

ООО «Технологии Радиосвязи»



УТВЕРЖДЁН

ТИШЖ.468331.220 РЭ - ЛУ

Антенная система SOTM 0,6 м Ku-диапазона

Руководство по эксплуатации

ТИШЖ.468331.220 РЭ

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

Оглавление

1	Описание и работа	4
1.1	Описание и работа SOTM.....	4
1.2	Описание и работа составных частей SOTM	9
2	Инструкция по монтажу и настройке изделия	15
2.1	Меры безопасности.....	15
2.2	Порядок монтажа и демонтажа изделия	16
3	Использование по назначению.....	20
3.1	Эксплуатационные ограничения	20
3.2	Подготовка изделия к использованию	20
3.3	Использование изделия.....	21
3.4	Возможные аварии и неисправности	21
3.5	Действия в экстремальных условиях.....	22
4	Техническое обслуживание	23
4.1	Общие указания	23
4.2	Меры безопасности.....	23
4.3	Порядок технического обслуживания	24
4.4	Консервация, упаковка, расконсервация.....	27
5	Текущий ремонт.....	29
6	Хранение	30
6.1	Подготовка к хранению	30
6.2	Условия хранения	30
7	Транспортирование	32
8	Утилизация.....	33
	Приложение А Перечень соединений	34
	Приложение Б Протокол обмена данными между контроллером управления антенной из состава антенной системы и устройством управления	35
	Перечень принятых сокращений	55
	Ссылочные документы	56

ТИШЖ.468331.220 РЭ

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Разраб.	Харченко			
Пров.	Орлов			
Т.Контр	Званцуг			
Н.Контр.	Фадеев			
Утв.	—			

Антенная система SOTM 0,6 м
Ку - диапазона

Руководство по эксплуатации

Лит.	Лист	Листов
	2	57
ООО «Технологии Радиосвязи»		

Настоящее руководство по эксплуатации (далее по тексту – РЭ) предназначено для организации правильной и безопасной эксплуатации и оценки технического состояния антенной системы SOTM (Satcom On The Move) 0,6 м Ku-диапазона частот ТИШЖ.468331.220 производства ООО «Технологии Радиосвязи».

РЭ описывает порядок хранения, монтажа, эксплуатации и технического обслуживания комплекса и содержит сведения о его конструкции, основных характеристиках, условиях работы, указания по соблюдению мер безопасности, а также основные правила, методы и приемы работы, необходимые для использования изделия по назначению.

Комплектность, ресурс, срок службы, учет работы и технического обслуживания комплекса отражаются в формуляре ТИШЖ.468331.220 ФО [1].

Перед использованием изделия обслуживающий персонал должен изучить настоящее РЭ и остальную документацию на комплекс согласно ведомости эксплуатационных документов [2].

Строго соблюдайте требования техники безопасности. Помните, что неправильное обращение с изделием может вызвать не только повреждение материального имущества, но и тяжелые травмы и телесные повреждения персонала с серьезными последствиями в зависимости от конкретных условий и нарушений.

Невыполнение требований к условиям транспортирования, хранения, размещения, монтажа и эксплуатации оборудования изделия может привести к его повреждению и утрате гарантии на бесплатный ремонт.

К опасным воздействиям при работе комплекса относится СВЧ излучение, создаваемое СВЧ оборудованием, подключаемым к SOTM, а также питающее напряжение 220В переменного тока частотой 50Гц.

Перечни принятых сокращений и ссылочных документов приведены в конце РЭ.

Номера ссылочных документов в тексте РЭ указаны в квадратных скобках.

Настоящее РЭ разработано в соответствии с требованиями ГОСТ 2.601-2006, ГОСТ 2.610-2006 и должно постоянно находиться с изделием.

Инд. №подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. №дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468331.220 РЭ	Лист
						3

1.1.1 Назначение

1.1.2 Технические характеристики

1.1.2.1 Основные технические параметры SOTM приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Основные технические параметры SOTM

Наименование параметра, характеристики	Значение параметра, характеристики
Диапазон рабочих частот, ГГц:	
-на прием	от 10,70 до 12,75
-на передачу	от 13,75 до 14,50
Диапазон промежуточных частот, МГц	от 950 до 2150
Поляризация антенны (прием/передача)	круговая
Коэффициент эллиптичности, не менее	0,8
Коэффициент усиления антенны, дБ, не менее:	
- на прием	35,0
- на передачу	36,5
Интерфейс подключения волновода (ПРМ/ПРД)	WR-75 / WR-75
Коэффициент стоячей волны (по напряжению), не более	1,5
Уровень боковых лепестков: - первый боковой лепесток, дБ, не более	минус 14
Диаметр рефлектора эквивалентный, м	0,6
Тип опорно-поворотного устройства	2-х-осное, азимутально-угломестное
Диапазон угловых перемещений антенны, °:	
- по азимуту	N*360 (без ограничений)
- по углу места	от 0 до 90
Скорость угловых перемещений антенны, °/с, не менее:	
- по азимуту	6
- по углу места	6
Габаритные размеры без РПУ/ с РПУ (ШхДхВ), мм	1130х1232х470/ 1130х1232х489

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

					ТИШЖ.468331.220 РЭ	Лист
						4
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Наименование параметра, характеристики	Значение параметра, характеристики
Масса, кг, не более	50
Максимальная потребляемая мощность, Вт	300

1.1.2.2 Электропитание оборудования SOTM ТИШЖ.468331.220

осуществляется током промышленной частоты (50 ± 1) Гц и напряжением (220 ± 22) В, проходящим через источник питания, преобразующим в напряжение питания 48 В постоянного тока.

1.1.2.3 SOTM обеспечивает уровень своих технических характеристик в следующих условиях эксплуатации:

а) для аппаратуры, расположенной на открытом воздухе (вне помещений):

- диапазон рабочих температур окружающей среды, °C от минус 40 до +50
- атмосферное давление, мм рт.ст. от 450 до 800
- относительная влажность воздуха при температуре +25°C, % до 90

б) для аппаратуры, расположенной внутри помещения:

- диапазон рабочих температур окружающей среды, °C от +10 до +50
- давление, мм рт.ст. от 450 до 800
- относительная влажность воздуха при температуре +25°C, % до 85

1.1.3 Состав

В состав SOTM (изделие ТИШЖ.468331.220) согласно формуляру [1] входит следующее оборудование:

1) Антенна параболическая SOTM 0,6 м ТИШЖ.464655.020:

- Антенна параболическая углепластиковая с эквивалентным диаметром рефлектора 0,6 м
- Опорно-поворотное устройство
- Радиопрозрачное укрытие

2) Контроллер управления антенной ТИШЖ.468383.141-01

3) Делитель / сумматор 1/2 L-диапазона ТИШЖ.468532.001

4) Преобразователь интерфейсов RS-485/Ethernet ТИШЖ.465449.107

5) Комплект кабелей ТИШЖ.685694.059-01

6) Антенна ГЛОНАСС/GPS

Инов.Неподл.	Подп. и дата
Взам. инв.№	Инов.Недубл.
Подп. и дата	
Инов.Неподл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468331.220 РЭ	Лист
						5

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

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

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

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

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

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

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



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

Обозначение соединителя	Тип соединителя	Примечание	Ответная часть
M&C	FQ18-7ZJ	Удаленное управление	FQ18-7TK Распиновка: 1 – RS-485(A) 3 – RS-485(B)
RF-RX	N(f)	Приемный порт антенной системы	N(m)
	Винт M5	Заземляющий контакт	

1.1.5 Маркировка и пломбирование

1.1.5.1 На устройства и блоки составных частей изделия нанесена маркировка разъемов, индекс и заводской номер прибора в соответствии с ГОСТ 2.314-68 и разработанной КД. Маркировка устройств (блоков) и кабелей в течение всего срока службы изделия механически прочна, не стирается и не смывается жидкостями, используемыми при эксплуатации.

1.1.5.2 Пломбирование блоков и устройств составных частей изделия производства ООО «Технологии Радиосвязи» выполнено бумажными пломбами изготовителя, установленными сзади устройства на крепежный болт крышки. При необходимости допускается дополнительная защита и пломбирование всех составных частей изделия средствами пользователя - бумажными пломбами (этикетками) или пломбировочными чашками с невысыхающей мастикой.

1.1.6 Упаковка

1.1.6.1 Оборудование изделия упаковывается в штатную упаковку предприятия-изготовителя.

1.1.6.2 Предприятие-изготовитель гарантирует сохранность технических характеристик изделия при условии соблюдения правил упаковки, хранения и транспортировки, предусмотренных требованиями действующих стандартов и рекомендаций, изложенных в настоящем РЭ и ЭД на составные части изделия.

1.2 Описание и работа составных частей SOTM

1.2.1 Контроллер управления антенной

Контроллер управления антенной ТИШЖ.468383.141-01 предназначен для работы в составе комплексов спутниковой связи в движении и решения функциональных задач контроля и управления наведением антенны.

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.468331.220 РЭ					Лист
										9
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

Основные параметры КУА представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Основные технические характеристики КУА

Наименование параметра, размерность	Значение, допуск
Тип управляемых электродвигателей приводов антенны	BLDC
Интерфейс дистанционного контроля и управления M&C	RS-485
Номинальное напряжение электропитания, В	+48 ±10%
Габариты, мм	340x136x143 ±2
Масса, кг	2,5 ±10%

Контроллер управления антенной ТИШЖ.468383.141-01 выполнен в виде алюминиевого корпуса и устанавливается на ОПУ (см. рис. 3).

В состав КУА функционально входит следующее оборудование:

- Контроллер (плата) – 1 шт.,
- Драйвер двигателя – 3 шт.,
- Приемник сигнала наведения – 1 шт.

1.2.2 Делитель/сумматор 1/2 L-диапазона

Делитель/сумматор 1/2 L-диапазона (далее по тексту – ДС 1/2) ТИШЖ.468523.001 производства ООО «Технологии Радиосвязи» предназначен для деления/суммирования сигналов в приемных и передающих трактах земных станций спутниковой связи и телевидения и в других системах и комплексах радиосвязи.

ДС 1/2 ТИШЖ.468523.001 обеспечивает работу в расширенном L-диапазоне частот (800-2200 МГц), и позволяет пропускать по одному плечу напряжение питания для подключаемого к нему оборудования.

