

УТВЕРЖДЁН

РФМГ.794121.001РЭ-ЛУ

КОМПЛЕКС СБОРА ДАННЫХ «БАЗИС»

РУКОВОДСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

РФМГ.794121.001РЭ

2020

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ.....	6
1 НАЗНАЧЕНИЕ	6
2 ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	7
3 СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ	9
4 УСТРОЙСТВО И РАБОТА	11
4.1 Устройство	11
4.1.2 КСД/ШЛ10, КСД/ШЛ08, КСД/ШЛ06, КСД/ШЛ04 — шасси комплекса сбора данных.....	12
4.1.3 КСД/КСЛ1 — контроллер сбора и синхронизации	13
4.1.4 КСД/МПЛ1 — съёмный модуль твердотельной памяти.....	16
4.2 Принцип работы.....	17
4.2.1 Работа при регистрации данных.....	17
4.3 Модули приема сигналов	19
4.3.1 КСД/Ц01 — модуль приема последовательного кода по ГОСТ 18977-79 и по РТМ 1495-84 с изменением 3 (ARINC 429)	21
4.3.2 КСД/Ц02 — модуль приема последовательного кода по ГОСТ Р 52070-2003 (МКИО).....	23
4.3.3 КСД/Ц04 — модуль приёма последовательного кода по ГОСТ Р ИСО 11898-1-2015 (CAN 2.0) и по стандартам RS-232/422/485.....	25
4.3.4 КСД/Д01 — модуль приема дискретных и периодических сигналов с преобразованием частота/код, количество импульсов/код, период/код, длительность импульса/код	27
4.3.5 КСД/Д02 — модуль с изолированными входами приема сигналов разовых команд по ГОСТ 18977-79	29
4.3.6 КСД/А01 — модуль приема аналоговых сигналов высокого уровня.....	31
4.3.7 КСД/А02 — модуль приема аналоговых сигналов переменного тока высокого уровня или сигналов от датчиков (вибрации, микрофонов и т.п.) с интерфейсом ICP	33
4.3.8 КСД/А03 — модуль приема аналоговых дифференциальных сигналов низкого уровня, в том числе от термопар	35
4.3.9 КСД/А04 — модуль приема аналоговых сигналов от резистивных датчиков температуры сопротивлением до 1600 Ом.....	37
4.3.10 КСД/А05 — модуль с изолированными входами для приема дифференциальных сигналов низкого уровня, в том числе от датчиков тока (шунтов).....	39
4.3.11 КСД/А06 — модуль приема аналоговых дифференциальных сигналов низкого уровня с источниками тока для питания тензорезистивных и иных датчиков	41
4.3.12 КСД/А08 — модуль с изолированными входами для приема аналоговых сигналов высокого уровня (до 80 В) от систем энергоснабжения.....	44
4.3.13 КСД/Н02 — модуль приема сигналов СНС «ГЛОНАСС» и «GPS (NAVSTAR)» со спутниковой антенной и антенным разветвителем	46
4.4 Согласующие устройства и устройства питания датчиков.....	50
4.4.1 КСД/УД2-10 — усилитель сигнала индукционного датчика	50
4.4.2 КСД/БП1-16 — блок питания датчиков напряжением постоянного тока.....	52
4.5 Модули выдачи сигналов	55
4.5.1 КСД/ИЦ01 — модуль выдачи последовательного кода по ГОСТ 18977-79 и по РТМ 1495-84 с изменением 3 (ARINC 429)	55

4.5.2 КСД/ИЦ02 — модуль выдачи последовательного кода по ГОСТ Р 52070-2003 (МКИО)	57
4.5.3 КСД/ИЦ04 — модуль выдачи последовательного кода по ГОСТ Р ИСО 11898-1-2015 (CAN 2.0) и по стандартам RS-232/422/485	59
4.5.4 КСД/ИЦ06 — модуль выдачи последовательного кода по стандартам 10/100/1000BASE-T (Ethernet)	62
4.5.5 КСД/ИД02 — модуль выдачи сигналов разовых команд по ГОСТ 18977-79	63
4.6 Конструкция	65
4.6.1 Маркировка	65
5 РАЗМЕЩЕНИЕ И МОНТАЖ	65
6 ТАРА И УПАКОВКА	66
ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ	67
7 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ	67
7.1 Системные требования	67
8 МЕРЫ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ	67
9 РАБОТА С КСД В РЕЖИМЕ РЕГИСТРАЦИИ	68
9.1 Подготовка к работе	68
9.2 Работа	68
9.2.1 Порядок работы КСД в режиме регистрации данных	68
9.2.2 Окончание работы КСД в режиме регистрации данных	68
9.3 Характерные неисправности и меры по их устранению	68
10 РАБОТА С КСД В РЕЖИМЕ СЧИТЫВАНИЯ ИНФОРМАЦИИ	70
10.1 Подготовка к работе	70
10.1.1 Подготовка к работе КСД с ПЭВМ	70
10.1.2 Установка СПО на диск ПЭВМ	70
10.2 Работа с СПО КСД «Базис»	70
10.2.1 Работа в режиме считывания и стирания накопленной информации	71
10.2.2 Работа в режиме подготовки заданий для натуральных работ	73
10.2.3 Завершение работы СПО и выход в операционную систему	95
10.2.4 Подготовка считанных данных к анализу в системах обработки	95
10.2.5 Проверка модуля памяти на наличие сбойных участков	95
10.2.6 Выдача регистрируемой информации по интерфейсу стандарта 1000BASE-T (Ethernet) в реальном масштабе времени	96
10.2.7 Запись информации СНС при использовании наземной станции формирования дифференциальных поправок КСД/НС2	96
10.2.8 Окончание работы КСД с ПЭВМ	96
10.3 Характерные неисправности и меры по их устранению	97
11 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	98
12 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ	98
13 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ	98
ПРИЛОЖЕНИЕ А	99
ПРИЛОЖЕНИЕ Б	124

ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство по технической эксплуатации (РЭ) предназначено для изучения принципа действия и устройства комплекса сбора цифровой, дискретной, аналоговой и навигационной информации «Базис», правильной его эксплуатации (использования, транспортирования и хранения).

Настоящее РЭ состоит из технического описания и инструкции по эксплуатации.

В настоящем РЭ приняты следующие обозначения и сокращения:

КСД — комплекс сбора данных;

Шасси – конструктивный элемент КСД «Базис», предназначенный для механического соединения и защитного ограждения его частей;

Слот – конструктивный элемент шасси, предназначенный для установки модулей, определяющих конфигурацию КСД «Базис»;

ARINC – стандарт последовательной передачи данных ARINC-429, соответствующий ГОСТ 18977-79 и РТМ 1495-84 с изменением 3;

МКИО – мультиплексный канал информационного обмена – стандарт последовательной передачи данных в соответствии с ГОСТ Р 52070-2003;

RS-232/422/485 – стандарты физического уровня для асинхронной последовательной передачи данных;

USB – Universal Serial Bus, универсальная последовательная шина промышленного стандарта в соответствии с ГОСТ Р МЭК 62680;

IRIG – стандарт последовательной передачи данных IRIG 106-96 Гл.4;

IEEE 802.3 – семейство стандартов передачи данных в сетях по технологии Ethernet;

10BASE-T – стандарт передачи данных IEEE 802.3i в сетях Ethernet по двум витым парам со скоростью 10 Мбит/с;

100BASE-T – стандарт передачи данных IEEE 802.3u в сетях Ethernet по двум витым парам со скоростью 100 Мбит/с;

1000BASE-T – стандарт передачи данных IEEE 802.3ab в сетях Ethernet по четырём витым парам со скоростью 1000 Мбит/с;

ЖМД – жесткий магнитный диск или иное устройство (в том числе удаленное) электронно-вычислительной машины, используемые обычно для хранения программного обеспечения и данных;

ЛА – летательный аппарат;

ПЭВМ – электронно-вычислительная машина, возможно, мобильная – notebook;

СПО – специальное программное обеспечение КСД «Базис».

Внимание: информация о возможных изменениях в КСД «Базис» или документации, не отраженных в настоящем документе, помещается в файл README . 1ST, который может находиться на диске с СПО. В случае отсутствия данного файла на диске информация в РЭ полностью соответствует версии КСД «Базис».

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

1 НАЗНАЧЕНИЕ

КСД «Базис» (рис. 1.1) предназначен для информационного обеспечения летных испытаний АТ. Используется в качестве регистратора цифровой, дискретной, аналоговой и навигационной информации в составе СБИ и автономно.



Рисунок 1.1 Внешний вид КСД «Базис»: шасси с установленными модулями приёма сигналов, контроллером сбора и съёмным модулем памяти

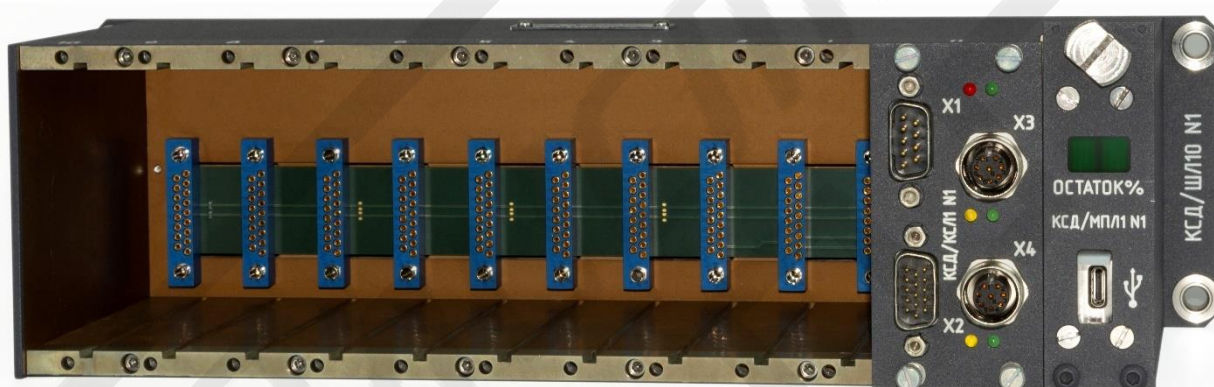


Рисунок 1.2 Внешний вид шасси КСД с установленным контроллером сбора и съёмным модулем памяти

2 ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные технические характеристики КСД «Базис» приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1

№ п/п	Наименование характеристики	Значение	Единица измерения	Примечание
1	Количество слотов для установки модулей приёма сигналов: шасси КСД/ШЛ10 шасси КСД/ШЛ08 шасси КСД/ШЛ06 шасси КСД/ШЛ04	10 8 6 4		
2	Количество входных линий по стандартам IEEE 802.3 (Ethernet)	1		Контроллер сбора КСД/КСЛ1
2.1	Типы поддерживаемых соединений по стандартам IEEE 802.3 (Ethernet)	10BASE-T 100BASE-T 1000BASE-T		Определяется автоматически
2.2	Максимальная информативность входных линий по стандартам IEEE 802.3 (Ethernet)	1 10 40	МБ/с	10BASE-T 100BASE-T 1000BASE-T
2.3	Режим сбора данных по стандартам IEEE 802.3 (Ethernet)	безадресный монитор		
3	Количество входов сигналов внешней синхронизации с электрическими характеристиками RS-422	1		Для синхронизации от КСД «Базис» или других устройств
4	Взаимодействие КСД с ПЭВМ в режиме реального времени	1000BASE-T (Ethernet)		
4.1	Режим взаимодействия КСД с ПЭВМ	передача регистрируемой информации		Протокол IPv4/UDP
4.2	Максимальная длина линии связи КСД – ПЭВМ	50	м	
5	Взаимодействие съёмного модуля памяти с ПЭВМ	USB		
5.1	Режимы взаимодействия съёмного модуля памяти с ПЭВМ	- передача заданий на работу из ПЭВМ - передача зарегистрированных данных в ПЭВМ		
5.2	Скорость передачи зарегистрированной информации в ПЭВМ, не менее	25	МБ/с	
5.3	Максимальная длина линии связи съёмный модуль памяти – ПЭВМ	5	м	
6	Время сохранности записанной информации при отключении источника питания, не менее	10	лет	
7	Объем накопления информации	128 256	ГБ	Выбирается при заказе
8	Количество программ сбора информации	до 2		
9	Время стирания зарегистрированной информации, не более	5	с	
10	Время готовности от момента подачи электропитания, не более	3	с	Кроме модуля приёма сигналов СНС КСД/Н02

№ п/п	Наименование характеристики	Значение	Единица измерения	Примечание
11	Количество циклов накопления/стирания информации, не менее	100 000		
12	Количество циклов воспроизведения	не ограничено		
13	Количество съёмов модуля памяти, не менее	1 000		С возможностью замены клеммной части разъёма
14	Время непрерывной работы	24	ч	
15	Напряжение электропитания по ГОСТ Р 54073-2017	от 18 до 33	В	

3 СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ

Перечень составных частей, входящих в КСД «Базис», а также комплект принадлежностей приведён в таблице 3.1.

Таблица 3.1

Наименование	Обозначение
КСД/ШЛ10 — шасси с 10 слотами для модулей приема сигналов	РФМГ.305143.010
КСД/ШЛ08 — шасси с 8 слотами для модулей приема сигналов	РФМГ.305143.008
КСД/ШЛ06 — шасси с 6 слотами для модулей приема сигналов	РФМГ.305143.006
КСД/ШЛ04 — шасси с 4 слотами для модулей приема сигналов	РФМГ.305143.004
КСД/КСЛ1 — контроллер сбора и синхронизации с одним каналом по стандартам 10/100/1000BASE-T (Ethernet) для приема информации и одним каналом стандарта 1000BASE-T (Ethernet) для передачи собираемой информации в реальном времени	РФМГ.469535.001
КСД/МПЛ1 — съемный модуль твердотельной памяти	РФМГ.301354.001
КСД/Ц01 — модуль приема последовательного кода по ГОСТ 18977-79 и по РТМ 1495-84 с изменением 3 (ARINC 429)	РФМГ.468153.001
КСД/Ц02 — модуль приема последовательного кода по ГОСТ Р 52070-2003 (МКИО)	РФМГ.468153.002
КСД/Ц04 — модуль приема последовательного кода по ГОСТ Р ИСО 11898-1-2015 (CAN 2.0) и по стандартам RS-232/422/485	РФМГ.468153.004
КСД/Д01 — модуль приема дискретных и периодических сигналов с преобразованием частота/код, количество импульсов/код, период/код, длительность импульса/код	РФМГ.468166.001
КСД/Д02 — модуль с изолированными входами приема сигналов разовых команд по ГОСТ 18977-79	РФМГ.468169.002
КСД/А01 — модуль приема аналоговых сигналов высокого уровня	РФМГ.411136.001
КСД/А02 — модуль приема аналоговых сигналов переменного тока высокого уровня или сигналов от датчиков (вибрации, микрофонов и т.п.) с интерфейсом ICP	РФМГ.411135.002
КСД/А03 — модуль приема аналоговых дифференциальных сигналов низкого уровня, в том числе от термопар	РФМГ.411136.003
КСД/А04 — модуль приема аналоговых сигналов от резистивных датчиков температуры сопротивлением до 1600 Ом	РФМГ.411136.004
КСД/А05 — модуль с изолированными входами для приема дифференциальных сигналов низкого уровня, в том числе от датчиков тока (шунтов)	РФМГ.411136.005
КСД/А06 — модуль приема аналоговых дифференциальных сигналов низкого уровня с источниками тока для питания тензорезистивных и иных датчиков	РФМГ.411136.006
КСД/А08 — модуль с изолированными входами для приема аналоговых сигналов высокого уровня (до 80 В) от систем энергоснабжения	РФМГ.411136.008
КСД/Н02 — модуль приема сигналов СНС «ГЛОНАСС» и «GPS (NAVSTAR)» со спутниковой антенной и антенным разветвителем	РФМГ.464349.002
КСД/НС2 — наземная станция для формирования дифференциальных поправок, включающая наземный кожух КСД/КН1 для установки модуля КСД/Н02, штатив, антенну спутниковую наземную, программное обеспечение постобработки	РФМГ.464349.003
КСД/ИЦ01 — модуль выдачи последовательного кода по ГОСТ 18977-79 и по РТМ 1495-84 с изменением 3 (ARINC 429)	РФМГ.468172.001
КСД/ИЦ02 — модуль выдачи последовательного кода по ГОСТ Р 52070-2003 (МКИО)	РФМГ.468172.002

Наименование	Обозначение
КСД/ИЦ04 — модуль выдачи последовательного кода по ГОСТ Р ИСО 11898-1-2015 (CAN 2.0) и последовательного кода по стандартам RS-232/422/485	РФМГ.468172.004
КСД/ИЦ06 — модуль выдачи последовательного кода по стандартам 10/100/1000BASE-T (Ethernet)	РФМГ.468172.006
КСД/ИД02 — модуль выдачи сигналов разовых команд по ГОСТ 18977-79	РФМГ.468179.002
Заглушка КСД/301 — заглушка для неиспользуемых слотов шасси	РФМГ.301251.001
КСД/УД2-10 — усилитель сигнала индукционного датчика, предназначенный для усиления сигнала индукционного датчика и передачу в модуль КСД/Д01 приема дискретных и периодических сигналов с дифференциальными входами с преобразованием частота/код, количество импульсов/код, период/код, длительность импульса/код	РФМГ.468741.002
КСД/БП1-16 — блок питания датчиков напряжением постоянного тока	РФМГ.436731.016
КСД/СПО – Специальное программное обеспечение	РФМГ.00001-01
Программа обработки информации (ПОИ) «КСД-Экспресс»	РФМГ.00002-01
Паспорт сводный	РФМГ.794121.001ПС
Руководство по эксплуатации	РФМГ.794121.001РЭ
Регламент технического обслуживания	РФМГ.794121.001РО
Руководство оператора	РФМГ.00002-01 34
Ответные разъёмы	Согласно заказу

4 УСТРОЙСТВО И РАБОТА

4.1 Устройство

КСД «Базис» состоит из следующих функциональных частей, показанных на структурной схеме (рис. 4.1):

- шасси;
- контроллер сбора информации;
- модуль энергонезависимой памяти;
- модули приёма сигналов.

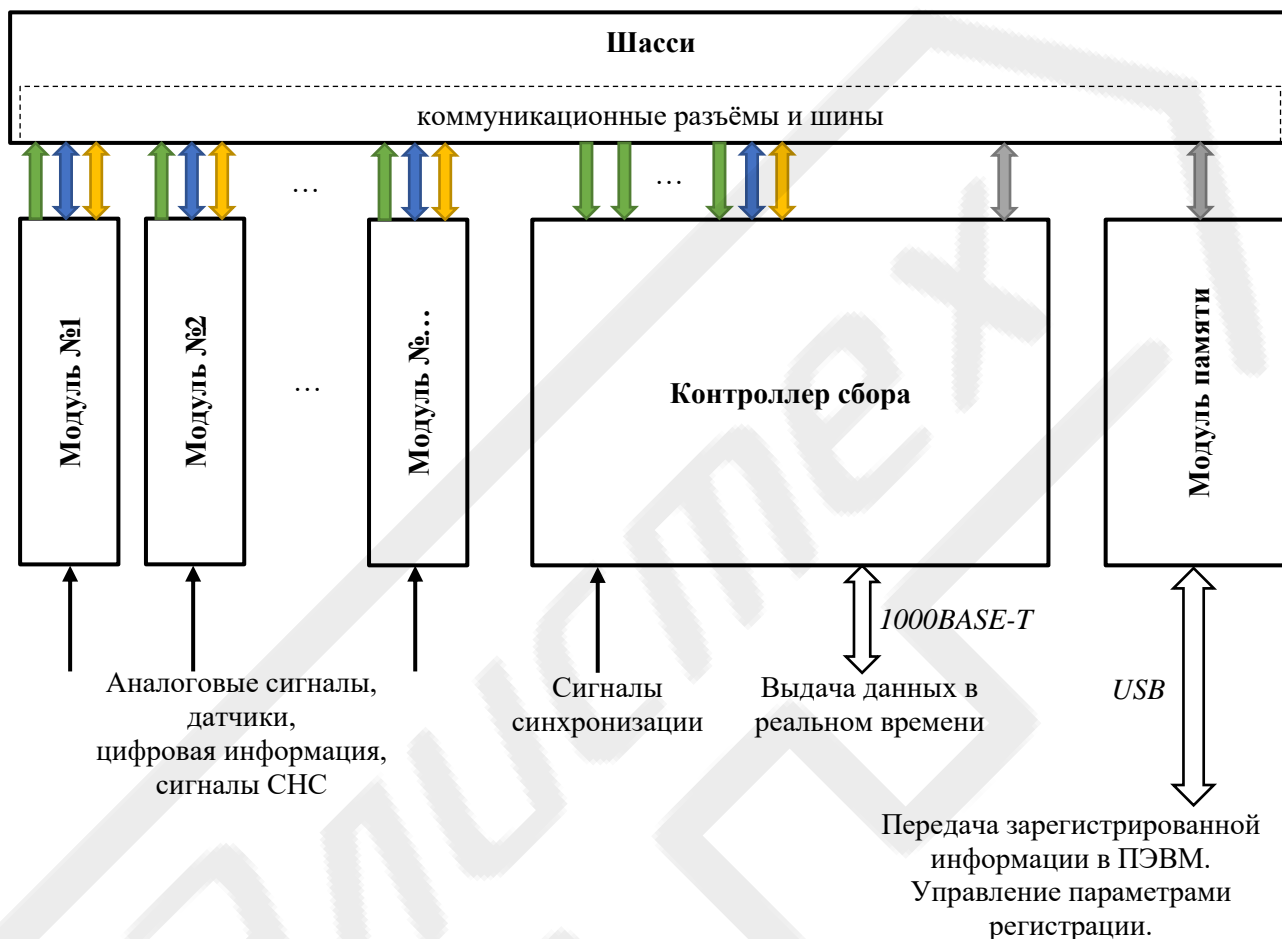


Рисунок 4.1 Структурная схема КСД «Базис»

Шасси, контроллер сбора и модуль энергонезависимой памяти являются необходимыми частями КСД «Базис». Шасси обеспечивает механическое и электрическое соединение частей комплекса, контроллер — управление питанием, модулями и процессом регистрации данных, съёмный модуль памяти — хранение настроек модулей и заданий на регистрацию, сохранение регистрируемых данных в энергонезависимой памяти и последующую их передачу в ПЭВМ для анализа и обработки. Модули приёма выбираются исходя из задач и обеспечивают преобразование сигналов в цифровой вид, в соответствии с заданием и передачу их в контроллер сбора для дальнейшего сохранения в энергонезависимой памяти.

