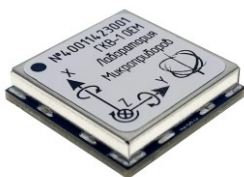


ГКВ

ГКВ-0, ГКВ-1 OEM/1 ВМ/2 ВМ/3 ВМ, ГКВ-4, ГКВ-5/6/7, ГКВ-10/11/12

Информация по обновлению протокола информационного взаимодействия

Ревизия документа	1.3
Дата создания	06.02.26
Версия прошивок ГКВ	ГКВ-0 – 1.4 ГКВ-4 – 1.0 ГКВ-1 OEM – 3.0 ГКВ-1 ВМ/2 ВМ/3 ВМ – 3.0 ГКВ-5/6/7 – 3.0 ГКВ-10/11/12 – 3.0
Версия QInertsys	1.9.3.1



Введение

Данный документ описывает обновления и важные изменения в протоколе информационного взаимодействия с изделиями ГКВ-0, ГКВ-1 OEM, ГКВ-1 ВМ/2 ВМ/3 ВМ, ГКВ-4, ГКВ-5/6/7, ГКВ-10/11/12 в зависимости от версии прошивки.

Данные изменения и обновления корректно отображаются в демо ПО QInertsys версии **1.9.3.1**.
Для удобства пользователя изменения отмечены синим цветом.

1) Изменения в версии прошивки **3.0** в ГКВ-1 OEM/1 ВМ/2 ВМ/3 ВМ/5/6/7/10/11/12 и версии **1.4** в ГКВ-0 и в версии **1.0** в ГКВ-4.

Изменение параметров наборного пакета, набора данных (выдача калиброванных данных с датчиков) (пп. 7.5, 7.7.1, Приложение В Протокола информационного обмена)

В параметры наборного пакета добавлены новые параметры: 111 – `eskf_nis` (float32) – Мера новации последнего пришедшего измерения (например, ГНСС), 118 – `eskf_extra` (float32) – Резерв.

Индекс параметра	Название переменной по сериям ГКВ					Заполнение	Описание				
	ГКВ-10	ГКВ-5	ГКВ-4	ГКВ-1	ГКВ-0		ГКВ-10	ГКВ-5	ГКВ-4	ГКВ-1	ГКВ-0
110	<code>time_from_sec⁴</code>					uint32	Время с начала секунды точного времени (1PPS от внутреннего приёмника или от входа синхронизации при внешнем приёмнике) в мкс				
111	<code>eskf_nis</code>					float32	Мера новации последнего пришедшего измерения (например, ГНСС)				
112	<code>gnss_rel_heading</code>					float32	Курс ГНСС между мастер и ровер антеннами в радианах				
113	<code>gnss_rel_length</code>					float32	Расстояние между мастер и ровер антеннами в метрах				
114	<code>gnss_rel_sig_heading</code>					float32	Оценка курса ГНСС между мастер и ровер антеннами в радианах				
115	<code>gnss_rel_sig_length</code>					float32	Оценка расстояния между мастер и ровер антеннами в метрах				
116	<code>gnss_rel_time</code>					uint32	Время ровер ГНСС приёмника (ZED-F9P, Ublox)				
117	<code>gnss_rel_status</code>					uint32	Слово-состояние ровер ГНСС приёмника (ZED-F9P, Ublox)				
118	<code>eskf_extra</code>					float32	Резерв				

В параметры наборного пакета добавлены новые типы датчиков – ГКВ-4 и ГКВ-0.

Типы параметров представлены в таблице ниже:

Индекс параметра	Название переменной по сериям ГКВ					Заполнение	Описание				
	ГКВ-10	ГКВ-5	ГКВ-4	ГКВ-1	ГКВ-0		ГКВ-10	ГКВ-5	ГКВ-4	ГКВ-1	ГКВ-0
0	status					float32	Статусное слово				
1	sample_cnt					float32	Счётчик сэмплов (от 0 до 2 ¹⁶)				
18	ax					float32	Калиброванное значение осей X, Y, Z акселерометра в g (или м/с ²)				
19	ay					float32					
20	az					float32					
21	wx					float32					
22	wy					float32					
23	wz					float32	Калиброванное значение угловой скорости оси X, Y, Z °/с (рад/с)				
24	mx					float32					
25	my					float32					
26	mz					float32					
27			tbaro	-	tbaro	float32					
28		baro ¹⁾				float32		Абсолютное давление в Па			
29	tx	twx	twx	ta	t	float32	Температура ДУС оси X в °С	Температура ДУС оси X в °С	Температура акселерометра в °С	Температура в °С	
30	ty	twy	twy	tw	-	float32	Температура ДУС оси Y в °С	Температура ДУС оси Y в °С	Температура ДУС в °С	-	
31	tz	twz	twz	-		float32	Температура ДУС оси Z в °С	Температура ДУС оси Z в °С	-	-	
32	tar		ta			float32	Температура акселерометра 1 в °С	Температура акселерометра в °С			
33						float32					

ГКВ-4

Назначение		Заполнение
Тип пакета		0x0B
Длина поля данных		0x38
Счётчик пакетов		uint16
Статус данных		uint16
Сигналы акселерометра, приведённые к g или м/с ²	X	float32
	Y	float32
	Z	float32
Сигналы датчиков угловой скорости, приведённые к °/с или рад/с	X	float32
	Y	float32
	Z	float32
Сигнал параметров магнитного поля, приведённых к 1	X	float32
	Y	float32
	Z	float32
Температура барометра, приведённая к °C		float32
Сигнал барометра, приведённый к Па		float32
Сигналы датчиков температуры ДУС, приведённые к °C	X	float32
	Y	float32
	Z	float32
Сигнал температуры акселерометра, приведённый к °C		float32

ГКВ-0

Назначение		Заполнение
Тип пакета		0x0B
Длина поля данных		0x38
Счётчик пакетов		uint16
Статус данных		uint16
Сигналы акселерометров, приведённые к g или м/с ²	X	float32
	Y	float32
	Z	float32
Сигналы датчиков угловой скорости, приведённые к °/с или рад/с	X	float32
	Y	float32
	Z	float32
Сигналы параметров магнитного поля, приведённые к 1	X	float32
	Y	float32
	Z	float32
Температура барометра, приведённая к °C		float32
Сигнал барометра, приведённый к Па		float32
Сигнал температуры, приведённый к °C		float32

Дополнение к протоколу

Представление ускорений, угловых скоростей, температур датчиков, параметров магнитного поля и давления в кодах АЦП согласно таблице В.1.

Таблица В.1 – Параметры наборного пакета

Индекс параметра	Название переменной по сериям ГКВ					Заполнение	Описание				
	ГКВ-10	ГКВ-5	ГКВ-4	ГКВ-1	ГКВ-0		ГКВ-10	ГКВ-5	ГКВ-4	ГКВ-1	ГКВ-0
2	nax					int32	Ускорение по X в кодах АЦП				
3	nay					int32	Ускорение по Y в кодах АЦП				
4	naz					int32	Ускорение по Z в кодах АЦП				
5	nwx					int32	Угловая скорость по X в кодах АЦП				
6	nwy					int32	Угловая скорость по Y в кодах АЦП				
7	nwz					int32	Угловая скорость по Z в кодах АЦП				
8	nmx					int32	Магнитное поле по X в кодах АЦП				
9	nmy					int32	Магнитное поле по Y в кодах АЦП				
10	nmz					int32	Магнитное поле по Z в кодах АЦП				
11			ntbaro			int32	Температура барометра в кодах АЦП				
12		nbaro2)				int32	Абсолютное давление в кодах АЦП				
13	ntx	ntwx		nta	nt	int32	Температура ДУС по X			Температура акселерометра в кодах АЦП	Температура в кодах АЦП
14	nty	ntwy		ntw	-	int32	Температура ДУС по Y в кодах АЦП			Температура ДУС по в кодах АЦП	-
15	ntz	ntwz		-		int32	Температура ДУС по Z в кодах АЦП			-	
16	ntar	ntar	nta	-		int32	Температура акселерометра в кодах АЦП		Температура акселерометра в кодах АЦП	-	
17			-	-		int32			-	-	

