

Содержание

1 ВВЕДЕНИЕ	3
2 НАЗНАЧЕНИЕ.....	3
3 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	3
4 УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ.....	5
5 СОСТАВ ПРИБОРА	5
6 УСТРОЙСТВО И РАБОТА ПРИБОРА.....	5
7 ПОДКЛЮЧЕНИЕ К ВНЕШНИМ ЦЕПЯМ.....	7
8 ОПИСАНИЕ ИНТЕРФЕЙСА ПРИБОРА.....	8
9 МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ.....	22
10 УПАКОВКА.....	22
11 ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ.....	22
12 ПОДГОТОВКА ПРИБОРА К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ	23
13 ОБЪЕМ ПРОВЕРОК ПРИБОРА	23
14 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	23
15 ХРАНЕНИЕ	23
16 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ	24

Пере. примен.

Справ. №

Подп. и дата

Изм. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Изм. № подл.

ПНСК.402137.014 ИЭ

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Прибор ОИУС 501 ПНСК40-014 Инструкция по эксплуатации				
Разраб.		Акафьев					Лит.	Лист	Листов
Проверил		Морев					2	22	
Н.контр.		Хохлова							
Утвердил		Прилуцкий							

1 Введение

Настоящая инструкция по эксплуатации распространяется на одноосный измеритель угловой скорости (ОИУС) – прибор ОИУС 501 ПНСК40-014 (далее по тексту – прибор).

Инструкция по эксплуатации содержит необходимые данные по принципу работы, конструкции, техническим характеристикам, маркировке и упаковке прибора, а также правила эксплуатации прибора, соблюдение которых обеспечивает его соответствие заданным характеристикам и надежность работы в течение срока службы.

Содержание документа рассчитано на специалистов, ознакомленных с основами теории гироскопических приборов, электроники и волоконной оптики.

Изучение технического описания, приведенного в данном документе, является обязательным для лиц, связанных с техническим обслуживанием и эксплуатацией прибора.

2 Назначение

Прибор предназначен для измерения проекций вектора абсолютной угловой скорости на ось чувствительности прибора.

Наименование прибора – одноосный измеритель угловой скорости прибор ОИУС 501 ПНСК40-014.

Условное наименование – ОИУС 501.

Допускаемое сокращенное наименование – Прибор ПНСК40-014. Обозначение прибора – ПНСК.402137.014.

3 Технические характеристики

3.1 Мощность, потребляемая прибором в установившемся режиме, не превышает 7 Вт.

3.2 Время функциональной готовности не превышает 3 секунд с момента включения (подачи питания на прибор).

3.3 Диапазон линейной зоны измерения угловой скорости от минус 250 до плюс 250 ...°/с;

3.4 Диапазон «сохранения знака скорости» от минус 500 до плюс 500 ...°/с.

3.5 Внешний вид прибора представлен на рисунке 1.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ПНСК. 402137.014ИЭ	Лист
						3



Рис.1. Внешний вид прибора

3.6 Габаритно-установочные размеры прибора соответствуют габаритному чертежу, приведенному на рисунке 2.

3.7 Масса прибора не более 0,4кг.

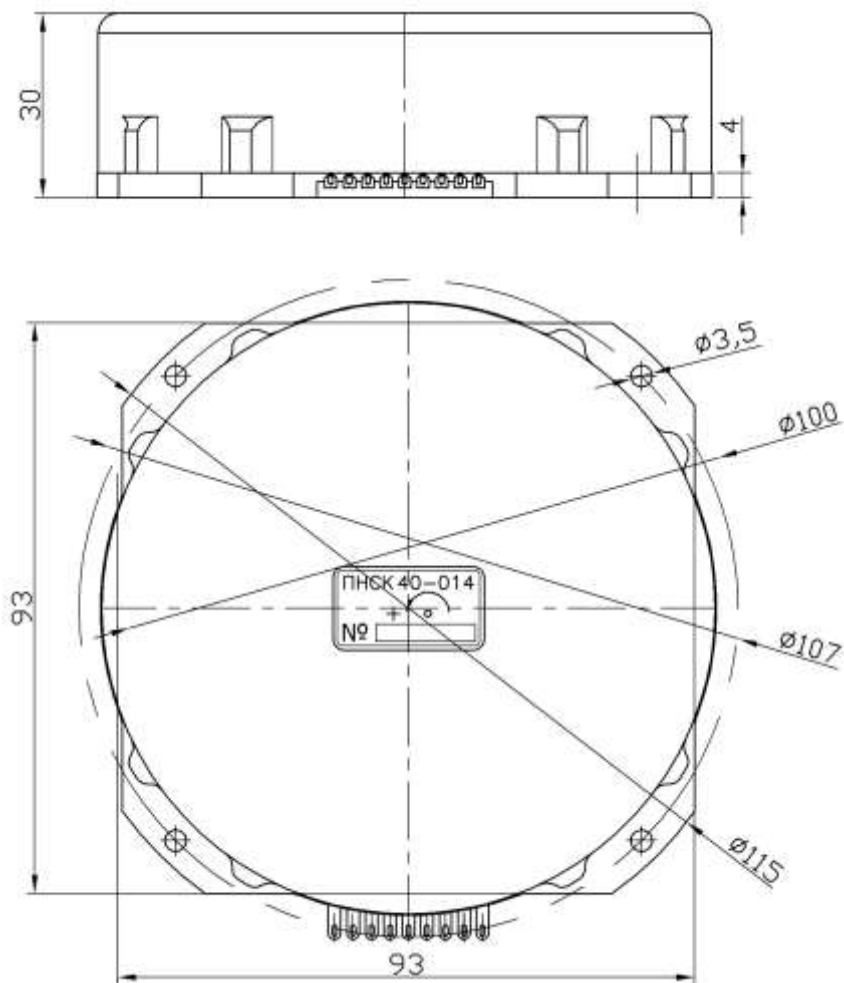


Рис.2. Габаритный чертеж прибора

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

ПНСК. 402137.014ИЭ

4 Условия эксплуатации

4.1 Прибор сохраняет свои характеристики при следующих условиях эксплуатации:

- температуре окружающей среды в интервале от минус 40 до +60°C и скорости изменения температуры не более 0,4 °C/мин;
- давлении до 10^{-4} мм рт.ст.;
- относительной влажности от 20 до 70 %;
- напряжении питания в интервале $5 \pm 0,25$ В.

5 Состав прибора

5.1 Структурная схема ОИУС 501 представлена на рис 3.