Внешний вид делителя/сумматора ДС 1/2 ТИШЖ.468523.001 представлен на рисунке 5.



Рисунок 5 - Делитель/сумматор 1/2 L-диапазона ТИШЖ.468523.001

Инв.№подл.	Подп. и дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468331.220 РЭ	Лист
	Взам. инв.№							10
	Инв.№дубл.							
	Подп. и дата							

Основные технические данные ДС 1/2 приведены в таблице 4.

Таблица 4 - Основные технические данные Д/С 1/2 ТИШЖ.468523.001

Наименование параметра, размерность	Номинальное значение, допуск
Диапазон рабочих частот, ГГц	0,8 - 2,2
Волновое сопротивление, Ом	50
КСВН входа	1,3 (макс.) / 1,2 (тип.)
КСВН выхода	1,3 (макс.) / 1,2 (тип.)
Вносимые потери, дБ	0,9 (макс.) / 0,4 (тип.)
Развязка между выходами, дБ	22 (мин.) / 27 (тип.)
Неравномерность АЧХ в диапазоне рабочих частот, дБ, не более	1,2 (макс.) / 0,2 (тип.)
Гальваническая развязка по разъему	RF/2
Напряжение постоянного тока, В, не более	50
Тип соединителей	N-Female
Габаритные размеры (без соединителей) ДхШхВ, мм, не более	52x52x22
Масса, кг, не более	0,2

1.2.3 Преобразователь интерфейсов RS-485/Ethernet

Преобразователь интерфейсов RS-485/Ethernet построен на основе преобразователя N-Port 5150A-T (MOXA) и имеет характеристики приведенные в таблице 5.

Внешний вид преобразователя интерфейсов RS-485/Ethernet представлен на рисунке 6.

Инов. №подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инов. №дубл.	Подп. и дата	1.2.3 Преобразователь интерфейсов RS-485/Ethernet Преобразователь интерфейсов RS-485/Ethernet построен на основе преобразователя N-Port 5150A-T (MOXA) и имеет характеристики приведенные в таблице 5. Внешний вид преобразователя интерфейсов RS-485/Ethernet представлен на рисунке 6.					Лист
					ТИШЖ.468331.220 РЭ					11
					Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	



Рисунок 6 – Преобразователь интерфейсов RS-485/Ethernet ТИШЖ.465449.107

Таблица 5 – Основные технические характеристики преобразователя интерфейсов RS-485/Ethernet ТИШЖ.465449.107

Наименование параметра, размерность	Номинальное значение, допуск
Скорость передачи данных, Мбит/с	10/100 (auto MDI/MDIX)
Сетевые протоколы	DHCP Client, ARP, BOOTP, DNS, HTTP, HTTPS, ICMP, IPv4, LLDP, SMTP, SNMPv1/v2c, TCP/IP, Telnet, UDP
Тип разъема Питание + M&C	FQ14-4ZJ
Интерфейс дистанционного контроля и управления M&C	RS-485
Скорость передачи данных по RS-485, бит/с	50 - 921600
Напряжение питания постоянного тока, В	12 – 48
Потребление тока при 12 В, мА	92,4
Степень защищенности	IP67
Габариты (без учета разъемов), мм	(115x65x55) ± 2
Масса, кг	0,3± 10%

Инов. №подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инов. №дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

ТИШЖ.468331.220 РЭ

Лист
12

Таблица 7 – Основные технические характеристики Источника питания RSP-1000-48

Наименование параметра, размерность	Номинальное значение, допуск
Входное напряжение, В - переменного тока частотой 50 Гц - постоянного тока	90...264 127...370
Выходное напряжение постоянного тока, В	48
Мощность, Вт	1008
Габариты, мм	295x127x41
Масса, кг	1,95

Источник питания размещен внутри кейса, имеющий подводящий разъем «220В,50Гц», а также разъем питания АС «+48В». Для питания внешних устройств предусмотрены влагозащищенные розетки 220В. Внешний вид кейса представлен на рисунке 8Б.



Рисунок 8Б – внешний вид кейса

Размеры кейса – 600х635х510 мм.

В кейсе допускается хранить магистральные кабели и другое сопутствующее оборудование, для работы с АС.

Инов.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инов.№дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.468331.220 РЭ

Лист
14

2 Инструкция по монтажу и настройке изделия

2.1 Меры безопасности

2.1.1 При работе с изделием следует соблюдать общие правила обращения с электроаппаратурой, требования и инструкцию эксплуатирующей организации о мерах пожарной безопасности.

2.1.2 Монтаж SOTM должен производиться операторами, сдавшими зачет по электробезопасности и имеющими квалификационную группу не ниже III (напряжение до 1000 В).

2.1.3 Технический обслуживающий персонал при монтаже и в процессе эксплуатации изделия должен строго соблюдать меры безопасности, изложенные в настоящем РЭ и в РЭ на составные части изделия, в том числе:

- устранять повреждения, заменять элементы, узлы, приборы, предохранители и другие электрические элементы из состава оборудования изделия только после отключения соответствующих цепей электропитания, исключающих прямую или косвенную подачу напряжения на них;

- устанавливать в аппаратуру вставки предохранителей, номинальные токи которых соответствуют величинам, указанным в ЭД на аппаратуру;

- не допускать переключение силовых кабелей под напряжением;

- после проведения осмотров и ремонта перед подачей напряжения на блоки изделия убедиться в том, что все работы закончены, и включение питающих напряжений не повлечет поражение людей электрическим током или повреждение аппаратуры;

- при нарушении изоляции или при касании токоведущих частей с корпусом аппаратуры изделия (появления потенциала на корпусах приборов) немедленно отключать соответствующую цепь, включать которую можно только после выявления причин и устранения неисправностей.

2.1.4 Средствами защиты обслуживающего персонала являются предохранительные приспособления и инструменты с изолированными рукоятками, временные и постоянные ограждения, спецодежда, электрическая и механическая блокировки. Все средства защиты должны подвергаться систематической проверке. Все металлические каркасы и блоки аппаратуры должны быть соединены с контуром заземления объекта, выполненным в соответствии с ГОСТ 464-79.

2.1.5 Элементы контура заземления и молниезащиты должны подвергаться систематическим испытаниям с оформлением соответствующих протоколов и иметь отметку о сроках проведения очередной проверки.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468331.220 РЭ	Лист
											15

2.1.6 Обслуживающему персоналу запрещается:

- применять нештатные и неисправные приборы, не имеющие формуляров и отметок об их своевременной проверке;
- устранять повреждения, осуществлять замену блоков и предохранителей, а также отключать и подключать разъемы или перемещать кабели при включенном электропитании;
- касаться штырей разъемов незащищенными руками и одеждой, не приняв меры по защите от статического электричества, прислонять разъемы к поверхностям, опасным в отношении накопления статического электричества.

2.2 Порядок монтажа и демонтажа изделия

2.2.1 SOTM монтируется на транспортное средство, на крыше которого Заказчиком заранее должна быть изготовлена и установлена площадка с посадочными местами для крепления антенной системы.

2.2.2 Монтаж SOTM выполняется в следующей последовательности:

- 1) Установить и закрепить SOTM на площадке, в предназначенных для этого посадочных местах. Посадочные места SOTM изображены на рисунке 9.
- 2) Смонтировать на изделии приемного оборудование (LNB).

Инв. №подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. №дубл.	Подп. и дата						
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468331.220 РЭ					Лист
										16

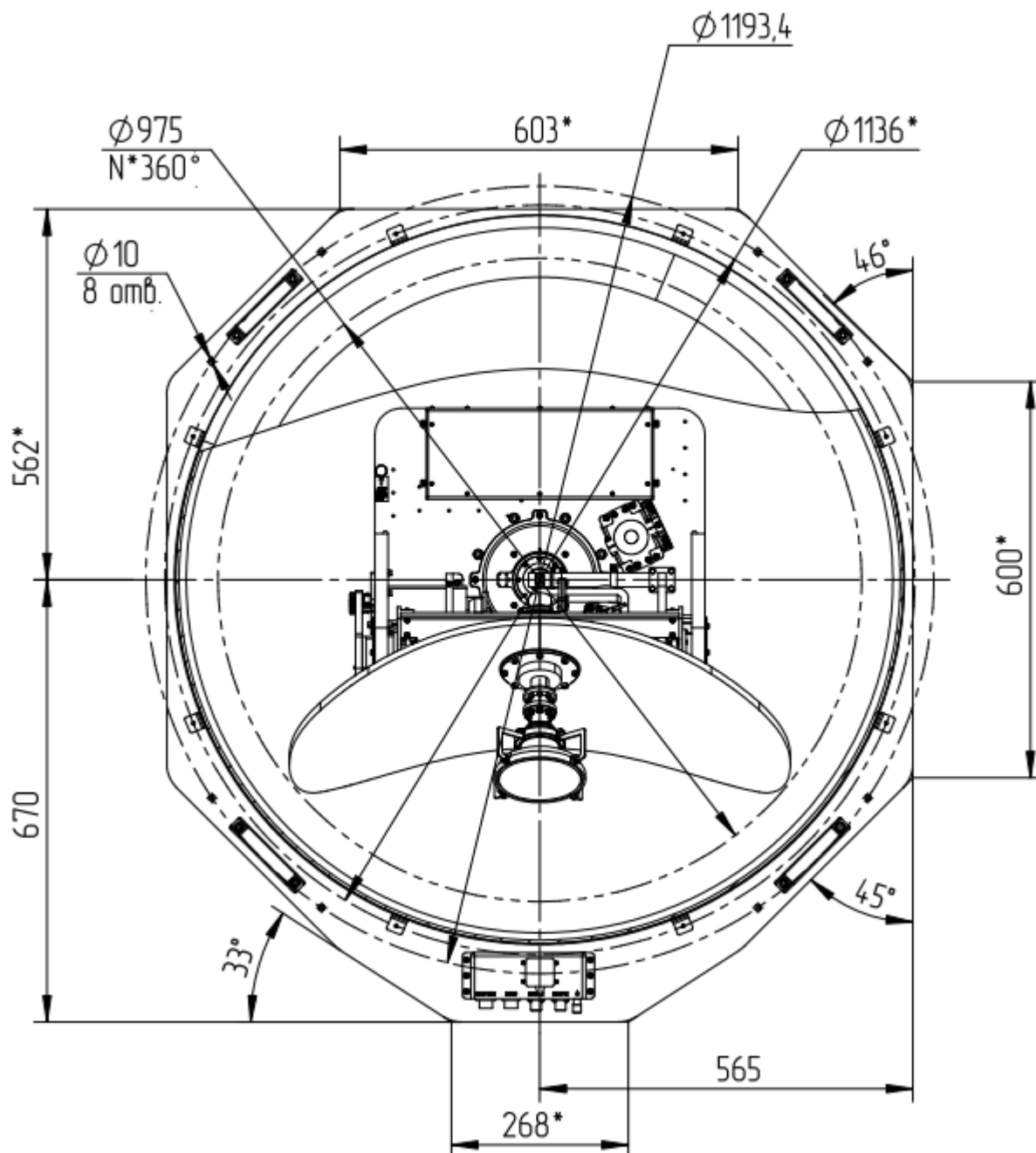


Рисунок 9 – Расположение посадочных мест SOTM Ки-диапазона

3) Демонтировать транспортировочные стопоры по УГМ и АЗ (рисунок 10 и 11)

