

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

УТВЕРЖДАЮ

Главный конструктор изделия

XXXXXX

_____ Х. Х. XXXXXXXX

" ____ " _____ 2022 г.

XXX-XXXX

Инструкция по настройке

XXXX.XXXXXXX.XXX И1

Зам. главного конструктора
по конструкторской части

_____ Х.Х. XXXXXXXX

" ____ " _____ 2022 г.

Перв. примен.	Справ. №	СОДЕРЖАНИЕ													
		<div>1 Вводная часть3</div> <div>2 Краткие сведения о блоке3</div> <div>3 Перечень проверяемых параметров4</div> <div>4 Указания мер безопасности4</div> <div>5 Требования к рабочему месту5</div> <div>6 Подготовка к работе5</div> <div>7 Методика настройки.....6</div> <div>Приложение А Схема проверки.18</div> <div>Приложение Б (рекомендуемое) Перечень применяемых средств измерений.....19</div> <div>Приложение В (рекомендуемое) Перечень применяемого вспомогательного оборудования.....20</div>													
Подпись и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подпись и дата												
Инв. № подл.						XXXX.XXXXXXX.XXX И1									
	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата										
	Разраб.		Кузичев			XXX-XXXX					Лит.	Лист:	Листов:		
	Пров.		Хххххххх										2	21	
	Т.контр.		Хххххххх												
	Н.контр.		Хххххххх												
Утв.		-			Инструкция по настройке										

1 Вводная часть

Настоящая инструкция устанавливает порядок проведения настройки блока XXX-XXXX с целью получения параметров в пределах допусков, обеспечивающих выполнение технических параметров, указанных в настоящей инструкции XXXX.XXXXXXX.XXX И1.

Инструкция предназначена для проведения настройки блока XXX-XXXX при серийном производстве на предприятии-изготовителе.

2 Краткие сведения о блоке

2.1 Блок XXX-XXXX (A1) выполняет функции XXXXXXXX радиоприемного устройства с цифровой обработкой сигнала (ЦОС).

2.2 Блок XXX-XXXX состоит из узла XXX-XXXX.X, который выполняет следующие функции:

- прием радиосигналов;
- XXXXXXXXXXX XXXXXXXXX;
- накопление отчётов сигнала и формирование блоков данных;
- XXXXXXXXXXXXXXXX;
- передача данных по оптическому каналу связи;
- передача данных по интерфейсу USB 3.1;
- прием сигналов ГЛОНАСС/GPS.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата						Лист
										3
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	XXXX.XXXXXXX.XXX И1					

3 Перечень проверяемых параметров

3.1 Проверке подлежат параметры блока XXX-XXX, приведенные в таблице 1:

Таблица 1 – Перечень параметров

Номер параметра	Наименование параметра	Значение параметра	МДПИ*
1	Максимальный ток потребления мА, не более	XXXX	±100 мА
2	Уровень сигнала на разъеме кабеля Е1 при подаче сигнала с уровнем XX дБмкВ на разъем "XXX" блока, дБмкВ, не менее	XX	±1,5 дБ
3	Уровень сигнала на разъеме кабеля Е2 при подаче сигнала с уровнем XX дБмкВ на разъем "XXX" блока, дБмкВ, не менее	XX	±1,5 дБ
4	Уровень контрольного сигнала ГКС узла XXX-XXXX.X на разъеме "XXXXXX" блока, дБмкВ, не менее	XX	±1,5 дБ
5	Прием радиосигналов от спутников навигационных систем GPS/ ГЛОНАСС, не менее	XX	
6	Проверка блока на соответствие пп. 1.1.2 – 1.1.8 XXXX.XXXXXXX.XXX ТУ	соотв.	
*МДПИ – Максимально допустимая погрешность измерений			

Кроме параметров, приведенных в таблице 1, проверке также подлежит:

- работоспособности передачи данных по интерфейсу USB 3.1;
- работоспособность передачи данных по каналу оптики.

4 Указания мер безопасности

4.1 К проверке параметров блока XXX-XXXX могут быть допущены лица, аттестованные по "Правилам техники безопасности и производственной санитарии в электронной промышленности" и разделу "К" "Техники безопасности при работе с радиоэлектронным оборудованием" и имеющим квалификационную группу не ниже третьей.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	XXXX.XXXXXXX.XXX И1	Лист
						4

4.2 При проверке параметров блока XXX-XXXX необходимо:

– выполнять требования "Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей", утвержденные Минэнерго России в 2003 г. и "Межотраслевых правил по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок" ПОТ Р М-016-2001 РД 153-34.0-03.150-00.