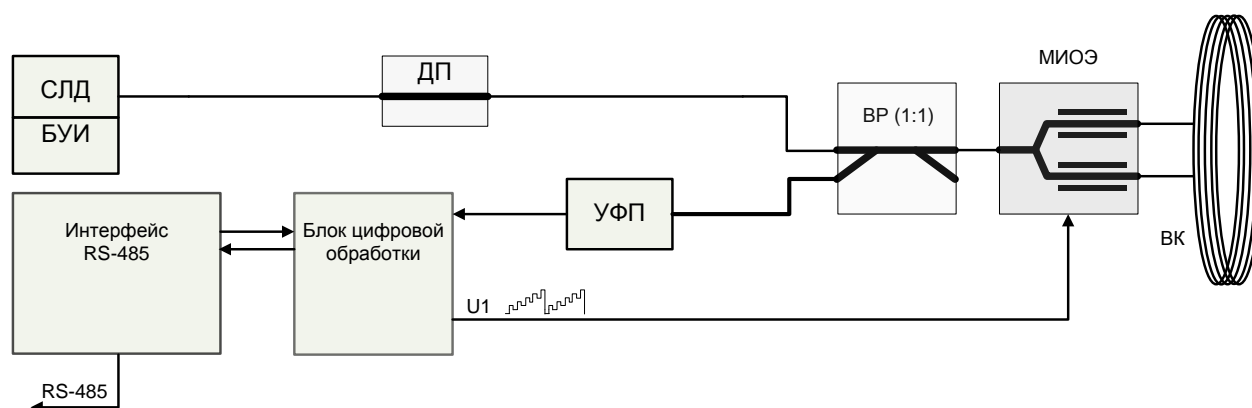


Рис.3. Структурная схема ОИУС 501:

СЛД - суперлюминисцентный диод, БУИ – блок управления излучателем, ВР – волоконный разветвитель, ВК – волоконный контур, МИОЭ – многофункциональный интегральный оптический элемент, УФП – устройство фотоприемное, ДП – деполяризатор, RS-485 – последовательный интерфейс RS-485, БЦО – блок цифровой обработки.

6 Устройство и работа прибора

В ОИУС-501 применена схема с замкнутым контуром обратной связи, с импульсной вспомогательной и фазовой компенсирующей модуляциями. Схема предполагает наличие стабильного значения фазовой амплитуды. Это достигается с помощью дополнительной следящей системы в схеме обработки.

БЦО формирует напряжения для получения пилообразной компенсирующей ступенчатой модуляции света для компенсации разности фаз Саньяка и для внесения постоянного фазового сдвига между встречными световыми волнами на $\pi/2$ рад, с помощью вспомогательной фазовой модуляции (ВМ). Тем самым обеспечивается работа в режиме непрерывно замкнутого контура.

Структурная схема блока цифровой обработки (БЦО) представлена на рис 4.

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

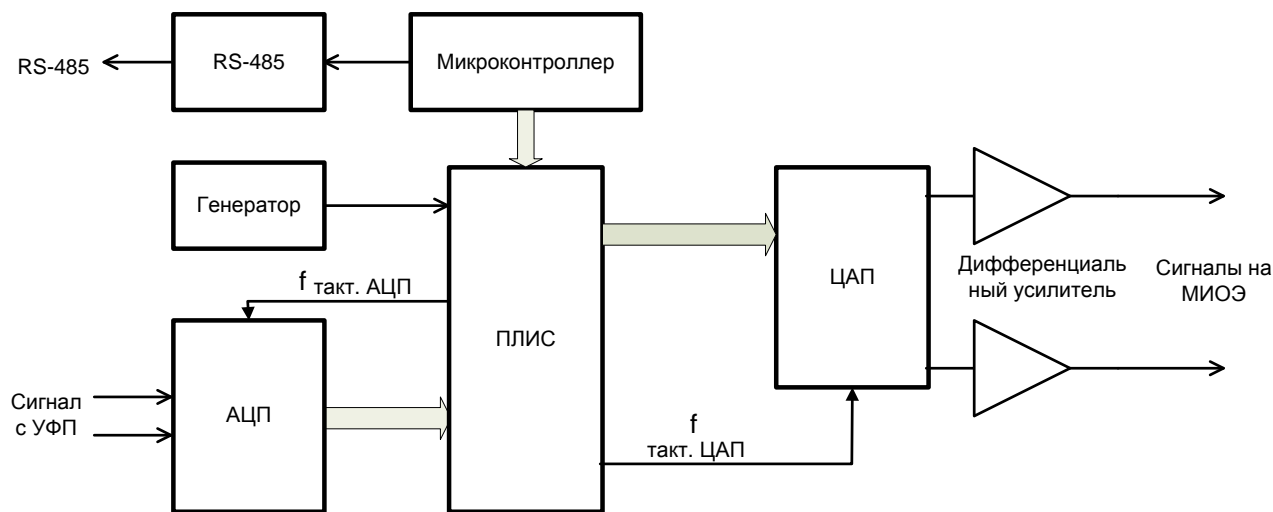


Рис.4. Структурная схема БЗО:

АЦП – аналогово-цифровой преобразователь, ЦАП – цифро-аналоговый преобразователь, ПЛИС – программируемая логическая интегральная схема.

Аналоговый сигнал о наличии угловой скорости (сигнал рассогласования) поступает на АЦП с УФП, где предварительно усиливается. Высокоскоростной АЦП под управлением цифрового автомата, реализованного на ПЛИС, преобразует аналоговый сигнал в цифровой и передает в ПЛИС. В ПЛИС цифровой сигнал с АЦП демодулируется и полученный цифровой код со знаком, соответствующий знаку сигнала рассогласования, поступает на цифровой интегратор. Код с интегратора используется для получения наклона фазовой «пилы», соответствующего скорости вращения. Преобразованный в ЦАП сигнал в виде ступенчатого пилообразного напряжения поступает на МИОЭ. Контур обратной связи замыкается с помощью пилообразной модуляции, с фазовой амплитуду, автоматически поддерживаемой у значения 2π рад. В этом случае, как известно, разность фаз Саньяка компенсируется сигналом с частотой f , определяемой соотношением:

$$f = \frac{D}{\lambda n} \Omega,$$

где Ω - скорость вращения, D - диаметр ВК, n – эффективный показатель преломления моды в волокне, λ – длина волны в вакууме.

В приборе используются два способа определения скорости вращения.

В первом способе происходит непосредственное измерение частоты следования спадов «пилы». При этом, появление каждого спада соответствует приращению угла поворота канала ОИУС вокруг оси, перпендикулярной ВК, на $\lambda n / D$ рад.

Для увеличения разрешающей способности прибора применяется способ измерения скорости вращения по наклону фазовой «пилы».

БЗО представляет собой схему, построенную на ПЛИС фирмы ALTERA, к которой подключен высокоскоростной АЦП и два быстрых ЦАП фирмы Analog Devices. Тактовые синхроимпульсы для ЦАП и АЦП вырабатываются ПЛИС. Работа ПЛИС тактируется внешним высокостабильным генератором.

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

Микроконтроллер фирмы Atmel является загрузчиком для ПЛИС, а также обеспечивает обмен по интерфейсу RS-485 с внешними устройствами. На нем реализован монитор для настройки прибора. Кроме загрузки ПЛИС, контроллер по последовательному каналу считывает с ПЛИС данные измерений.

Блок управления источником излучения выполняет две функции:

- осуществляет температурную стабилизацию излучателя, поддерживая постоянной температуру основания, на котором он установлен;
- осуществляет регулирование тока накачки излучателя, обеспечивая стабильный уровень мощности излучения на выходе оптического блока.