Инов.Неподл.	Подп. и дата	Инов.Недубл.	Подп. и дата
Взам. инв.№			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись
			Дата

ТИШЖ.468331.220 РЭ

Лист

17



Рисунок 10 – Транспортировочный стопор по АЗ



Рисунок 11 – Транспортировочный стопор по УГМ

4) Состыковать передающее оборудование с SOTM Ку-диапазона на волновод «RF-TX», расположенный на переходной панели антенной системы.

Инов.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инов.№дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.468331.220 РЭ

Лист
18

5) Проложить и подключить кабели к наружному и внутреннему оборудованию изделия согласно маркировке, на составных частях и кабелях.

Внимание: Разъемы при подключении кабелей к аппаратуре должны быть затянуты вручную. Во избежание повреждения разъемов запрещается использование инструментов для их затяжки!

2.2.3 Демонтаж изделия должен выполняться в обратной (по отношению к монтажу) последовательности.

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№дубл.	Подп. и дата						
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468331.220 РЭ					Лист
										19

3 Использование по назначению

3.1 Эксплуатационные ограничения

3.1.1.1 Обслуживающий персонал должен иметь образование не ниже средне-технического и опыт работы по эксплуатации и обслуживанию радиоэлектронного, компьютерного и сетевого оборудования. При необходимости обслуживающее подразделение может разработать специальные средства для подготовки обслуживающего персонала к самостоятельной работе.

3.1.1.2 К самостоятельной работе с аппаратурой изделия допускаются лица не моложе 18 лет, изучившие и сдавшие экзамены по технике безопасности, прошедшие медицинский осмотр, инструктаж по технике безопасности при работе с аппаратурой группы III по электробезопасности согласно Правилам техники безопасности, обученные безопасным методам работы, изучившие ЭД согласно ведомости эксплуатационных документов [2], прошедшие обучение и сдавшие зачет по правилам эксплуатации и технического обслуживания аппаратуры изделия и допущенные к самостоятельной работе установленным порядком.

3.1.1.3 Запрещается при включенной аппаратуре изделия производить подключение внешних устройств и ремонтные работы.

3.1.1.4 Изделие должно эксплуатироваться в условиях, указанных в п. 1.1.2.3 настоящего РЭ.

3.2 Подготовка изделия к использованию

3.2.1 Меры безопасности при подготовке изделия к использованию

3.2.1.1 Электропитание изделия осуществляется от сети переменного тока с напряжением питания 48 В, являющимся опасным для жизни, поэтому при подготовке изделия к работе обслуживающий технический персонал должен строго соблюдать правила безопасности, изложенные в п. 2.1 настоящего РЭ и в ЭД на составные части изделия.

3.2.2 Подготовка изделия к работе

3.2.2.1 Изделие является готовым к работе по завершению монтажа согласно п.п. 2.2, подачи электропитания 48 В, наличии информационного обмена по интерфейсу RS-485 с SOTM.

3.2.2.2 Алгоритмы функционирования определяются вводимыми по протоколу RS-485 режимами работы и настройками SOTM.

Инв. №подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. №дубл.	Подп. и дата	3.2.2.2 Алгоритмы функционирования определяются вводимыми по протоколу RS-485 режимами работы и настройками SOTM.	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468331.220 РЭ	20

3.2.2.3 Проверить готовность изделия к работе в следующем объеме и порядке:

- контроль наличия связи со всеми контролируруемыми и управляемыми блоками по интерфейсам M&C;
- контроль наличия/отсутствия сигналов аварии с управляемых блоков;
- контроль установленных параметров в каждом блоке изделия на соответствие требуемых уставок;
- задание (установка), при необходимости, параметров в каждом блоке изделия в соответствии с требуемой конфигурацией для работы, и дальнейшая проверка (подтверждение) выполнения команд.

3.2.2.4 Проверить, при необходимости, основные режимы работы SOTM, включая:

- наведение антенны на спутник в автоматическом режиме на ГСО по его долготе подспутниковой точки и частоте сигнала наведения;

- ручное управление приводами антенны по азимуту, углу места и поляризации;

- программное наведение на заданный спутник по целеуказаниям (ЦУ);

3.2.2.5 В случае получения положительных результатов проверок считать изделие готовым к работе.

3.3 Использование изделия

Использование изделия заключается в его применении в интересах решения задач по назначению согласно п. 1.1.1 и поддержании готовности оборудования SOTM к наведению антенны на КА в любом из предусмотренных режимов работы.

В процессе использования изделия необходимо проводить:

- постоянный контроль состояния оборудования и проверку его работоспособности посредством ПО дистанционного контроля и управления;

- своевременное техническое обслуживание (ТО) в соответствии с разделом 4 настоящего РЭ.

3.4 Возможные аварии и неисправности

3.4.1 Неисправности изделия могут быть механические (повреждение корпуса и внутренних узлов, элементов) и электрические (выход из строя радиоэлементов).

3.4.2 Для обнаружения механических повреждений произвести визуальный осмотр составных частей изделия и соединителей, при необходимости – демонтировать радиопрозрачное укрытие, установленное на ОПУ антенной системы.

3.4.3 Для обнаружения электрических неисправностей радиоэлементов блоков изделия произвести проверку работоспособности изделия в целом согласно п. 3.2.2 и

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№дубл.	Подп. и дата	Использование изделия
ТИШЖ.468331.220 РЭ										Лист
										21

блоков изделия согласно их ЭД, в которой приведены основные возможные неисправности и способы их устранения.

3.4.4 Информация о состоянии функциональных блоков изделия, в том числе и об авариях и неисправностях, поступает по интерфейсу M&C. При возникновении любой неисправности устройства, блока для её локализации следует убедиться в наличии подводимых напряжений питания (48В от источника питания), исправности кабелей и сетевых предохранителей.

3.4.5 Порядок проведения ремонта изделия описан в п.5 настоящего РЭ.

3.5 Действия в экстремальных условиях

3.5.1 При возникновении пожара и в других экстремальных условиях отключить оборудование изделия от сети электропитания и в дальнейшем руководствоваться инструкцией о порядке действий обслуживающего персонала, действующей в эксплуатирующей организации.

3.5.2 Для тушения горящих элементов оборудования применять углекислотные огнетушители по ГОСТ 12.4.009-83, асбестовые покрывала или другие средства, применяемые на объекте эксплуатации изделия.

3.5.3 Категорически запрещается использовать для тушения химические пенные огнетушители, воду и песок.

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.468331.220 РЭ					Лист
										22
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

4 Техническое обслуживание

4.1 Общие указания

4.1.1 Техническое обслуживание (ТО) изделия проводится с целью обеспечения его бесперебойной и надежной работы в течение всего срока эксплуатации.

4.1.2 Основными задачами, решаемыми в ходе проведения ТО, являются:

- исключение условий и дефектов, потенциально опасных для нормального функционирования изделия в целом и его составных частей;
- выявление элементов (узлов, блоков), находящихся на грани отказа, и заблаговременная их замена;
- проверка технического состояния элементов и узлов, блоков, работа которых при функционировании изделия непосредственно не проверяется.

4.1.3 ТО осуществляется обслуживающим персоналом изделия. При необходимости, к проведению ТО отдельных технически сложных устройств изделия может привлекаться опытный инженерно – технический персонал эксплуатирующей организации или представители предприятия-изготовителя изделия (по согласованию).

4.1.4 Лица, ответственные за эксплуатацию изделия, составляют график проведения работ по проведению ТО на основании рекомендаций настоящего раздела.

4.1.5 Все работы при проведении ТО должны производиться в полном объеме с учетом методик, приведенных в ЭД на составные части изделия.

4.1.6 Операции ТО, связанные с нарушением пломб аппаратуры, находящейся на гарантии, проводятся только по истечении гарантийных сроков.

4.1.7 При проведении ТО стандартный инструмент поставляется в случаях, предусмотренных договором.

4.1.8 Все неисправности и недостатки, выявленные при проведении ТО, должны быть немедленно устранены.

4.1.9 Результаты выполнения ТО, выявленные неисправности, а также все операции, произведенные по ремонту отдельных элементов аппаратуры и устранению неисправностей, заносятся в соответствующие разделы формуляра на изделие [1], с указанием наработки изделия на момент проведения ТО.

4.2 Меры безопасности

4.2.1 При проведении ТО изделия следует соблюдать общие правила обращения с электроаппаратурой и строго соблюдать меры безопасности, изложенные в п. 2.1 настоящего руководства и в ЭД на составные части изделия, основными из которых являются:

Инв. №подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. №дубл.	Подп. и дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468331.220 РЭ	Лист
											23

а) перед разборкой устройства для проведения ТО убедиться в отключении его от сети электропитания;

б) все операции, связанные с установкой переносных приборов и измерениями, должны исключать касание токоведущих частей открытыми участками тела;

в) запрещается:

- заменять съемные элементы в устройстве, находящемся под напряжением;
- пользоваться неисправным инструментом и средствами измерений;
- включать в сеть электропитания устройства, на которых сняты защитный корпус или защитные крышки.