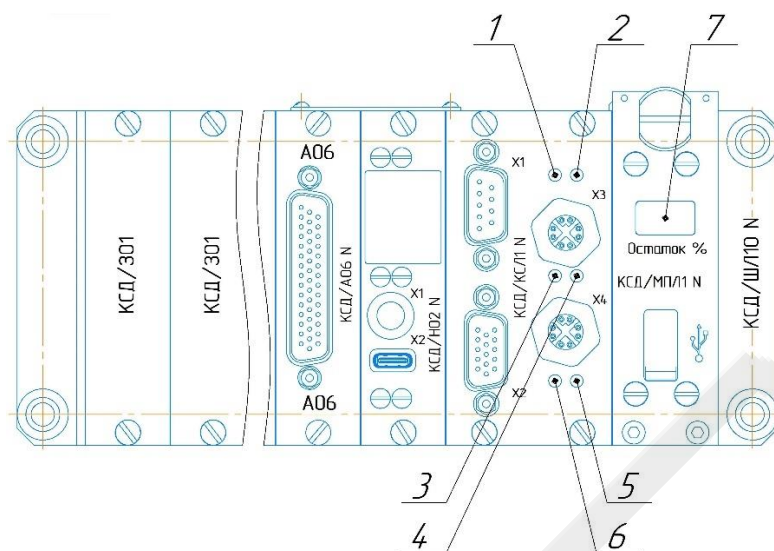


Рисунок 4.2 Внешний вид передних панелей контроллера сбора КСД/КСЛ1 и съёмного модуля памяти КСД/МП11 установленных в шасси

На передних панелях контроллера сбора и съёмного модуля памяти (рис. 4.2) предусмотрена индикация:

- состояния КСД: индикатор «красный» (рис. 4.2, поз. 1) — наличия неисправности и индикатор «зеленый» (рис. 4.2, поз. 2) — включения и готовности к работе;
- состояния канала выдачи регистрируемых данных в реальном времени по стандарту 1000BASE-T Ethernet (разъём X3): индикатор «зелёный» (рис. 4.2, поз. 3) — наличия связи и индикатор «жёлтый» (рис. 4.2, поз. 4) — обмена данными;
- состояния канала приёма данных по стандартам 10/100/1000BASE-T Ethernet (разъём X4): индикатор «зелёный» (рис. 4.2, поз. 5) — наличия связи и индикатор «жёлтый» (рис. 4.2, поз. 6) — обмена данными;
- остатка свободной памяти в процентах (рис. 4.2, поз. 7).

4.1.2 КСД/ШЛ10, КСД/ШЛ08, КСД/ШЛ06, КСД/ШЛ04 — шасси комплекса сбора данных

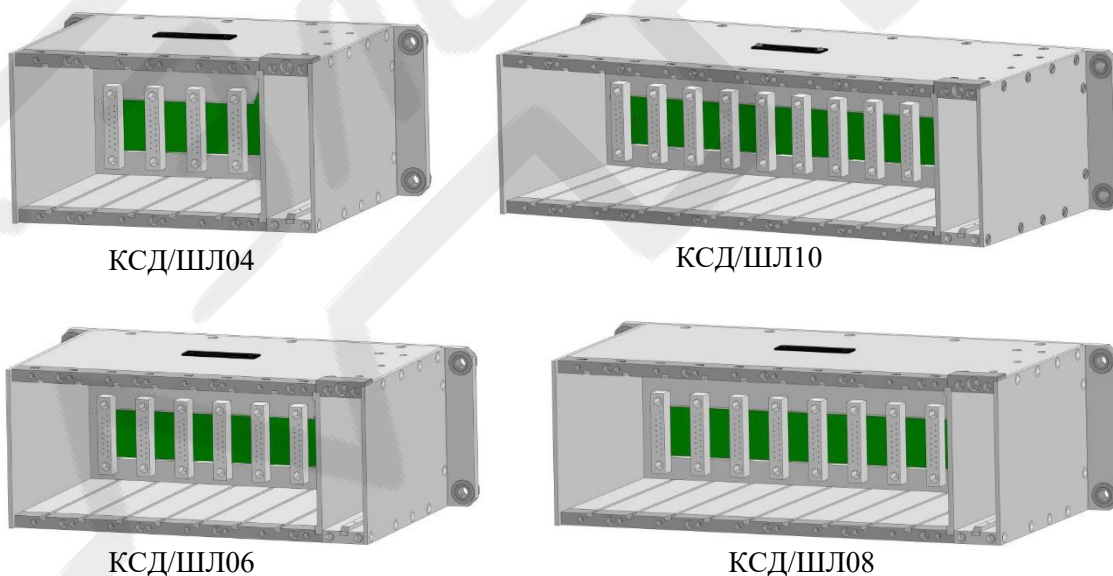


Рисунок 4.3 Внешний вид шасси КСД «Базис»

Шасси обеспечивает механическое и электрическое соединение частей КСД «Базис» и их защитное ограждение. В правой части шасси расположен отсек для установки съёмного модуля памяти, слева от него — отсек для установки контроллера сбора и, левее, слоты для установки модулей приёма информации.

В зависимости от задач испытаний, необходимого перечня регистрируемых параметров и массогабаритных ограничений могут использоваться шасси с 4, 6, 8 или 10 слотами для установки модулей приёма информации (рис. 4.3). Все слоты шасси равноценны и модули приёма сигналов могут устанавливаться в произвольном порядке для обеспечения удобства монтажа соединений и размещения. Неиспользуемые слоты шасси закрываются заглушкой КСД/301.

Технические характеристики шасси КСД «Базис» приведены в таблице 4.1.

Таблица 4.1

№ п/п	Шасси	Количество слотов	Габариты, мм Ш×В×Г	Масса, кг ¹
1	КСД/ШЛ04	4	174×117×80	2,3
2	КСД/ШЛ06	6	214×117×80	2,7
3	КСД/ШЛ08	8	254×117×80	3,1
4	КСД/ШЛ10	10	294×117×80	3,5

¹ Максимальная масса с установленным съёмным модулем памяти, контроллером сбора и модулями приёма сигналов

4.1.3 КСД/КСЛ1 — контроллер сбора и синхронизации

Контроллер сбора является центральным узлом КСД «Базис», предназначенным для распределения питания, управления модулями, объединения в общий поток информации, собираемой модулями приёма и передачи этого потока в модуль памяти для регистрации. Одновременно контроллер сбора выдает общий поток по каналу 1000BASE-T Ethernet для контроля (разъём X3). Контроллер сбора содержит узел сбора данных по протоколам 10/100/1000BASE-T Ethernet, которые также передаются на регистрацию или контроль в общем потоке.

Внешний вид контроллера сбора КСД/КСЛ1 и его передней панели приведен на рисунке 4.4.

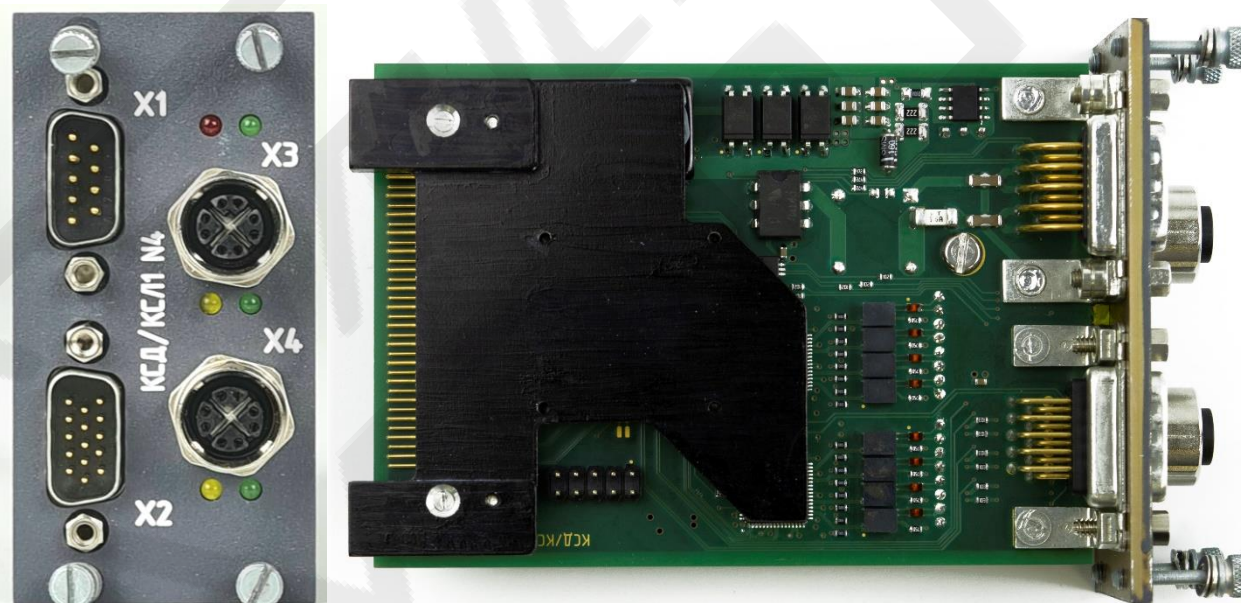


Рисунок 4.4 Внешний вид контроллера сбора КСД/КСЛ1

Распределение сигналов по контактам разъемов X1, X2, X3, X4 контроллера сбора КСД/КСЛ1 приведено в таблицах 4.2–4.5 соответственно.

Таблица 4.2 Распределение сигналов по контактам разъёма X1

№ контакта	Цепь	Функциональное назначение
1	+27 В	Напряжение питания +27 В
2	+27 В	
3	–27 В	Напряжение питания –27 В

№ контакта	Цепь	Функциональное назначение
4	-27 В	
5	Корпус	Корпус прибора
6	Задание	Вход управления номером задания для регистрации (отсутствие сигнала — задание №1, сигнал +27 В — задание №2)
7	Запись	Вход управления режимом регистрации (отсутствие сигнала — нет регистрации, сигнал +27 В — процесс регистрации)
8	Индикатор	Выход сигнала состояния КСД для подключения внешнего индикатора (постоянный уровень +27 В — готовность к регистрации, сигнал с частотой 1 Гц и амплитудой +27 В — идёт регистрация)
9	Огр. инф.	Вход управления режимом ограничения информативности (отсутствие сигнала — нет ограничения информативности, +27 В — ограниченная информативность)

Таблица 4.3 Распределение сигналов по контактам разъёма X2

№ контакта	Цепь	Функциональное назначение
1	Вход 131072 Гц А	Прямой и инверсный входы сигнала синхронизации 131072 Гц (с электрическими характеристиками RS-422)
2	Вход 131072 Гц В	
3	Вход 1 Гц А	Прямой и инверсный входы сигнала синхронизации 1 Гц (с электрическими характеристиками RS-422)
4	Вход 1 Гц В	
5		Не используется
6	Вход NMEA А	Прямой и инверсный входы сигнала даты и времени в формате NMEA (с электрическими характеристиками RS-422)
7	Вход NMEA В	
8	Выход 131072 Гц В	Прямой и инверсный выходы сигнала синхронизации 131072 Гц (с электрическими характеристиками RS-422)
9	Выход 131072 Гц А	
10–11		Не используется
12	Общий	Общий вывод
13–14		Не используется
15	Корпус	Корпус прибора

Таблица 4.4 Распределение сигналов по контактам разъёма X3

№ контакта	Цепь	Функциональное назначение
1	DA+	Входы/выходы канала передачи регистрируемой информации в реальном времени по стандарту 1000BASE-T Ethernet.
2	DA-	
3	DB+	
4	DB-	
5	DD+	
6	DD-	
7	DC+	
8	DC-	

Таблица 4.5 Распределение сигналов по контактам разъёма X4

№ контакта	Цепь	Функциональное назначение
1	DA+	Входы/выходы канала приёма информации по стандартам 10/100/1000BASE-T Ethernet.
2	DA-	
3	DB+	
4	DB-	
5	DD+	
6	DD-	
7	DC+	
8	DC-	

Контроллер сбора КСД/КСЛ1 комплектуется ответными разъёмами VS-09-BU-DSUB-EG, VS-09-BU-DSUB-HD-EG и SACC-MSX-8QO SH ETH SCO (или кабелем).

Для обеспечения помехозащищённости следует особое внимание уделить линиям связи контроллера сбора КСД «Базис» с источниками сигналов.

Синхронизация времени нескольких КСД «Базис» может осуществляться посредством соединения выхода синхронизации одного контроллера сбора (источник) со входом синхронизации другого контроллера сбора (приёмник). Передача сигналов синхронизации производится по дифференциальной линии электрическими уровнями по стандарту RS-422. Линия выполняется витой парой с шагом скрутки 20–30 мм, помещённой в общий экран. Экран соединяется с шиной «Корпус» и по всей длине жгута должен быть изолирован от корпуса ЛА (рис. 4.5).

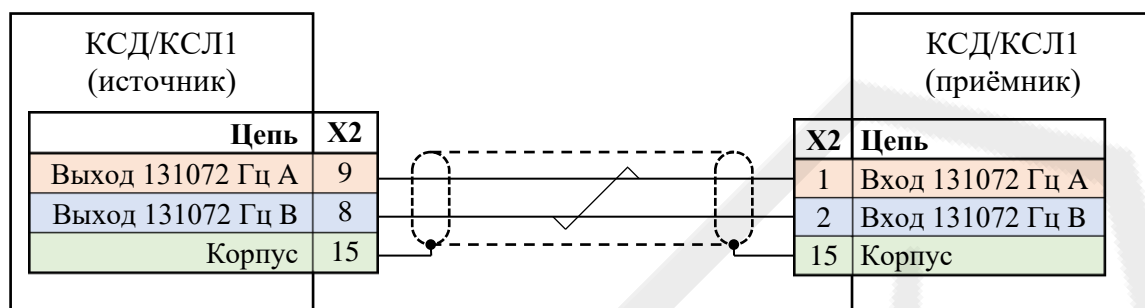


Рисунок 4.5 Схема соединения линий синхронизации КСД «Базис»

Передача кодовых сигналов по стандартам 10BASE-T и 100BASE-T осуществляется по двум парам перевитых и помещенных в общий экран проводников. Для передачи должен применяться кабель типа FTP с категорией не ниже 5е. Схема подключения к устройствам (например ПЭВМ) с использованием разъёма 8P8C приведена на рис. 4.6.

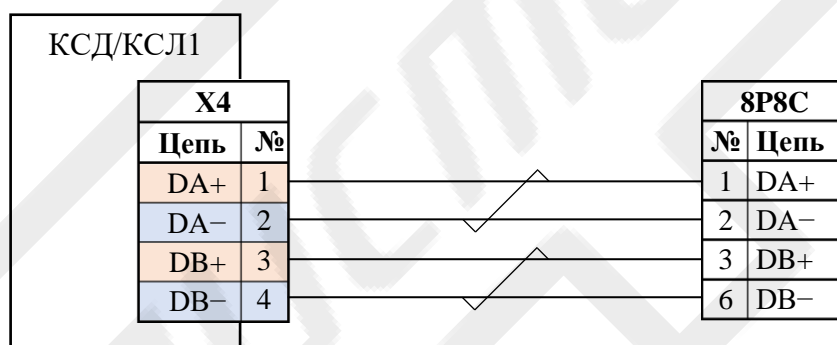


Рисунок 4.6 Схема подключения сигналов по стандартам 10BASE-T и 100BASE-T

Передача кодовых сигналов по стандарту 1000BASE-T осуществляется по четырем парам перевитых и помещенных в общий экран проводников. Для передачи должен применяться кабель типа FTP с категорией не ниже 5е. Схема подключения к устройствам (например ПЭВМ) с использованием разъёма 8P8C приведена на рис. 4.7.

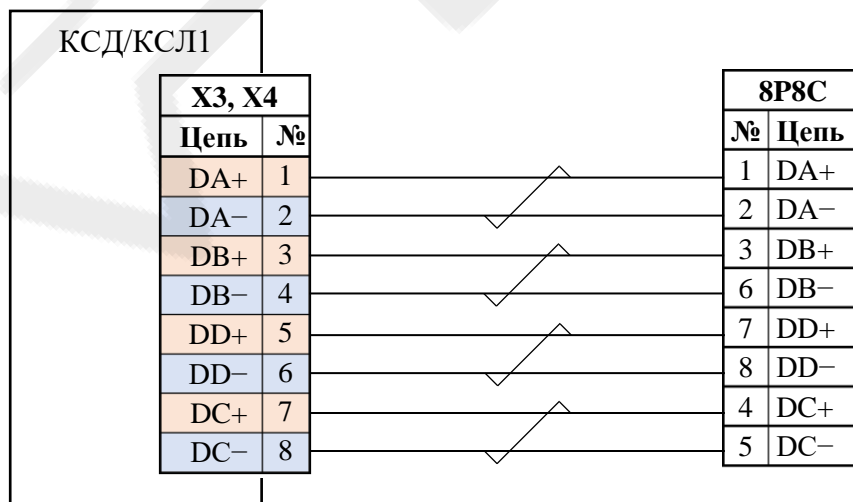


Рисунок 4.7 Схема подключения сигналов по стандарту 1000BASE-T

Схема подключения по стандарту 1000BASE-T (рис. 4.7) является универсальной, поскольку в зависимости от возможностей подключенного устройства, автоматически определяется доступный тип соединения: 10BASE-T, 100BASE-T или 1000BASE-T. В случае подключения по схеме приведённой на рис. 4.6 возможно только соединение 10BASE-T или 100BASE-T (определяется автоматически).

Для отображения состояния каналов по стандартам 10/100/1000BASE-T контроллера сбора служат индикаторы, находящиеся рядом с разъемами X3 и X4. Индикатор «желтый» (рис. 4.2, поз. 3 и 5) включается при завершении процесса автоматического определения скорости соединения и остаётся включенным при наличии связи с подключенным устройством. Индикатор «зеленый» (рис. 4.2, поз. 4 и 6) мигает при обмене данными, а при отсутствии обмена или отсутствии связи выключен.

Подключение к контроллеру сбора сигналов управления — «Задание», «Огр. инф.» и «Запись» осуществляется экранированными проводами с сечением не менее 0,2 мм². Экран должен быть соединен с шиной «Корпус» и, по всей длине жгута, изолирован от корпуса ЛА.

Подключение КСД к источнику питания осуществляется экранированными проводами с сечением не менее 0,35 мм². Экран должен быть соединен с шиной «Корпус».

4.1.4 КСД/МПЛ1 — съёмный модуль твердотельной памяти

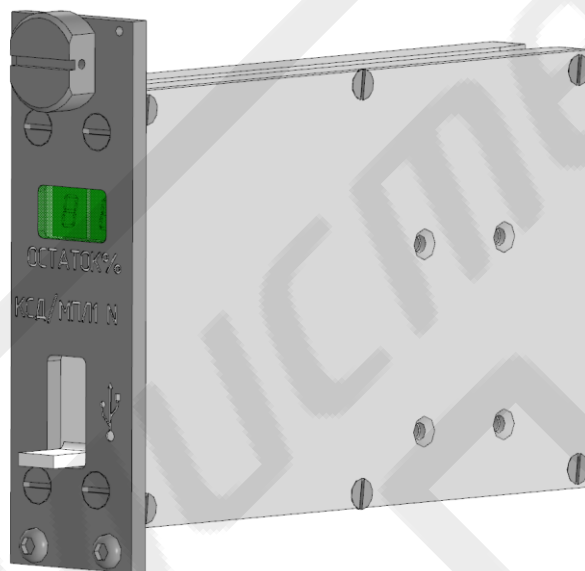


Рисунок 4.8 Внешний вид съёмного модуля твердотельной памяти

Съёмный модуль твердотельной памяти предназначен для хранения сформированных заданий для проведения натурных работ, сохранения регистрируемых данных в энергонезависимой памяти и последующую их передачу в ПЭВМ для обработки и анализа.

На передней панели модуля памяти расположен индикатор «ОСТАТОК %» отображающий остаток свободной памяти в процентах. При включении режима регистрации индикатор мигает с частотой 1 Гц, при выключении — постоянно светится. Объём накопления информации модуля памяти, обеспечивающий необходимую длительности процесса записи параметров, определяется при заказе (см. табл. 2.1).

Соединение с ПЭВМ для управления параметрами регистрации и передачи зарегистрированных данных осуществляется через разъем USB (↔), расположенного на передней панели съёмного модуля памяти КСД/МПЛ1 посредством кабеля USB. При соединении с ПЭВМ модуль памяти может извлекаться или оставаться в составе шасси (например, если извлечение модуля памяти затруднено из-за особенностей размещения КСД на объекте).

ВНИМАНИЕ: установку и изъятие модуля памяти производить только при выключенном питании КСД!

ВНИМАНИЕ: считывание накопленной информации с модуля памяти в составе шасси возможно только при выключенном режиме регистрации. Включение режима

регистрации возможно только после завершения работы с СПО и ПЭВМ (см. п. 10.2.8 «Окончание работы КСД с ПЭВМ»).

4.2 Принцип работы

Каждый модуль, в соответствии с назначением, принимает определенную для него информацию, преобразует её в цифровой вид и передает в буферную память контроллера сбора. Для каждого модуля в контроллере сбора отведена своя буферная память. Каждые 1/1024 секунды контроллер сбора передает всю собранную за это время информацию в модуль памяти, где она сохраняется в энергонезависимой памяти. Сохраненная в процессе регистрации в модуле памяти информация впоследствии передается в ПЭВМ через канал USB.

КСД «Базис» принимает синхросигналы частотой 131 072 Гц содержащие информацию времени от внешнего устройства (например, другого КСД «Базис») для синхронизации процесса регистрации параметров. При наличии в составе КСД «Базис» модуля приёма сигналов спутниковых навигационных систем «GPS (NAVSTAR)» и «ГЛОНАСС» возможно использование сигналов синхронизации и времени этих систем. При использовании в составе СБИ нескольких комплектов КСД «Базис» возможна взаимная синхронизация всех комплектов.

КСД «Базис» в процессе регистрации передает в реальном времени собираемую информацию по каналу стандарта 1000BASE-T (Ethernet) в ПЭВМ.

4.2.1 Работа при регистрации данных.

Питание КСД осуществляется от бортовой сети 27 В летательного аппарата через разъем X1 контроллера сбора. Встроенные преобразователи обеспечивают получение напряжений необходимых для питания электронной части КСД из входного напряжения.

К разъёму X2 контроллера сбора подключаются сигналы синхронизации (п. 4.2.1.4).

Разъём X4 контроллера сбора предназначен для приёма сигналов по стандартам 10/100/1000BASE-T.

К входным разъёмам модулей приёма подключаются сигналы, соответственно назначению (п. 4.3).