7 Подключение к внешним цепям

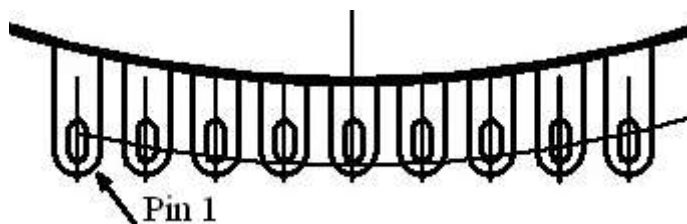
Подключение к внешним цепям осуществляется посредством пайки к контактам соединительной платы:

7.1 Назначение контактов соединительной платы ОИУС указано в таблице 1

Табл.1

№ Kontakta	Наименование	Описание
1,2	5 В	Контакты для подачи питания на прибор. Напряжение источника: $(5 \pm 0,25) В$. $I_{\text{макс.}} \leq 3 А$ Упульс. $\leq 50 mV$ pk-pk max.
3,4	Общ. 5 В	
5	Линия А	Асинхронный последовательный интерфейс RS-485.
6	Линия В	
7	TRX+	Вход синхросигнала. Диф. сигнал RS485.
8	TRX-	
9	Корпус	Контакт соединенный с корпусом прибора.

Расположение контактов соединительной платы представлено на рисунке.



Внимание! Прибор не защищен от неправильного подключения. Ошибка в подключении, превышение напряжения питания сверх допустимого могут привести к выходу датчика из строя или его ускоренной деградации.

Время между отключением прибора и повторным включением (и наоборот) должно быть не менее 1 минуты.

Время пайки провода к одной клемме должно быть не более 5 секунд при температуре паяльника не более $290^{\circ}C$.

7.2 Включение и выключение прибора

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ПНСК. 402137.014ИЭ	Лист
						7

7.2.1 Включение прибора осуществляется подачей напряжений питания (5±0,25)В на контакты 1, 2 «5 В» и на контакты 3, 4 «Общ.5В» соединительной платы прибора.

7.2.2 Выключение прибора осуществляется снятием напряжения питания с контактов 1, 2 «5 В» и контактов 7, 8 «Общ.5В» соединительной платы прибора.

7.2.3 Рекомендуется использование изолированного от внешней схемы питания прибора.

8 Описание интерфейса прибора

8.1 Протокол прибора ОИУС501 ПНСК40-014.

В приборе ОИУС501 ПНСК40-014 реализовано 3 варианта протокола обмена:

1) выдача информации через интерфейс RS-485 на основе протокола обмена SSP 2.0, режим I;

2) выдача информации через интерфейс RS-485 по синхроимпульсам, режим II;

3) выдача информации через интерфейс RS-485 по сигналу внутреннего программируемого таймера, режим III.

Выбор режима обмена производится посредством подачи синхроимпульсов или логическим уровнем входа синхросигнала. Если синхроимпульсы отсутствуют или вход подачи синхроимпульсов не подключен (высокий уровень), работает протокол SSP 2.0. С приходом отрицательного фронта синхроимпульса протокол SSP отключается, производится измерение и выдача фиксированного кадра. Установка логического нуля «0» на входе синхросигнала и удержание его более 500мСек включает режим измерения и выдачи фиксированного кадра по внутреннему таймеру.

Временные диаграммы работы прибора в трех режимах выдачи информации представлены на рисунке 6.

Временные параметры работы прибора представлены в табл.2.

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. име. №	Име. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ПНСК. 402137.014ИЭ	Лист
						8

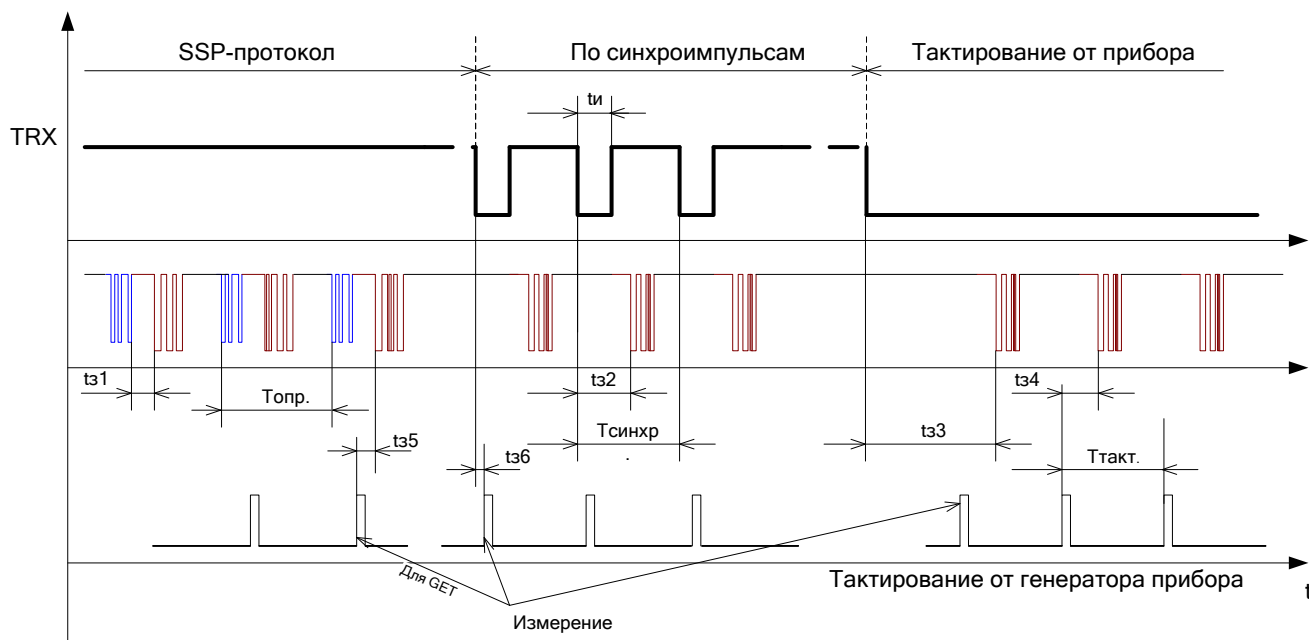


Рис.6.Временные диаграммы работы прибора

Таблица 2.

Обозн.	Описание	Значение	
		мин.	макс.
t31	Время от передачи последнего байта запроса до начала выдачи первого байта пакета, мкс		1000
t32	Время от переднего фронта синхроимпульса до начала выдачи первого байта пакета, мкс	270	400*
t33	Время от подачи постоянного уровня на вход схемы синхронизации до начала выдачи первого байта пакета, мс		500
t34	Время от начала цикла измерения до начала выдачи первого байта пакета, мкс	270	400*
t35	Время от начала цикла измерения до начала выдачи первого байта пакета, мсек		3
t36	Время от переднего фронта синхроимпульса до начала цикла измерения, мкс		2
Tсинхр	Период следования импульсов внешней синхронизации измерений	См. табл.3	
Tтакт	Период следования импульсов внутренней синхронизации измерений	См. табл.3	
ti	Длительность импульса синхронизации, мкс	1	1000000
Tопр	Период следования запросов (GET) при одновременном считывании трех параметров, мсек	5	

* Приведено для скорости обмена 115,2кБод. При уменьшении скорости это время увеличивается (при 9,6 кБод 375мкс).