4.3 Порядок технического обслуживания

4.3.1 Порядок технического обслуживания изделия должен соответствовать периодичности, порядку и правилам проведения ТО объекта согласно графику проведения ТО эксплуатирующей организации.

4.3.2 Для изделия, находящегося в эксплуатации, предусматривается выполнение следующих видов ТО:

- ежедневное техническое обслуживание (ЕТО);
- ежемесячное техническое обслуживание – ТО-1;
- сезонное (полугодовое) техническое обслуживание (при необходимости с учетом технического состояния, интенсивности использования и графика регламентных работ объекта в целом);
- годовое техническое обслуживание – ТО-2.

4.3.3 Состав работ на проведение каждого вида ТО учитывает работы, предусмотренные для отдельных составных частей изделия, которые приведены в их эксплуатационной документации.

4.3.4 Все операции ТО начинаются с визуального осмотра оборудования с целью выявления коррозии металлических частей, трещин, разрывов оболочек кабелей, загрязнившихся контактов разъемов, ослабленных соединений. Внимательность к этим возможным дефектам может значительно сократить простой изделия.

4.3.5 Ежедневное ТО проводить при сдаче смены дежурными операторами. Полугодовое и годовое техническое обслуживание рекомендуется проводить при смене сезона (зима-лето и лето-зима). Полугодовое ТО рекомендуется совмещать с ежемесячным ТО, а годовое ТО – с полугодовым.

4.3.6 ЕТО, проводимое на работающем изделии, предусматривает:

Инов. №подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инов. №дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.468331.220 РЭ					Лист
										24
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

Для смазки использовать кисть художественную № 10 ОСТ 17-888-81 и смазку ЦИАТИМ-201 или Литол-24 в количестве примерно 20-30 грамм на каждую ось во всем диапазоне угловых перемещений. Во время смазки выполнить вращение антенной

Формат А4

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



- проверить надежность сочленения разъемов, заземления оборудования, присоединения питающих проводов, целостность изоляции токоведущих частей оборудования;

- выполнить детальный осмотр, очистку и промывку оборудования, разъемов и лицевых панелей аппаратуры;
- выполнить включение и контроль работоспособности изделия;
- выполнить проверку наличия и состояния эксплуатационной документации.

- удалить чистой ветошью пыль со всей аппаратуры снаружи;
- почистить кистью контакты внешних разъемов блоков и соединительных кабелей;

- провести контроль состояния и очистку (при необходимости) вентиляторов аппаратуры с применением пылесоса.

При проверке разъемов особое внимание обратить на состояние герметизации и плотность затяжки всех разъемов с резьбовым соединением, на целостность, отсутствие механических повреждений. При необходимости подтянуть гайки разъемов.

Результаты проведения ТО-2 (полугодовое, годовое) записать в аппаратный журнал проведения ТО изделия в целом.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.468331.220 РЭ

Лист

26

Ориентировочные трудозатраты на проведение полугодового (годового) ТО-2 составляют 2 чел.*4 часа.

4.3.9 Нормы времени (трудочасы) на проведение каждого вида ТО подлежат уточнению в процессе эксплуатации SOTM.

4.3.10 Для проведения регламентных и ремонтных работ на изделия применять стандартные средства измерений, а также инструмент и приспособления из состава комплекта ЗИП (при его наличии).

4.3.11 Рекомендуемые нормы расхода материалов на проведение ТО, исходя из расчёта на один год эксплуатации, приведены в таблице 8.

Таблица 8 – Рекомендуемые нормы расхода материалов на проведение ТО

Наименование расходных материалов	Количество на один год
Смазка ЦИАТИМ-201, Литол-24, либо аналог, г	250
Ветошь обтирочная ГОСТ 4643 75, м2	10
Кисть художественная № 10 ОСТ 17-888-81, шт.	3

Приведенные в таблице 7 рекомендуемые нормы расхода материалов на проведение ТО изделия являются ориентировочными и должны быть уточнены эксплуатирующей организацией в процессе эксплуатации изделия.

4.4 Консервация, упаковка, расконсервация, переконсервация

4.4.1 Консервация.

Если предполагается, что изделие, уже находившееся в эксплуатации, длительное время не будет находиться в работе, провести его консервацию.

Консервацию производить в следующей последовательности:

- демонтировать блоки, кабели и прочее оборудование изделия;
- очистить поверхности блоков и контакты соединителей от пыли и грязи;
- если изделие до консервации эксплуатировалось в условиях воздействия влаги, просушить его оборудование в нормальных условиях в течение не менее двух суток;
- на соединители блоков и кабелей надеть защитные крышки, предохраняющие поверхности от механических повреждений и попадания загрязнений во внутренние полости;
- произвести упаковку блоков изделия в соответствии с п. 4.4.2.

4.4.2 Упаковка.

Упаковку производить в следующей последовательности:

- блоки уложить в полиэтиленовые чехлы;

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468331.220 РЭ	Лист
						27
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

- упакованные в чехлы блоки уложить в упаковочную тару с полиэтиленовыми ложементами;
- кабели свернуть в бухты, увязать капроновым шнуром и уложить в упаковочную тару.

- антенную систему и РПУ упаковать в деревянную тару.

4.4.3 Расконсервация.

Расконсервацию блоков изделия проводить в следующей последовательности:

- вскрыть упаковочную тару и извлечь её содержимое;
- вскрыть полиэтиленовые чехлы;
- извлечь блоки и произвести их осмотр;
- извлечь эксплуатационную документацию и проверить её состояние. Сделать необходимые записи в формуляре изделия о расконсервации и проводимых работах.

4.4.4 Переконсервация.

В случае обнаружения повреждений временной защиты при контрольных осмотрах в процессе хранения или по истечении установленного срока хранения, произвести переконсервацию изделия.

Переконсервацию блоков изделия проводить в следующей последовательности:

- произвести расконсервацию в соответствии с указаниями п. 4.4.3 настоящего РЭ;
- произвести замену полиэтиленовых пакетов;
- произвести упаковку согласно п. 4.4.2 настоящего РЭ.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.468331.220 РЭ					Лист
										28
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

5 Текущий ремонт

5.1 SOTM является контроле- и ремонтпригодным изделием. Проверка технического состояния аппаратуры, обнаружение отказов и повреждений основаны на контроле качества работы изделия посредством диагностических возможностей систем встроенного контроля оборудования и СПО.

5.2 При возникновении неисправности в процессе эксплуатации изделия выполнить проверку работоспособности в соответствии с указаниями, приведенными в п.п. 3.2.2 настоящего РЭ.

Примечание - Поиск неисправностей, отказов и повреждений, проведение ремонтных и восстановительных работ на оборудовании, а также проведение тестовых проверок может проводиться без прекращения функционирования изделия в целом с по интерфейсу M&C.

5.3 При обнаружении неисправностей, вызванных отказом отдельных блоков или узлов, неисправный блок следует заменить аналогичным блоком из состава ЗИП, при отсутствии ЗИП блок направляется в ремонт предприятию-изготовителю.

Неисправный блок (узел) подлежит ремонту либо на предприятии-изготовителе, либо на месте эксплуатации с привлечением специалистов от предприятия-изготовителя. Блок (узел) неподлежащий ремонту исключается из эксплуатации и утилизируется.

5.4 Ремонт неисправных блоков, устройств изделия, связанный с вскрытием корпуса, должен производиться предприятием-изготовителем или специализированным центром сервисного обслуживания, имеющим доверенность от предприятия - изготовителя на право проведения ремонтных работ.

5.5 Предприятие-изготовитель оборудования ремонт отказавших блоков проводит бесплатно в течение гарантийного срока и по договору в послегарантийный период эксплуатации.

5.6 При проведении ремонтных работ следует соблюдать меры безопасности, изложенные в настоящем РЭ.

5.7 После установки исправного блока (нового или прошедшего ремонт), проверить работоспособность изделия в соответствии с настоящим РЭ, согласно п.2.2.3, и ЭД на составные части изделия.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468331.220 РЭ	Лист
						29

6 Хранение

6.1 Подготовка к хранению

6.1.1 Оборудование изделия обеспечивает сохранность своих технических и эксплуатационных характеристик при хранении в штатной заводской упаковке на условиях и сроках, установленных его эксплуатационной документацией.

6.1.2 При постановке на хранение изделия:

– произвести контрольное обслуживание изделия в соответствии с п. 4.3.8 настоящего РЭ;

– произвести консервацию и упаковку блоков изделия в соответствии с п.п. 4.4.1 и 4.4.2;

– сдать упаковки изделия на склад.

Дополнительной подготовки к хранению для оборудования изделия, прибывшего на склад в упакованном виде с предприятия-изготовителя, не требуется.

Срок хранения исчисляется с момента упаковки оборудования на предприятии-изготовителе. Дата упаковки указана в формуляре.

6.2 Условия хранения

6.2.1 Упакованное в штатную упаковку оборудование изделия допускает хранение в отапливаемых помещениях без переконсервации в течение времени не более 6 месяцев.

Размещать упакованное изделие следует на деревянных палетах (настилах), исключая контакт с полом помещения хранилища.

При хранении изделия более 6 месяцев произвести переконсервацию согласно п. 4.4.4 настоящего РЭ.

6.2.2 В помещении хранилища, где на длительном хранении находится изделие, должен быть сухой воздух, должна обеспечиваться вентиляция и в атмосфере помещения должны отсутствовать пыль, пары кислот, щелочей и других агрессивных веществ, вызывающих коррозию.

6.2.3 SOTM сохраняет свои технические и эксплуатационные характеристики при хранении в складских условиях в упакованном виде при следующих параметрах окружающей среды:

- рекомендуемая температура окружающего воздуха от +10 до +50°C;
- предельная кратковременная пониженная температура окружающего воздуха до минус 20°C;

Инд. №подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. №дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.468331.220 РЭ					Лист
										30
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

– относительная влажность воздуха до 80 % при 25 °С.

6.2.4 После длительного хранения оборудования изделия (не менее одного года в пределах срока сохраняемости изделия) рекомендуется провести его монтаж и контроль работоспособности согласно настоящего РЭ и эксплуатационной документации составных частей.