Контроллер сбора КСД/КСЛ1 собирает информацию модулей, а также сигналы с канала приёма по стандартам 10/100/1000BASE-T и затем передаёт её для регистрации на съёмный модуль памяти.

К разъёму X3 контроллера сбора подключается канал стандарта 1000BASE-T для управления КСД и передачи собранной информации в реальном масштабе времени (п. 4.2.1.3).

4.2.1.1 Подготовка к регистрации.

После подачи питания на КСД, модуль памяти определяет наличие свободной памяти для регистрации данных и выводит ее объем в процентах от имеющегося объема памяти на индикаторе «ОСТАТОК %».

Перед началом регистрации из памяти заданий модуля памяти в контроллер сбора передается содержание программы сбора согласно выбранному заданию. Программа сбора содержит информацию о том, данные каких модулей и линий необходимо регистрировать, информацию о настройках модулей, информацию о частоте регистрации и т.д. После получения задания, контроллер сбора производит настройку модулей и линий приёма в соответствии с заданием. Если конфигурация задания соответствует конфигурации установленных модулей, и в процессе настройки модулей не произошло ошибки, загорается индикатор «зелёный» готовности КСД к работе (рис. 4.2, поз. 2). Индикатор «красный» (рис. 4.2, поз. 1), сигнализирующий об ошибках, не горит. При обнаружении ошибок, происходит мигание или постоянное свечение «красного» индикатора (рис. 4.2, поз. 1). Состояния индикаторов при различных неисправностях описаны в инструкции по эксплуатации в разделе 9.3 «Характерные неисправности и меры по их устранению»

Дополнительная информация показаний индикаторов модуля памяти и контроллера сбора для основных состояний КСД приведена в таблице 4.6.

Таблица 4.6

Состояние КСД	Индикатор модуля памяти «ОСТАТОК %»	Сигнал «Индикатор» контроллера сбора	Индикатор «зелёный» (рис. 4.2, поз. 2)	Индикатор «красный» (рис. 4.2, поз. 2)
Включение питания до готовности	Две горизонтальных черты «--»	0 В	Выкл.	Выкл.
Неисправность модуля памяти или наличие связи с ПЭВМ	Постоянное число	0 В	Выкл.	Мигает
Отсутствие или повреждение задания	Постоянное число	0 В	Мигают одновременно	
Неисправность или отсутствие модуля	Постоянное число	27 В	Мигают попеременно	
Готовность к работе	Постоянное число	27 В	Вкл.	Выкл.
Производится запись	Число мигает с частотой 1 Гц	От 0 до 27 В с частотой 1 Гц	Вкл.	Выкл.
Модуль памяти заполнен	Постоянное число «00»	0 В	Выкл.	Выкл.

4.2.1.2 Регистрация данных.

Регистрация данных производится **при наличии свободной памяти в модуле памяти** согласно выбранному заданию по команде включения записи. Сигнал включения записи обрабатывается формирователем команды записи. Формирователь анализирует время прихода внешнего сигнала записи и вырабатывает сигнал начала процедуры записи, совпадающий с началом секунды устройства синхронизации КСД «Базис». Таким образом, регистрация данных начинается с целой секунды.

Во время регистрации собираемые данные из модулей накапливаются в соответствующей буферной памяти контроллера сбора. С приходом очередной метки времени от внутреннего счетчика времени устройство управления контроллера сбора производит передачу собранных данных в модуль памяти. Модуль памяти принимает данные и сохраняет их в энергонезависимой памяти.

С началом регистрации на контакте 8 разъёма X1 (цепь «Индикатор») контроллера сбора появляется сигнал прямоугольной формы (меандр) с частотой 1 Гц, размахом 27 В. Индикатор «ОСТАТОК %» модуля памяти, показывающий текущий остаток памяти в процентах, мигает с частотой 1 Гц.

Процесс регистрации прекращается при снятии сигнала включения записи или при полном заполнении памяти модуля памяти. В памяти режимов сохраняется номер текущего режима записи, адрес расположения режима в памяти данных, номер задания, дата и время начала и окончания регистрации. На индикаторе «ОСТАТОК %» модуля памяти отображается количество свободной памяти в процентах.

4.2.1.3 Работа при передаче собираемых данных в режиме реального времени.

Передача собираемых данных в режиме реального времени осуществляется по каналу стандарта 1000BASE-T (Ethernet). Если передача данных разрешена в задании, данные, при регистрации в модуль памяти, одновременно в том же объеме передаются по каналу 1000BASE-T. Данные передаются в том же виде, в котором сохраняются в модуле памяти (формат данных приведён в Приложении 1).

При наличии связи по шине Ethernet с ПЭВМ постоянно включен соответствующий желтый индикатор (рис. 4.2, поз. 3), во время обмена данными по шине Ethernet мигает зеленый индикатор (рис. 4.2, поз. 4).

4.2.1.4 Работа устройства синхронизации.

Если источником синхронизации в задании выбран контроллер сбора, то при наличии сигнала синхронизации (например, от другого КСД «Базис») на соответствующих контактах разъёма X2, синхронизация КСД производится от внешнего источника. Если сигналы

внешних источников отсутствуют, синхронизация производится от внутреннего генератора контроллера сбора.

При использовании в составе КСД «Базис» модуля приема сигналов СНС, возможна синхронизация сигналов от этого модуля при назначении его источником синхронизации.

4.2.1.5 Работа при передаче данных, зарегистрированных модулем памяти, в ПЭВМ.

Для передачи информации в ПЭВМ модуль памяти может оставаться в составе бортового шасси или извлекаться из него после отключения питания. При помощи кабеля модуль памяти соединяется с портом USB ПЭВМ. Модуль памяти принимает от ПЭВМ команды, подаваемые пользователем при помощи СПО, и выполняет действия по считыванию зарегистрированной информации в ПЭВМ, стиранию накопленных в энергонезависимой памяти данных, а также сохранению заданий на работу в энергонезависимой памяти заданий. При этом СПО, входящее в комплект поставки КСД «Базис», устанавливается и выполняется на ПЭВМ.

4.3 Модули приема сигналов

Модули приема сигналов предназначены для сбора различной информации, преобразования ее в цифровой вид и передачи в контроллер сбора. Модули выдачи сигналов предназначены для генерации сигналов различных стандартов по заранее определенному алгоритму для проверки функционирования КСД «Базис» или других устройств. Внешний вид модуля приема или выдачи сигналов схематично показан на рисунке 4.9.

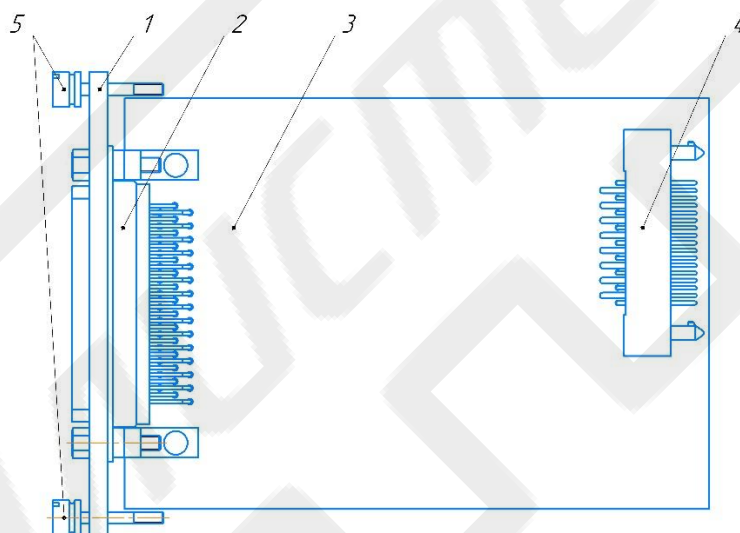


Рисунок 4.9 Внешний вид модуля приёма или выдачи сигналов

Основу модуля составляет печатная плата (поз. 3) с установленными на нее элементами. На передней части установлена лицевая панель (поз. 1). К лицевой панели прикреплены разъемы модуля (поз. 2), служащие для соединения модуля с внешними источниками или приёмниками сигналов. На задней стороне платы установлен разъем (поз. 4) для соединения модуля с внутренней шиной КСД «Базис». Модуль приёма или выдачи сигналов, вне зависимости от назначения, может быть установлен в любой слот шасси. Крепление модуля к шасси осуществляется двумя винтами, расположенными на лицевой панели (поз. 5).

Перечень модулей, входящих в состав КСД «Базис» указан в таблице 4.7.

Таблица 4.7

№	Наименование	Шифр
1	Модуль приема последовательного кода по ГОСТ 18977-79 и по РТМ 1495-84 с изменением 3 (ARINC 429)	КСД/Ц01
2	Модуль приема последовательного кода по ГОСТ Р 52070-2003 (МКИО)	КСД/Ц02

№	Наименование	Шифр
3	Модуль приёма последовательного кода по ГОСТ Р ИСО 11898-1-2015 (CAN 2.0) и последовательного кода по стандартам RS-232/422/485	КСД/Ц04
4	Модуль приема дискретных и периодических сигналов с преобразованием частота/код, количество импульсов/код, период/код, длительность импульса/код	КСД/Д01
5	Модуль с изолированными входами приема сигналов разовых команд по ГОСТ 18977-79	КСД/Д02
6	Модуль приема аналоговых сигналов высокого уровня	КСД/А01
7	Модуль приема аналоговых сигналов переменного тока высокого уровня или сигналов от датчиков (вибрации, микрофонов и т.п.) с интерфейсом ICP	КСД/А02
8	Модуль приема аналоговых дифференциальных сигналов низкого уровня, в том числе от термопар	КСД/А03
9	Модуль приема аналоговых сигналов от резистивных датчиков температуры сопротивлением до 1600 Ом	КСД/А04
10	Модуль с изолированными входами для приема дифференциальных сигналов низкого уровня, в том числе от датчиков тока (шунтов)	КСД/А05
11	Модуль приема аналоговых дифференциальных сигналов низкого уровня с источниками тока для питания тензорезистивных и иных датчиков	КСД/А06
12	Модуль с изолированными входами для приема аналоговых сигналов высокого уровня (до 80 В) от систем энергоснабжения	КСД/А08
13	Модуль приема сигналов СНС «ГЛОНАСС» и «GPS (NAVSTAR)» со спутниковой антенной и антенным разветвителем	КСД/Н02
14	Модуль выдачи последовательного кода по ГОСТ 18977-79 и по РТМ 1495-84 с изменением 3 (ARINC 429)	КСД/ИЦ01
15	Модуль выдачи последовательного кода по ГОСТ Р 52070-2003 (МКИО)	КСД/ИЦ02
16	Модуль выдачи последовательного кода по ГОСТ Р ИСО 11898-1-2015 (CAN 2.0) и последовательного кода по стандарту RS-232/422/485	КСД/ИЦ04
17	Модуль выдачи последовательного кода по стандартам 10/100/1000BASE-T Ethernet	КСД/ИЦ06
18	Модуль выдачи сигналов разовых команд по ГОСТ 18977-79	КСД/ИД02

4.3.1 КСД/Ц01 — модуль приема последовательного кода по ГОСТ 18977-79 и по РТМ 1495-84 с изменением 3 (ARINC 429)

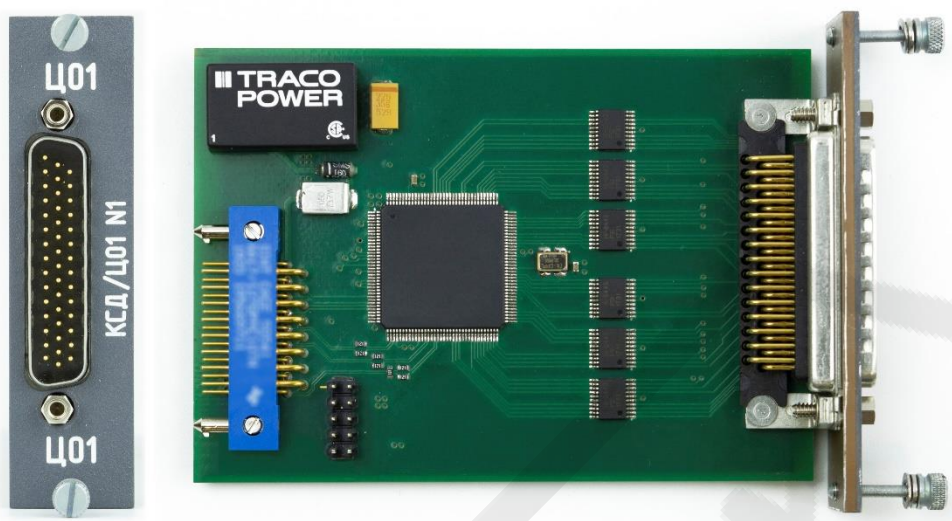


Рисунок 4.10 Внешний вид модуля КСД/Ц01

Модуль КСД/Ц01 предназначен для приема сигналов последовательного кода по ГОСТ 18977-79 и по РТМ 1495-84 с изменением 3 (ARINC-429) по 22 линиям. Определение частоты входного потока происходит автоматически, поэтому отсутствует необходимость предварительной настройки входных приемников. Регистрация параметров происходит в режиме монитор, то есть все данные, поступающие по линии, регистрируются в полном объеме, без прореживания. Регистрация осуществляется пакетами с периодичностью 1024 раза в секунду. Внутри пакета данные со всех линий располагаются последовательно в порядке поступления.

Технические характеристики модуля КСД/Ц01 указаны в таблице 4.8.

Таблица 4.8

№ п/п	Характеристика	Значение	Единица измерения	Примечание
1	Количество входных каналов по ГОСТ 18977-79 и по РТМ 1495-84 с изменением 3 (ARINC-429)	22		
2	Режим сбора данных	монитор		
3	Частота входного потока ARINC-429	12,5 ±25 % 50 ±10 % 100 ±10 %	кГц	настраивается автоматически для каждой линии

Распределение сигналов по контактам разъема модуля КСД/Ц01 приведено в таблице 4.9

Таблица 4.9

№ контакта	Цепь	Функциональное назначение
1	Вход А1	Вход А и В канала 1 по ГОСТ 18977-79
2	Вход В1	
3	Вход А2	Вход А и В канала 2 по ГОСТ 18977-79
4	Вход В2	
5	Вход А3	Вход А и В канала 3 по ГОСТ 18977-79
6	Вход В3	
7	Вход А4	Вход А и В канала 4 по ГОСТ 18977-79
8	Вход В4	
9	Вход А5	Вход А и В канала 5 по ГОСТ 18977-79
10	Вход В5	

№ контакта	Цепь	Функциональное назначение
11	Вход А6	Вход А и В канала 6 по ГОСТ 18977-79
12	Вход В6	
13	Вход А7	Вход А и В канала 7 по ГОСТ 18977-79
14	Вход В7	
15	Вход А8	Вход А и В канала 8 по ГОСТ 18977-79
16	Вход В8	
17	Вход А9	Вход А и В канала 9 по ГОСТ 18977-79
18	Вход В9	
19	Вход А10	Вход А и В канала 10 по ГОСТ 18977-79
20	Вход В10	
21	Вход А11	Вход А и В канала 11 по ГОСТ 18977-79
22	Вход В11	
23	Вход А12	Вход А и В канала 12 по ГОСТ 18977-79
24	Вход В12	
25	Вход А13	Вход А и В канала 13 по ГОСТ 18977-79
26	Вход В13	
27	Вход А14	Вход А и В канала 14 по ГОСТ 18977-79
28	Вход В14	
29	Вход А15	Вход А и В канала 15 по ГОСТ 18977-79
30	Вход В15	
31	Вход А16	Вход А и В канала 16 по ГОСТ 18977-79
32	Вход В16	
33	Вход А17	Вход А и В канала 17 по ГОСТ 18977-79
34	Вход В17	
35	Вход А18	Вход А и В канала 18 по ГОСТ 18977-79
36	Вход В18	
37	Вход А19	Вход А и В канала 19 по ГОСТ 18977-79
38	Вход В19	
39	Вход А20	Вход А и В канала 20 по ГОСТ 18977-79
40	Вход В20	
41	Вход А21	Вход А и В канала 21 по ГОСТ 18977-79
42	Вход В21	
43	Вход А22	Вход А и В канала 22 по ГОСТ 18977-79
44	Вход В22	

Модуль КСД/Ц01 комплектуется ответным разъёмом VS-25-BU-DSUB-HD-EG (контакты под пайку).

Передача кодовых сигналов по ГОСТ 18977-79 осуществляется по двум перевитым и помещённым в общий экран проводам (рис. 4.11). Шаг скрутки 20–30 мм. Не допускается обвивка двух проводов третьим взамен экрана и помещение свитых пар проводов без экрана в один жгут. Экраны по всей длине жгута должны быть изолированы от корпуса ЛА. Экраны объединяются на разъёме КСД и соединяются с контактом «Корпус».

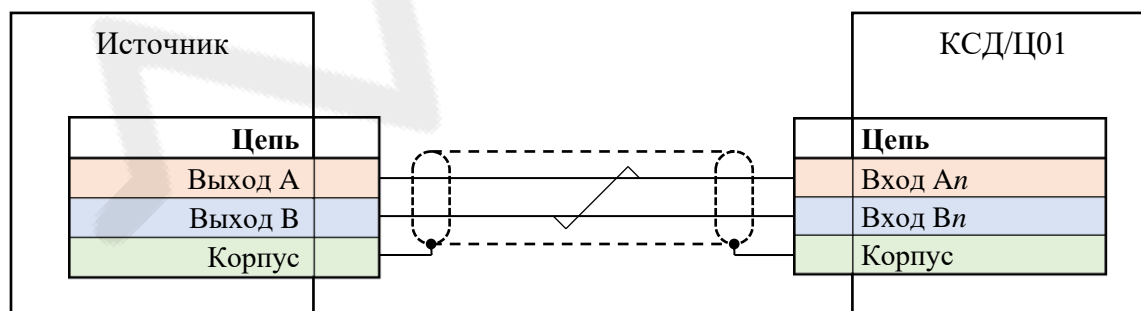


Рисунок 4.11 Схема подключения источника сигналов по ГОСТ 18977-79 к КСД/Ц01

4.3.2 КСД/Ц02 — модуль приема последовательного кода по ГОСТ Р 52070-2003 (МКИО)

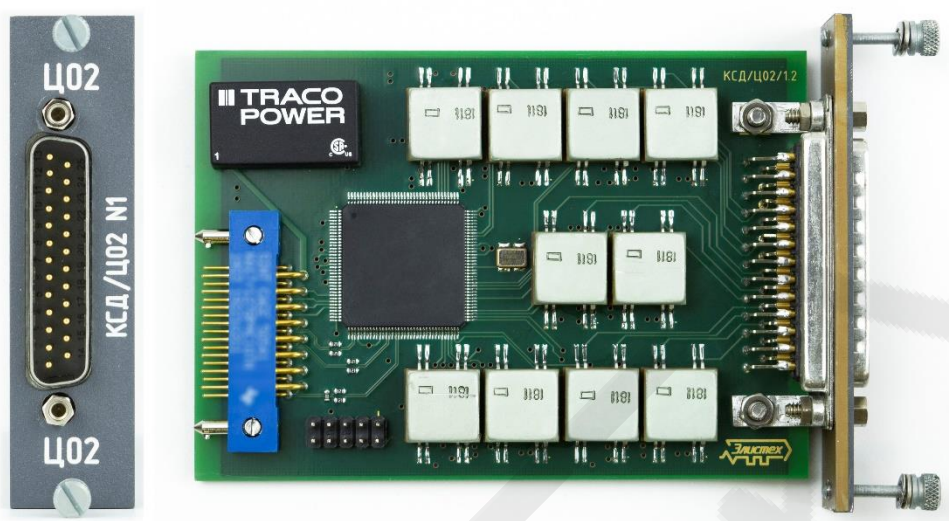


Рисунок 4.12 Внешний вид модуля КСД/Ц02

Модуль КСД/Ц02 предназначен для приёма сигналов последовательного кода по ГОСТ Р 52070-2003 (МКИО) по 10 линиям (5 основным и 5 резервным). Регистрация параметров происходит в режиме монитор, то есть все данные, поступающие по линии, регистрируются в полном объеме, без прореживания. Регистрация осуществляется пакетами с периодичностью 1024 раза в секунду. Внутри пакета данные со всех линий располагаются последовательно в порядке поступления.

Технические характеристики модуля КСД/Ц02 указаны в таблице 4.10.

Таблица 4.10

№ п/п	Характеристика	Значение	Единица измерения	Примечание
1	Количество входных каналов по ГОСТ Р 52070-2003 (МКИО)	5 основных 5 резервных		
2	Режим сбора по ГОСТ Р 52070-2003 (МКИО)	безадресный монитор		

Распределение сигналов по контактам разъема модуля КСД/Ц02 приведено в таблице 4.11.

Таблица 4.11

№ контакта	Цепь	Функциональное назначение
1	Вход А1	Вход А линии 1 по ГОСТ Р 52070-2003
2	Вход А2	Вход А линии 2 по ГОСТ Р 52070-2003
3	Вход А3	Вход А линии 3 по ГОСТ Р 52070-2003
4	Вход А4	Вход А линии 4 по ГОСТ Р 52070-2003
5	Вход А5	Вход А линии 5 по ГОСТ Р 52070-2003
6	Вход А6	Вход А линии 6 по ГОСТ Р 52070-2003
7	Вход А7	Вход А линии 7 по ГОСТ Р 52070-2003
8	Вход А8	Вход А линии 8 по ГОСТ Р 52070-2003
9	Вход А9	Вход А линии 9 по ГОСТ Р 52070-2003
10	Вход А10	Вход А линии 10 по ГОСТ Р 52070-2003
11–12		Не используется
13	Корпус	Корпус прибора
14	Вход В1	Вход В линии 1 по ГОСТ Р 52070-2003
15	Вход В2	Вход В линии 2 по ГОСТ Р 52070-2003
16	Вход В3	Вход В линии 3 по ГОСТ Р 52070-2003
17	Вход В4	Вход В линии 4 по ГОСТ Р 52070-2003
18	Вход В5	Вход В линии 5 по ГОСТ Р 52070-2003

№ контакта	Цепь	Функциональное назначение
19	Вход В6	Вход В линии 6 по ГОСТ Р 52070-2003
20	Вход В7	Вход В линии 7 по ГОСТ Р 52070-2003
21	Вход В8	Вход В линии 8 по ГОСТ Р 52070-2003
22	Вход В9	Вход В линии 9 по ГОСТ Р 52070-2003
23	Вход В10	Вход В линии 10 по ГОСТ Р 52070-2003
24–25		Не используется

Модуль КСД/Ц02 комплектуется ответным разъемом VS-25-BU-DSUB-EG (контакты под пайку).