Частота опроса прибора в режиме работы I не более 250Гц.

Зависимость частоты опроса прибора от установленной скорости обмена в режимах работы II, III приведена в таблице 9.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

Таблица 3.

Скорость обмена RS-485 по синхроимпульсам, кБод	Период следования импульсов синхронизации, мкс		Частота следования импульсов синхронизации, Гц	
	мин.	макс.	мин.	макс.
9,6	25,000	1000	1	40
14,4	20,000	1000	1	50
19,2	12,500	1000	1	80
38,4	6,700	1000	1	150
57,6	5,000	1000	1	200
115,2	2,500	1000	1	400
230,4	1,333	1000	1	750
460,8	0,909	1000	1	1100
921,6	0,588	1000	1	1700

8.2 Протокол обмена SSP 2.0.

Прибор подключается к РС через асинхронный последовательный интерфейс RS-485. Скорость обмена 115,2 кБод, 8бит, 2 стоп-бита без контроля четности.

Обмен информации с приборами производится в соответствии с протоколом SSP 2.0. Типичное время реакции на команду 300мксек, максимальное - 1.0мсек (от приема команды до начала передачи). Максимальная частота опроса 200 Гц.

Реализация протокола для прибора ОИУС501 ПНСК40-014 приведена ниже.

Рекомендуемая схема подключения ОИУС501 для протокола обмена SSP2.0 приведена на рисунке 5.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ПНСК. 402137.014ИЭ

Лист

10

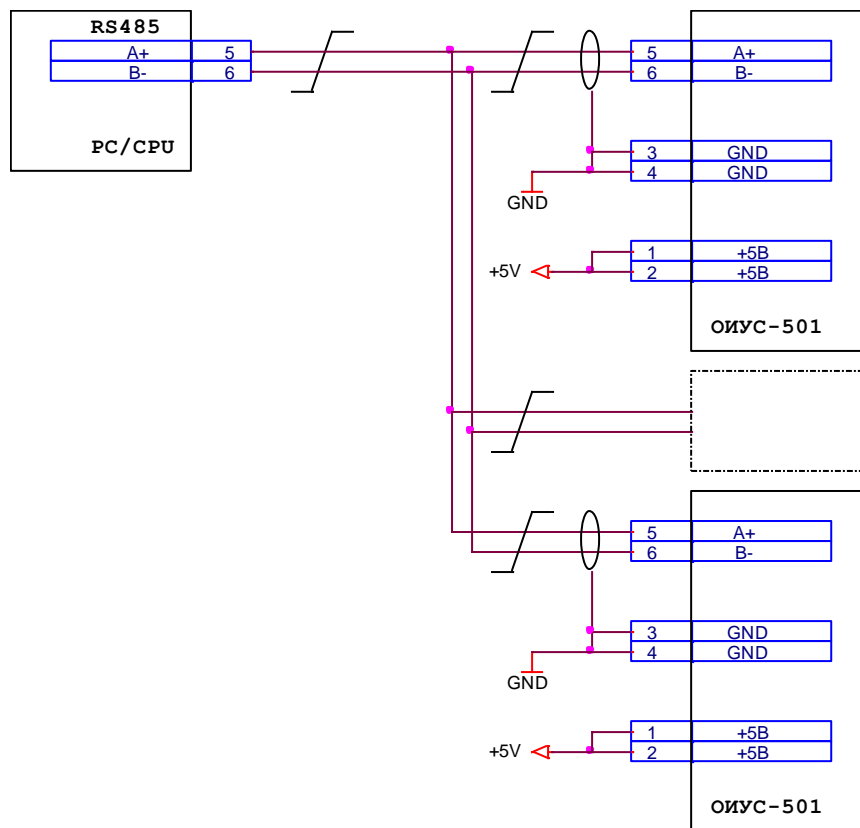


Рис.5

8.3 Описание протокола

Протокол SSP использует способ разбиения на кадры по RFC1055 (SLIP), чтобы разделить поток символов. Каждый кадр начинается и заканчивается символом FEND (0xc0). Если FEND содержится в данных пакета, он посылается внутри кадра как FESC TFEND (0xdb 0xdc). Если FESC содержится в данных пакета, он посылается внутри кадра как FESC TFESC (0xdb 0xdd). Символ FESC с любым символом, за исключением TFEND или TFESC, является ошибкой. Символы TFEND и TFESC являются обычными символами, если им не предшествует FESC.

Протокол SSP не поддерживает арбитраж шины между несколькими ведущими устройствами.

Каждый кадр RFC1055 включает в себя пакет SSP.

Основной формат пакета SSP представлен ниже:

dest, srce, type, ...data... , crc0, crc1

DEST	SRCE	TYPE	DAT0	DATN	CRC0	CRC1
------	------	------	------	-------	------	------	------

dest – однобайтный адрес slave устройства, которое получает данные. Значение dest 0 зарезервировано для возможного использования в дальнейшем как широковещательного адреса. Значение **dest**, равное символам SLIP FEND или FESC, запрещено.

Адрес устройства по умолчанию = 100d (64H).

Име. № дубл.	Подп. и дата
Взам. име. №	Подп. и дата
Име. № подл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

srce – однобайтный адрес master устройства, который запрашивает данные. Значение **srce**, равное 0, зарезервировано для возможного использования в дальнейшем. Значение **srce**, равное символам (SLIP) FEND или FESC запрещено, чтобы упростить декодирование адреса; пакеты с этими значениями игнорируются.

type – байт, состоящий из двух полей:
ss . pkttype

Младшие шесть бит (**pkttype**) – тип пакета, а старшие два (**ss**) – дополнительные данные, которые могут обозначать специальные типы данных. (Если конкретный тип не использует биты **ss**, они должны быть 0.) Некоторые значения **pkttype** определены как стандартные значения.

crc0 и **crc1** – 16-битная проверочная последовательность, передаваемая младшим значащим байтом вперед, включающая все предыдущие байты в пакете от **dest** до последнего байта **data**. Игнорируется любой пакет с некорректной проверочной последовательностью. Пример подсчета CRC последовательности на C++ приведен в ниже.

8.3.1 Описание используемых команд

Типы пакетов **TYPE**:

PING

Команда PING. Формат → 0.0 (SS.Type), 0x00 (Hex)

DEST	SRCE	0x00	CRC0	CRC1
------	------	------	------	------

Ответ прибора ACK. Формат → 0.2 (SS.Type), 0x02 (Hex)

DEST	SRCE	0x02	CRC0	CRC1
------	------	------	------	------

Описание: тестовый пакет без данных, для проверки линии связи.

Пример:

Главное устройство (Master) с адресом 0x02 отправляет команду PING подчиненному (Slave) с адресом 0x64.