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№дубл.	Подп. и дата						
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468331.220 РЭ					Лист
										31

7 Транспортирование

7.1 Допускается транспортирование оборудования изделия в его штатной упаковке средствами железнодорожного, авиационного и автомобильного транспорта согласно правилам, установленным на данном виде транспорта.

7.2 Железнодорожным и воздушным транспортом изделие транспортируется в штатной упаковке без ограничения расстояния и со скоростями, допустимыми для данного вида транспорта.

7.3 Автомобильным транспортом изделие транспортируется в штатной упаковке по всем видам дорог на расстояние, не более 5000 км, в том числе:

- по шоссе, не более 2500 км;
- по грунтовой дороге, не более 2000 км;
- по бездорожью, не более 500 км.

7.4 Размещение и крепление оборудования изделия должно осуществляться с учетом маркировки на транспортировочной таре и обеспечивать их устойчивое положение и не допускать перемещение во время транспортирования.

7.5 При транспортировании должна быть обеспечена защита аппаратуры от непосредственного воздействия атмосферных осадков и прямого солнечного излучения, а также защита от ударов и механических повреждений.

7.6 Предприятие-изготовитель гарантирует сохранность технических и эксплуатационных характеристик изделия при соблюдении правил транспортировки хранения, предусмотренных требованиями действующих стандартов с учетом групп исполнения образцов и требованиями настоящего РЭ.

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№дубл.	Подп. и дата	Инв.№дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.468331.220 РЭ					Лист			
												32			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата											

8 Утилизация

8.1 Утилизация изделия или оборудования изделия осуществляется с привлечением специалистов предприятия-изготовителя по отдельному договору.

8.2 Специальные требования к утилизации изделия не предъявляются.

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№дубл.	Подп. и дата						
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468331.220 РЭ					Лист
										33

Приложение А
Перечень соединений

Назначение разъема	№ контакта	Тип сигнала
M&C	1	RS-485 (A)
	2	Не используется
	3	RS-485 (B)
	4	Зарезервировано
	5	Зарезервировано
	6	Зарезервировано
	7	Зарезервировано

Назначение разъема	№ контакта	Тип сигнала
Питание +48В	1	+48 В
	2	GND
	3	Не используется
	4	Не используется

Инов. №подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инов. №дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.468331.220 РЭ

Лист
34

Протокол обмена данными между контроллером управления антенной из состава антенной системы и устройством управления

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

м.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ЛИСТ
35

Поле CRC – контрольная сумма по полям START, ADR_1, ADR_2, DATA пакета.
Алгоритм вычисления контрольной суммы приведен в п.6 данного приложения.

Поле STOP - флаг конца пакета. Содержит два байта 0xFC 0xFC

Примечание 1: Если в полях ADR_1, ADR_2, DATA, CRC встречается байт 0xFE или 0xFC, то после него добавляется байт со значением равным 0x00. Соответственно, при приеме пакета этот байт из пакета изымается (байт-стаффинг).

Примечание 2: При передаче байт-стаффинг используется после расчета контрольной суммы. При приеме – сначала байт-стаффинг, потом расчет контрольной суммы

3.ТИПЫ И СТРУКТУРА ЗАПРОСОВ (поле DATA)

3.1.Команда на чтение регистра

Команда «Чтение регистра»	Номер регистра
0x03	0xНННН
1 байт	2 байта

Где: 0x03 – код команды на чтение регистра

0xНННН – номер регистра (адресуемое пространство регистров 0x0000-0xFFFF)

3.2.Ответ на команду чтения регистра

Команда «Ответ на чтение регистра»	Номер регистра	Данные из регистра
0x04	0xНННН	Data_from_Registr
1 байт	2 байта	N байт

Где: 0x04 – код команды ответ на чтение регистра

0xНННН – номер регистра

Data_from_Registr - данные, считанные из регистра. Размер данных определяется номером регистра и может составлять до 255 байт.

3.3.Команда на запись регистра

Команда «Запись регистра»	Номер регистра	Данные в регистр
0x05	0xНННН	Data_In_Registr
1 байт	2 байта	N байт

Где: 0x05 – код команды на запись регистра

0xНННН – номер регистра

Data_In_Registr – данные на запись в регистр (до 255 байт)

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468331.220 РЭ	Лист
						36

3.4. Ответ на команду записи

Команда «Ответ на запись регистра»	Номер регистра	Данные из регистра
0x06	0xНННН	Data_from_Registr
1 байт	2 байта	N байт

Где: 0x06 – код команды ответ на запись регистра

0xНННН – номер регистра

Data_from_Registr - данные считанные из регистра после его записи (до 255 байт).

Примечание : Порядок следования байтов – младший бат передается первым.

4. Сообщения об ошибках обмена

При ошибках обмена SOTM высылает пакет со следующей структурой поля DATA

Команда «Признак ошибки»	Код ошибки
0x0A	0xНННН
1 байт	2 байта

Где: 0x0A – признак ошибки

0xНННН – код ошибки

Перечень кодов ошибок

Код ошибки	Что означает
0x02	Чтение регистра невозможно, либо регистр не найден
0x03	Запись в регистр невозможна, либо регистр не найден
0x04	Неудачная попытка чтения регистра
0x05	Неудачная попытка записи регистра
0x06	Неверное кол-во байтов в запросе в поле DATA при записи регистра

5. Регистры SOTM

	Номер, дес	При знак	Описание регистра	Длина, байт
СТАТУСНЫЕ ПАРАМЕТРЫ				
	0	R	Регистр состояния SOTM Байт 0 – аппаратные аварии SOTM (тип unsigned char) (0- нет, 1-установлена) Бит 0 – Флаг общей аварии Бит 1 – Авария – нет обмена с ГKB Бит 2 – Авария – нет обмена с ПСН Бит 3 – Авария – нет обмена с драйвером АЗМ Бит 4 – Авария – нет обмена с драйвером УГМ	227

Инов.Неподл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инов.Недубл.	Подп. и дата
--------------	--------------	-------------	--------------	--------------

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468331.220 РЭ	Лист
						37

Инва.Неподл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инва.Недубл.	Подп. и дата

Номер, дес	При знак	Описание регистра	Длина, байт
		Бит 5 – Авария – нет обмена с драйвером POLrx Бит 6 – Авария – нет обмена с драйвером POLtx Бит 7 – АВАРИЯ: отказ FLASH памяти хранения параметров Байт 1 (тип unsigned char) (0- нет, 1-установлена) Бит 0 – Общая авария драйвера АЗМ Бит 1 – Общая авария драйвера УГМ Бит 2 – Общая авария драйвера POLrx Бит 3 – Общая авария драйвера POLtx Бит 4 – Тип выбора координат (0-GPS, 1-вручную) Бит 5 – авария ПСН (1-авария, 0-нет аварии) Бит 6 – авария режима HOME (1-авария, 0-нет аварии) Бит 7 – флаг привязки к топоцентрике (0-не привязана, 1-привязана) Байт 2 (тип unsigned char) (0- нет, 1-установлена) Бит 0 – признак алгоритма ГКВ (1-работает) Бит 1 – признак калибровки антенны (1-калибрована) Бит 2 – признак юстировки по Home АЗМ Бит 3 – признак юстировки по Home УГМ Бит 4 – признак юстировки по Home POLrx Бит 5 – признак юстировки по Home POLtx Бит 6 – Авария ГКВ (1-авария, 0-нет) Бит 7 - Признак «Захват» (0-Нет захвата, 1-есть захват) Байт 3 – концевые выключатели аппаратные (тип unsigned char) (0- норма, 1-сработал) Бит 0 – концевой выключатель HOME АЗМ Бит 1 – концевой выключатель УГМ нижний (HOME) Бит 2 – Метка ZERO поляризатора POLrx Бит 3-7 - резерв Байт 4 – концевые выключатели программные (тип unsigned char) (0- норма, 1-сработал) Бит 0 – зарезервировано Бит 1 – зарезервировано Бит 2 – зарезервировано Бит 3 – зарезервировано Бит 4 – зарезервировано Бит 5 – зарезервировано Бит 6 – зарезервировано Бит 7 – зарезервировано	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.468331.220 РЭ

Инов.Неподл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инов.Недубл.	Подп. и дата

Номер, дес	При знак	Описание регистра	Длина, байт
		Байт 5 – движение антенны (тип unsigned char) (0- нет, 1-движется) Бит 0 – движение влево по АЗМ Бит 1 – движение вправо по АЗМ Бит 2 – движение вниз по УГМ Бит 3 – движение вверх по УГМ Бит 4 – движение в минус поляризатора RX Бит 5 – движение в плюс поляризатора RX Бит 6 – движение в минус поляризатора TX Бит 7 – движение в плюс поляризатора TX Байт 6 – текущий номер режима при автоматизации 0-ожидание 1-запуск настройки ПСН на частоту 2- процесс настройки ПСН на частоту 3-старт режима «HOME» 4-выполнение режима «HOME» 5-ожидание координат от GPS 6-расчет направления на КА 7-запуск отработки ЦУ по поляризации 8- процесс отработки ЦУ по поляризации 9- запуск отработки ЦУ по УГМ на КА 10- процесс отработки ЦУ по УГМ на КА 11- запуск сканирования по АЗМ 12- отработка сканирования по АЗМ 13- запуск отработки ЦУ на максимум сигнала 14- отработка ЦУ на максимум сигнала 15- запуск режима гиросtabilизации на КА 16- отработка режима гиросtabilизации на КА Байт 7 – режимы работы SOTM (тип unsigned char) 0- ручной режим 1– режим Целеуказание 1 (с минимизацией времени прибытия в точку и стопом в точке) 2– режим Целеуказание 2 (с минимизацией времени прибытия в точку и без стопа в точке) 3– режим Целеуказание 3 (с постоянной скоростью движения к точке) 4– режим AC1 Автосопровождения по экстремальному автомату (в граничном режиме) 5– режим AC2 Автосопровождения по экстремальному автомату (в	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.468331.220 РЭ

Инов.Неподл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инов.Недубл.	Подп. и дата