– обслуживающий персонал, работающий с блоком, должен соблюдать правила техники безопасности при работе с напряжением до 1000 В;

– перед включением блока проверить правильность и надежность подключения кабелей питания контрольно-измерительной аппаратуры, исправность и надежность подключения заземления.

4.3 При поиске неисправностей электрического характера, когда необходимо производить осмотр и измерения во включенном блоке, следует соблюдать следующие меры предосторожности:

- не касаться руками токоведущих частей;
- работать, стоя на резиновом коврике;
- пользоваться инструментом с изолированными ручками.

Устранять неисправности в монтаже блока, производить его ремонт необходимо только при выключенной сети электропитания.

5 Требования к рабочему месту

На рабочем месте должны быть расположены контрольно-измерительные приборы и оборудование, необходимые для проведения проверки блока, в соответствии со схемой, приведенной в Приложении А рабочему месту должно быть подведено электропитание (220 ± 1) В, $(50 \pm 0,2)$ Гц. Контрольно-измерительные приборы и оборудование, расположенные на рабочем месте, должны быть надежно заземлены.

6 Подготовка к работе

6.1 Проверить настраиваемый блок на соответствие сборочному чертежу XXXX.XXXXXXX.XXX СБ. При необходимости дополнительно использовать схему соединений XXXX.XXXXXXX.XXX Э4.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
<div>XXXX.XXXXXXX.XXX И1</div>				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Лист 5

6.2 Провести визуальный осмотр настраиваемого блока, обратив внимание на возможное замыкание. Также следует обратить внимание на правильное подключение кабелей.

6.3 Проверить отсутствие короткого замыкания на корпус питающего напряжения "ХХ".

6.4 До включения аппаратуры необходимо:

- проверить наличие свидетельств по соответствию сроков поверки измерительных приборов и оборудования;
- ознакомиться с документацией по использованию применяемых контрольно-измерительных приборов и оборудования;
- подключить измерительные приборы в соответствии со схемой проверки, показанной на рисунке А.1 приложения А.

6.5 На ПЭВМ установить пакет программ "Quartus II" и программу тестирования ХХ.ХХХХ-01 ("ХХХХХХХ", "ХХХХХХ").

7 Методика настройки

7.1 Задачей настройки является проверка правильности выполненных в блоке ХХХ-ХХХХ соединений и устранение возможных ошибок монтажа. Каких-либо регулировок выполнять не требуется.

7.2 Проверить правильность монтажа цепей питания. От блока отсоединить кабель электропитания (2).

7.2.1 Проверить отсутствие замыканий цепей постоянного тока "ХХ". Для этого тестером проверяют отсутствие коротких замыканий указанных цепей с корпусом и между собой. Контроль цепи "ХХ" выполняют на контактах разъема блока "ХХ" и на разъеме Х6 узла ХХХ-ХХХХ.Х. При обнаружении коротких замыканий следует проверить правильность монтажа и устранить ошибки.

7.2.2 Проверить наличие основного постоянного напряжения питания. Включить электропитание проверяемого блока ХХХ-ХХХХ. Мультиметром (Р1) проверить наличие постоянного напряжения Х В на разъеме Х6 узла ХХХ-ХХХХ.Х. Выключить электропитание.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	XXXX.XXXXXXX.XXX И1					Лист
										6
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

7.2.3 Проверить ток потребления блока на соответствие требованиям параметра 1 таблицы 1. Включить питание блока, провести измерение с помощью мультиметра (P1), после чего выключить питание.

7.3 Проверить прохождение сигнала с антенных разъемов блока. Собрать схему проверки согласно рисунку А.1 приложения А. Включить электропитание. Мультиметром (P1) проверить наличие постоянного напряжения X В на разъеме X6 узла XXX-XXXX.X.

С генератора (А6) подать сигнал с частотой XX МГц и уровнем XX дБмкВ на разъем "XXX". К разъему кабеля Е1 подсоединить измерительный приемник (А3). Рекомендуемые параметры измерительного приемника: центральная частота XX МГц, полоса обзора X МГц. На разъеме кабеля Е1 должен присутствовать сигнал с частотой XX МГц и уровнем, соответствующим параметру 2 таблицы 1.

Повторить проверку для разъема "XXX" блока и разъема кабеля Е2. На разъеме кабеля Е2 должен присутствовать сигнал с частотой XX МГц и уровнем, соответствующим параметру 3 таблицы 1. Выключить электропитание.

7.3.1 Проверить уровень генерируемого узлом XXX-XXXX.X контрольного сигнала. Подключить измерительный приемник (А3) к разъему "XXXXX" блока. Измерить значение уровня сигнала XXXX на частоте XXXX МГц. Минимальное значение уровня сигнала XXXX должно соответствовать требованиям параметра 4 таблицы 1. Отключить питание блока.