Передача кодовых сигналов по ГОСТ Р 52070-2003 осуществляется по двум перевитым и помещенным в общий экран проводам (рис. 4.13). Число скруток кабеля на 1 метр длины должно быть не менее 13. Кабель шины должен иметь номинальное значение волнового сопротивления при измерении на синусоидальном токе частотой 1 МГц от 70 до 85 Ом. Погонная электрическая емкость между проводами кабеля шины должна быть не более 100 пФ/м. Затухание сигнала в кабеле при измерении на синусоидальном токе частотой 1 МГц должно быть не более 0,05 дБ/м. Экранированием должно быть охвачено не менее 90% поверхности кабеля. Экран должен быть равномерно распределен по всей длине кабеля и изолирован от корпуса ЛА. Экран соединяется с контактом «Корпус». Ответитель от магистральной шины должен включать согласующий трансформатор, защитные резисторы и шлейф длиной не более 6 м. Защитные резисторы должны иметь сопротивление, равное 75% номинального значения волнового сопротивления кабеля с относительной погрешностью $\pm 2\%$. Согласующий трансформатор должен иметь соотношение числа витков в обмотках $(1,0:1,41) \pm 3\%$ при большем числе витков со стороны защитных резисторов.

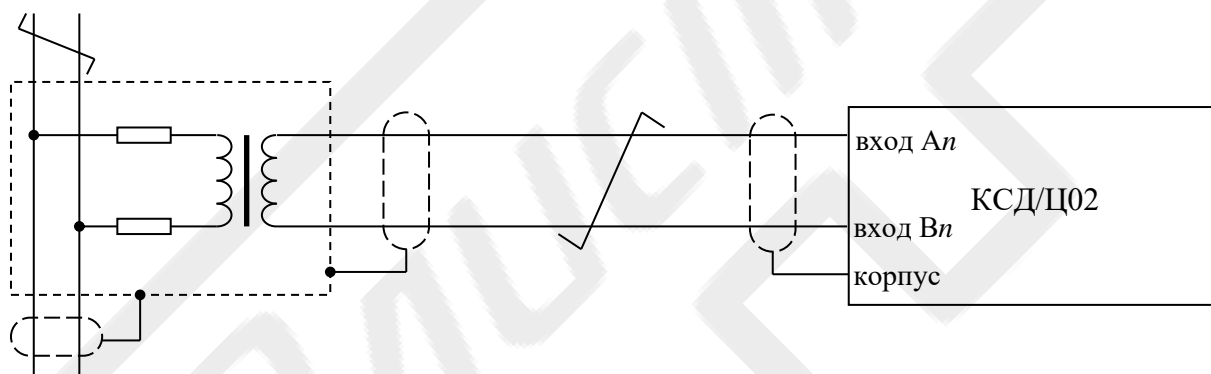


Рисунок 4.13 Схема подключения КСД/Ц02 к линии по ГОСТ Р 52070-2003 через согласующий трансформатор

4.3.3 КСД/Ц04 — модуль приёма последовательного кода по ГОСТ Р ИСО 11898-1-2015 (CAN 2.0) и по стандартам RS-232/422/485

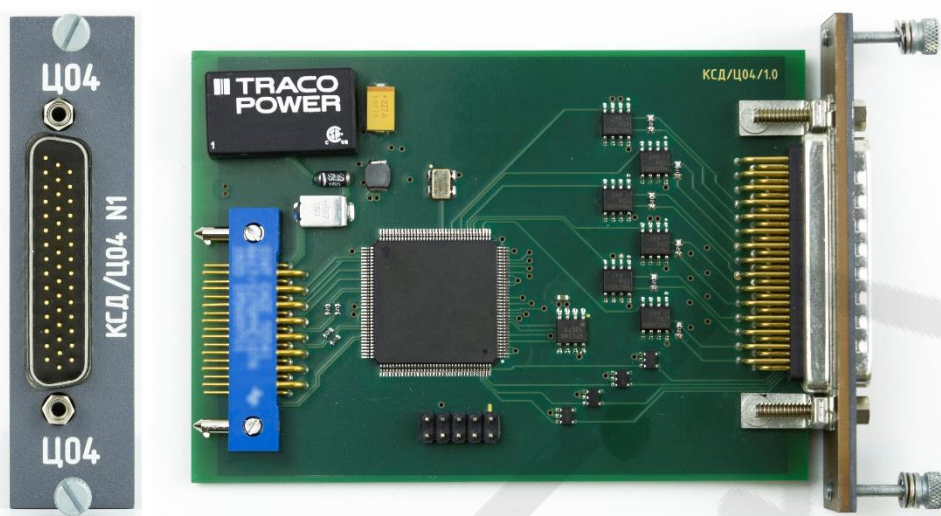


Рисунок 4.14 Внешний вид модуля КСД/Ц04

Модуль КСД/Ц04 предназначен для приёма сигналов последовательного кода по стандарту ГОСТ Р ИСО 11898-1–2015 (CAN 2.0) по 6 линиям, последовательного кода RS-232 по 4 линиям и последовательного кода RS-422/485 по 8 линиям. Регистрация параметров производится в единый пакет для всех входов CAN и RS, данные линий располагаются последовательно в порядке поступления с соответствующими идентификаторами.

Технические характеристики модуля КСД/Ц04 указаны в таблице 4.12.

Таблица 4.12

№ п/п	Характеристика	Значение	Единица измерения	Примечание
1	Количество каналов приема по ГОСТ Р ИСО 11898-1-2015 (CAN 2.0)	6		
2	Режимы сбора данных по ГОСТ Р ИСО 11898-1-2015 (CAN 2.0)	монитор		
3	Скорость входного потока по ГОСТ Р ИСО 11898-1-2015 (CAN 2.0)	50; 100; 125; 250; 500; 1000	кбит/с	выбирается программно
4	Количество каналов приема – по стандарту RS-232 – по стандарту RS-422/485	4 8		
5	Скорость входного потока RS-232/422/485	0,3; 0,6; 1,2; 2,4; 4,8; 9,6; 19,2; 38,4; 57,6; 115,2; 125; 153,6; 230,4; 250; 460,8; 500; 921,6; 1000; 2000; 3000*; 4000*	кбит/с	выбирается программно
* Только для стандарта RS-422/485				

Распределение сигналов по контактам разъемов модуля КСД/Ц04 приведено в таблице 4.13.

Таблица 4.13

№ контакта	Цепь	Функциональное назначение
1	Вход Н1 CAN	Вход Н и L канала 1 по ГОСТ Р ИСО 11898-1-2015
2	Вход L1 CAN	
3	Вход Н2 CAN	Вход Н и L канала 2 по ГОСТ Р ИСО 11898-1-2015
4	Вход L2 CAN	
5	Вход Н3 CAN	Вход Н и L канала 3 по ГОСТ Р ИСО 11898-1-2015
6	Вход L3 CAN	
7	Вход Н4 CAN	Вход Н и L канала 4 по ГОСТ Р ИСО 11898-1-2015

№ контакта	Цепь	Функциональное назначение
8	Вход L4 CAN	Вход Н и L канала 5 по ГОСТ Р ИСО 11898-1-2015
9	Вход H5 CAN	
10	Вход L5 CAN	
11	Вход H6 CAN	Вход Н и L канала 6 по ГОСТ Р ИСО 11898-1-2015
12	Вход L6 CAN	
13–14		Не используется
15	Корпус	Корпус прибора
16	Вход А1 RS-422/485	Прямой вход канала 1 RS-422/485
17	Вход А2 RS-422/485	Прямой вход канала 2 RS-422/485
18	Вход А3 RS-422/485	Прямой вход канала 3 RS-422/485
19	Вход А4 RS-422/485	Прямой вход канала 4 RS-422/485
20	Вход А5 RS-422/485	Прямой вход канала 5 RS-422/485
21	Вход А6 RS-422/485	Прямой вход канала 6 RS-422/485
22	Вход А7 RS-422/485	Прямой вход канала 7 RS-422/485
23	Вход А8 RS-422/485	Прямой вход канала 8 RS-422/485
24–29		Не используется
30	Корпус	Корпус прибора
31	Вход В1 RS-422/485	Инверсный вход канала 1 RS-422/485
32	Вход В2 RS-422/485	Инверсный вход канала 2 RS-422/485
33	Вход В3 RS-422/485	Инверсный вход канала 3 RS-422/485
34	Вход В4 RS-422/485	Инверсный вход канала 4 RS-422/485
35	Вход В5 RS-422/485	Инверсный вход канала 5 RS-422/485
36	Вход В6 RS-422/485	Инверсный вход канала 6 RS-422/485
37	Вход В7 RS-422/485	Инверсный вход канала 7 RS-422/485
38	Вход В8 RS-422/485	Инверсный вход канала 8 RS-422/485
39	Вход 1 RS-232	Вход канала 1 RS-232
40	Вход 2 RS-232	Вход канала 2 RS-232
41	Вход 3 RS-232	Вход канала 3 RS-232
42	Вход 4 RS-232	Вход канала 4 RS-232
43–44	Общий	Общий вывод

Модуль КСД/Ц04 комплектуется ответным разъемом VS-25-BU-DSUB-HD-EG (контакты под пайку).

Передача кодовых сигналов по ГОСТ Р ИСО 11898-1-2015 и стандарту RS-422/485 осуществляется по двум перевитым и помещенным в общий экран проводам (рис. 4.15). Шаг скрутки 20–30 мм. Не допускается обвивка двух проводов третьим взамен экрана и помещение свитых пар проводов без экрана в один жгут. Экраны по всей длине жгута должны быть изолированы от корпуса ЛА. Экраны объединяются на разъеме КСД и соединяются с контактом «Корпус».

Передача кодовых сигналов по RS-232 осуществляется по двум перевитым и помещенным в общий экран проводам, в которых второй провод соединен с шиной «Общий» с двух сторон (рис. 4.16). Шаг скрутки 20–30 мм. Не допускается обвивка двух проводов третьим взамен экрана и помещение свитых пар проводов без экрана в один жгут. Экраны по всей длине жгута должны быть изолированы от корпуса ЛА. Экраны объединяются на разъеме КСД и соединяются с контактом «Корпус».

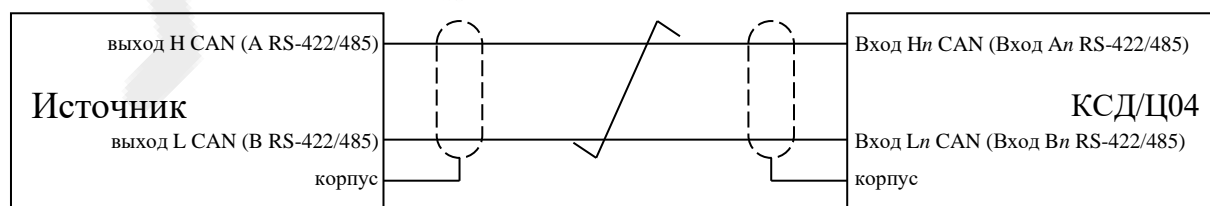


Рисунок 4.15 Схема подключения источника сигнала по ГОСТ Р ИСО 11898-1-2015 и по стандартам RS-422/485 к КСД/Ц04

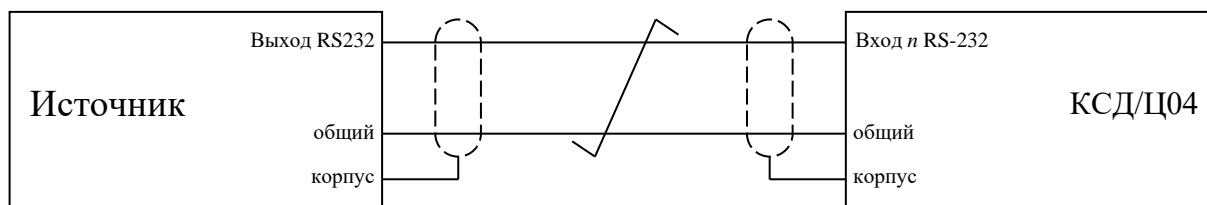


Рисунок 4.16 Схема подключения источника сигнала по стандарту RS-232 к КСД/Ц04

4.3.4 КСД/Д01 — модуль приема дискретных и периодических сигналов с преобразованием частота/код, количество импульсов/код, период/код, длительность импульса/код

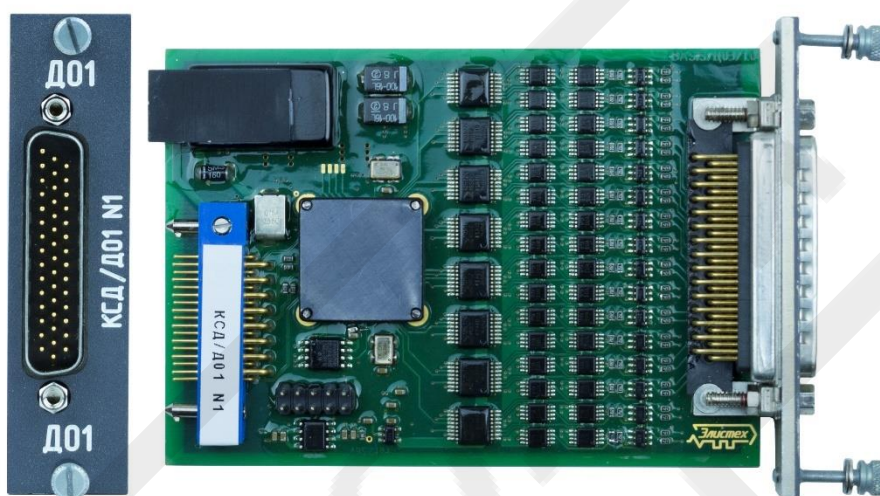


Рисунок 4.17 Внешний вид модуля КСД/Д01

Модуль КСД/Д01 предназначен для приема дискретных и периодических сигналов с последующим формированием кода пропорционального частоте, количеству, периоду или длительности импульсов (принцип работы и формат данных модуля описан в приложении А). Характеристики модуля приведены в таблице 4.14.

Таблица 4.14

№ п/п	Характеристика	Значение	Единица измерения	Примечание
1	Количество входных каналов	16		
2	Диапазон входных сигналов	-35...+35	В	выбирается программно
3	Режимы преобразования входных сигналов	частота импульсов/код количество импульсов/код период импульсов/код длительность импульса/код		
4	Частота регистрации параметров	из ряда 2^N от 1 до 1024	Гц	выбирается программно
5	Частота дискретизации при преобразовании период/код, длительность импульса/код	50 000	кГц	

Модуль КСД/Д01 комплектуется ответным разъемом VS-25-BU-DSUB-HD-EG (контакты под пайку).

Распределение сигналов по контактам разъемов модуля КСД/Д01 приведено в таблице 4.15.

Таблица 4.15

№ контакта	Цепь	Функциональное назначение
1	Вход+ 1	Положительный и отрицательный входы измерительного канала 1
2	Вход- 1	
3	Вход+ 2	Положительный и отрицательный входы измерительного канала 2
4	Вход- 2	
5	Вход+ 3	Положительный и отрицательный входы измерительного канала 3
6	Вход- 3	
7	Вход+ 4	Положительный и отрицательный входы измерительного канала 4
8	Вход- 4	
9	Вход+ 5	Положительный и отрицательный входы измерительного канала 5
10	Вход- 5	
11	Вход+ 6	Положительный и отрицательный входы измерительного канала 6
12	Вход- 6	
13	Вход+ 7	Положительный и отрицательный входы измерительного канала 7
14	Вход- 7	
15	Корпус	Корпус прибора
16	Вход+ 8	Положительный и отрицательный входы измерительного канала 8
17	Вход- 8	
18	Вход+ 9	Положительный и отрицательный входы измерительного канала 9
19	Вход- 9	
20	Вход+ 10	Положительный и отрицательный входы измерительного канала 10
21	Вход- 10	
22	Вход+ 11	Положительный и отрицательный входы измерительного канала 11
23	Вход- 11	
24	Вход+ 12	Положительный и отрицательный входы измерительного канала 12
25	Вход- 12	
26	Вход+ 13	Положительный и отрицательный входы измерительного канала 13
27	Вход- 13	
28	Вход+ 14	Положительный и отрицательный входы измерительного канала 14
29	Вход- 14	
30	Корпус	Корпус прибора
31	Вход+ 15	Положительный и отрицательный входы измерительного канала 15
32	Вход- 15	
33	Вход+ 16	Положительный и отрицательный входы измерительного канала 16
34	Вход- 16	
35–43	Общий	Общий вывод
44		Не используется

Подключение модуля КСД/Д01 к источникам дискретных сигналов осуществляется по витым экранированным проводам с сечением не менее $0,2 \text{ мм}^2$ (рис. 4.18). Шаг скрутки 20–30 мм. Не допускается обвивка двух проводов третьим взамен экрана. Экран по всей длине жгута должен быть изолирован от корпуса ЛА. Экран должен быть соединен с обеих сторон с шиной «Корпус».

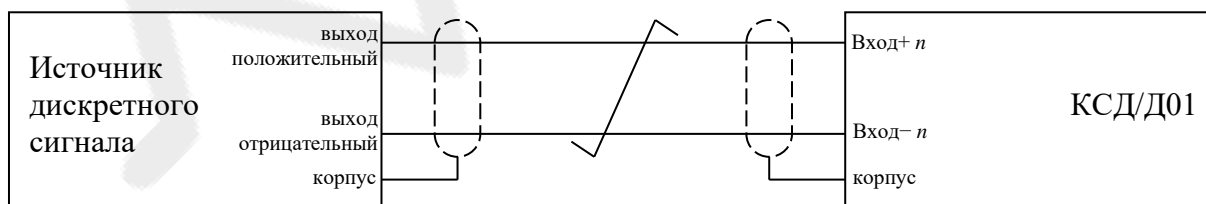


Рисунок 4.18 Схема подключения источника дискретного сигнала к КСД/Д01

4.3.5 КСД/Д02 — модуль с изолированными входами приема сигналов разовых команд по ГОСТ 18977-79

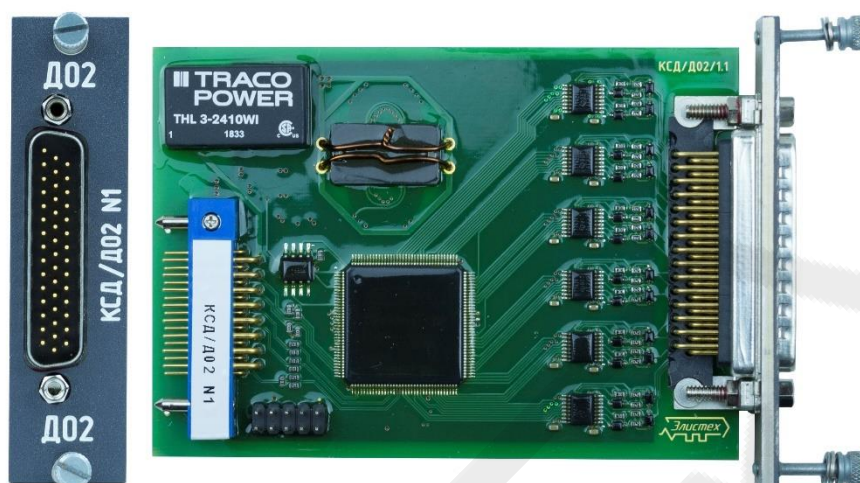


Рисунок 4.19 Внешний вид модуля КСД/Д02

Модуль КСД/Д02 предназначен для приёма сигналов разовых команд по ГОСТ 18977-79. Диапазон входных сигналов от 2,4 В до 30,0 В. Для регистрации сигналов в модуле используются устройства оптоэлектронной развязки для каждого канала. Каналы разбиты на две группы по 12 (входы 1–12 и входы 13–24), каждая группа может быть индивидуально настроена на определенную частоту регистрации.

Технические характеристики модуля КСД/Д02 указаны в таблице 4.16.

Таблица 4.16

№ п/п	Характеристика		Значение	Единица измерения	Примечание
1	Количество входных каналов		24		
2	Значения входных сигналов разовых команд	тип 1	отсутствие сигнала	от 0 до 0,44 В; разрыв; замыкание на «корпус»	тип входного сигнала выбирается программно
			наличие сигнала		
		тип 2	отсутствие сигнала	от 2,4 до 5,0 В; разрыв	
			наличие сигнала	от 0 до 0,44 В; замыкание на «корпус»	
3	Частота регистрации разовых команд		из ряда 2^N от 16 до 1024	Гц	выбирается программно
4	Входное сопротивление канала приёма разовой команды, не менее		12	кОм	
5	Минимальная длительность сигнала разовой команды		50	мкс	

Модуль КСД/Д02 комплектуется ответным разъемом VS-25-BU-DSUB-HD-EG (контакты под пайку).

Распределение сигналов по контактам разъема модуля КСД/Д02 приведено в таблице 4.17

Таблица 4.17

№ контакта	Цепь	Функциональное назначение
1	Вход 1	Вход разовой команды канала 1
2	Вход 2	Вход разовой команды канала 2
3	Общий 1, 2	Общий разовой команды канала 1 и 2
4	Вход 3	Вход разовой команды канала 3

№ контакта	Цепь	Функциональное назначение
5	Вход 4	Вход разовой команды канала 4
6	Общий 3, 4	Общий разовой команды канала 3 и 4
7	Вход 5	Вход разовой команды канала 5
8	Вход 6	Вход разовой команды канала 6
9	Общий 5, 6	Общий разовой команды канала 5 и 6
10	Вход 7	Вход разовой команды канала 7
11	Вход 8	Вход разовой команды канала 8
12	Общий 7, 8	Общий разовой команды канала 7 и 8
13	Вход 9	Вход разовой команды канала 9
14	Вход 10	Вход разовой команды канала 10
15	Общий 9, 10	Общий разовой команды канала 9 и 10
16	Вход 11	Вход разовой команды канала 11
17	Вход 12	Вход разовой команды канала 12
18	Общий 11, 12	Общий разовой команды канала 11 и 12
19	Вход 13	Вход разовой команды канала 13
20	Вход 14	Вход разовой команды канала 14
21	Общий 13, 14	Общий разовой команды канала 13 и 14
22	Вход 15	Вход разовой команды канала 15
23	Вход 16	Вход разовой команды канала 16
24	Общий 15, 16	Общий разовой команды канала 15 и 16
25	Вход 17	Вход разовой команды канала 17
26	Вход 18	Вход разовой команды канала 18
27	Общий 17, 18	Общий разовой команды канала 17 и 18
28	Вход 19	Вход разовой команды канала 19
29	Вход 20	Вход разовой команды канала 20
30	Общий 19, 20	Общий разовой команды канала 19 и 20
31	Вход 21	Вход разовой команды канала 21
32	Вход 22	Вход разовой команды канала 22
33	Общий 21, 22	Общий разовой команды канала 21 и 22
34	Вход 23	Вход разовой команды канала 23
35	Вход 24	Вход разовой команды канала 24
36	Общий 23, 24	Общий разовой команды канала 23 и 24
37–42		Не используется
43–44	Корпус	Корпус прибора

Подключение модуля КСД/Д02 к источникам разовых команд осуществляется по витым экранированным проводам с сечением не менее $0,2 \text{ мм}^2$ (рис. 4.19). Шаг скрутки 20–30 мм. Не допускается обвивка двух проводов третьим взамен экрана. Экран по всей длине жгута должен быть изолирован от корпуса ЛА. Экран должен быть соединен с обеих сторон с шиной «Корпус».