Наборы данных ГКВ в кодах АЦП

ГКВ-4

Назначение		Заполнение
Тип пакета		0x0A
Длина поля данных		0x60
Счётчик пакетов		uint16
Статус данных		uint16
Сигнал акселерометров в кодах АЦП	X	int32
	Y	int32
	Z	int32
Сигнал угловой скорости в кодах АЦП	X	int32
	Y	int32
	Z	int32
Сигнал параметров магнитного поля в кодах АЦП	X	int32
	Y	int32
	Z	int32
Сигнал температуры барометра в кодах АЦП		int32
Сигнал барометра в кодах АЦП		int32
Сигнал температуры ДУС в кодах АЦП	X	int32
	Y	int32
	Z	int32
Сигнал температуры акселерометра в кодах АЦП		int32

ГКВ-0

Назначение		Заполнение
Тип пакета		0x0A
Длина поля данных		0x34
Счётчик пакетов		uint16
Статус данных		uint16
Сигнал акселерометров в кодах АЦП	X	int32
	Y	int32
	Z	int32
Сигнал угловой скорости в кодах АЦП	X	int32
	Y	int32
	Z	int32
Сигнал параметров магнитного поля в кодах АЦП	X	int32
	Y	int32
	Z	int32
Сигнал температуры барометра в кодах АЦП		int32
Сигнал барометра в кодах АЦП		int32
Сигнал температуры в кодах АЦП		int32

Изменение слова состояния (gnss_state_status) (п. 7.7.8.3 Протокола информационного обмена)

В слово состояния (gnss_state_status) для ГНСС приёмника ZED-F9P, Ublox¹⁾ добавлен статус спуффинга.

Бит	Назначение поля
0	1 – годность даты
1	1 – годность времени
2	1 – временная неоднозначность полностью решена
3..4	Статус обнаружение спуффинга 0 – обнаружение выключено или статус неизвестен 1 – спуффинг не обнаружен 2 – спуффинг обнаружен 3 – спуффинг обнаружен от различных источников
5..7	Резерв
8..15	0 – нет решения 1 – резерв 2 – решена 2х мерная задача 3 – решена 3х мерная задача 4 – резерв 5 – решена задача получения времени
16	1 – годность координат, DOP и оценки точности
17	1 – применяются дифференциальные поправки
18..21	Резерв
22..23	RTK 0 – нет решения с фазовой неоднозначностью 1 – плавающее решение с фазовой неоднозначностью 2 – фиксированное решение с фазовой неоднозначностью
24..28	Резерв
29	1 – годность даты и времени
30	1 – годность даты
31	1 – годность времени

Изменение параметров алгоритма ориентации и навигации (пп. 7.10.1.1, 7.10.2 Протокола информационного обмена)

Добавлены значения sig_profile в ahrs_settings

Значение	Наименование параметра	Описание
ahrs_settings		
XXXN	Резерв	
XXNX	align_type	Выбор типа выставки. X – значение остальных параметров, N принимает следующие значения: 0 – Выставка из покоя (списывание нулей ДУС за время idle_time, усреднение измерений акселерометров за время idle_time для вычисления углов склонения); 1 – Выставка в движении. По умолчанию 0.

XNXX	sig_profile	<p>Профиль ошибок. В этих профилях установлены разные значения шумов датчиков, на которые опирается фильтр, корректируя навигацию. X – значение остальных параметров, N принимает следующие значения:</p> <p>0 – ГКВ-5/10 1 – ГКВ-5/10 в высокочастотном режиме 2 – ГКВ10-3APRIA 3 – ИНС100 4 – МГ-1 5 – ИМ-1/ГКВ-1 6 – ГКВ-А-3APRIA 7 – ГКВ-5-4APRIA</p> <p>По умолчанию 0.</p>
NXXX	WMM	<p>Вычисление склонения и отклонения магнитного поля по модели WMM (World Magnetic Model). X – значение остальных параметров, N принимает следующие значения:</p> <p>0 – значения магнитного склонения и наклона берутся из параметров алгоритма mag_declination и mag_inclination; 1 – Значения магнитного склонения и наклона вычисляются по модели WMM (в параметры алгоритма необходимо передать координаты модуля).</p> <p>По умолчанию 0.</p> <p>В резерве</p>

1. Добавлен параметр gns_pv_nis_limit.
2. Добавлен параметр eskf_state.
3. Добавлены значения sig_profile
4. Параметр gns_yaw_cor поменян местами с gns_heading_yaw_cor и переименован в relpos_yaw_cor.
5. Параметр mag_yaw_cor переименован в mag_eskf_cor.
6. Параметр gns_heading_yaw_cor поменян местами с gns_yaw_cor.
7. Добавлены параметры baro_eskf_cor, car_eskf, wind_eskf.