Запрос ->

	DEST	SRCE	PING	CRC0	CRC1	
	100	2	0	85	237	SSP Dec
	0x64	0x02	0x00	0x55	0xED	SSP Hex
0xC0	0x64	0x02	0x00	0x55	0xED	(SSP+RFC)Hex

Ответ ->

	DEST	SRCE	ACK	CRC0	CRC1	
	2	100	2	148	13	SSP Dec
	0x02	0x64	0x02	0x94	0x0D	SSP Hex
0xC0	0x02	0x64	0x02	0x94	0x0D	(SSP+RFC)Hex

Име. № дубл.	Подп. и дата
Взам. име. №	Подп. и дата
Име. № подл.	Подп. и дата

INIT

Команда INIT. Формат → 0.1 (SS.Type), 0x01 (Hex)

DEST	SRCE	0x01	CRC0	CRC1
------	------	------	------	------

Ответ прибора ACK. Формат → 0.2 (SS.Type), 0x02 (Hex)

DEST	SRCE	0x02	CRC0	CRC1
------	------	------	------	------

Описание: введена для совместимости с SSP2.0, никакой реакции не вызывает.

Пример:

Главное устройство (Master) с адресом 0x02 отправляет команду INIT подчиненному (Slave) с адресом 0x64.

Запрос ->

	DEST	SRCE	INIT	CRC0	CRC1	
	100	2	1	116	253	SSP Dec
	0x64	0x02	0x01	0x74	0xFD	SSP Hex
0xC0	0x64	0x02	0x01	0x74	0xFD	0xC0 (SSP+RFC)Hex

Ответ ->

	DEST	SRCE	ACK	CRC0	CRC1	
	2	100	2	80	69	SSP Dec
	0x02	0x64	0x02	0x50	0x45	SSP Hex
0xC0	0x02	0x64	0x02	0x50	0x45	0xC0 (SSP+RFC)Hex

ID

Команда ID. Формат → 0.8 (SS.Type), 0x08 (Hex)

DEST	SRCE	0x08	CRC0	CRC1
------	------	------	------	------

Ответ прибора ACK + строка ASCII . Формат → 0.2 (SS.Type), 0x02 (Hex)

DEST	SRCE	0x02	ASCII	ASCII	CRC0	CRC1
------	------	------	-------	-------	-------	------	------

Описание: Идентификация изделия

Пример:

Главное устройство (Master) с адресом 0x02 отправляет команду ID подчиненному (Slave) с адресом 0x64. Подчиненное устройство возвращает ACK+"PNSK16"

Запрос ->

	DEST	SRCE	ID	CRC0	CRC1	
	100	2	8	93	108	SSP Dec
	0x64	0x02	0x08	0x5D	0x6C	SSP Hex
0xC0	0x64	0x02	0x08	0x5D	0x6C	0xC0 (SSP+RFC) Hex

Име. № дубл.	Подп. и дата
Взам. име. №	
Подп. и дата	
Име. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ПНСК. 402137.014ИЭ

Лист

13

Ответ ->

DEST	SRCE	ACK	ASCII	ASCII	ASCII	ASCII	ASCII	ASCII	ASCII	CRC0	CRC1		
2	100	2	80	78	83	75	49	54	253	241		SSP Dec	
0x02	0x64	0x02	0x50	0x4E	0x53	0x4B	0x31	0x36	0xFD	0xF1		SSP Hex	
0xC0	0x02	0x64	0x02	0x50	0x4E	0x53	0x4B	0x31	0x36	0xFD	0xF1	0xC0	(SSP+RFC)

WRITE

Команда WRITE. Формат -> 0.7 (SS.Type), 0x07 (Hex)

DEST	SRCE	0x07	ADR	DAT0	.....	DATN	CRC0	CRC1
			4 byte	4 byte		4 byte		

Поле ADR – адрес массива 32bit длиной, передается младшим значащим битом вперед:

BYT0	BYT1	BYT2	BYT3
------	------	------	------

Поле DAT – одно поле данных массива 32bit длиной, передается младшим значащим битом вперед:

BYT0	BYT1	BYT2	BYT3
------	------	------	------

Ответ прибора ACK. Формат -> 1.2 (SS.Type), 0x42 (Hex)

DEST	SRCE	ACK	CRC0	CRC1			
2	100	66	148	13	SSP Dec		
0x02	0x64	0x42	0x94	0x0D	SSP Hex		
0xC0	0x02	0x64	0x42	0x94	0x0D	0xC0	(SSP+RFC) Hex

Описание: Запись массива данных в устройство. В изделии используется только для задания нового адреса.

Пример:

Главное устройство (Master) с адресом 0x02 отправляет команду WRITE подчиненному (Slave) для смены адреса на 0x63.

Запрос ->

DEST	SRCE	WRITE	ADR0	ADR1	ADR2	ADR3	DAT0	DAT1	DAT2	DAT3	CRC0	CRC1		
0	2	7	0	0	0	0	99	0	0	0	32	121	SSP Dec	
0x00	0x02	0x07	0x00	0x00	0x00	0x00	0x63	0x00	0x00	0x00	0x20	0x79	SSP Hex	
0xC0	0x00	0x02	0x07	0x00	0x00	0x00	0x63	0x00	0x00	0x00	0x20	0x79	0xC0	(SSP+RFC)

Ответ ->

DEST	SRCE	ACK	CRC0	CRC1			
2	99	66	3	148	SSP Dec		
0x02	0x63	0x42	0x03	0x94	SSP Hex		
0xC0	0x02	0x63	0x42	0x03	0x94	0xC0	(SSP+RFC) Hex

Команда с адресом памяти, отличающимся от 0, считается ошибкой.

GET

Команда GET. Формат -> 0.4 (SS.Type), 0x04 (Hex)

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

ПНСК. 402137.014ИЭ

Лист

14

Изм. Лист № докум. Подп. Дата

DEST	SRCE	0x04	ADR1	.....	ADRN	CRC0	CRC1
2 byte				2 byte			

Поле ADR – адрес переменной 16bit длиной, передается младшим значащим битом вперед:

BYT0	BYT1
------	------

Ответ прибора ACK. Формат → 0.2 (SS.Type), 0x02 (Hex)

DEST	SRCE	0x02	DATA1	.....	DATAN	CRC0	CRC1
4 byte				4 byte			

Описание: Считывание данных с прибора

Список доступных адресов прибора ОИУС-501, считываемых по команде GET, приведен в таблице 4.

Табл.4.

Адрес (dec)	Название	Формат	Единицы измерения	Примечание
0	Угл. скорость, полученная на последнем периоде измерения Y	float, по IEEE754	град/сек.	
3	Температура корпуса прибора	Signed long	ед. кода = 0,1°C	Справочная величина
12	Полоса прибора	Unsigned long	0; 1 ÷ 1000 *	$F_{average} \approx 1,5Kf$
24	Время от включения прибора	Unsigned long	ед. кода = 8,68055(5) мкс	Переполняется через 2^{32}
32	Код для задания скорости обмена RS-485 для режима II,III	Unsigned long	-	См. табл. 6
33	Маска добавочных данных к основному пакету в режиме II,III	Unsigned long	-	См. табл. 7
34	Код для задания частоты следования пакетов в режиме III	Unsigned long	-	(1)

* Нулевое значение регистра 12 (полоса прибора) переключает выходной фильтр в режим осреднения между опросами в режиме II и III при выдаче информации по угловой скорости.