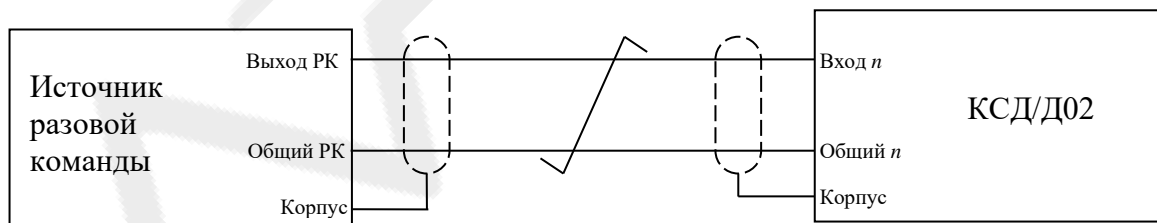


Рисунок 4.20 Схема подключения источника разовой команды к КСД/Д02

4.3.6 КСД/А01 — модуль приема аналоговых сигналов высокого уровня

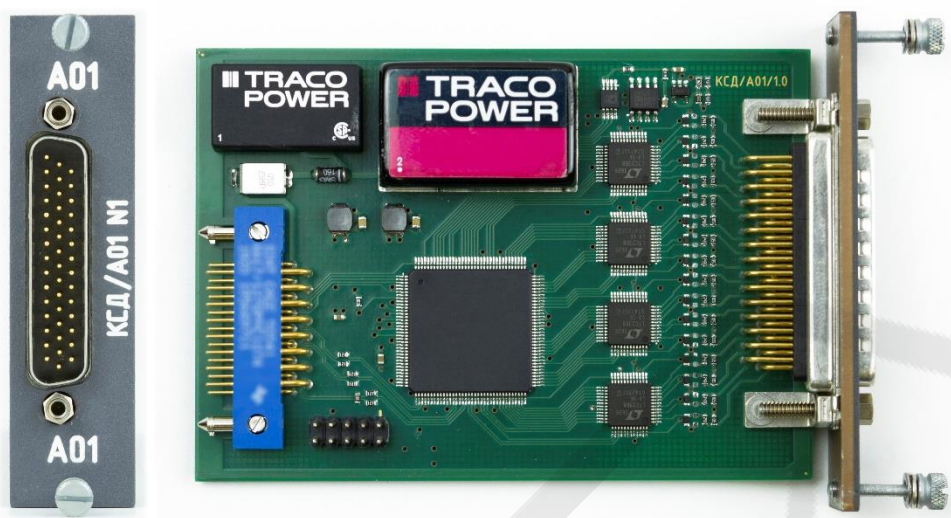


Рисунок 4.21 Внешний вид модуля КСД/А01

Модуль КСД/А01 предназначен для приёма аналоговых сигналов и преобразования их в цифровую форму. Имеет в своём составе 32 аналого-цифровых преобразователя (АЦП). Каждый входной аналоговый канал подключён к своему АЦП. Запуск всех АЦП производится синхронно сигналом одинаковой частоты. Каждый канал может быть индивидуально настроен на определенную частоту регистрации сигнала, а также на определенный диапазон входного напряжения.

Технические характеристики модуля КСД/А01 указаны в таблице 4.18.

Таблица 4.18

№ п/п	Характеристика	Значение	Единица измерения	Примечание
1	Количество входных аналоговых каналов	32		
2	Диапазон входных напряжений аналоговых каналов	-12,8...+12,8 0...+12,8 -6,4...+6,4 0...+6,4	В	выбирается программно
3	Разрядность аналого-цифрового преобразователя (АЦП)	16	бит	
4	Частота регистрации аналогового сигнала	из ряда 2^N от 1024 до 131072	Гц	выбирается программно
5	Входное сопротивление аналоговых входов, не менее	1000	кОм	в рабочем состоянии
		30	кОм	в выключенном состоянии
6	Пределы допускаемой основной приведённой погрешности преобразования аналоговых сигналов	$\pm 0,1$	%	погрешности нормированы как приведённые
7	Пределы допускаемой дополнительной приведённой погрешности преобразования аналоговых сигналов	$\pm 0,3$	%	к диапазону входных напряжений

Модуль КСД/А01 комплектуется ответным разъемом VS-25-BU-DSUB-HD-EG (контакты под пайку).

Распределение сигналов по контактам разъемов модуля КСД/А01 приведено в таблице 4.19.

Таблица 4.19

№ контакта	Цепь	Функциональное назначение
1	Вход 1	Вход аналогового сигнала канала 1
2	Вход 2	Вход аналогового сигнала канала 2
3	Вход 3	Вход аналогового сигнала канала 3
4	Вход 4	Вход аналогового сигнала канала 4
5	Вход 5	Вход аналогового сигнала канала 5
6	Вход 6	Вход аналогового сигнала канала 6
7	Вход 7	Вход аналогового сигнала канала 7
8	Вход 8	Вход аналогового сигнала канала 8
9	Вход 9	Вход аналогового сигнала канала 9
10	Вход 10	Вход аналогового сигнала канала 10
11	Вход 11	Вход аналогового сигнала канала 11
12	Вход 12	Вход аналогового сигнала канала 12
13	Вход 13	Вход аналогового сигнала канала 13
14	Вход 14	Вход аналогового сигнала канала 14
15	Вход 15	Вход аналогового сигнала канала 15
16	Вход 16	Вход аналогового сигнала канала 16
17	Вход 17	Вход аналогового сигнала канала 17
18	Вход 18	Вход аналогового сигнала канала 18
19	Вход 19	Вход аналогового сигнала канала 19
20	Вход 20	Вход аналогового сигнала канала 20
21	Вход 21	Вход аналогового сигнала канала 21
22	Вход 22	Вход аналогового сигнала канала 22
23	Вход 23	Вход аналогового сигнала канала 23
24	Вход 24	Вход аналогового сигнала канала 24
25	Вход 25	Вход аналогового сигнала канала 25
26	Вход 26	Вход аналогового сигнала канала 26
27	Вход 27	Вход аналогового сигнала канала 27
28	Вход 28	Вход аналогового сигнала канала 28
29	Вход 29	Вход аналогового сигнала канала 29
30	Вход 30	Вход аналогового сигнала канала 30
31	Вход 31	Вход аналогового сигнала канала 31
32	Вход 32	Вход аналогового сигнала канала 32
33–42	Общий	Общий вход аналоговых сигналов
43–44	Корпус	Корпус прибора

Подключение источника измеряемого аналогового сигнала (согласующего устройства) к КСД осуществляется витыми парами, в которых второй провод соединен с цепью «Общий» с двух сторон (рис. Рисунок 4.22). Шаг скрутки 20–30 мм. Витые пары помещаются в экран. Экран по всей длине жгута должен быть изолирован от корпуса ЛА. Экран соединен с шиной «Корпус» с двух сторон.

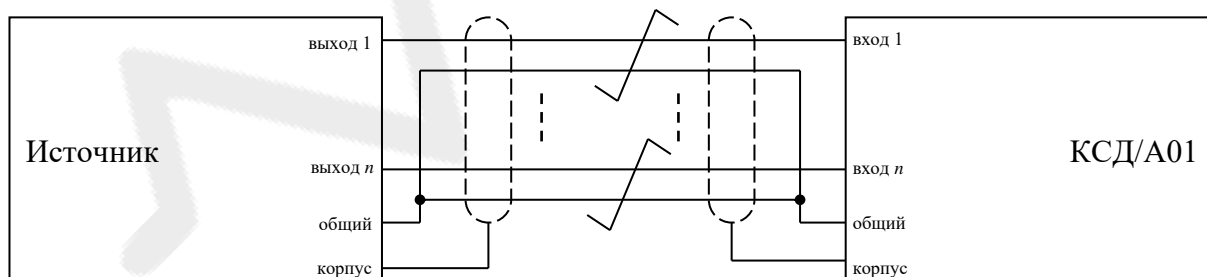


Рисунок 4.22 Схема подключения источника аналогового сигнала к КСД/А01

4.3.7 КСД/А02 — модуль приема аналоговых сигналов переменного тока высокого уровня или сигналов от датчиков (вибрации, микрофонов и т.п.) с интерфейсом ICP

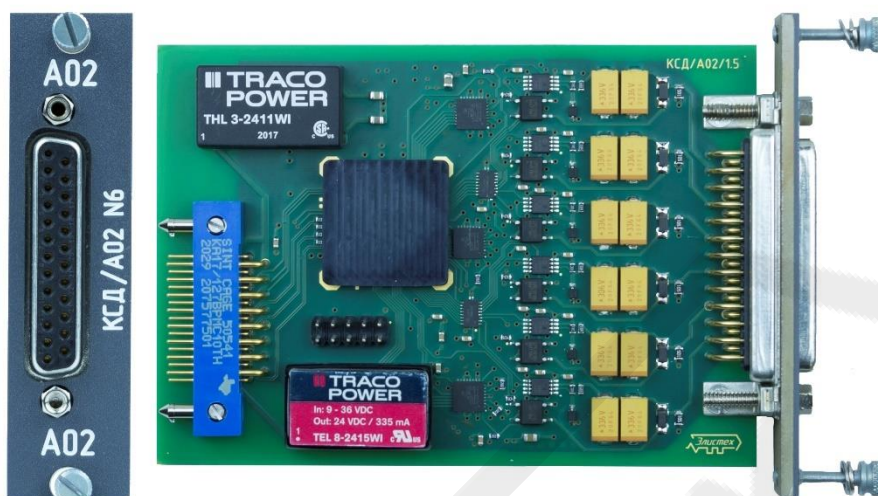


Рисунок 4.23 Внешний вид модуля КСД/А02

Модуль КСД/А02 предназначен для приёма аналоговых сигналов переменного тока и от ICP-датчиков. Диапазоны входных сигналов от $\pm 0,4$ В до $\pm 12,8$ В. Для регистрации сигналов в модуле находится АЦП для каждого канала. Аналого-цифровое преобразование сигналов производится синхронно для всех каналов. Каждый канал может быть индивидуально настроен на определенную частоту регистрации сигнала, а также на определенный диапазон входного напряжения с помощью установки соответствующих коэффициентов усиления. Регистрация осуществляется пакетами с периодичностью 1024 раза в секунду. Внутри пакета находятся данные АЦП, соответствующие текущему моменту времени.

Технические характеристики модуля КСД/А02 указаны в таблице 4.20.

Таблица 4.20

№ п/п	Характеристика	Значение	Единица измерения	Примечание
1	Количество входных аналоговых каналов	12		
2	Диапазоны входных напряжений аналогового канала	$-12,8 \dots +12,8$ $-6,4 \dots +6,4$ $-3,2 \dots +3,2$ $-1,6 \dots +1,6$ $-0,8 \dots +0,8$ $-0,4 \dots +0,4$	В	выбирается программно
3	Разрядность аналого-цифрового преобразователя (АЦП)	16		
4	Частота регистрации аналогового сигнала, $F_{\text{РЕГ}}$	из ряда 2^N от 1024 до 131072	Гц	выбирается программно
5	Диапазон частот регистрируемого аналогового сигнала	от 5 до $0,4 \times F_{\text{РЕГ}}$	Гц	
6	Входное сопротивление аналоговых входов, не менее	30	кОм	
7	Пределы допускаемой основной приведённой погрешности преобразования аналоговых сигналов	$\pm 0,2$	%	погрешности нормированы как приведённые к диапазону входных напряжений
8	Пределы допускаемой дополнительной приведённой погрешности преобразования аналоговых сигналов	$\pm 0,4$ (для диапазонов $-0,8 \dots +0,8$ и $-0,4 \dots +0,4$) $\pm 0,3$ (для остальных)	%	

№ п/п	Характеристика	Значение	Единица измерения	Примечание
9	Количество источников тока	12		с возможностью отключения; выбирается программно
10	Значение тока источников тока	$5 \pm 2,5$	мА	напряжение до 24 В

Модуль КСД/А02 комплектуется ответным разъемом VS-25-ST-DSUB-EG (контакты под пайку).

Распределение сигналов по контактам разъемов модуля КСД/А02 приведено в таблице 4.21.

Таблица 4.21

№ контакта	Цепь	Функциональное назначение
1	Вход 1	Вход аналогового сигнала канала 1
2	Вход 2	Вход аналогового сигнала канала 2
3	Вход 3	Вход аналогового сигнала канала 3
4	Вход 4	Вход аналогового сигнала канала 4
5	Вход 5	Вход аналогового сигнала канала 5
6	Вход 6	Вход аналогового сигнала канала 6
7	Вход 7	Вход аналогового сигнала канала 7
8	Вход 8	Вход аналогового сигнала канала 8
9	Вход 9	Вход аналогового сигнала канала 9
10	Вход 10	Вход аналогового сигнала канала 10
11	Вход 11	Вход аналогового сигнала канала 11
12	Вход 12	Вход аналогового сигнала канала 12
13	Корпус	Корпус прибора
14–25	Общий	Общий вход измеряемых аналоговых сигналов

Подключение источника измеряемого аналогового сигнала (датчика ICP) к КСД/А02 осуществляется коаксиальным кабелем, в котором центральный проводник соединен с выходом датчика и входом модуля КСД/А02, а экран соединяется с общими контактами (рис. 4.24). Экран должен быть изолирован от корпуса ЛА по всей длине.

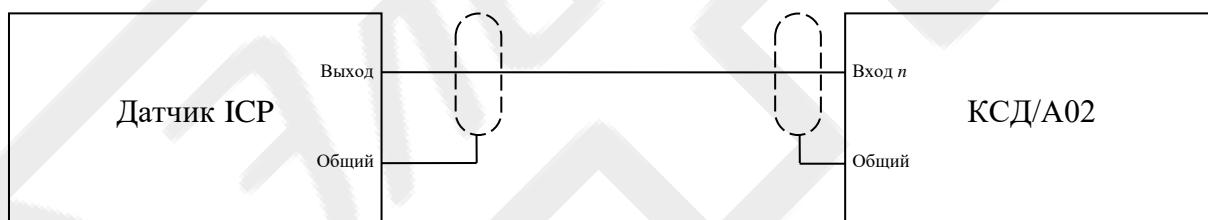


Рисунок 4.24 Схема подключения датчика ICP к КСД/А02

4.3.8 КСД/А03 — модуль приема аналоговых дифференциальных сигналов низкого уровня, в том числе от термопар

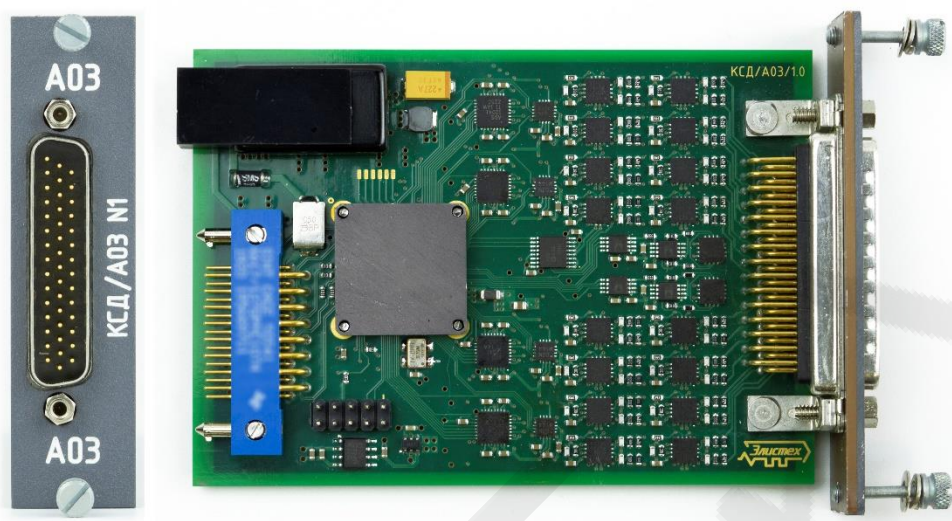


Рисунок 4.25 Внешний вид модуля КСД/А03

Модуль КСД/А03 предназначен для приёма аналоговых сигналов или сигналов от термопар и преобразования их в цифровую форму. Имеет в своём составе 16 аналого-цифровых преобразователей с дифференциальными входами. Каждый входной аналоговый сигнал подключён к своему АЦП. Запуск всех АЦП производится синхронно сигналом одинаковой частоты. Каждый канал может быть индивидуально настроен на определенную частоту регистрации сигнала, а также на определенный диапазон входного напряжения. Модуль имеет в своем составе два независимых программируемых источника тока с дифференциальными выходами. Источники тока могут использоваться для подключения терморезистора, используемого в качестве измерителя температуры холодного спая.

Технические характеристики модуля КСД/А03 указаны в таблице 4.22.

Таблица 4.22

№ п/п	Характеристика	Значение	Единица измерения	Примечание
1	Количество входных аналоговых каналов	16		
2	Диапазон входных напряжений аналоговых каналов ($-D...+D$)	$-1280...+1280, -640...+640,$ $-320...+320, -160...+160,$ $-80...+80, -40...+40,$ $-20...+20, -10...+10$	мВ	выбирается программно
3	Диапазон настраиваемого смещения входного напряжения аналоговых каналов	$-D...+D$	мВ	выбирается программно с шагом не более $D \div 1000$
4	Разрядность аналого-цифрового преобразователя (АЦП)	16	бит	
5	Частота регистрации аналогового сигнала ($F_{РЕГ}$)	из ряда 2^N от 128 до 16384	Гц	выбирается программно
6	Диапазон частот регистрируемого аналогового сигнала	от 0 до $0,25 \times F_{РЕГ}$		
7	Входное сопротивление аналоговых входов, не менее	200	кОм	
8	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности преобразования аналоговых сигналов	$\pm 0,2$	%	погрешности нормированы как приведенные к

№ п/п	Характеристика	Значение	Единица измерения	Примечание
9	Пределы допускаемой дополнительной приведённой погрешности преобразования аналоговых сигналов	$\pm 0,3$	%	диапазону входных напряжений
10	Количество источников тока с дифференциальными выходами	2		
11	Значение тока источников тока	10, 8, 6, 4, 2, 1	мА	выбирается программно
12	Погрешность установки значения тока, не более	± 10	мкА	

Модуль КСД/А03 комплектуется ответным разъемом VS-25-BU-DSUB-HD-EG (контакты под пайку).

Распределение сигналов по контактам разъемов модуля КСД/А03 приведено в таблице 4.23.

Таблица 4.23

№ контакта	Цепь	Функциональное назначение
1	Вход+ 1	Положительный и отрицательный входы канала 1
2	Вход- 1	
3	Вход+ 2	Положительный и отрицательный входы канала 2
4	Вход- 2	
5	Вход+ 3	Положительный и отрицательный входы канала 3
6	Вход- 3	
7	Вход+ 4	Положительный и отрицательный входы канала 4
8	Вход- 4	
9	Вход+ 5	Положительный и отрицательный входы канала 5
10	Вход- 5	
11	Вход+ 6	Положительный и отрицательный входы канала 6
12	Вход- 6	
13	Вход+ 7	Положительный и отрицательный входы канала 7
14	Вход- 7	
15		Не используется
16	Вход+ 8	Положительный и отрицательный входы канала 8
17	Вход- 8	
18	Вход+ 9	Положительный и отрицательный входы канала 9
19	Вход- 9	
20	Вход+ 10	Положительный и отрицательный входы канала 10
21	Вход- 10	
22	Вход+ 11	Положительный и отрицательный входы канала 11
23	Вход- 11	
24	Вход+ 12	Положительный и отрицательный входы канала 12
25	Вход- 12	
26	Вход+ 13	Положительный и отрицательный входы канала 13
27	Вход- 13	
28	Вход+ 14	Положительный и отрицательный входы канала 14
29	Вход- 14	
30		Не используется
31	Вход+ 15	Положительный и отрицательный входы канала 15
32	Вход- 15	
33	Вход+ 16	Положительный и отрицательный входы канала 16
34	Вход- 16	
35	Ток+ 1	Положительный и отрицательный выходы источника тока 1
36	Ток- 1	
37	Ток+ 2	Положительный и отрицательный выходы источника тока 2
38	Ток- 2	

№ контакта	Цепь	Функциональное назначение
39–41		Не используется
42–43	Общий	Общий вход
44	Корпус	Корпус прибора

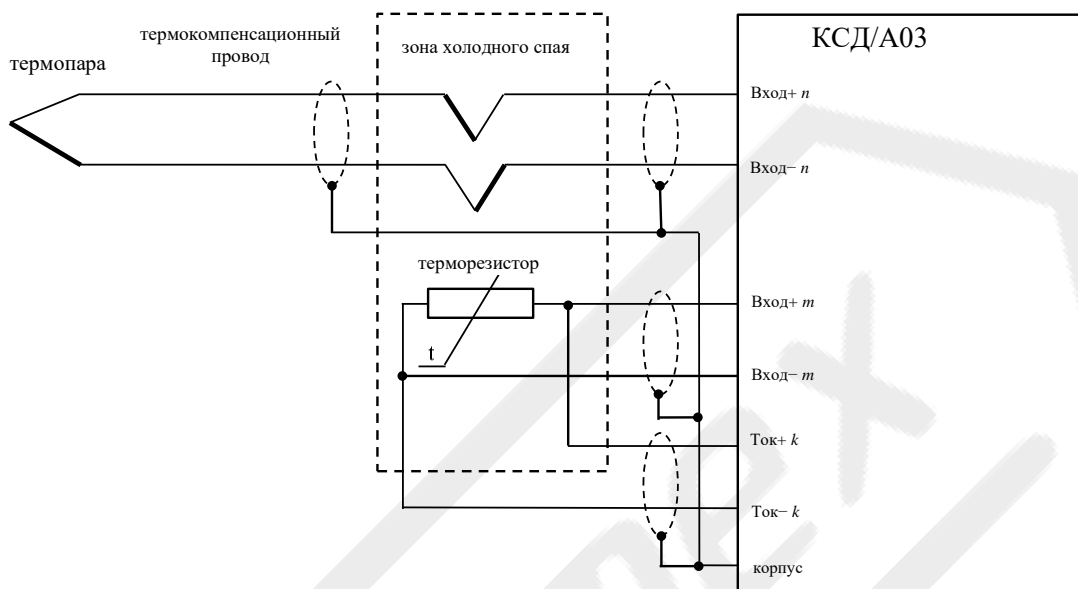


Рисунок 4.26 Схема подключения термопары и терморезистора к КСД/А03

4.3.9 КСД/А04 — модуль приема аналоговых сигналов от резистивных датчиков температуры сопротивлением до 1600 Ом

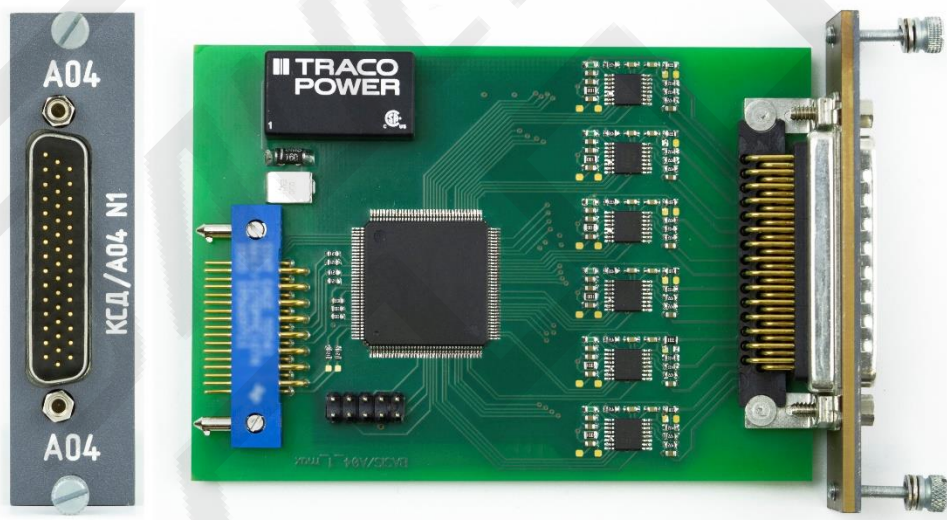


Рисунок 4.27 Внешний вид модуля КСД/А04

Модуль КСД/А04 предназначен для измерения сопротивления резистивных датчиков температуры. Диапазон измеряемых сопротивлений: от 0 до 1600 Ом. Регистрация осуществляется 16-ти разрядным кодом.