Индекс параметра	Параметр	Описание параметра
0	reset	При установке «1» происходит сброс алгоритма. После обработки посланного значения «1» переходит в «0». При установке «2» происходит сброс и восстановление значений по умолчанию
1	eskf_settings	Глобальные настройки фильтра
2	eskf_output	Настройки выходных данных фильтра
3	eskf_corrector1	Корректоры обновляющие состояние системы
4	eskf_corrector2	Корректоры обновляющие состояние системы
5...57		

58	gnss_pv_nis_limit	Порог, после которого измерение не будет применено в алгоритме (например, ГНСС)
----	-------------------	---------------------------------------------------------------------------------

Значения параметров **eskf_settings**, **eskf_output**, **eskf_corrector1**, **eskf_corrector2**

Значение	Наименование параметра	Описание
eskf_settings		
XXXXN	eskf_type	Выбор работы обновления фильтра. X – значение остальных параметров, N принимает следующие значения: 0 – механика и обновление работают на 100 Гц; 1 – механика вычисляется на 1 кГц (на частоте обновления инерциальных данных, по умолчанию 1 кГц), обновление происходят состояния системы на 100 Гц. По умолчанию 0. Т.е. при 0 навигация вычисляется на 100 Гц, при 1 – на 1 кГц. <i>Механика</i> – вычисление навигационных данных по акселерометрам и датчикам угловой скорости. <i>Обновление</i> ковариационной матрицы ошибки состояния системы с учетом шумов характеристик.
XXXNX	align_type	Выбор типа выставки. X – значение остальных параметров, N принимает следующие значения: 0 – Выставка из покоя; 2 – Выставка в движении; 3 – Выставка в динамике (курс внешний или от курса двух антенного ГНСС приемника); 4 – Прохождение выставки после курса двух антенного ГНСС приемника в режиме RTK. По умолчанию 0.
XXNXX	sig_profile	Профиль ошибок. В этих профилях установлены разные значения шумов датчиков, на которые опирается фильтр, корректируя навигацию. X – значение остальных параметров, N принимает следующие значения: 0 – ГKB-5/10 1 – ГKB-5/10 в высокодинамичном режиме 2 – ГKB10-3APRIA 3 – ИНС100 4 – МГ-1 5 – ИМ-1/ГKB-1 6 – ГKB-A-3APRIA 7 – ГKB-5-4APRIA По умолчанию 0.
NXXX	align_wait	Ожидание выставки (битовая маска). X – значение остальных параметров, N принимает следующие значения: 0 – ожидания выставки нет

		<p>1 – ожидание фиксированного решения от ГНСС (wait rtk) 2 – ожидание покоя (wait steady) 3 – оба ожидания включены (wait rtk&stead) По умолчанию 0.</p>
NXXXX	extra_state	Резерв
eskf_output		
eskf_corrector1		
eskf_corrector2		
XXXXXXN	relpos_yaw_cor	<p>Коррекция курса (yaw) от ГНСС приёмника по двум антеннам. Важно: курс ГКВ и курс двухантенного приемника должны совпадать (см. параметр gnss_rot_yaw). X – значение остальных параметров, N принимает следующие значения: 0 – нет коррекции; 1 – установка начального курса, далее не используется; 2 – постоянная коррекция. По умолчанию 0</p>
XXXXNX	mag_eskf_cor	<p>Коррекция курса (yaw) от магнитометра. Магнитное склонение (разность между истинным курсом и магнитным курсом) задается в параметре mag_declination. Оценка точности магнитного курса указывается в параметре mag_yaw_sig в радианах (по умолчанию mag_yaw_sig = 0.017 рад.). X – значение остальных параметров, N принимает следующие значения: 0 – используется предварительная калибровка по записи вращений 1 – автоматическая калибровка магнитометра во время работы алгоритма 2 – перезапуск автоматической калибровки. По умолчанию 0</p>
XXXNXX	gnss_yaw_cor	<p>Коррекция курса (yaw) по путевому углу от ГНСС-мастер приёмника. X – значение остальных параметров, N принимает следующие значения: 0 – нет коррекции; 1 – установка начального курса, далее не используется; 2 – постоянная коррекция. По умолчанию 0</p>
XXNXXX	baro_eskf_cor	<p>Коррекция по баро-высоте 0 – отключено; 1 – коррекция по внутреннему барометру; 2 – сброс коррекции по внутреннему барометра и вычисление заново; 3 – коррекция по внешней относительной высоте;</p>