Параметры передаются как 32-разрядное число младшим значащим битом вперед.

Допускается считывание по одной команде GET значений нескольких переменных.

Обращение к несуществующим адресам считается ошибкой.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

Пример:

Главное устройство (Master) с адресом 0x02 считывает информацию по адресам 3 и 24 с подчиненного устройства (Slave) с адресом 0x64. Подчиненное устройство возвращает ACK+данные(10.0)=adr3+данные(1200.0)=adr24.

Запрос ->

DEST	SRCE	GET	ADR0.3	ADR1.3	ADR0.24	ADR1.24	CRC0	CRC1		
100	2	4	3	0	24	0	82	144		
0x64	0x02	0x04	0x03	0x00	0x18	0x00	0x52	0x90	SSP Hex	
0xC0	0x64	0x02	0x04	0x03	0x00	0x18	0x00	0x52	0x90	(SSP+RFC)

Ответ ->

DEST	SRCE	ACK	DAT0.3	DAT1.3	DAT2.3	DAT3.3	DAT0.24	DAT1.24	DAT2.24	DAT3.24	CRC0	CRC1		
2	100	2	0	0	64	65	0	0	150	68	221	63		
0x02	0x64	0x02	0x00	0x00	0x40	0x41	0x00	0x00	0x96	0x44	0xDD	0x3F	SSP Dec	
0xC0	0x02	0x64	0x02	0x00	0x00	0x40	0x41	0x00	0x00	0x96	0x44	0xDD	0x3F	(SSP+RFC)

PUT

Команда PUT. Формат -> 0.5 (SS.Type), 0x05 (Hex)

DEST	SRCE	0x05	ADR1	DAT	CRC0	CRC1
			2 byte	4 byte		

Поле ADR – адрес переменной 16bit длиной, передается младшим значащим битом вперед:

BYT0	BYT1
------	------

Поле DAT – одно поле данных массива 32bit длиной, передается младшим значащим битом вперед:

BYT0	BYT1	BYT2	BYT3
------	------	------	------

Ответ прибора ACK. Формат -> 0.2 (SS.Type), 0x02 (Hex)

DEST	SRCE	0x02	CRC0	CRC1
------	------	------	------	------

Описание: Запись настроечных параметров в прибор

Список доступных адресов прибора ОИУС-501 для записи в регистры по команде PUT приведен в таблице 5.

Табл.5

Адрес (dec)	Название	Формат	Примечание
12	Задание полосы приборы	Unsigned long	Параметры сохраняются в энергонезависимой памяти прибора.
32	Код для задания скорости обмена RS-485 в режимах II,III	Unsigned long	
33	Регистр конфигурации расширенного кадра (режимы II,III)	Unsigned long	
34	Код для задания частоты следования пакетов в режиме III	Unsigned long	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

Код передается как 32-разрядное целое число без знака младшим байтом вперед.

Обращение к не существующим адресам считается ошибкой.

Соответствие кода скорости обмена приведено в таблице в таблице 6.

Табл.6.

Код	Скорость обмена RS-485 по синхроимпульсам, кБод	Примечание
0	921,6	
1	460,8	
3	230,4	
7	115,2	Изначальная установка
15	57,6	
23	38,4	
47	19,2	
95	9,6	

Структура регистра конфигурации расширенного кадра приведена в таблице.7

Табл. 7.

Разряд регистра	Обозначение	Значение бита	Примечание
0	T	0- информация не добавляется 1- добавление информации о температуре прибора	
1	FC	0- информация не добавляется 1- добавление информации о кол-ве переданных фреймов	
2	TM	0- информация не добавляется 1- добавление информации о времени от включения прибора	
3	A/R	0- информация основного фрейма угловая скорость 1- информация основного фрейма угол	
4	A+R	0- информация основного фрейма определяется как задано в A/R 1- информация основного фрейма угловая скорость и угол	
5,...,31			Не используются

Последовательность добавляемых к основному фрейму параметров, определяется порядком следования установленных в «1» разрядов 0, 1, 2 регистра конфигурации начиная с младшего.

Ине. № подл.	Подп. и дата
Взам. ине. №	Подп. и дата
Ине. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ПНСК. 402137.014ИЭ	Лист
						17

Частота следования пакетов в режиме работы прибора по внутреннему генератору, режим III, определяется как:

$$F=115200/\text{код, Гц}$$

$$\text{Код}=115200/F \quad (1)$$

Пример:

Главное устройство (Master) с адресом 0x02 заносит код для задания скорости обмена 115,2 кБод по адресу 33 подчиненного устройства (Slave) с адресом 0x64.

Запрос ->

DEST	SRCE	GET	ADR0	ADR1	DAT0	DAT1	DAT2	DAT3	CRC0	CRC1	
100	2	5	33	0	7	0	0	0	60	171	SSP Dec
0x64	0x02	0x05	0x21	0x00	0x07	0x00	0x00	0x00	0x3c	0xab	SSP Hex
0xC0	0x64	0x02	0x05	0x21	0x00	0x07	0x00	0x00	0x3c	0xab	0xC0 (SSP+RF)

Ответ ->

DEST	SRCE	ACK	CRC0	CRC1	
2	100	2	80	69	SSP Dec
0x02	0x64	0x02	0x50	0x45	SSP Hex
0xC0	0x02	0x64	0x02	0x50	0x45 0xC0 (SSP+RFC)Hex

Реакцией на любые команды, кроме выше перечисленных, и реакцией на ошибку в команде будет передача пакета NAK.

Формат NAK -> 0.3 (SS.Type), 0x03 (Hex)

DEST	SRCE	0x03	CRC0	CRC1
------	------	------	------	------

Пример (ответа прибора) ->

DEST	SCRE	NAK	CRC0	CRC1	
2	100	3	113	85	SSP Dec
0x02	0x64	0x03	0x71	0x55	SSP Hex
0xC0	0x02	0x64	0x03	0x71	0x55 0xC0 (SSP+RFC) Hex

Прибор игнорирует любые пакеты, адресованные не ему и любые некорректные пакеты. Некорректный пакет - который имеет байт srce равный 0, короче минимального пакета SSP, имеет неверную контрольную сумму, имеет ошибку деления на фреймы.

Начальное значение сдвигового регистра где рассчитывается CRC должно равняться 0xFFFF (Hex format).

```
#define mask 0x1021
unsigned short updcrc(unsigned short crc, unsigned short c)
{
    unsigned char i;
    c <<= 8;
    for (i = 0; i < 8; i++) {
        if ((crc ^ c) & 0x8000)
            crc = (crc << 1) ^ mask;
        else
            crc <<= 1;
        c <<= 1;
    }
    return crc;}

```

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

8.4 Описание протокола обмена по синхроимпульсам, режим П.