После выполнения действий по п.п. 7.2 – 7.3.1 настоящей инструкции проверка аналоговой части блока XXX-XXXX считается законченной.

7.4 Проверить работоспособность канала приема-передачи по оптическому каналу связи узла XXX-XXXX.X. С генератора (А6) подать сигнал с частотой XX МГц и уровнем XX дБмкВ на разъем "XXX". Соединить ПЭВМ (А3) и разъем блока "XXX". На ПЭВМ (А4) запустить программу "XXXXXXXXX". Окно программы имеет вид, в соответствии с рисунком 1. В выпадающем меню выбрать "XXXXXXXXX".

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	<div>XXXX.XXXXXXX.XXX И1</div>					Лист
										7
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						



Рисунок 1

В окне программы, в соответствии с рисунком 1, нажать кнопку "Открыть". После успешного запуска программы "XXXXXXX" на ПЭВМ запустить программу управления "XXXXXXX". В верхнем ниспадающем меню выбрать закладку "Управление" и в ней строку "Настройки" в соответствии с рисунком 2.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата						Лист
										8
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	XXXX.XXXXXXX.XXX И1					



Рисунок 2

Открывшееся окно "Настройки" в соответствии с рисунком 3 позволяет выбрать адрес и порт сервера (номер порта следует установить равным номеру, использованным программой "XXXXXX"), осуществлять переключение режимов работы приемника (полоса и частота дискретизации). Выбрать режим "XXXXXX" (полоса пропускания XX кГц, частота дискретизации XX кГц). После этого нажать кнопку "ОК".



Рисунок 3

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

					XXXX.XXXXXXX.XXX И1	Лист
						9
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Закрыв окно "Настройка", вновь открыть закладку "Управление" и выполнить команду "Подключиться". В окне программы должны быть видна осциллограмма шума в соответствии с рисунком 4.



Рисунок 4

В правом верхнем углу окна установить частоту настройки XXXXXXXX Гц. Нажать кнопку "Задать", после этого происходит перестройка приемника. На экране появляются квадратуры сигнала. Устанавливают флажки "XXXXXXX". На спектрограмме должна быть видна полоса пропускания приемника и спектральная линия сигнала вблизи центральной частоты, как показано на рисунке 5.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата						
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	XXXX.XXXXXXX.XXX И1					Лист
										10



Рисунок 5

Убедившись в наличии сигнала на выходе канала, зафиксировать показание индикатора "Смещение (Гц)", которое показывает смещение частоты настройки относительно частоты подаваемого сигнала. Изменить частоту генератора и частоту настройки в окне программы на XX МГц, зафиксировать изменения в окне программы. Отключить питание блока.

7.5 Проверить работоспособность канала приема-передачи по каналу USB 3.1 узла XXX-XXXX.X. С генератора (А6) подать сигнал с частотой XX МГц и уровнем XX дБмкВ на разъем "XXX". Подключить ПЭВМ (А4) к разъему "XXX" на передней панели блока XXX-XXXX. На ПЭВМ запустить программу "XXXXXX". Окно программы имеет вид, в соответствии с рисунком 1. В выпадающем меню выбрать "XXXXXX". Далее провести проверку аналогично пункту 7.4.1. После проверки отключить питание блока.

7.6 Проверить наличие напряжения для питания антенн. Включить электропитание. Проверить мультиметром (Р1) наличие напряжения XX В на разъеме "XXXXXX". Отключить питание блока.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	XXXX.XXXXXXX.XXX И1					Лист
										11
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

7.7 Проверить возможность управления микросхемами ПЛИС узла XXX-XXXX.X. Подключить к разъему "XXXX" на передней панели блока программатор USB-Blaster (A2), который с помощью USB кабеля соединить с одним из USB-портов ПЭВМ (A4). На ПЭВМ запустить программу "Quartus II Programmer" из состава пакета "Quartus II". Вид окна программы приведен на рисунке 6.



Рисунок 6

Нажать кнопку "Auto Detect". В окне должна появиться запись об обнаруженных устройствах. Вид окна программы приведен на рисунке 7. Если устройства не обнаружены, следует выключить питание и проверить правильность монтажа, а также правильность подключения USB-Blaster.