		4 – сброс коррекции по внешней относительной высоте и вычисление заново. По умолчанию 0
XNXXXXX	car_eskf	Отдельный фильтр, который при наличии ГНСС считает плечи, доворот и коэффициент скорости. Эти параметры обновляются в ОЗУ (можно получить через запрос параметров алгоритма. Все параметры с индексом car_*) 0 – отключено 1 – есть работа фильтра По умолчанию 0
NXXXXXX	wind_eskf	Коррекция по датчику воздушной скорости 1 – включить; 2 – сброс и начать вычислять заново

Добавлены значения переменной части в пакете 0x44 (п. 7.13 Протокола информационного обмена)

В пакете 0x44 в переменной (данные измерений) добавлены значения типов коррекции

8 – резерв

9 – Координаты в формате LLA [широта, долгота, высота], матрица ковариации [var_lat_lat, var_lat_lon, var_lat_alt, var_lon_lon, var_lon_alt, var_alt_alt]

10 – Скорость датчика воздушного потока, м/с; Оценка точности скорости датчика воздушного потока, м/с

11 – Относительная высота над поверхностью, м; Оценка точности высоты, м

Бит	Примечание
6...5	Тип временной коррекции: 0 – измерения корректора помещаются в очередь и будут обрабатываться синхронно ¹ с полученными данными от ГНСС и инерциальных датчиков. 1 – измерения корректора будут применены навигационным фильтром на следующем такте ² . 2 – метка времени - момент применения измерений соответствует значению счётчика пакетов (sample_cnt)
4...0	Тип коррекции 1 – Курс 2 – Углы ориентации 3 – Координаты в формате LLA (широта/долгота/высота) 4 – Скорость в навигационной СК 5 – Координаты в формате LLA и навигационная скорость 6 – Скорость в связной СК системы 7 – Абсолютная высота над эллипсоидом в м (направление вверх) 8 – Резерв 9 – Координаты в формате LLA 10 – Скорость датчика воздушного потока 11 – Относительная высота над поверхностью
Примечание	

1 – данные от корректора будут применены после прохождения очереди, соответствующей времени queue_operrs (параметр алгоритма п. 7.10.2);
 2 – данные от корректора будут применены, но будут соответствовать времени queue_operrs (параметр алгоритма п. 7.10.2) в прошлом;
 3 – тип коррекции 1 и 3, могут использоваться для перевода из стартовой в навигационную СК (stage 10/30→ 50). Сначала отправляются координаты (3) для получения начальной точки, далее курс (1) для доворота стартовой СК в навигационную.

Переменная часть (данные измерений)

Тип коррекции	Заполнение	Примечание
1	float32	Курс, рад
	float32	Ошибка измерения курса, рад
2	float32	Курс, рад
	float32	Тангаж, рад
	float32	Крен, рад
	float32	Ошибка измерения курса, рад
	float32	Ошибка измерения тангажа, рад
	float32	Ошибка измерения крена, рад
3	double[3]	Координаты в формате LLA [широта (рад), долгота (рад), высота (м)]
	float32[3]	Ошибка измерения координат в формате LLA [широта (м), долгота (м), высота (м)]
4	float32[3]	Скорость в навигационной СК [x, y, z], м/с
	float32[3]	Ошибка измерения скорости в навигационной СК [x, y, z], м/с
5	double[3]	Координаты в формате LLA [широта, долгота, высота]
	float32[3]	Координаты в формате LLA [широта (рад), долгота (рад), высота (м)]
	float32[3]	Скорость в навигационной СК [x, y, z], м/с
	float32[3]	Ошибка измерения скорости в навигационной СК [x, y, z], м/с
6	float32[3]	Скорость в связной СК, м/с
	float32[3]	Ошибка измерения скорости в связной СК, м/с
7	float32	Абсолютная высота над эллипсоидом (направление вверх), м
	float32	Оценка точности высоты, м
8		Резерв
9	double[3]	Координаты в формате LLA [широта, долгота, высота],
	float32[6]	матрица ковариации [var_lat_lat, var_lat_lon, var_lat_alt, var_lon_lon, var_lon_alt, var_alt_alt]
10	float32	Скорость датчика воздушного потока, м/с
	float32	Оценка точности скорости датчика воздушного потока, м/с
11	float32	Относительная высота над поверхностью, м