Прибор ОИУС501 выдает информацию по последовательному интерфейсу RS-485 по внешнему синхроимпульсу. Защелкивание информации в приборе происходит при переходе сигнала из «1» в «0» на входе синхронизации (TRX+, TRX-). Выдача информации начинается сразу же после обратного перехода из «0» в «1». Скорость обмена устанавливается в режиме работы протокола SSP в соответствии с табл.6. Протокол допускает считывание данных с нескольких приборов ОИУС501.

Формат данных: 8 бит, 2 стоп-бита без контроля четности.

Описание основного кадра

Значение A/R = 0

Табл.8

Смещение байт №	Наименование	Описание	Размер [бит]
0	Заголовок	Заголовок: значение, равное 0xC0C0	16
2	Угловая скорость	Угловая скорость. Число в формате с плавающей точкой (float по IEEE754) на момент прихода синхроимпульса.	32
[6]	Дополнительные данные согласно табл. 7		
6+2·T +2·FC+4·TM	CRC-16	16-bit CRC-CCITT данных со смещением 2÷5	16

Значение A/R = 1

Табл.9

Смещение байт №	Наименование	Описание	Размер [бит]
0	Заголовок	Заголовок: значение, равное 0xC0C0	16
2	Угол	Угол. Целочисленное значение счетчика на момент прихода синхроимпульса.	24
[5]	Дополнительные данные согласно табл. 7		
5+2·T +2·FC+4·TM	CRC-16	16-bit CRC-CCITT данных со смещением 2÷4	16

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

Значение A+R = 1

Табл.10

Смещение байт №	Наименование	Описание	Размер [бит]
0	Заголовок	Заголовок: значение, равное 0xC0C0	16
2	Угловая скорость	Угловая скорость. Число в формате с плавающей точкой (float по IEEE754). На момент прихода синхроимпульса.	32
6	Угол	Угол. Целочисленное значение счетчика. На момент прихода синхроимпульса.	24
[9]	Дополнительные данные согласно табл. 7		
9+2·T +2·FC +4·TM	CRC-16	16-bit CRC-CCITT данных со смещением 2÷8	16

Описание дополнительных данных добавляемых к основному кадру

Табл.11

Наименование	Описание	Размер [бит]
Температура	16-битное целое число со знаком	16
Счетчик фреймов	16-битное целое число без знака	16
Время	32-битное целое число без знака	32

Значение разрядов T, FC, TM, A/R, A+R регистра конфигурации расширенного кадра приведено в таблице 7.

[] – поле добавляется к основному кадру, только если соответствующий ему бит в регистре конфигурации расширенного кадра выставлен в лог. «1».

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ПНСК. 402137.014ИЭ

Лист

20

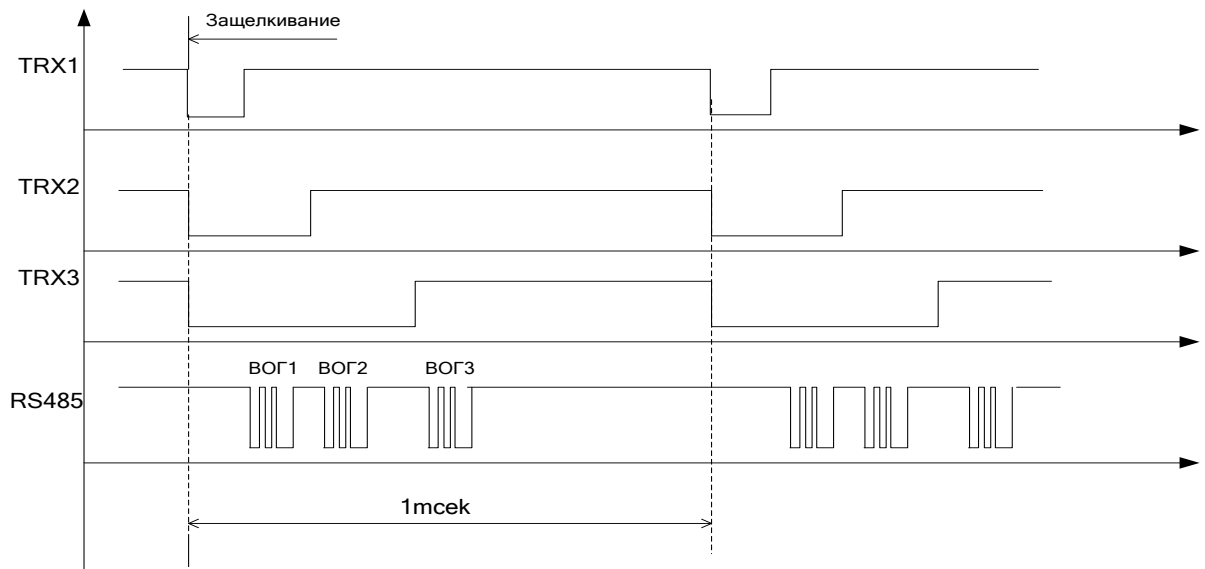


Рис.6 Пример последовательности опроса трех гироскопов.

Рекомендуемая схема подключения для протокола обмена по синхроимпульсам приведена на рисунке 7.