Технические характеристики модуля КСД/А04 указаны в таблице 4.24

Таблица 4.24

№ п/п	Характеристика	Значение	Единица измерения	Примечание
1	Количество входных аналоговых каналов	12		

№ п/п	Характеристика	Значение	Единица измерения	Примечание
2	Диапазон сопротивлений резистивных датчиков	0...1600, 0...800, 0...400, 0...200, 0...100, 0...50	Ом	выбирается программно
3	Разрядность аналого-цифрового преобразователя (АЦП)	16	бит	
4	Частота регистрации аналогового сигнала	из ряда 2 ^N от 1 до 32	Гц	выбирается программно
5	Пределы допускаемой основной приведённой погрешности преобразования аналоговых сигналов	±0,2	%	погрешности нормированы как приведённые к диапазону сопротивлений
6	Пределы допускаемой дополнительной приведённой погрешности преобразования аналоговых сигналов	±0,3	%	

Модуль КСД/А04 комплектуется ответным разъемом VS-25-BU-DSUB-HD-EG (контакты под пайку).

Распределение сигналов по контактам разъемов модуля КСД/А04 приведено в таблице 4.25.

Таблица 4.25

№ контакта	Цепь	Функциональное назначение
1	Выход пит. 1	Токовый выход питания, компенсационный и измерительный входы канала 1
2	Вход комп. 1	
3	Вход изм. 1	
4	Выход пит. 2	Токовый выход питания, компенсационный и измерительный входы канала 2
5	Вход комп. 2	
6	Вход изм. 2	
7	Выход пит. 3	Токовый выход питания, компенсационный и измерительный входы канала 3
8	Вход комп. 3	
9	Вход изм. 3	
10	Выход пит. 4	Токовый выход питания, компенсационный и измерительный входы канала 4
11	Вход комп. 4	
12	Вход изм. 4	
13	Выход пит. 5	Токовый выход питания, компенсационный и измерительный входы канала 5
14	Вход комп. 5	
15	Вход изм. 5	
16	Выход пит. 6	Токовый выход питания, компенсационный и измерительный входы канала 6
17	Вход комп. 6	
18	Вход изм. 6	
19	Выход пит. 7	Токовый выход питания, компенсационный и измерительный входы канала 7
20	Вход комп. 7	
21	Вход изм. 7	
22	Выход пит. 8	Токовый выход питания, компенсационный и измерительный входы канала 8
23	Вход комп. 8	
24	Вход изм. 8	
25	Выход пит. 9	Токовый выход питания, компенсационный и измерительный входы канала 9
26	Вход комп. 9	
27	Вход изм. 9	
28	Выход пит. 10	Токовый выход питания, компенсационный и измерительный входы канала 10
29	Вход комп. 10	
30	Вход изм. 10	
31	Выход пит. 11	Токовый выход питания, компенсационный и измерительный входы канала 11
32	Вход комп. 11	
33	Вход изм. 11	
34	Выход пит. 12	

№ контакта	Цепь	Функциональное назначение
35	Вход комп. 12	Токовый выход питания, компенсационный и измерительный входы канала 12
36	Вход изм. 12	
37–42		Не используется
43–44	Корпус	Корпус прибора

Подключение модуля КСД/А04 к терморезисторам по трёхпроводной схеме осуществляется проводами одинаковой длины, марки и сечения (рис. 4.28). Сечение проводов должно быть не менее 0,1 мм². Также допускается не использовать экранирующий провод.

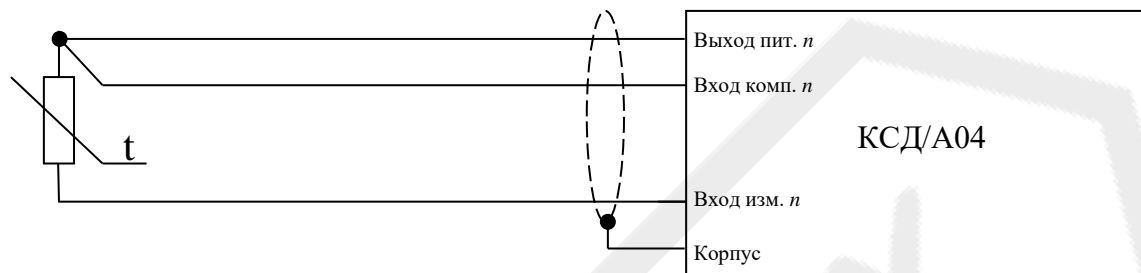


Рисунок 4.28 Схема подключения терморезистора к КСД/А04 по трёхпроводной схеме

4.3.10 КСД/А05 — модуль с изолированными входами для приема дифференциальных сигналов низкого уровня, в том числе от датчиков тока (шунтов)

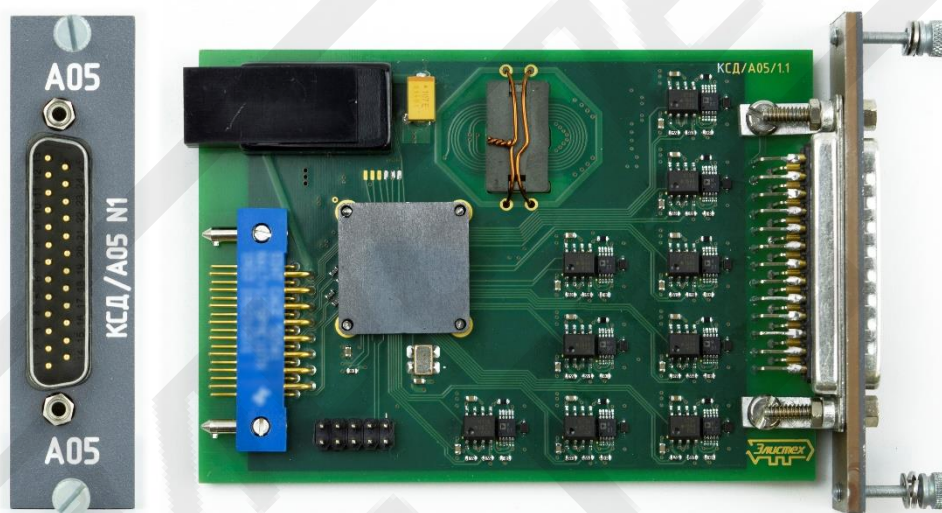


Рисунок 4.29 Внешний вид модуля КСД/А05

Модуль КСД/А05 предназначен для приёма аналоговых сигналов от датчиков тока (шунтов) в цепях постоянного или переменного тока и преобразования их в цифровую форму. Имеет в своём составе 9 изолированных аналого-цифровых преобразователя. Запуск всех АЦП производится синхронно сигналом одинаковой частоты. Каждый канал может быть индивидуально настроен на определенную частоту регистрации сигнала, а также на определенный диапазон входного напряжения.

Технические характеристики модуля КСД/А05 указаны в таблице 4.26

Таблица 4.26

№ п/п	Характеристика	Значение	Единица измерения	Примечание
1	Количество входных аналоговых каналов	9		
2	Диапазон входных напряжений аналоговых каналов	-256...+256 -128...+128 -64...+64 -32...+32	мВ	выбирается программно
3	Максимальное значение синфазного смещения входного сигнала	80	В	

№ п/п	Характеристика	Значение	Единица измерения	Примечание
4	Разрядность аналого-цифрового преобразователя (АЦП)	16	бит	
5	Частота регистрации аналогового сигнала ($F_{\text{РЕГ}}$)	из ряда 2^N от 512 до 65536	Гц	выбирается программно
6	Диапазон частот регистрируемого аналогового сигнала	от 0 до $0,25 \times F_{\text{РЕГ}}$	Гц	
7	Входное сопротивление аналоговых входов, не менее	200	кОм	
8	Пределы допускаемой основной приведённой погрешности преобразования аналоговых сигналов	$\pm 0,2$	%	погрешности нормированы как приведённые к диапазону входных напряжений
9	Пределы допускаемой дополнительной приведённой погрешности преобразования аналоговых сигналов	$\pm 0,3$	%	

Модуль КСД/А05 комплектуется ответным разъемом VS-25-BU-DSUB-EG (контакты под пайку).

Распределение сигналов по контактам разъема модуля КСД/А05 приведено в таблице 4.27.

Таблица 4.27

№ контакта	Цепь	Функциональное назначение
1	Вход+ 1	Положительный вход измерительного канала 1
2	Вход+ 2	Положительный вход измерительного канала 2
3	Вход+ 3	Положительный вход измерительного канала 3
4	Вход+ 4	Положительный вход измерительного канала 4
5	Вход+ 5	Положительный вход измерительного канала 5
6	Вход+ 6	Положительный вход измерительного канала 6
7	Вход+ 7	Положительный вход измерительного канала 7
8	Вход+ 8	Положительный вход измерительного канала 8
9	Вход+ 9	Положительный вход измерительного канала 9
10–12		Не используется
13	Корпус	Корпус прибора
14	Вход– 1	Отрицательный вход измерительного канала 1
15	Вход– 2	Отрицательный вход измерительного канала 2
16	Вход– 3	Отрицательный вход измерительного канала 3
17	Вход– 4	Отрицательный вход измерительного канала 4
18	Вход– 5	Отрицательный вход измерительного канала 5
19	Вход– 6	Отрицательный вход измерительного канала 6
20	Вход– 7	Отрицательный вход измерительного канала 7
21	Вход– 8	Отрицательный вход измерительного канала 8
22	Вход– 9	Отрицательный вход измерительного канала 9
23–25		Не используется

Передача аналоговых сигналов осуществляется по двум перевитым и помещенным в общий экран проводам. Шаг скрутки 20–30 мм. Не допускается обвивка двух проводов третьим взамен экрана и помещение свитых пар проводов без экрана в один жгут. Экраны по всей длине жгута должны быть изолированы от корпуса ЛА. Экраны соединяются на разъеме КСД/А05 с контактом «Корпус». Схема подключения датчика тока (шунта) к КСД/А05 приведена на рис. 4.30.

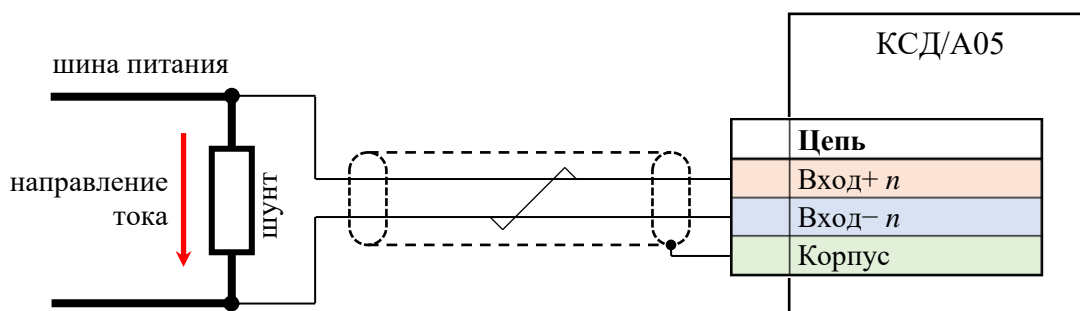


Рисунок 4.30 Схема подключения датчика тока (шунта) к КСД/А05

4.3.11 КСД/А06 — модуль приема аналоговых дифференциальных сигналов низкого уровня с источниками тока для питания тензорезистивных и иных датчиков

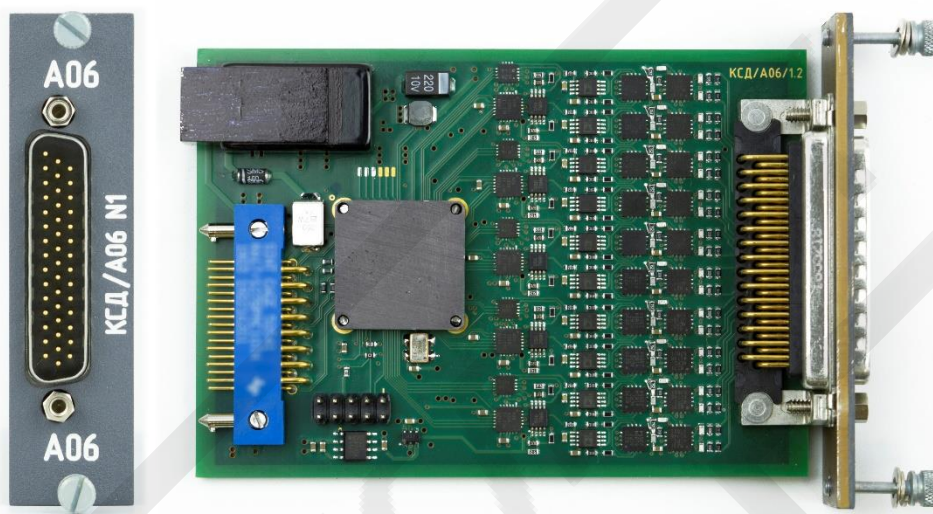


Рисунок 4.31 Внешний вид модуля КСД/А06

Модуль КСД/А06 предназначен для приёма аналоговых сигналов от датчиков и преобразования их в цифровую форму, а также для питания датчиков постоянным током. Имеет в своём составе 10 аналого-цифровых преобразователей с дифференциальными входами. Каждый входной аналоговый сигнал подключён к своему АЦП. Также в составе модуля имеются 10 независимых программируемых источников тока с дифференциальными выходами для питания датчиков (тензомосты, терморезисторы). Запуск всех АЦП производится синхронно сигналом одинаковой частоты. Каждый канал может быть индивидуально настроен на определенную частоту регистрации сигнала, а также на определенный диапазон входного напряжения.

Технические характеристики модуля КСД/А06 указаны в таблице 4.28.

Таблица 4.28

№ п/п	Характеристика	Значение	Единица измерения	Примечание
1	Количество входных аналоговых каналов	10		
2	Диапазон входных напряжений аналоговых каналов ($-D...+D$)	$-128...+128, -64...+64,$ $-32...+32, -16...+16,$ $-8...+8, -4...+4,$ $-2...+2, -1...+1$	мВ	выбирается программно
3	Диапазон настраиваемого смещения входного напряжения аналоговых каналов	$-3 \times D...+3 \times D$	мВ	выбирается программно с шагом не более $3 \times D \div 1000$
4	Разрядность аналого-цифрового преобразователя (АЦП)	16	бит	
5	Частота регистрации аналогового сигнала (F_{REG})	из ряда 2^N от 128 до 16384	Гц	выбирается программно

№ п/п	Характеристика	Значение	Единица измерения	Примечание
6	Диапазон частот регистрируемого аналогового сигнала	От 0 до $0,25 \times F_{\text{рег}}$	Гц	
7	Входное сопротивление аналоговых входов, не менее	200	кОм	
8	Пределы допускаемой основной приведённой погрешности преобразования аналоговых сигналов	$\pm 0,2$ (для остальных) $\pm 0,3$ (для диап. $-2 \dots +2$ мВ) $\pm 0,5$ (для диап. $-1 \dots +1$ мВ)	%	погрешности нормированы как приведённые к диапазону входных напряжений
9	Пределы допускаемой дополнительной приведённой погрешности преобразования аналоговых сигналов	$\pm 0,3$ $\pm 0,5$ (для диап. $-1 \dots +1$ мВ)	%	
10	Количество источников тока с дифференциальными выходами	10		
11	Значения тока источников тока	10, 8, 6, 4, 2, 1	мА	выбирается программно
12	Погрешность установки значения тока, не более	± 10	мкА	

Модуль КСД/А06 комплектуется ответным разъемом VS-25-BU-DSUB-HD-EG (контакты под пайку).

Распределение сигналов по контактам разъемов модуля КСД/А06 приведено в таблице 4.29

Таблица 4.29

№ контакта	Цепь	Функциональное назначение
1	Вход+ 1	Положительный вход канала 1
2	Вход+ 2	Положительный вход канала 2
3	Вход- 2	Отрицательный вход канала 2
4	Вход+ 3	Положительный вход канала 3
5	Вход+ 4	Положительный вход канала 4
6	Вход+ 5	Положительный вход канала 5
7	Вход- 5	Отрицательный вход канала 5
8	Вход+ 6	Положительный вход канала 6
9	Вход+ 7	Положительный вход канала 7
10	Вход+ 8	Положительный вход канала 8
11	Вход- 8	Отрицательный вход канала 8
12	Вход+ 9	Положительный вход канала 9
13	Вход+ 10	Положительный вход канала 10
14-15		Не используется
16	Вход- 1	Отрицательный вход канала 1
17	Ток+ 1	Положительный выход источника тока 1
18	Ток+ 2	Положительный выход источника тока 2
19	Вход- 3	Отрицательный вход канала 3
20	Вход- 4	Отрицательный вход канала 4
21	Ток+ 4	Положительный выход источника тока 4
22	Ток+ 5	Положительный выход источника тока 5
23	Вход- 6	Отрицательный вход канала 6
24	Вход- 7	Отрицательный вход канала 7
25	Ток+ 7	Положительный выход источника тока 7
26	Ток+ 8	Положительный выход источника тока 8
27	Вход- 9	Отрицательный вход канала 9
28	Вход- 10	Отрицательный вход канала 10
29	Ток+ 10	Положительный выход источника тока 10
30		Не используется
31	Ток- 1	Отрицательный выход источника тока 1
32	Ток- 2	Отрицательный выход источника тока 2

№ контакта	Цепь	Функциональное назначение
33	Ток+ 3	Положительный выход источника тока 3
34	Ток- 3	Отрицательный выход источника тока 3
35	Ток- 4	Отрицательный выход источника тока 4
36	Ток- 5	Отрицательный выход источника тока 5
37	Ток+ 6	Положительный выход источника тока 6
38	Ток- 6	Отрицательный выход источника тока 6
39	Ток- 7	Отрицательный выход источника тока 7
40	Ток- 8	Отрицательный выход источника тока 8
41	Ток+ 9	Положительный выход источника тока 9
42	Ток- 9	Отрицательный выход источника тока 9
43	Ток- 10	Отрицательный выход источника тока 10
44		Не используется

Передача аналоговых сигналов осуществляется по двум перевитым и помещенным в общий экран проводам (рис. 4.32, рис. 4.33). Шаг скрутки 20–30 мм. Не допускается обвивка двух проводов третьим взамен экрана и помещение свитых пар проводов без экрана в один жгут. Экраны по всей длине жгута должны быть изолированы от корпуса ЛА. Экраны соединяются на разъеме КСД с контактом «Корпус».