Номер, дес	При знак	Описание регистра	Длина, байт
		градиентном режиме) 6– режим АСЗ Автосопровождения по моноимпульсному сигналу 7– режим Целеуказание Z (с минимизацией времени прибытия в точку и стопом в точке) 8-255 - зарезервировано N=8; Байты N=N +4 - значение широты ЗС (float) Байты N=N +4 - значение долготы ЗС (float) Байты N=N +4 – Уровень принимаемого сигнала, дБм (float) Байты N=N+4 – текущая скорость по азимуту (float) Байты N=N +4 – текущая скорость по углу места (float) Байты N=N +4 – текущая скорость по поляризатору Rx (float) Значения датчиков углового положения Байты N=N +4 - значение ДУП по АЗМ (float) Байты N=N +4 - значение ДУП по УГМ (float) Байты N=N +4 - значение ДУП поляризатора RX (float) Данные от гироскопа Байты N=N +4 - значение угла курса (ось Y) (float) Байты N=N +4 - значение угла крена (ось X) (float) Байты N=N +4 - значение угла тангажа (ось Z) (float) Данные по текущему рассогласованию Байты N=N +4 - значение рассогласования по АЗМ (float) Байты N=N +4 - значение рассогласования по УГМ (float) Байты N=N +4 - значение рассогласования по POLrx (float) Токи драйверов Байты N=N +4 – Ток драйвера по АЗМ (float) Байты N=N +4 - Ток драйвера по УГМ (float) Байты N=N +4 - Ток драйвера по POLrx (float) Углы прицеливания от ГKB Байты N=N +4 – угол ГKB по АЗМ (float) Байты N=N +4 - угол ГKB по УГМ (float) Байты N=N +4 - угол ГKB по поляризации (float) Углы прицеливания на спутник Байты N=N +4 - Значение угла АЗМ S1 спутника (float)	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.468331.220 РЭ

Инов.Неподл.	Подп. и дата	Инов.Недубл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инов.№дубл.	Подп. и дата

Номер, дес	При знак	Описание регистра	Длина, байт
		Байты N=N +4 - Значение угла УГМ S1 спутника (float) Байты N=N +4 - Значение угла POL S1 спутника (float) Углы прицеливания на максимальный сигнал Байты N=N +4 - Значение угла АЗМ MAX спутника (float) Байты N=N +4 - Значение угла УГМ MAX спутника (float) Байты N=N +4 - Значение угла POL MAX спутника (float) Байты N=N +4 - Температура антенны (float)	
1	R	Регистр индикатора SOTM Содержит 48 байтов индикатора SOTM	48
2	R	Регистр состояния SOTM+Регистр индикатора SOTM Содержит байты регистра состояния и 48 байтов индикатора SOTM	Длина регистра R0+48
3	R/W	Регистр кнопок SOTM (тип unsigned char) 0 – кнопка ButtonNULL 1 – кнопка ButtonLeft 2 – кнопка ButtonUP 3 – кнопка ButtonRight 4 – кнопка ButtonDown 5 – кнопка ButtonOK 6 – кнопка ButtonRedit 7 – кнопка ButtonALARM 8 – кнопка ButtonKrest 9 – кнопка ButtonESCAPE 10 – кнопка ButtonAR 11-255 - зарезервировано	1
4	R	Зарезервировано	0
ПАРАМЕТРЫ УПРАВЛЕНИЯ SOTM			
5	R/W	Байт 0 Включение режима работы SOTM 0– ручной режим 1– режим ЦЕЛЕУКАЗАНИЕ 1 2– режим ЦЕЛЕУКАЗАНИЕ 2 3– режим ЦЕЛЕУКАЗАНИЕ 3 4– режим АС1 5– зарезервировано (режим АС2) 6– зарезервировано (режим АС3) 7– режим Целеуказание поляризатора 8– режим Поиск нуля по поляризатору 9– режим Гиросtabilизации без АС 10– режим Гиросtabilизации с АС 11– режим HOME 12– режим ПОДХВАТ в АС 13- режим сканирования 360 градусов	1

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.468331.220 РЭ

Лист

41

Инов.Неподл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инов.Недубл.	Подп. и дата

	Номер, дес	При знак	Описание регистра	Длина, байт
			14-255 - зарезервировано (режим включается фактом записи значения в регистр)	
	6	R/W	Байты 0-3 Целеуказание по азимуту (значение задается в градусах, тип float 4 байта) [-270;+270]	4
	7	R/W	Байты 0-3 Целеуказание по углу места (значение задается в градусах, тип float 4 байта) [0;+180]	4
	8	R/W	Байты 0-3 Целеуказание по поляризатору (значение задается в градусах, тип float 4 байта) [-7;+7]	4
	9	R/W	Байты 0-3 Текущие аварии SOTM При чтении содержит битовую структуру текущих аварий SOTM Бит 0-Концевик АЗИМУТ левый Бит 1-Концевик АЗИМУТ правый Бит 2-Концевик УГМ нижний Бит 3-Концевик УГМ верхний Бит 4-Концевик поляризатора минус Бит 5-Концевик поляризатора плюс Бит 6- Программ. Концевик АЗИМУТ левый Бит 7- Программ. Концевик АЗИМУТ правый Бит 8- Программ.Концевик УГМ нижний Бит 9- Программ.Концевик УГМ верхний Бит 10- Программ.Концевик поляризатора минус Бит 11- Программ.Концевик поляризатора плюс Бит 12- Авария драйвера по АЗМ Бит 13- Авария драйвера по УГМ Бит 14- Авария драйвера POLrx Бит 15- зарезервировано Бит 16- Ошибка FLASH-памяти Бит 17- Авария ПСН Бит 18- Авария GPS - нет обмена Бит 19- Авария режима HOME Бит 20- Авария нет обмена с ГKB Бит 21- Авария ГKB Бит 22- Нет связи с драйвер.АЗМ Бит 23- Нет связи с драйвер.УГМ Бит 24- Нет связи с драйв.POL Бит 25- зарезервировано Бит 26- нет связи с ПСН При записи в этот регистр любого значения сбрасывает текущие аварии SOTM (Журнал аварий при этом НЕ сбрасывается!) Тип unsigned long (4 байта)	4
	10	R	Зарезервировано	0
ПАРАМЕТРЫ НАСТРОЙКИ SOTM				
	11	R/W	Байты 0-3 Уставка по азимуту	4

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468331.220 РЭ	Лист
						42

Инов.Неподл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инов.№дубл.	Подп. и дата

Номер, дес	При знак	Описание регистра	Длина, байт
		(значение задается в градусах, тип float 4 байта)	
12	R/W	Байты 0-3 Уставка по углу места (значение задается в градусах, тип float 4 байта)	4
13	R/W	Байты 0-3 Уставка по оси поляризатора RX (значение задается в градусах, тип float 4 байта)	4
14	R/W	Байты 0-3 Ширина диаграммы направленности по АЗМ (значение задается в градусах, тип float 4 байта)	4
15	R/W	Байты 0-3 Ширина диаграммы направленности по УГМ Тип float [градусы]	4
16	R/W	Байты 0-3 Ширина диаграммы направленности по поляризатору Тип float [градусы]	4
17	R/W	Зарезервировано	2
18	R/W	Зарезервировано	4
19	R/W	Зарезервировано	4
20	R/W	Байты 0-3 Значение ограничения перемещения вниз по УГМ (программный концевик по УГМ вниз) Тип float [градусы]	4
21	R/W	Байты 0-3 Значение ограничения перемещения вверх по УГМ (программный концевик по УГМ вверх) Тип float [градусы]	4
22	R/W	Байты 0-3 Значение ограничения перемещения в минус по поляризатору (программный концевик по POL в минус) Тип float [градусы]	4
23	R/W	Байты 0-3 Значение ограничения перемещения в плюс по поляризатору (программный концевик по POL в плюс) Тип float [градусы]	4
24	R/W	Байты 0-1 Величина провала сигнала наведения для активации подстройки антенны в режиме AC Тип float [дБм]	4
25	R/W	Байты 0-1 Максимально допустимая скорость привода АЗМ (Задается в условных единицах от 2 до 1800) Тип unsigned short (0-65535)	2
26	R/W	Байты 0-1 Минимально допустимая скорость привода АЗМ (Задается в условных единицах от 2 до 1800) Тип unsigned short (0-65535)	2
27	R/W	Байты 0-1 Максимально допустимая скорость привода УГМ (Задается в условных единицах от 2 до 1800) Тип unsigned short (0-65535)	2
28	R/W	Байты 0-1	2

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.468331.220 РЭ

Лист

43

	Номер, дес	При знак	Описание регистра	Длина, байт
			Минимально допустимая скорость привода УГМ (Задается в условных единицах от 2 до 1800) Тип unsigned short (0-65535)	
	29	R/W	Байты 0-1 Максимально допустимая скорость привода поляризатора (Задается в условных единицах от 2 до 1800) Тип unsigned short (0-65535)	2
	30	R/W	Байты 0-1 Минимально допустимая скорость привода поляризатора (Задается в условных единицах от 2 до 1800) Тип unsigned short (0-65535)	2
	31	R/W	Байты 0-3 Максимально допустимая ошибка наведения по АЗМ при программном наведении Тип float [градусы]	4
	32	R/W	Байты 0-3 Максимально допустимая ошибка наведения по УГМ при программном наведении Тип float [градусы]	4
	33	R/W	Байты 0-3 Максимально допустимая ошибка по целеуказанию поляризатора Тип float [градусы]	4
	34	R/W	Байты 0-1 Величина локального максимума при автосопровождении Тип float [дБм]	4
	35	R/W	Байт 0 Режим автосопровождения (0 – по сигналу, 1 - по таймеру, 2 – совмещенный) Тип unsigned char (0-255)	1
	36	R/W	Байты 0-1 Величина таймера АС (в секундах) Тип unsigned short (0-65535)	2
	37	R/W	Байты 0-1 Величина допустимого снижения сигнала наведения при автосопровождении Тип float [дБм]	2
	38	R	Зарезервировано	0
	39	R/W	Байт 0 Инверсия угла по АЗМ (0-выкл, 1 – вкл.инверсии) Тип unsigned char (0-255)	1
	40	R/W	Байт 0 Инверсия угла по УГМ (0-выкл, 1 – вкл.инверсии) Тип unsigned char (0-255)	1