Добавлены значения пакете 0x30 (п. 7.15.2 Протокола информационного обмена)

В пакете 0x42 в настройке CAN добавлены протоколы приёма данных:

6 – приём данных скорости от Mitsubishi Outlander

7 – приём данных скорости по протоколу J1939

Также добавлены параметры для протокола J1939:

7 бит: 1 – выдача данных от CAN по основному порту

Примечание: нужно отключать, когда включают на выдачу протокол типа NMEA

6-2 бит: Резерв

1 бит: 1 – принимать PGN_VEH_POS

0 бит: 1 – использовать PGN_HRW, а не PGN_CCVS1

Назначение	Заполнение		Описание
Выбор интерфейса	uint8		10 – CAN port 0
Действие	uint8		1 – Конфигурация (настройка интерфейса) CMD_CONFIG
Индекс	uint8		0
Резерв	uint8		Резерв
Переменная часть	Скорость передачи данных	uint16	0 – отключён 1000 – 1000 кбит/с 500 – 500 кбит/с 250 – 250 кбит/с 125 – 125 кбит/с 100 – 100 кбит/с 50 – 50 кбит/с
	Протокол приёма данных	uint8	0 – протокол отключён 1 – ретрансляция всех данных с CAN-линии на UART MAIN (Serial port 0). Для ретрансляции полученных данных используется пакет типа 0x41 (см. п. 7.15.1). 2 – приём данных скорости от Ford Focus 2 3 – приём данных скорости от KIA RIO 2 4 – приём данных скорости от Logan 2 5 – приём данных скорости от Газели NEXT Electric 6 – приём данных скорости от Mitsubishi Outlander 7 – приём данных скорости по протоколу J1939

	Параметр	uint8	При выборе протокола J1939	
			Бит	Назначение
			7	1 – выдача данных от CAN по основному порту Примечание: выдачу данных от CAN нужно отключать, если нужно получать NMEA
			6..2	Резерв
			1	1 – принимать PGN_VEH_POS
0	1 – использовать PGN_HRW, а не PGN_CCVS1			
	ID внешнего управляющего CAN сообщения	uint32	ID сообщений для команд от внешних изделий. Подробное описание структуры команды приведено в ЛМАП.402131.009Д2. Старший бит поля задаёт тип ID CAN-сообщения (стандартный или расширенный) 1 – расширенный ID CAN-сообщения (29 бит) 0 – стандартный ID CAN-сообщения (11 бит)	

Для настройки UART добавлены протоколы:

6 – NMEA FROM ALG

23 – Unicorecomm

Добавлены параметры протоколов приёмников

Добавлены параметры для протокола NMEA FROM_ALG:

Бит	Назначение
0..2	Предделитель
3	PARAM_NMEA_GGA
4	PARAM_NMEA_RMC
5	PARAM_NMEA_HDT
6	PARAM_NMEA_VTG
7	PARAM_NMEA_ZDA

Поле данных	Заполнение	Описание
Выбор интерфейса	uint8	0 – UART MAIN (Serial port 0) 1 – UART AUX0 (Serial port 1) 5 – UART AUX1 (Serial port 2) 6 – UART AUX2 (Serial port 3)
Действие	uint8	1 – Конфигурация (настройка интерфейса) CMD_CONFIG
Индекс	uint8	0
Резерв	uint8	Резерв
Переменная часть	Скорость передачи данных	uint16 0 – 921600 бит/с 1 – 460800 бит/с 2 – 230400 бит/с