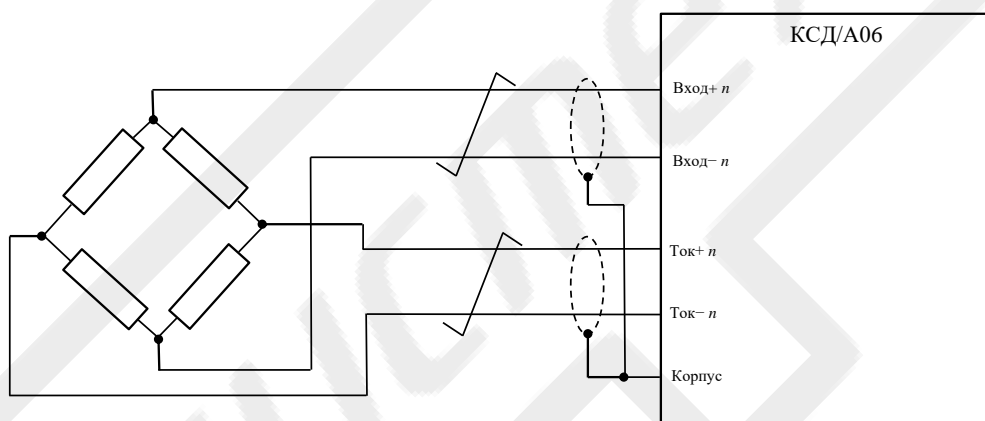


Рисунок 4.32 Схема подключения тензорезистивного моста к КСД/А06

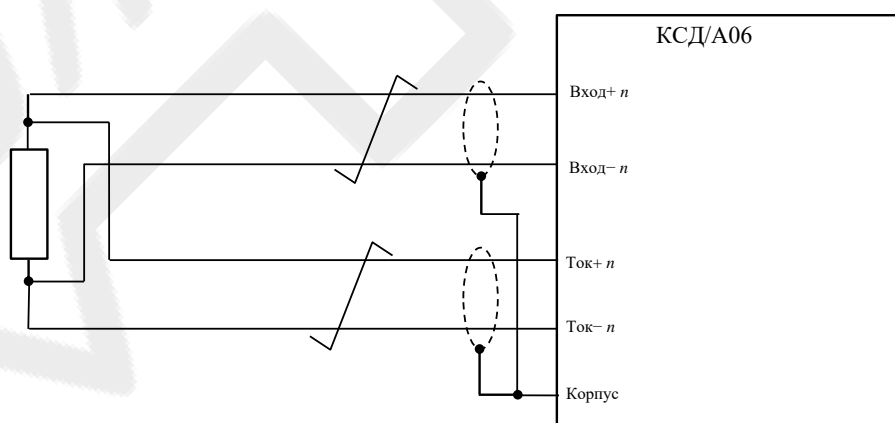


Рисунок 4.33 Схема подключения терморезистора к КСД/А06

4.3.12 КСД/А08 — модуль с изолированными входами для приема аналоговых сигналов высокого уровня (до 80 В) от систем энергоснабжения

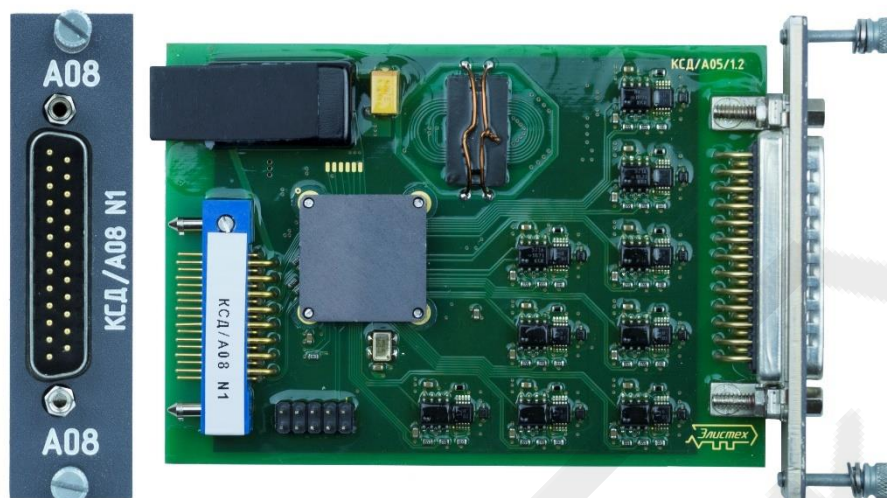


Рисунок 4.34 Внешний вид модуля КСД/А08

Модуль КСД/А08 предназначен для приёма аналоговых сигналов высокого уровня в цепях постоянного или переменного тока и преобразования их в цифровую форму. Имеет в своём составе 9 изолированных аналого-цифровых преобразователя. Запуск всех АЦП производится синхронно сигналом одинаковой частоты. Каждый канал может быть индивидуально настроен на определенную частоту регистрации и диапазон входного напряжения.

Технические характеристики модуля КСД/А08 приведены в таблице 4.30.

Таблица 4.30

№ п/п	Характеристика	Значение	Единица измерения	Примечание
1	Количество входных аналоговых каналов	9		
2	Диапазон входных напряжений аналоговых каналов	-80...+80 -40...+40 -20...+20 -10...+10	В	выбирается программно
3	Максимальное значение синфазного смещения входного сигнала	80	В	
4	Разрядность аналого-цифрового преобразователя (АЦП)	16		
5	Частота регистрации АЦП (F_{REG})	из ряда 2^N от 512 до 65536	Гц	выбирается программно
6	Диапазон частот регистрируемого аналогового сигнала	от 0 до $0,25 \times F_{REG}$	Гц	
7	Входное сопротивление аналоговых входов, не менее	100	кОм	
8	Пределы допускаемой основной приведённой погрешности преобразования аналоговых сигналов	$\pm 0,1$	%	погрешности нормированы как приведённые к диапазону входных напряжений
9	Пределы допускаемой дополнительной приведённой погрешности преобразования аналоговых сигналов	$\pm 0,3$	%	

Модуль КСД/А08 комплектуется ответным разъемом VS-25-BU-DSUB-EG (контакты под пайку).

Распределение сигналов по контактам разъема модуля КСД/А08 приведено в таблице 4.31.

Таблица 4.31

№ контакта	Цепь	Функциональное назначение
1	Вход+ 1	Положительный вход измерительного канала 1
2	Вход+ 2	Положительный вход измерительного канала 2
3	Вход+ 3	Положительный вход измерительного канала 3
4	Вход+ 4	Положительный вход измерительного канала 4
5	Вход+ 5	Положительный вход измерительного канала 5
6	Вход+ 6	Положительный вход измерительного канала 6
7	Вход+ 7	Положительный вход измерительного канала 7
8	Вход+ 8	Положительный вход измерительного канала 8
9	Вход+ 9	Положительный вход измерительного канала 9
10–12		Не используется
13	Корпус	Корпус прибора
14	Вход– 1	Отрицательный вход измерительного канала 1
15	Вход– 2	Отрицательный вход измерительного канала 2
16	Вход– 3	Отрицательный вход измерительного канала 3
17	Вход– 4	Отрицательный вход измерительного канала 4
18	Вход– 5	Отрицательный вход измерительного канала 5
19	Вход– 6	Отрицательный вход измерительного канала 6
20	Вход– 7	Отрицательный вход измерительного канала 7
21	Вход– 8	Отрицательный вход измерительного канала 8
22	Вход– 9	Отрицательный вход измерительного канала 9
23–25		Не используется

Передача аналоговых сигналов осуществляется по двум перевитым и помещенным в общий экран проводам. Шаг скрутки 20–30 мм. Не допускается обвивка двух проводов третьим взамен экрана и помещение свитых пар проводов без экрана в один жгут. Экраны по всей длине жгута должны быть изолированы от корпуса ЛА. Экраны соединяются на разъеме КСД/А08 с контактом «Корпус». Схема подключения источника сигнала к КСД/А08 приведена на рис. 4.35.

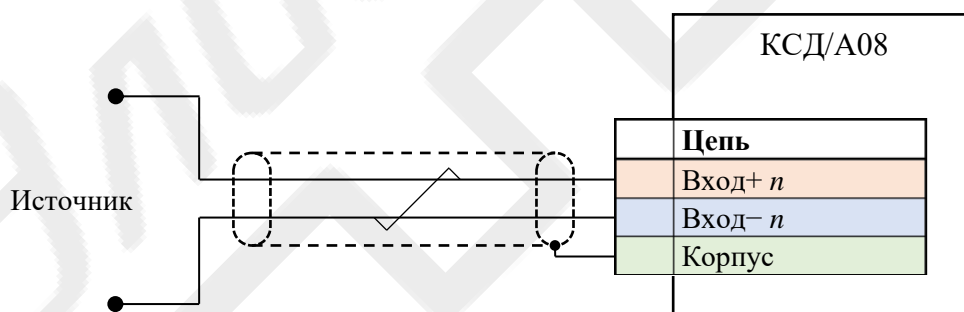


Рисунок 4.35 Схема подключения источника сигнала к КСД/А08

4.3.13 КСД/Н02 — модуль приема сигналов СНС «ГЛОНАСС» и «GPS (NAVSTAR)» со спутниковой антенной и антенным разветвителем



Рисунок 4.36 Внешний вид модуля КСД/Н02

Модуль КСД/Н02 предназначен для приема сигналов спутниковых навигационных систем NAVSTAR и ГЛОНАСС.

Технические характеристики модуля КСД/Н02 приведены в таблице 4.32.

Таблица 4.32

№ п/п	Характеристика	Значение	Единица измерения	Примечание
1	Количество антенных входов модуля приёма сигналов СНС	1		
2	Частота обновления сообщений	10	Гц	
3	Погрешность привязки сигналов синхронизации к шкале времени, не более	1	мкс	
Автономный режим				
4	Допустимая погрешность определения координат $\Delta(B, L, H)$	± 10	м	по уровню вероятности 0,95 при геометрическом факторе PDOP не более 3, высоте до 18 000 м, скорости до 500 м/с, ускорении до 50 м/с ²
5	Допустимая погрешность определения составляющих вектора скорости $\Delta(V_N, V_E, V_H)$	$\pm 0,3$	м/с	
6	Время готовности от момента подачи электропитания, не более	15	мин	
Режим постобработки с использованием наземной станции КСД/НС2				
7	Допустимая погрешность определения координат $\Delta(B, L, H)$	$\pm 0,7$	м	по уровню вероятности 0,95 при геометрическом факторе PDOP не более 3, высоте до 18 000 м, скорости до 500 м/с, ускорении до 50 м/с ²
8	Допустимая погрешность определения составляющих вектора скорости $\Delta(V_N, V_E, V_H)$	$\pm 0,15$	м/с	
9	Допустимая погрешность определения координат $\Delta(B, L, H)$	$\pm 0,7$	м	по уровню вероятности 0,95 при геометрическом факторе PDOP не более 3, высоте до 10 000 м, скорости до 250 м/с, ускорении до 12,5 м/с ²
10	Допустимая погрешность определения составляющих вектора скорости $\Delta(V_N, V_E, V_H)$	$\pm 0,1$	м/с	

№ п/п	Характеристика	Значение	Единица измерения	Примечание
11	Допустимая погрешность определения высоты ΔH при абсолютной высоте относительно наземной станции: от 0 до 100 м от 100 до 2 000 м	$\pm 0,2$ $\pm 0,5$	м	по уровню вероятности 0,95 при геометрическом факторе PDOP не более 3, скорости до 100 м/с
12	Время готовности от момента подачи электропитания, не боле	30	мин	

Модуль КСД/Н02 комплектуется ответным разъемом SMA-C58P (контакты под пайку).

Распределение сигналов по контактам разъема X1 модуля КСД/Н02 приведено в таблице 4.33


Таблица 4.33


№ контакта	Цепь	Функциональное назначение
1	Центральный контакт	Прием сигнала от антенны СНС
	Корпус	Корпус прибора



На передней панели расположены: антенный разъем, разъем USB и индикатор состояния.

На индикаторе состояния (рис. 4.37) в поз. 1, поз. 2 и поз. 3 отображается текущее время (часы, минуты и секунды соответственно). Справа от счётчика секунд (рис. 4.37, поз. 4) отображается комбинация признаков привязки модуля к отметкам времени спутниковых навигационных систем, признак назначения модуля источником синхронизации КСД и количество принимаемых спутников систем «GPS (NAVSTAR)» и «ГЛОНАСС»:

а)  – признак приема сигналов СНС и наличия необходимого количества спутников (символ антенны);

б)  – признак привязки времени: достигнута синхронизация с отметками времени от СНС, скорректирована частота и фаза внутреннего термостатированного генератора (вертикальная черта);

в)  – горизонтальная черта индицирует назначение модуля источником синхронизации КСД (отображается в режиме регистрации);

г)  и  – индикаторы «GPS» и «ГЛОНАСС» соответственно, предназначены для циклической индикации количества принимаемых спутников.

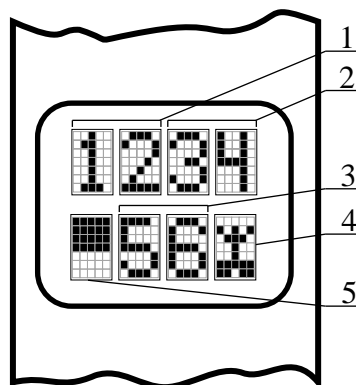


Рисунок 4.37 Индикатор состояния модуля КСД/Н02 (фрагмент передней панели)

Одновременное мигание индикаторов «GPS» и «ГЛОНАСС» обозначает начало отсчёта, затем количество повторяющихся миганий индикатора «GPS» означает количество

принимаемых спутников СНС «GPS (NAVSTAR)», количество повторяющихся миганий индикатора «ГЛОНАСС» означает количество принимаемых спутников СНС «ГЛОНАСС».

В случае постоянного или временного отсутствия приёма спутниковых навигационных систем (отсутствие символа антенны, признак «а») в качестве источника синхронизации используется внутренний термостатированный генератор. Индикатор состояния автоподстройки генератора (рис. 4.37, поз. 5) отображает текущий уровень корректировки в виде линейно заполняющейся шкалы (нормой считаются значения около середины шкалы).

Состояния индикаторов ВСК модуля КСД/Н02 перечислены в таблице 4.34.

Таблица 4.34

Состояние модуля КСД/Н02	Индикатор времени и наличия привязки к информации СНС	Индикатор «GPS»	Индикатор «ГЛОНАСС»
Включение питания до готовности	Тест индикатора («шахматное» поле)		
Отсутствие привязки к информации СНС	Показания времени, сохранённого в энергонезависимой памяти модуля, отсутствует вертикальная черта справа от значения секунд	Одновременное мигание индикаторов «GPS» и «ГЛОНАСС» обозначает начало отсчёта, затем количество повторяющихся миганий индикатора «GPS» означает количество принимаемых спутников СНС GPS (NAVSTAR), количество повторяющихся миганий индикатора «ГЛОНАСС» означает количество принимаемых спутников СНС ГЛОНАСС.	
Готовность к работе, наличие привязки к информации СНС	Показания текущего московского времени, вертикальная черта справа от значения секунд		
Производится запись и модуль выступает источником синхронизации в составе КСД без привязки к информации СНС	Показания текущего московского времени, горизонтальная черта справа от значения секунд		
Производится запись и модуль выступает источником синхронизации в составе КСД с привязкой к информации СНС	Показания текущего московского времени, вертикальная и горизонтальная черта справа от значения секунд		

Разъём X1 модуля КСД/Н02 предназначен для соединения с антенной кабелем с волновым сопротивлением 50 Ом, и затуханием не более 0,1 дБ/м. При использовании разъемов TNC-C58P и SMA-C58P рекомендуется применять кабель марки RG-58 A/U внешним диаметром 5мм. Максимальная длина кабеля 100 м.

Разъём X2 (USB-C) предназначен для подключения к ПЭВМ при использовании модуля в составе наземной (опорной) станции дифференциального приёма сигналов СНС КСД/НС2.

Модуль КСД/Н02 передаёт на регистрацию сообщения в стандарте NMEA-0183 и двоичном формате NovaTel с частотой 10 раз в секунду. Описание форматов сообщений NMEA-0183 и NovaTel находятся в файле [KSD_N02_MSG.pdf](#) на дистрибутивном носителе.

Модуль КСД/Н02 комплектуется антенной G3Ant-42AT1 или аналогичной (габаритный чертёж приведён в Приложении Б), ответным разъемом TNC-C58P, разветвителем антенным PAC-2 с ответными разъёмами SMA-C58P.

Разветвитель антенный PAC-2 предназначен для подключения одной антенны СНС к двум приемникам. Разветвитель позволяет подключить модуль КСД/Н02 к уже используемому антенно-фидерному тракту на объекте испытаний. Габаритный чертёж РФМГ.468527.001ГЧ приведён в Приложении Б.

Внешний вид и назначение разъемов разветвителя PAC-2 показаны на рисунке 4.38. Разъем X2 разветвителя имеет проход по питанию от X2 к X1 для передачи напряжения питания для антенны приёма сигналов СНС.

Внимание: при отключении питания приемника СНС №1 (рис. 4.38), прекращается подача напряжения питания антенны СНС, и приемник СНС №2, подключенный к разъему Х3, прекращает выдачу навигационного решения.

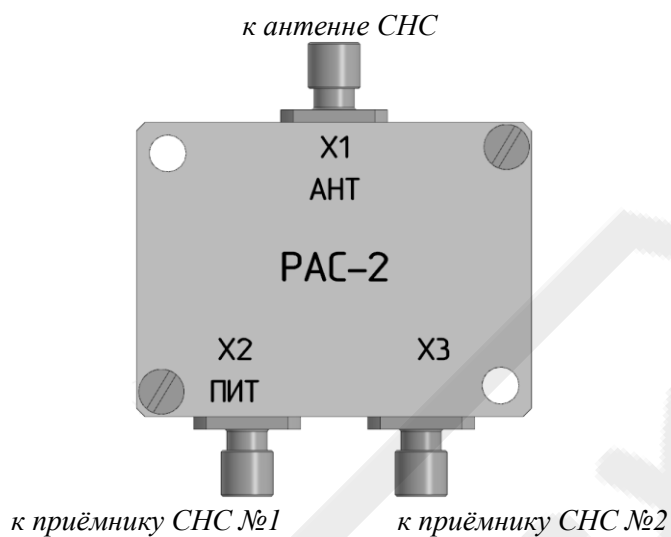


Рисунок 4.38 Внешний вид и назначение разъёмов антенного разветвителя РАС-2

4.4 Соподключающие устройства и устройства питания датчиков

4.4.1 КСД/УД2-10 — усилитель сигнала индукционного датчика



Рисунок 4.39 Внешний вид панели усилителя сигнала индукционного датчика КСД/УД2-10

Усилитель сигнала индукционного датчика КСД/УД2-10 предназначен для усиления сигнала индукционного датчика и передачи в модуль КСД/Д01 приема дискретных и периодических сигналов с дифференциальными входами с преобразованием частота/код, количество импульсов/код, период/код, длительность импульса/код.

Технические характеристики усилителя сигнала индукционного датчика КСД/УД2-10 приведены в таблице 4.35.

Таблица 4.35

№ п/п	Характеристика	Значение	Единица измерения	Примечание
1	Количество каналов приема сигналов от индукционных датчиков с дифференциальным входом	2		
2	Количество выходных каналов с дифференциальным выходом	2		
3	Рабочий диапазон входных напряжений аналоговых сигналов	-80...+80	мВ	
4	Предельный диапазон входных напряжений аналоговых сигналов	-40...+40	В	
5	Коэффициент усиления	100 ±0,5%		
6	Частота среза фильтра (-3dB)	10000	Гц	
7	Электропитание усилителя	от 18 до 33	В	

Усилитель КСД/УД2-10 комплектуется ответными разъемами 2РМТ14КПН4Ш1В1В и 2РМТ18КПН7Г1В1В. Габаритный чертеж РФМГ.468741.002ГЧ приведен в Приложении Б.

Распределение сигналов по контактам разъемов X1 и X2 приведено в таблицах 4.36 и 4.37, соответственно.

Таблица 4.36 Распределение сигналов по контактам разъема X1

№ контакта	Цепь	Функциональное назначение
1	Вход+ 1	Положительный и отрицательный входы канала 1
2	Вход- 1	
3	Вход+ 2	Положительный и отрицательный входы канала 2
4	Вход- 2	

Таблица 4.37 Распределение сигналов по контактам разъёма X2

№ контакта	Цепь	Функциональное назначение
1	Выход+ 1	Положительный и отрицательный выходы канала 1
2	Выход- 1	
3	Выход+ 2	Положительный и отрицательный выходы канала 2
4	Выход- 2	
5	Общий	
6	+27 В	Напряжение питания прибора +27 В
7	-27 В	Напряжение питания прибора -27 В

Подключение усилителя КСД/УД2-10 к источникам сигналов и входам модуля КСД/Д01 осуществляется по витым экранированным проводам с сечением не менее 0,2 мм² (рис. 4.40). Шаг скрутки 20–30 мм. Не допускается обвивка двух проводов третьим взамен экрана. Экран по всей длине жгута должен быть изолирован от корпуса ЛА. Экран должен быть соединен с обеих сторон с шиной «Корпус».

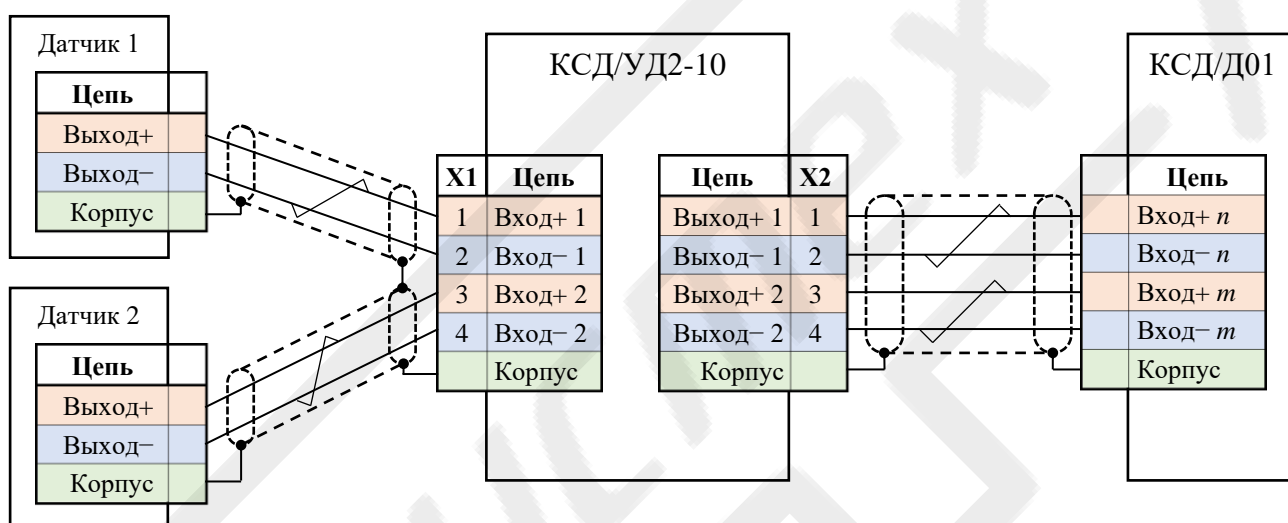


Рисунок 4.40 Схема подключения источников сигналов к КСД/УД2-10 и КСД/Д01

4.4.2 КСД/БП1-16 — блок питания датчиков напряжением постоянного тока



Рисунок 4.41 Внешний вид панели блока питания датчиков КСД/БП1-16

Блок питания датчиков КСД/БП1-16 предназначен для питания датчиков напряжением постоянного тока.

Технические характеристики блока питания датчиков КСД/БП1-16 приведены в таблице 4.38.

Таблица 4.38

№ п/п	Характеристика	Значение	Единица измерения	Примечание
1	Количество выходных каналов блока питания	16		
2	Выходное напряжение	3 ±0,2% 4 ±0,2% 5 ±0,2% 6 ±0,2%	В	определяется переключками на разъёме X2
3	Максимальный выходной ток каждого канала	20	мА	
4	Количество контрольных каналов: – с аналоговым выходом – с цифровым выходом по стандарту RS-422	1 1		
5	Электропитание блока	от 18 до 33	В	

Блок питания КСД/БП1-16 комплектуется ответными разъёмами 2PMT18KПН7Ш1В1В, 2PMT18KПН7Г1В1В и двумя 2PMT24KПН19Ш1В1В. Габаритный чертеж РФМГ.436731.016ГЧ приведён в Приложении Б.