					ТИШЖ.468331.220 РЭ	Лист
						44
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Инва.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инва.№дубл.	Подп. и дата

	Номер, дес	При знак	Описание регистра	Длина, байт
	41	R/W	Байт 0 Инверсия угла по поляризатору (0-выкл, 1 – вкл.инверсии) Тип unsigned char (0-255)	1
	42	R/W	Байт 0 Режим работы концевых выключателей: 0 – вкл. все (аппаратные и программные) 1 - только аппаратные 2 -только программные 3 - отключены все Тип unsigned char (0-255)	1
	43	R/W	Байт 0 Скорость по UART в канале управления M&C 1 - 9600 2 - 19200 3 - 38400 4 - 57600 5 - 115200 6 - 230400 7 - 460800 8 - 500000 9 - 576000 10 – 921600 Тип unsigned char (0-255)	1
	44	R/W	Байты 0-3 Пропорциональный коэффициент Кр ПИД-регулятора АЗМ Тип float 4 байта	4
	45	R/W	Байты 0-3 Интегральный коэффициент Ki ПИД-регулятора АЗМ Тип float 4 байта	4
	46	R/W	Байты 0-3 Дифференциальный коэффициент Kd ПИД-регулятора АЗМ Тип float 4 байта	4
	47	R/W	Байты 0-3 Пропорциональный коэффициент Кр ПИД-регулятора УГМ Тип float 4 байта	4
	48	R/W	Байты 0-3 Интегральный коэффициент Ki ПИД-регулятора УГМ Тип float 4 байта	4
	49	R/W	Байты 0-3 Дифференциальный коэффициент Kd ПИД-регулятора УГМ Тип float 4 байта	4
	50	R/W	Байты 0-3 Пропорциональный коэффициент Кр ПИД-регулятора поляризатора Тип float 4 байта	4
	51	R/W	Байты 0-3	4

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.468331.220 РЭ

Лист

45

Инов.Неподл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инов.Недубл.	Подп. и дата

	Номер, дес	При знак	Описание регистра	Длина, байт
			Интегральный коэффициент Ki ПИД-регулятора поляризатора Тип float 4 байта	
	52	R/W	Байты 0-3 Дифференциальный коэффициент Kd ПИД-регулятора поляризатора Тип float 4 байта	4
	53	R/W	Байты 0-1 Величина дискрета градиента Тип float [дБм]	4
	54	R/W	Байты 0-1 Скорость привода по АЗМ для режима автосопровождения (Задается в условных единицах от 2 до 1800) Тип unsigned short (0-65535)	2
	55	R/W	Байты 0-1 Скорость привода по УГМ для режима автосопровождения (Задается в условных единицах от 2 до 1800) Тип unsigned short (0-65535)	2
	56	R/W	Байты 0-1 Скорость привода по поляризатора для режима автосопровождения (Задается в условных единицах от 2 до 1800) Тип unsigned short (0-65535)	2
ПАРАМЕТРЫ НЕПОСРЕДСТВЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ ПРИВОДАМИ				
	57	-	Зарезервировано	-
	58	R/W	Байт 0 Управление приводом по азимуту 0 – режим СТОП 1 – режим ДВИЖЕНИЕ ВЛЕВО 2 – режим ДВИЖЕНИЕ ВПРАВО Тип unsigned char (0-255) ВНИМАНИЕ: Запись в этот регистр переводит SOTM в режим РУЧНОЙ	1
	59	R/W	Байт 0 Управление приводом по углу места 0 – режим СТОП 1 – режим ДВИЖЕНИЕ ВВЕРХ 2 – режим ДВИЖЕНИЕ ВНИЗ Тип unsigned char (0-255) ВНИМАНИЕ: Запись в этот регистр переводит SOTM в режим РУЧНОЙ	1
	60	R/W	Байт 0 Управление приводом поляризатора 0 – режим СТОП поляризаторам RX и TX 1 – режим ДВИЖЕНИЕ поляризатора RX в МИНУС 2 – режим ДВИЖЕНИЕ поляризатора RX в ПЛЮС Тип unsigned char (0-255) ВНИМАНИЕ:	1

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468331.220 РЭ	Лист
						46

	Номер, дес	При знак	Описание регистра	Длина, байт
			Запись в этот регистр переводит SOTM в режим РУЧНОЙ	
	61	R/W	Байт 0 Управление всеми приводами непосредственное Если все биты равны 0 – режим СТОП обоим приводам Биты 0,1 управляют движением азимутального привода: Бит 0– движение влево Бит 1 – движение вправо Биты 2,3 управляют движением угломестного привода: Бит 2– движение вверх Бит 3 – движение вниз Биты 4,5 управляют движением привода поляризатора Бит 4– движение в плюс Бит 5 – движение в минус Тип unsigned char (0-255) ВНИМАНИЕ: Запись в этот регистр переводит SOTM в режим РУЧНОЙ	1
	62	R/W	Команда СТОП Останов всех приводов Запись в этот регистр останавливает все привода (АЗМ,УГМ и поляризатора) Тип unsigned char (0-255) ВНИМАНИЕ: Запись в этот регистр переводит SOTM в режим РУЧНОЙ	1
	63	R/W	Адрес SOTM Допустимые значения адреса 0x01-0xFF. Адрес 0xFF является циркулярным. Адрес 0 является запрещенным для SOTM Тип unsigned char (0-255)	1
	64	R/W	Зарезервировано	-
	65	R/W	Зарезервировано	-
	66	R/W	Зарезервировано	-
	67	R/W	Байты 0-1 Задаёт скорость привода по АЗМ (Задаётся в условных единицах от 2 до 1800) Тип unsigned short (0-65535)	2
	68	R/W	Байты 0-1 Задаёт скорость привода по УГМ (Задаётся в условных единицах от 2 до 1800) Тип unsigned short (0-65535)	2
	69	R/W	Байты 0-1 Задаёт скорость привода по поляризатору	2

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Инов.Неподл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инов.№дубл.	Подп. и дата

	Номер, дес	При знак	Описание регистра	Длина, байт
			(Задается в условных единицах от 2 до 1800) Тип unsigned short (0-65535)	
	70	R/W	Зарезервировано	-
	71	R/W	Зарезервировано	-
	72	R/W	Зарезервировано	-
	73	R/W	Зарезервировано	-
	74	R/W	Зарезервировано	-
	75	R/W	Зарезервировано	-
	76	R/W	Зарезервировано	-
	77	R/W	Байты 0-1 Время анализа «успокоения» отработки угла в режиме ЦУ (Задается в дискретах по 100 мкс) Тип unsigned short (0-65535)	2
	78	R/W	Зарезервировано	-
	79	R/W	Байты 0-3 Журнал аварий SOTM При чтении содержит битовую структуру журнала аварий SOTM (см.регистр 9) При записи в этот регистр любого значения сбрасывает журнал текущих аварии SOTM Тип unsigned long (4 байта)	4
	80-82	R/W	Зарезервировано	-
	83	R/W	Байт 0 Инверсия направления вращения двигателя АЗМ (0-выкл, 1 – вкл.инверсии) Тип unsigned char (0-255)	1
	84	R/W	Байт 0 Инверсия направления вращения двигателя УГМ (0-выкл, 1 – вкл.инверсии) Тип unsigned char (0-255)	1
	85	R/W	Байт 0 Инверсия направления вращения двигателя поляризатора (0-выкл, 1 – вкл. инверсии) Тип unsigned char (0-255)	1
	86	R/W	Байты 0-3 Коэф-т коррекции угла по АЗМ, Тип float	4
	87	R/W	Байты 0-3 Коэф-т коррекции угла по УГМ, Тип float	4
	88	R/W	Байты 0-3 Коэф-т коррекции угла по ПОЛЯРИЗАЦИИ Тип float	4
	89	R/W	Зарезервировано	-
	90-91	R/W	Зарезервировано	-
	92	R/W	Зарезервировано	-
	93	R/W	Зарезервировано	-

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468331.220 РЭ	Лист
						48

	Номер, дес	При знак	Описание регистра	Длина, байт
	94-96	R/W	Зарезервировано	-
	97	R/W	Зарезервировано	-
	98	R/W	Байт 0 Задание частоты настройки приемника сигнала наведения SOTM 950500 – 2149500 кГц Тип unsigned int	4
	99	R/W	Байты 0-3 Заданная Широта ЗС [градусы] Тип float 4 байта	4
	100	R/W	Байты 0-3 Заданная Долгота ЗС [градусы] Тип float 4 байта	4
	101	R/W	Байты 1 Тип задания координат (0-от GPS, 1- вручную) Тип unsigned char (0-255)	1
	102	R/W	Байты 1 Поляризация (0-вертикальная, 1- горизонтальная) Тип unsigned char (0-255)	1
	103	R/W	Байты 0-3 Точка стояния КА [градусы] Тип float 4 байта	4
	104	R/W	Байты 1 Тип режима наведения (0-автомат, 1- вручную) Тип unsigned char (0-255)	1
	105	R/W	Байты 1 Тип подрежима наведения (технологический параметр) Тип unsigned char (0-255)	1
	106	R/W	Байты 0-3 Уставка курса по БИНСу [градусы] Тип float 4 байта	4
	107	R/W	Байты 0-3 Уставка крена по БИНСу [градусы] Тип float 4 байта	4
	108	R/W	Байты 0-3 Уставка тангажа по БИНСу [градусы] Тип float 4 байта	4
	109	R/W	Байты 0-3 Дискрет угла перемещения по АЗМ при сканировании 0-360 Тип float 4 байта	4
	110	R/W	Байты 0-1 Скорость привода АЗМ при HOME Тип unsigned short (0-65535)	2
	111	R/W	Байты 0-1 Скорость привода УГМ при HOME Тип unsigned short (0-65535)	2

					ТИШЖ.468331.220 РЭ	Лист
						49
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Инов.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инов.№дубл.	Подп. и дата