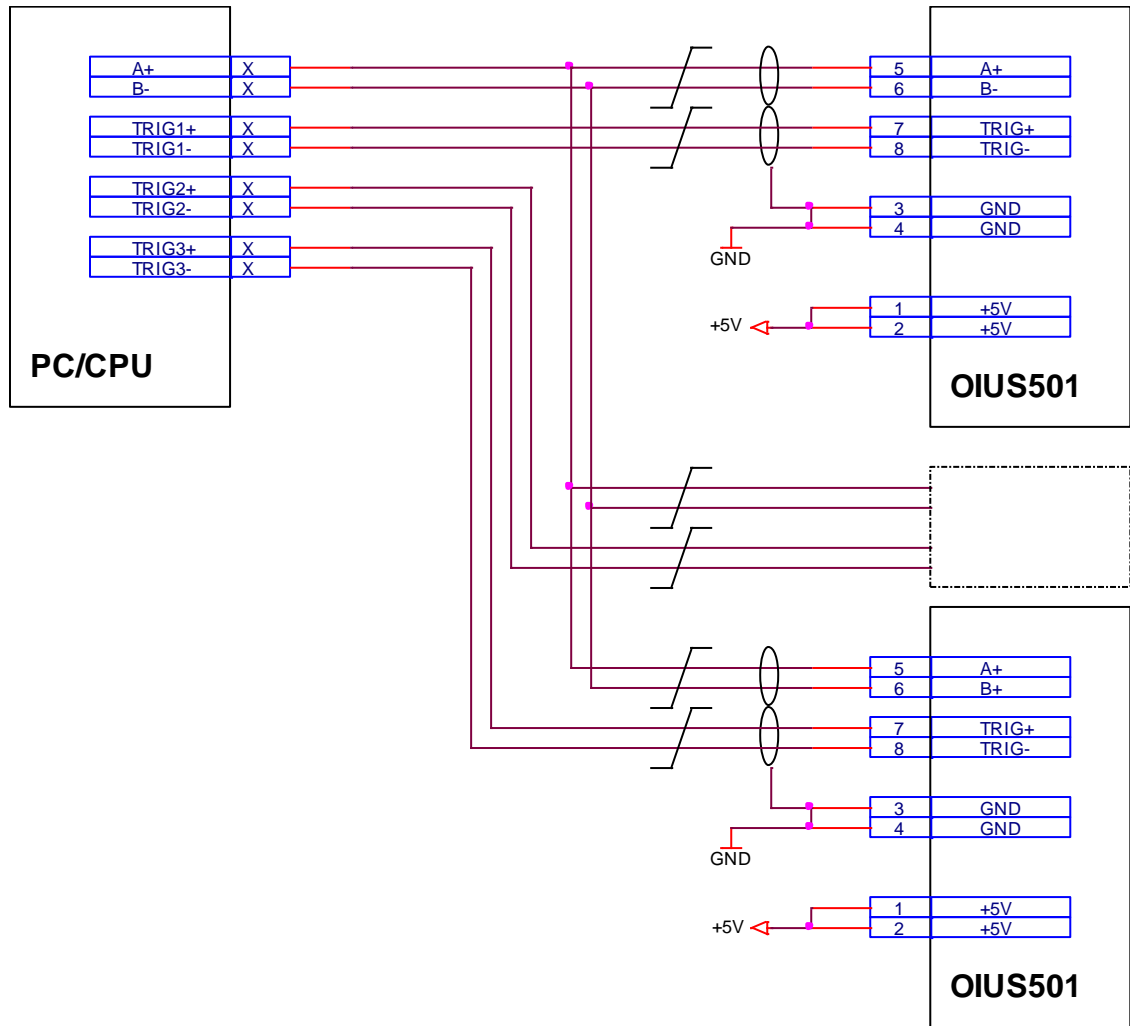


Рис.7

Име. № подл.	Подп. и дата
Взам. име. №	Име. № дубл.
Изм.	Лист
№ докум.	Подп.
Дата	

8.5 Описание протокола обмена по сигналу внутреннего программируемого таймера, режим III.

Протокол обеспечивает непрерывную выдачу информации с прибора ОИУС501 ПНСК40-014 с частотой определяемой формулой (1) п. 8.3 настоящей инструкции. Скорость обмена устанавливается в режиме работы протокола SSP в соответствии с табл.4. Формат данных: 8 бит, 2 стоп-бита без контроля четности. Время задержки между приходом очередного внутреннего сигнала измерения и началом передачи кадра данных не более 400 мксек. Формат выходных данных идентичен формату в режиме II, см. табл. 8,9 пункта 8.4.

9 Маркировка и пломбирование

9.1 Маркировка

Маркировка прибора должна соответствовать ПНСК.402137.014ГЧ.

Состав маркировки:

- наименование – ПНСК40-014;
- направление оси вращения
- заводской номер прибора;

Маркировка ящика с прибором должна соответствовать сборочному чертежу ПНСК.321123.010СБ.

9.2 Пломбирование

Пломбирование проводится по ГОСТ 18680-73.

Прибор пломбируется пломбами ОТК мастикой битумной №1 по ГОСТ 18680-73.

10 Упаковка

10.1 Прибор для автономного транспортирования и хранения укладывают в транспортную тару – ящик с прибором ПНСК.321123.010.

11 Эксплуатационные ограничения

11.1 При работе с прибором необходимо использовать средства защиты от электростатического разряда (заземление оборудования, инструмента и персонала)

11.2 Прибор должен устанавливаться на теплопроводящее основание, обеспечивающее эффективный отвод тепла от корпуса прибора.

11.3 Прибор устанавливается так, чтобы ось чувствительности прибора была ориентирована вдоль соответствующей оси объекта. Закрепление прибора осуществляется поджимом корпуса прибора в местах крепления к установочной поверхности объекта. Неплоскостность установочной поверхности объекта должна быть не более 0,05мм. Несоблюдение указанных требований к установочной поверхности может привести к изменению ориентации оси чувствительности относительно базовой плоскости прибора, а

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ПНСК. 402137.014ИЭ

Лист

22

в случае возникновения больших деформаций корпуса прибора и к его отказу.

11.4 Прибор содержит оптико-волоконные узлы и не допускает ударов по корпусу жесткими предметами, так как создаваемое при этом мгновенное ускорение (до 1000g) может превысить предел прочности отдельных оптических элементов прибора.

11.5 Условия эксплуатации:
рабочая температура от минус 40°C до 60°C;
температура хранения от 15°C до 35°C.

12 Подготовка прибора к использованию

12.1 Распаковать прибор.

12.2 Провести внешний осмотр прибора, при этом необходимо:

- проверить сохранность пломб;
- проверить наличие крышек на соединителях;
- проверить отсутствие на наружной поверхности прибора вмятин, забоин, следов коррозии и других дефектов, которые могут возникнуть в процессе транспортировки и хранения;
- проверить качество покрытия прибора (визуально);
- проверить наличие маркировки;
- проверить соответствие номера прибора номеру, указанному в паспорте;
- проверить (визуально) состояние контактов соединителя.

В случае обнаружения на изоляторах и контактах соединителя металлической пыли и грязи удалить ее жесткой кисточкой.

13 Объем проверок прибора

13.1 Проверка технических характеристик прибора при периодических проверках в эксплуатирующей организации проводится в следующем объеме:

- внешний осмотр;
- проверка функционирования;
- проверка мощности, потребляемая прибором в установившемся режиме;
- проверка измерения скорости вращения земли;
- проверка диапазона измеряемой угловой скорости.

14 Техническое обслуживание

14.1 Техническое обслуживание включает проверки прибора в соответствии с разделом 12 настоящей инструкции .

15 Хранение

15.1 Прибор должен храниться упакованным в штатную тару.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ПНСК. 402137.014ИЭ

Лист

23

15.2 Прибор в штатной таре выдерживает хранение в складском помещении при температуре окружающей среды от 5 до 35 °С, относительной влажности до 85 % (при 20 °С) и атмосферном давлении от 700 до 800 мм рт. ст.

16 Транспортирование

16.1 При транспортировании прибор должен быть упакован в штатную тару.

16.2 Прибор допускает транспортирование в штатной упаковке следующими видами транспорта:

- железнодорожным, водным и воздушным транспортом с любыми скоростями, допускаемыми этими видами транспорта, на расстояния до 10000 км при температуре окружающего воздуха от минус 40 до плюс 50 °С и относительной влажности до 90 % (при температуре 20 °С);

- автомобильным транспортом на расстояния до 500 км со скоростью не более 40 км/ч по шоссе и улучшенным грунтовыми дорогам

при температуре окружающего воздуха от минус 40 до плюс 50 °С и относительной влажности до 90 % (при температуре 20 °С).

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ПНСК. 402137.014ИЭ

Лист

24