			<p>3 – 115200 бит/с 4 – 1000000 бит/с 5 – 2000000 бит/с 6 – 3000000 бит/с 7 – 4000000 бит/с 8 – 500000 бит/с 9 – 57600 бит/с 10 – 38400 бит/с 11 – 19200 бит/с 12 – 9600 бит/с</p>
	<p>Протокол приёма/передачи данных</p>	<p>uint8</p>	<p>0 – взаимодействие по выбранному интерфейсу отключено;</p> <p>Протоколы выдачи данных от модуля ГКВ по выбранному интерфейсу:</p> <p>1 – протокол основного интерфейса приёма и передачи данных (может быть задан только для Serial Port 0);</p> <p>2 – протокол основного интерфейса (только для передачи данных), может быть задан для любого Serial Port;</p> <p>3 – приём данных по выбранному интерфейсу и ретрансляция данных на UART MAIN (Serial port 0). Для ретрансляции полученных данных используется пакет типа 0x42 (см. п. 7.15.1 Ошибка! Источник ссылки не найден.);</p> <p>4 – NMEA FROM_GNSS;</p> <p>5 – передача данных по запросу;</p> <p>6 – NMEA FROM_ALG</p> <p>Далее описаны протоколы взаимодействия с внешними устройствами по выбранному интерфейсу для обработки данных, принимаемых модулем ГКВ:</p> <p>10 – NV08C-CSM (перед получением сообщения X, ГКВ отправляет пакеты для настройки)</p> <p>12 – NMEA</p> <p>13 – COMNAV (OrSyst)</p> <p>14 – Novatel OEM6 (Unicore)</p> <p>15 – ИРЗ МНП</p> <p>16 – SEPTENTRIO</p> <p>17 – Стандартное сообщение от ГНСС (Тип 0x10 и/или 0x11)</p> <p>20 – Ublox</p> <p>21 – Ublox Lite</p> <p>22 – Комета</p> <p>23 – Unicorecomm</p> <p>50 – Доплеровский лаг “Экран”</p> <p>100 – заказной</p>

Параметры протокола	uint8	Для протокола 21 параметры приёмника	
		Бит	Назначение
		0	Использовать данные ГНСС приёмника в наборном пакете
		2	Использовать данные ГНСС приёмника в навигационном алгоритме
		Для протоколов 10 – 20, 22, 23 параметры приёмников (настройка использования данных ГНСС приёмника в навигационном алгоритме)	
		Бит	Назначение
		0	Использовать данные ГНСС приёмника в наборном пакете
		1	Использовать данные курса двухантенного ГНСС приёмника в наборном пакете
		2	Использовать данные ГНСС приёмника в навигационном алгоритме
		3	Использовать курс 2х антенного ГНСС приёмник в навигационном алгоритме
		Для протокола 20 параметры приёмника	
		Бит	Назначение
		0	Использовать данные ГНСС приёмника в наборном пакете
		1	Использовать данные курса двухантенного ГНСС приёмника в наборном пакете
		2	Использовать данные ГНСС приёмника в навигационном алгоритме
		3	Использовать курс 2х антенного ГНСС приёмник в навигационном алгоритме
		4...7	0 – Конфигурация приёмника выключена 1 – Конфигурация приёмника – Мастер 2 – Конфигурация приёмника – Мастер с ровером 3 – Конфигурация приёмника – Ровер
		Каждый следующий режим дополняет предыдущий (т.е. в режиме 1 в наборном пакете используются данные ГНСС и курс двух антенного решения) Параметры NMEA протокола – предделитель выдачи данных	
		Значение регистра	Значение делителя
		0	1
		1	5
2	10		

			<table border="1"> <tr> <td>3</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>500</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>1000</td> </tr> </table> <p>Параметры NMEA FROM_ALG</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Бит</th> <th>Назначение</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0..2</td> <td>Пределитель</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>PARAM NMEA GGA</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>PARAM NMEA RMC</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>PARAM NMEA HDT</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>PARAM NMEA VTG</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>PARAM NMEA ZDA</td> </tr> </tbody> </table>	3	50	4	100	5	500	6	1000	Бит	Назначение	0..2	Пределитель	3	PARAM NMEA GGA	4	PARAM NMEA RMC	5	PARAM NMEA HDT	6	PARAM NMEA VTG	7	PARAM NMEA ZDA
3	50																								
4	100																								
5	500																								
6	1000																								
Бит	Назначение																								
0..2	Пределитель																								
3	PARAM NMEA GGA																								
4	PARAM NMEA RMC																								
5	PARAM NMEA HDT																								
6	PARAM NMEA VTG																								
7	PARAM NMEA ZDA																								
	Режим	uint16	<p>Выбор работы с драйвером порта (преобразование UART в RS)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Значение регистра</th> <th>Назначение</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>режим UART</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>режим RS-232</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>режим RS-485</td> </tr> </tbody> </table>	Значение регистра	Назначение	0	режим UART	1	режим RS-232	2	режим RS-485														
Значение регистра	Назначение																								
0	режим UART																								
1	режим RS-232																								
2	режим RS-485																								