	Номер, дес	При знак	Описание регистра	Длина, байт
	112	R/W	Байты 0-3 Порог угл. скорости по отключению АС при качке, град/сек Тип float 4 байта	4
	113	R/W	Зарезервировано	-
	114	R/W	Зарезервировано	-
	115	R/W	Зарезервировано	-
	116	R/W	Байты 0-1 Порог сигнала по захвату Тип float [дБм]	4
	117	R/W	Байты 0-3 Шаг сканирования по АЗМ в режиме гиросtabilизации, градусы Тип float 4 байта	4
	118	R/W	Байты 0-3 Шаг сканирования по УГМ в режиме гиросtabilизации, градусы Тип float 4 байта	4
	119	R/W	Байты 0-1 Число точек сканирования в режиме гиросtabilизации Тип unsigned short	2
	120	R/W	Байты 0-1 Число точек сканирования в режиме гиросtabilизации при потере сигнала Тип unsigned short	2
	121	R/W	Байты 0-3 Коррекция угла поляризации, градусы Тип float 4 байта	4
	122	R/W	Зарезервировано	-
	123	R/W	Байт 0 Тип антенны SOTM 0- ФАР 1- Зеркало Тип unsigned char	1
	124	R/W	Байты 0-1 Макс. допустимый провал по сигналу при прокачке по азимуту при гироАС Тип float [дБм]	4
	125	R/W	Байты 0-1 Макс. допустимый провал по сигналу при прокачке по углу места при гироАС (Задается в отсчетах АЦП) Тип unsigned short (0-65535)	2
	126-127	R/W	Зарезервировано	-
	128	R/W	Байт 0 Скорость по UART в канале обмена GPS	1

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468331.220 РЭ	Лист
						50

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

	Номер, дес	При знак	Описание регистра	Длина, байт
			0-1200 1-2400 2-4800 3-9600 4-19200 5-38400 6-57600 7-115200 Тип unsigned char (0-255)	
	129	R/W	Зарезервировано	-
	130	R/W	Байт 0 Автоматическое включение Режима гироАС после поиска (0-не включать, 1- включать) Тип unsigned char	1
	131	R/W	Зарезервировано	-
	132	R/W	Зарезервировано	-
	133	R/W	Зарезервировано	-
	134	W	Байт 0 Выдача команды на коррекцию углов ГKB (команда без параметров) Тип unsigned char	1
	135	R/W	Зарезервировано	-
	136	R/W	Байты 0 Признак инверсии вращ.двиг.А3М от драйвера (0-нет инверсии, 1-инверсия) Тип unsigned char	4
	137	R/W	Байты 0 Признак инверсии вращ.двиг.УГМ от драйвера (0-нет инверсии, 1-инверсия) Тип unsigned char	4
	138	R/W	Байты 0 Признак инверсии вращ.двиг.POL от драйвера (0-нет инверсии, 1-инверсия) Тип unsigned char	4
	139	R/W	Байты 0-1 Интервал времени между подстройками в режиме Гиро-АС,секунды Тип unsigned short	2
	135 ... 999	...	Зарезервировано	
Комплексные регистры команд				
	1000	R/W	Комплексный регистр включения режима ЦУ1 (ЦУ со стопом в точке) Байты 0-3 Целеуказание по азимуту (значение задается в градусах, тип float 4 байта) [-270;+270] Байты 4-7 Целеуказание по углу места	8

Инов.Неподл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инов.№дубл.	Подп. и дата

	Номер, дес	При знак	Описание регистра	Длина, байт
			(значение задается в градусах, тип float 4 байта) [0;+180] (режим включается фактом записи значения в регистр)	
	1001	W	Зарезервировано	-
	1002	W	Зарезервировано	-
	1003	R/W	Комплексный регистр включения режима ЦУ по поляризатору Байты 0-3 Целеуказание по поляризатору (значение задается в градусах, тип float 4 байта) [0;+180] (режим включается фактом записи значения в регистр)	4
	1004	R/W	Комплексный регистр включения режима ЦУ Одновременно по трем осям Байты 0-3 Целеуказание по азимуту (значение задается в градусах, тип float 4 байта) Байты 4-7 Целеуказание по углу места (значение задается в градусах, тип float 4 байта) [0;+90] Байты 4-7 Целеуказание по поляризатору (значение задается в градусах, тип float 4 байта) [0;+180] (режим включается фактом записи значения в регистр)	12
	1005-1007	R/W	Зарезервировано	
	1008	R/W	Байты 0-3 Ступенька по гироскопу Xgyro Тип float 4 байта	4
	1009	R/W	Байты 0-3 Ступенька по гироскопу Zgyro Тип float 4 байта	4
	1010	R/W	Байты 0-3 Ступенька по гироскопу Ygyro Тип float 4 байта	4
	1011	R/W	Зарезервировано	
	1012	R/W	Зарезервировано	
	1013	R/W	Байты 0-3 Частота раскачки тестовой раскачки, Гц Тип float 4 байта	4
	1014	R/W	Байт 0 Включение/выключение тестовой раскачки (0-выкл, 1 – вкл) Тип unsigned char (0-255)	1
	1015	R/W	Байт 0 Команда на запуск режима 3D в ГKB Тип unsigned char (0-255)	1
	1016	R/W	СПЕЦИАЛЬНЫЙ РЕГИСТР КОРРЕКЦИЯ от БИНСа Параметры:	12

Инов.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инов.№дубл.	Подп. и дата

	Номер, дес	При знак	Описание регистра	Длина, байт
			КУРС от БИНса Тип float 4 байта КРЕН от БИНса Тип float 4 байта ТАНГАЖ от БИНса Тип float 4 байта ВНИМАНИЕ: Ответ на этот регистр идет в форме ответа на регистр R2 <u>Регистр состояния SOTM+Регистр индикатора SOTM</u>	
	1017	R/W	СПЕЦИАЛЬНЫЙ РЕГИСТР Команда смены КА 1-сменить КА Тип unsigned char (0-255)	1
	1018	R/W	Байты 0-3 Упреждение по АЗМ при сканировании, градусы Тип float 4 байта	4
	1018 ... 65499	...	Зарезервировано	
	65500	R/W	Обмен данными с драйвером АЗМ При приеме пакета с номером регистра 65500 контроллер SOTM пересылает содержимое пакета в драйвер и ответ от него высылает обратно	*
	65501	R/W	Обмен данными с драйвером УГМ При приеме пакета с номером регистра 65501 контроллер SOTM пересылает содержимое пакета в драйвер и ответ от него высылает обратно	*
	65502	R/W	Обмен данными с драйвером POLrx При приеме пакета с номером регистра 65502 контроллер SOTM пересылает содержимое пакета в драйвер и ответ от него высылает обратно	*
	65503	R/W	Зарезервировано	*
	65504	...	Зарезервировано	
	65505	R/W	Обмен данными с ПСН При приеме пакета с номером регистра 65505 контроллер SOTM пересылает содержимое пакета в ПСН и ответ от него высылает обратно	*
	65506 ... 65534	...	Зарезервировано	
	65535	R/W	Регистр перезагрузки SOTM (запись в этот регистр вызывает перезагрузку SOTM) Тип unsigned char (0-255)	1

Признак: **R** – только чтение, **W/R** – чтение и запись

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468331.220 РЭ	Лист
						53

6. Расчет контрольной суммы

Примеры процедур расчета контрольной суммы по пакету на языке ANSI C приведены ниже.

```
unsigned int crc_chk(unsigned char* data, unsigned char length)
{
    //расчет контрольной суммы
    int j;
    unsigned int reg_crc=0xFFFF;
    while(length-->0)
    {
        reg_crc ^= *data++;
        for(j=0;j<8;j++)
        {
            if((reg_crc & 0x01) && reg_crc>>1) reg_crc=(reg_crc>>1) ^ 0xA001;
            else reg_crc=reg_crc>>1;
        }
    }
    return reg_crc;
}
```

Где: data – принятые данные, length – размер (длина) данных

Примеры процедур расчета контрольной суммы на языке Pascal по пакету приведены ниже.

```
function C485Modbus(unCRC_temp,unData:integer):integer;
//вспомогательная функция
Var LSB:integer;
    i:integer;
begin
    unCRC_temp:=((unCRC_temp xor unData) or $FF00) and (unCRC_temp or $FF);
    for i:=1 to 8 do begin
        LSB:=unCRC_temp and $1;
        unCRC_temp:=unCRC_temp shr 1;
        if (LSB<>0) then unCRC_temp:=unCRC_temp xor $A001;
    end;
    C485Modbus:=unCRC_temp;
end;
//=====
function CRC_Modbus(LenDat:integer;DATAsend: array[1..100] of integer):integer;
//расчет контрольной суммы
Var CRC:word;
    i:integer;
begin
    CRC:=$FFFF;
    for i:=1 to LenDat do CRC:=C485Modbus(CRC,DATAsend[i]);
    CRC_Modbus:=CRC;
end;
```

Инов.Неподл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инов.Недубл.	Подп. и дата	Инов.Недубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.468331.220 РЭ				Лист
											54
							Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Перечень принятых сокращений

LNB	–	Малошумящий блок
SOTM	–	Антенная система SOTM 0,6 м Ku-диапазона
A3	–	Азимут
ГКВ	–	Гирокурсовычислитель
ДС 1/2	–	Делитель/сумматор 1/2 L – диапазона
ДУП	–	Датчик углового положения
ЗИП	–	Запасное имущество и принадлежности
КА	–	Космический аппарат
КВ	–	Концевой выключатель
КУА	–	Контроллер управления антенной
ОПУ	–	Опорно-поворотное устройство
ПОЛ	–	Поляризация
ПСН	–	Приемник сигнала наведения
РПУ	–	Радиопрозрачное укрытие
РЭ	–	Руководство по эксплуатации
СВЧ	–	Сверхвысокая частота
ТО	–	Техническое обслуживание
УГМ	–	Угол места
ЦУ	–	Целеуказания
ЭД	–	Эксплуатационная документация

Инов. №подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инов. №дубл.	Подп. и дата						
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468331.220 РЭ					Лист
										55

Ссылочные документы

1 ТИШЖ.468331.220 ФО Антенная система SOTM 0,6 м Ки-диапазона частот. Формуляр;

2 ТИШЖ.468331.220 Антенная система SOTM 0,6 м Ки-диапазона частот. Ведомость эксплуатационных документов.

Инов.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инов.№дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.468331.220 РЭ

Лист
56

[illegible]