Инв. № подл.	Подпись и дата				Взам. инв. №	Инв. № дубл.				Подпись и дата		
<div></div>												
<p>Рисунок 6</p> <p>Нажать кнопку "Auto Detect". В окне должна появиться запись об обнаруженных устройствах. Вид окна программы приведен на рисунке 7. Если устройства не обнаружены, следует выключить питание и проверить правильность монтажа, а также правильность подключения USB-Blaster.</p>												
					XXXXX.XXXXXXX.XXX И1					Лист		
										12		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата								



Рисунок 8

7.8 Проверить работу приемного модуля ГЛОНАСС/GPS. Для этого к входу блока "XXXXXXXX" подключить антенну (A5), а к разъему блока "XXXXXXXX" кабель USB2.0 (4), который подключен к ПЭВМ (A4). На ПЭВМ запустить программу "XXXXXXX". В открывшемся окне, показанном на рисунке 9, необходимо выбрать автоматический способ подключения к приемному модулю.



Рисунок 9

Далее необходимо проверить установку основных настроек. Для этого зайти в меню "Файл", а затем "Основные настройки", как показано на рисунке 10:


Инв. № подл.	Подпись и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	7.8 Проверить работу приемного модуля ГЛОНАСС/GPS. Для этого к входу блока "XXXXXXXX" подключить антенну (А5), а к разъему блока "XXXXXXXX" кабель USB2.0 (4), который подключен к ПЭВМ (А4). На ПЭВМ запустить программу "XXXXXXX". В открывшемся окне, показанном на рисунке 9, необходимо выбрать автоматический способ подключения к приемному модулю.				
						Рисунок 9				
Далее необходимо проверить установку основных настроек. Для этого зайти в меню "Файл", а затем "Основные настройки", как показано на рисунке 10:										
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	XXXX.XXXXXXX.XXX И1					Лист
										14



Рисунок 10

Проконтролировать номер и скорость СОМ-порта в открывшейся вкладке
установки параметров портов, как на рисунке 11.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

XXXX.XXXXXXX.XXX И1

Лист
15



Рисунок 11

Закрыть настройки и наблюдать в основном окне программы отображение спутников, в соответствии с рисунком 12. Программе может понадобится 3-5 минут для обнаружения, если спутники не были обнаружены, то необходимо изменить положение антенны или заново подключить питание узла. Визуально проконтролировать количество спутников в соответствии с параметром 5 таблицы 1. Отключить питание блока.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
XXXX.XXXXXXX.XXX И1				
Лист				
16				



Рисунок 12

7.9 Провести проверку блока на соответствие пп. 1.1.2 – 1.1.12
XXXX.XXXXXXX.XXX ТУ.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	XXXX.XXXXXXX.XXX И1	Лист
						17

Приложение А
(обязательное)
Схема проверки



- A1 - проверяемый блок XXX-XXXX;
- A2 - программатор USB-Blaster;
- A3 - измерительный приемник ESPI 3 (Rohde&Schwarz);
- A4 - ПЭВМ;
- A4.1 - приёмная плата XXXXX XXXX.XXXXXXX.XXX;
- A5 - антенна ГЛОНАСС/GPS;
- A6 - генератор E4423B (Keysight);
- P1 - мультиметр универсальный цифровой DT4282 (HIOKI);
- 1 - кабель оптический ST вилка - LC вилка SPC19970.
- 2 - кабель питания;
- 3 - кабель USB3.1;
- 4 - кабель USB2.0.

Рисунок А.1

Инв. № подл.	Подпись и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	<div></div>	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	XXXX.XXXXXXX.XXX И1		Лист
							18

Перечень применяемых средств измерений

Таблица Б.1

Наименование	Тип или обозначение	Кол.	Примечание
Генератор сигналов высокочастотный	E4423B	1	Keysight
Измерительный приемник	ESPI 3	1	Rohde&Schwarz
Мультиметр цифровой	DT4282	1	HIOKI
Примечание – Допускается замена указанных средств измерения другими, обеспечивающими заданную точность измерения.			

Инв. № подл.	Подпись и дата				Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	XXXX.XXXXXXX.XXX И1		
					Лист 19		

Перечень применяемого вспомогательного оборудования

Наименование	Тип или обозначение	Кол.	Примечание
XXXXXXX	XXXX.XXXXXX.XXX	1	
Программатор	USB-Blaster	1	ALTERA
Программа записи данных ПЛИС	Quartus II v.18	1	ALTERA
ПЭВМ технологическая	CPU intel i3 3,2 ГГц RAM 4 GB OC Windows 7	1	
Кабель оптический ST вилка - LC вилка	SPC19970	1	
Кабель USB3.1		1	
Кабель USB2.0		1	
Кабель питания		1	
Антенна ГЛОНАСС/GPS		1	

Инв. № подл.	Подпись и дата				Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	XXXX.XXXXXXX.XXX И1			Лист
								20

Лист регистрации изменений

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