Добавлен пакет 0x46 (п. 7.16 Протокола информационного обмена)

Добавлена команда тип 0x46 – настройка параметров приёмников.

ВАЖНО! После изменения созвездий нужно сбросить приёмник, тогда будут использоваться только выбранные созвездия.

Назначение	Заполнение	Описание																		
Тип пакета	0x46																			
Длина поля данных	N*																			
index_type	uint16	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Бит</th> <th>Описание</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>15..8</td> <td>Тип (десятичное число) 2 – Cold Reset 4 – Установка маски созвездий 5 – Запрос рабочих созвездий 6 – Маскирование ГНСС</td> </tr> <tr> <td>7..0</td> <td>Выбор приёмника (десятичное число) 0 – Master 1 – Rover</td> </tr> </tbody> </table> <p>Пример: index_type = b'00000100 00000001 – тип 4 (Установка маски созвездий), приёмник Rover.</p>	Бит	Описание	15..8	Тип (десятичное число) 2 – Cold Reset 4 – Установка маски созвездий 5 – Запрос рабочих созвездий 6 – Маскирование ГНСС	7..0	Выбор приёмника (десятичное число) 0 – Master 1 – Rover												
Бит	Описание																			
15..8	Тип (десятичное число) 2 – Cold Reset 4 – Установка маски созвездий 5 – Запрос рабочих созвездий 6 – Маскирование ГНСС																			
7..0	Выбор приёмника (десятичное число) 0 – Master 1 – Rover																			
rsvtyp	uint16	Резерв																		
payload	uint8[8]	<p>payload – переменная часть</p> <p>1) Для типа index_type = 4 (установка маски созвездий) – systems_mask (битовое поле, uint16)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Бит</th> <th>Описание</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>15...5</td> <td>Резерв</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>1 – GNSS_SYSTEM_SBS</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>1 – GNSS_SYSTEM_GAL</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>1 – GNSS_SYSTEM_BDS</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1 – GNSS_SYSTEM_GLO</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1 – GNSS_SYSTEM_GPS 0 – выкл.</td> </tr> </tbody> </table> <p>2) Для типа index_type = 6 (маскирование ГНСС) – mask_navigation (десятичное число, uint8)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Бит</th> <th>Описание</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>7...0</td> <td>1 – маскирование включено 0 – маскирование выключено</td> </tr> </tbody> </table> <p>3) Для index_type, отличного от 4 и 6, длина поля payload равно 0.</p>	Бит	Описание	15...5	Резерв	4	1 – GNSS_SYSTEM_SBS	3	1 – GNSS_SYSTEM_GAL	2	1 – GNSS_SYSTEM_BDS	1	1 – GNSS_SYSTEM_GLO	0	1 – GNSS_SYSTEM_GPS 0 – выкл.	Бит	Описание	7...0	1 – маскирование включено 0 – маскирование выключено
Бит	Описание																			
15...5	Резерв																			
4	1 – GNSS_SYSTEM_SBS																			
3	1 – GNSS_SYSTEM_GAL																			
2	1 – GNSS_SYSTEM_BDS																			
1	1 – GNSS_SYSTEM_GLO																			
0	1 – GNSS_SYSTEM_GPS 0 – выкл.																			
Бит	Описание																			
7...0	1 – маскирование включено 0 – маскирование выключено																			

		<p>4) По умолчанию все созвездия включены (Все биты 4...0 равны 1).</p> <p>5) Для работы приёмника необходимо хотя бы одно рабочее созвездие. При выключении всех созвездий приёмник по умолчанию оставляет одно рабочее созвездие GPS.</p>
<p>Примечание Длина поля данных $N = [4 + i]$, i – размер payload</p>		