Распределение сигналов по контактам разъемов X1, X2, X3 и X4 приведено в таблицах 4.39 и 4.40, соответственно.

Таблица 4.39 Распределение сигналов по контактам разъёма X1

№ контакта	Цепь	Функциональное назначение
1	Выход А	Прямой и инверсный выход контрольного канала по стандарту RS-422
2	Выход В	
3		Не используется
4	Общий АВ	Общий вывод контрольного канала по стандарту RS-422
5	Выход К	Аналоговый выход контрольного канала
6	Общий	Общий вывод
7	Корпус	Корпус прибора

Таблица 4.40 Распределение сигналов по контактам разъёма X2

№ контакта	Цепь	Функциональное назначение
1	+27 В	Напряжение питания прибора +27 В
2	-27 В	Напряжение питания прибора -27 В
3	Конф. 1	Вход конфигурации 1
4	Конф. 2	Вход конфигурации 2
5	Общий	Общий вывод
6	Общий	Общий вывод
7	Корпус	Корпус прибора

Таблица 4.41 Распределение сигналов по контактам разъёма X3

№ контакта	Цепь	Функциональное назначение
1	Выход 1	Выход канала 1 источника напряжения
2	Общий	Общий вывод
3	Выход 2	Выход канала 2 источника напряжения
4	Общий	Общий вывод
5	Выход 3	Выход канала 3 источника напряжения
6	Общий	Общий вывод
7	Выход 4	Выход канала 4 источника напряжения
8	Общий	Общий вывод
9	Выход 5	Выход канала 5 источника напряжения
10	Общий	Общий вывод
11	Выход 6	Выход канала 6 источника напряжения
12	Общий	Общий вывод
13	Выход 7	Выход канала 7 источника напряжения
14	Общий	Общий вывод
15	Выход 8	Выход канала 8 источника напряжения
16	Общий	Общий вывод
17	Корпус	Корпус прибора
18		Не используется
19		Не используется

Таблица 4.42 Распределение сигналов по контактам разъёма X4

№ контакта	Цепь	Функциональное назначение
1	Выход 9	Выход канала 9 источника напряжения
2	Общий	Общий вывод
3	Выход 10	Выход канала 10 источника напряжения
4	Общий	Общий вывод
5	Выход 11	Выход канала 11 источника напряжения
6	Общий	Общий вывод
7	Выход 12	Выход канала 12 источника напряжения
8	Общий	Общий вывод
9	Выход 13	Выход канала 13 источника напряжения
10	Общий	Общий вывод
11	Выход 14	Выход канала 14 источника напряжения
12	Общий	Общий вывод
13	Выход 15	Выход канала 15 источника напряжения
14	Общий	Общий вывод
15	Выход 16	Выход канала 16 источника напряжения
16	Общий	Общий вывод
17	Корпус	Корпус прибора
18		Не используется
19		Не используется

Выбор необходимого напряжения источников осуществляется соединением переключкой контактов 3 (Конф. 1) и 4 (Конф. 2) с контактом 5 (Общий) в ответной части разъёма X2 согласно таблице 4.43.

Таблица 4.43 Выбор напряжения источников

Напряжение источников, В	Контакт 4 разъёма X2 (Конф. 2)	Контакт 3 разъёма X2 (Конф. 1)
3	не соединять	не соединять
4	не соединять	соединить с общим
5	соединить с общим	не соединять
6	соединить с общим	соединить с общим

Подключение усилителя блока питания КСД/БП1-16 к датчикам осуществляется по витым экранированным проводам с сечением не менее 0,2 мм² (рис. 4.42). Шаг скрутки 20–30 мм. Не допускается обвивка двух проводов третьим взамен экрана. Экран по всей длине жгута должен быть изолирован от корпуса ЛА. Экран должен быть соединен с обеих сторон с шиной «Корпус».

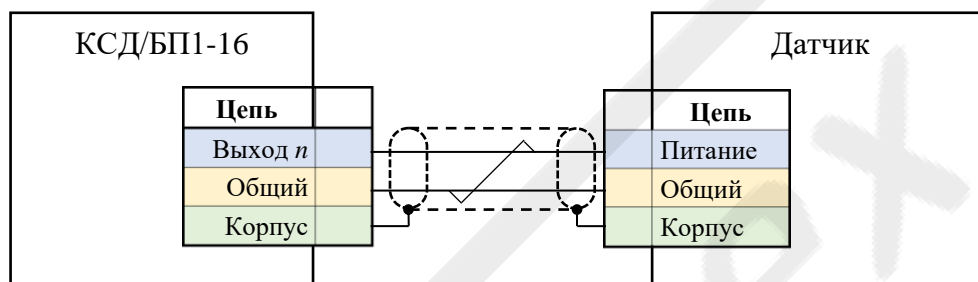


Рисунок 4.42 Схема подключения сигналов блока питания датчиков КСД/БП1-16

4.5 Модули выдачи сигналов

4.5.1 КСД/ИЦ01 — модуль выдачи последовательного кода по ГОСТ 18977-79 и по РТМ 1495-84 с изменением 3 (ARINC 429)



Рисунок 4.43 Внешний вид модуля КСД/ИЦ01

Модуль КСД/ИЦ01 предназначен для выдачи сигналов по ГОСТ 18977-79 (ARINC-429) по двенадцати линиям.

Технические характеристики модуля КСД/ИЦ01 приведены в таблице 4.44.

Таблица 4.44

№ п/п	Характеристика	Значение	Единица измерения	Примечание
1	Количество каналов выдачи по ГОСТ 18977-79 и по РТМ 1495-84 с изменением 3 (ARINC 429)	8		
2	Частота выходного потока по ГОСТ 18977-79 и по РТМ 1495-84 с изменением 3 (ARINC 429)	12,5 ±25 % 50 ±10 % 100 ±10 %	кГц	выбирается программно

Модуль КСД/ИЦ01 комплектуется двумя ответными разъемами VS-09-ST-DSUB-EG.

Распределение сигналов по контактам разъемов X1 и X2 приведено в таблицах 4.45 и 4.46, соответственно.

Таблица 4.45 Распределение сигналов по контактам разъема X1

№ контакта	Цепь	Функциональное назначение
1	Корпус	Корпус прибора
2	Выход А1	Выход А канала 1 по ГОСТ 18977-79
3	Выход А2	Выход А канала 2 по ГОСТ 18977-79
4	Выход А3	Выход А канала 3 по ГОСТ 18977-79
5	Выход А4	Выход А канала 4 по ГОСТ 18977-79
6	Выход В1	Выход В канала 1 по ГОСТ 18977-79
7	Выход В2	Выход В канала 2 по ГОСТ 18977-79
8	Выход В3	Выход В канала 3 по ГОСТ 18977-79
9	Выход В4	Выход В канала 4 по ГОСТ 18977-79

Таблица 4.46 Распределение сигналов по контактам разъема X2

№ контакта	Цепь	Функциональное назначение
1	Корпус	Корпус прибора
2	Выход А5	Выход А канала 5 по ГОСТ 18977-79
3	Выход А6	Выход А канала 6 по ГОСТ 18977-79
4	Выход А7	Выход А канала 7 по ГОСТ 18977-79

№ контакта	Цепь	Функциональное назначение
5	Выход А8	Выход А канала 8 по ГОСТ 18977-79
6	Выход В5	Выход В канала 5 по ГОСТ 18977-79
7	Выход В6	Выход В канала 6 по ГОСТ 18977-79
8	Выход В7	Выход В канала 7 по ГОСТ 18977-79
9	Выход В8	Выход В канала 8 по ГОСТ 18977-79

Передача кодовых сигналов по ГОСТ 18977-79 осуществляется по двум перевитым и помещенным в общий экран проводам (рис. 4.44). Шаг скрутки 20–30 мм. Экраны объединяются на разъеме КСД и соединяются с контактом «Корпус».

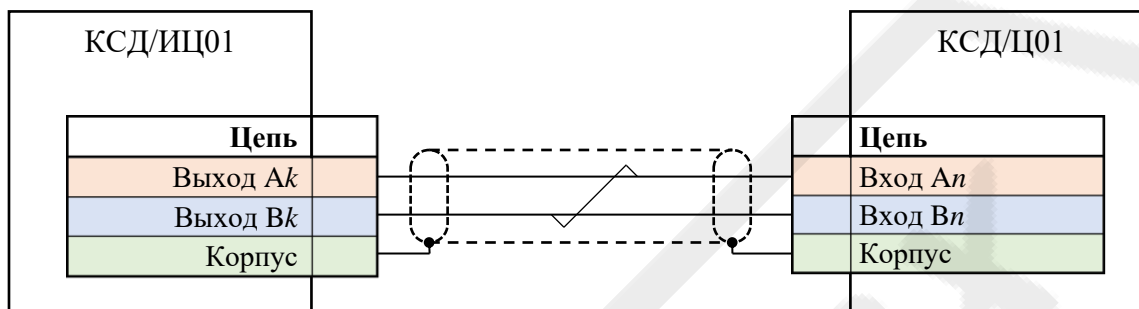


Рисунок 4.44 Схема подключения сигналов КСД/ИЦ01 к КСД/Ц01

Формат сообщений, формируемых модулем, описан в виде слова данных ARINC-429 в таблице 4.47.

Таблица 4.47

	Адрес, 10 бит										Данные, 19 бит				МС		Четность	
Нумерация бит в поле	8	7	6	5	4	3	2	1	9	10	1	2	...	18	19	1	2	1
Номер бита в слове ARINC	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	...	28	29	30	31	32

Смена данных производится следующим образом: в каждом следующем выдаваемом слове ARINC-429 изменяется значение поля «Адрес, 10 бит» путем прибавления 1 к предыдущему значению поля. Поле «Данные, 19 бит» изменяет свое значение, путём прибавления 1, когда поле «Адрес, 10 бит» достигает десятичного значения 1023 ($2^{10}-1$), при этом поле «Адрес, 10 бит» обнуляется. При достижении полем «Данные, 19 бит» десятичного значения 524 287 ($2^{19}-1$) оно обнуляется.

Поле «МС» (матрица состояния) имеет фиксированное двоичное значение «11».

Поле «Четность» содержит бит четности, дополняющий до нечетности биты 1–31 слова ARINC-429.

В режиме «Синхро» происходит выдача слов ARINC-429 со скоростью 100 Кбит/с и минимальной паузой. Состав слова показан в таблице 4.48.

Таблица 4.48

	Адрес, 8 бит								Данные, 23 бита					Четность
Нумерация бит в поле	8	7	6	5	4	3	2	1	1	2	...	24	25	1
Номер бита в слове ARINC	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	...	30	31	32

Поле «Адрес, 8 бит» имеет фиксированное значение равное 1. Поле «Данные, 23 бита» принимает шестнадцатеричное значение «000000» или «7FFFFFFF», то есть все биты поля равны нулю или единице. В течение первой половины секунды внутренней синхронизации выдается значение поля данных «000000», в течение второй половины секунды выдается значение поля данных «7FFFFFFF». Поле «Четность» содержит бит четности, дополняющий до нечетности биты 1–31 слова ARINC-429.

4.5.2 КСД/ИЦ02 — модуль выдачи последовательного кода по ГОСТ Р 52070-2003 (МКИО)

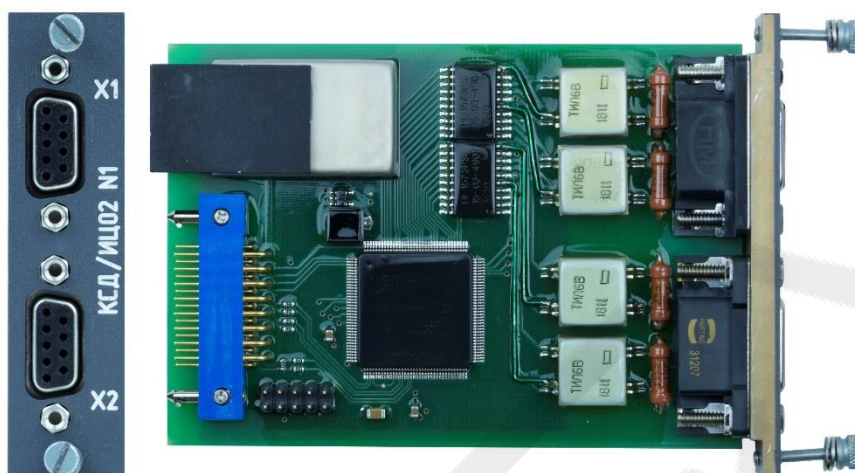


Рисунок 4.45 Внешний вид модуля КСД/ИЦ02

Модуль КСД/ИЦ02 предназначен для выдачи сигналов по ГОСТ Р 52070-2003 (МКИО) по 4 линиям (2 основные и 2 резервные).

Технические характеристики модуля КСД/ИЦ02 приведены в таблице 4.49.

Таблица 4.49

№ п/п	Характеристика	Значение	Единица измерения	Примечание
1	Количество каналов выдачи по ГОСТ Р 52070-2003 (МКИО)	2 основных 2 резервных		

Модуль КСД/ИЦ02 комплектуется двумя ответными разъемами VS-09-ST-DSUB-EG.

Распределение сигналов по контактам разъемов X1 и X2 приведено в таблицах 4.50 и 4.51, соответственно.

Таблица 4.50 Распределение сигналов по контактам разъема X1

№ контакта	Цепь	Функциональное назначение
1	Выход А1	Выход А канала 1 по ГОСТ Р 52070-2003
2	Выход А2	Выход А канала 2 по ГОСТ Р 52070-2003
3	Выход А1	Выход А канала 1 по ГОСТ Р 52070-2003
4	Выход А2	Выход А канала 2 по ГОСТ Р 52070-2003
5	Корпус	Корпус прибора
6	Выход В1	Выход В канала 1 по ГОСТ Р 52070-2003
7	Выход В2	Выход В канала 2 по ГОСТ Р 52070-2003
8	Выход В1	Выход В канала 1 по ГОСТ Р 52070-2003
9	Выход В2	Выход В канала 2 по ГОСТ Р 52070-2003

Таблица 4.51 Распределение сигналов по контактам разъема X2

№ контакта	Цепь	Функциональное назначение
1	Выход А3	Выход А канала 3 по ГОСТ Р 52070-2003
2	Выход А4	Выход А канала 4 по ГОСТ Р 52070-2003
3	Выход А3	Выход А канала 3 по ГОСТ Р 52070-2003
4	Выход А4	Выход А канала 4 по ГОСТ Р 52070-2003
5	Корпус	Корпус прибора
6	Выход В3	Выход В канала 3 по ГОСТ Р 52070-2003
7	Выход В4	Выход В канала 4 по ГОСТ Р 52070-2003
8	Выход В3	Выход В канала 3 по ГОСТ Р 52070-2003
9	Выход В4	Выход В канала 4 по ГОСТ Р 52070-2003

Передача сигналов по ГОСТ Р 52070-2003 осуществляется по двум перевитым и помещенным в общий экран проводам (рис. 4.46). Шаг скрутки 20–30 мм. Экран соединяется с контактом «Корпус».

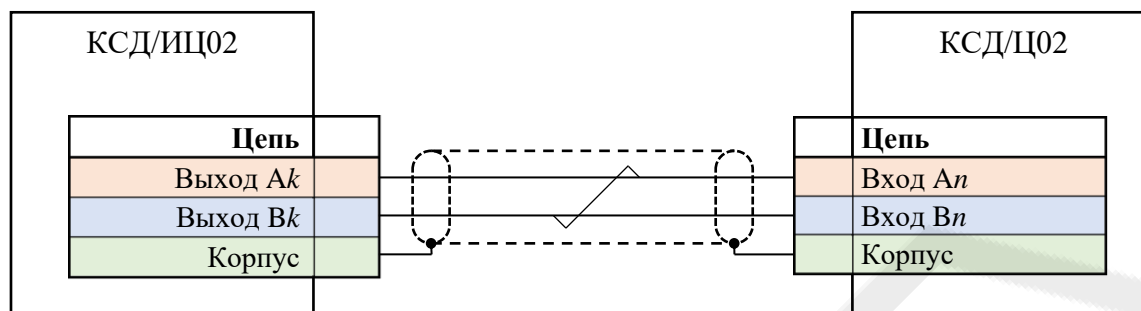


Рисунок 4.46 Схема подключения сигналов КСД/ИЦ02 к КСД/Ц02

Слова МКИО следуют друг за другом с регулируемой паузой между командным и ответным словом. Поля «Адрес», «Подадрес», «Данные» заполнены значениями двоичного счетчика.

Состав командного слова представлен в таблице 4.52.

Таблица 4.52

Описание	Синхросигнал			Адрес ОУ				К «1»	Подадрес				Количество слов данных					Чётн.		
				0..4 разряды счетчика «Адрес ОУ»					0..4 разряды счетчика «Подадрес»				0							
№ бита	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

Состав ответного слова представлен в таблице 4.53.

Таблица 4.53

Описание	Синхросигнал			Адрес ОУ				Фиксированные поля								Чётн.				
				0..4 разряды счетчика «Адрес ОУ»				«0»	«1»	«1»	«0»	«0»	«0»	«0»	«0»		«1»	«0»		
№ бита	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

Состав слов данных представлен в таблице 4.54.

Таблица 4.54

Описание	Синхросигнал			Счетчик слов данных				Данные											Чётн.	
				0..4 разряды счетчика				0..10 разряды счетчика «Данные»												
№ бита	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

Очередность следования слов по линии МКИО представлен в таблице 4.55.

Таблица 4.55

...	Командное слово	Пауза 7–30 мкс	Ответное слово	32 слова данных	Пауза 12 мкс	Командное слово	...
-----	-----------------	----------------	----------------	-----------------	--------------	-----------------	-----

Увеличение на 1 значения счетчика «Данные» в слове данных происходит при переполнении счетчика «Адрес ОУ»; увеличение на 1 значения счетчика «Адрес ОУ» происходит при переполнении счетчика «Подадрес». Счетчик «Подадрес» увеличивается на 1 в каждом следующем командном слове.

Счетчик «Счетчик слов данных» увеличивается на 1 в каждом следующем слове данных, значение счетчика «Счетчик слов данных» равно 0 соответствует первому слову данных, следующему за ответным словом.

Поле «Чётн.» содержит бит чётности, дополняющий до нечётности биты 4–19 слова МКИО.

4.5.3 КСД/ИЦ04 — модуль выдачи последовательного кода по ГОСТ Р ИСО 11898-1-2015 (CAN 2.0) и по стандартам RS-232/422/485

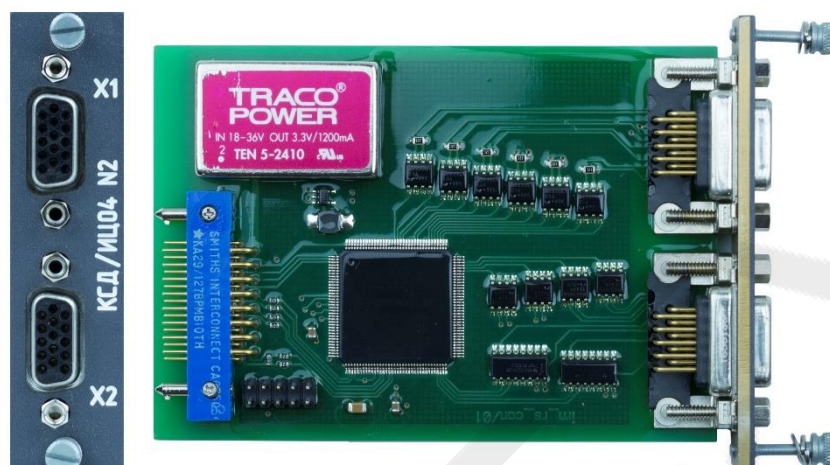


Рисунок 4.47 Внешний вид модуля КСД/ИЦ04

Модуль КСД/ИЦ04 предназначен для выдачи сигналов по ГОСТ Р ИСО 11898-1-2015 (CAN 2.0) и по стандартам RS-232/422/485.

Технические характеристики модуля КСД/ИЦ04 приведены в таблице 4.56.

Таблица 4.56

№ п/п	Характеристика	Значение	Единица измерения	Примечание
1	Количество каналов выдачи по ГОСТ Р ИСО 11898-1-2015 (CAN 2.0)	6		
2	Скорость выходного потока по ГОСТ Р ИСО 11898-1-2015 (CAN 2.0)	50; 100; 125; 250; 500; 1000	кбит/с	выбирается программно
3	Количество каналов выдачи по: стандарту RS-232 стандартам RS-422/485	4 4		
4	Скорость выходного потока по стандартам RS-232/422/485	0,3; 0,6; 1,2; 2,4; 4,8; 9,6; 19,2; 38,4; 57,6; 115,2; 125; 153,6; 230,4; 250; 460,8; 500; 921,6; 1000; 2000; 3000*; 4000*	кбит/с	выбирается программно

*Только для стандартов RS-422/485

Модуль КСД/ИЦ04 комплектуется двумя ответными разъемами VS-09-ST-DSUB-HD-EG.

Распределение сигналов по контактам разъемов X1 и X2 приведено в таблицах 4.57 и 4.58, соответственно.

Таблица 4.57 Распределение сигналов по контактам разъема X1

№ контакта	Цепь	Функциональное назначение
1	Выход H1 CAN	Выход H и L канала 1 по ГОСТ Р ИСО 11898-1-2015
2	Выход L1 CAN	
3	Выход H2 CAN	Выход H и L канала 2 по ГОСТ Р ИСО 11898-1-2015
4	Выход L2 CAN	
5	Общий	Общий вывод
6	Выход H3 CAN	Выход H и L канала 3 по ГОСТ Р ИСО 11898-1-2015
7	Выход L3 CAN	
8	Выход H4 CAN	Выход H и L канала 4 по ГОСТ Р ИСО 11898-1-2015
9	Выход L4 CAN	

№ контакта	Цепь	Функциональное назначение
10	Общий	Общий вывод
11	Выход H5 CAN	Выход H и L канала 5 по ГОСТ Р ИСО 11898-1-2015
12	Выход L5 CAN	
13	Выход H6 CAN	Выход H и L канала 6 по ГОСТ Р ИСО 11898-1-2015
14	Выход L6 CAN	
15	Корпус	Корпус прибора

Таблица 4.58 Распределение сигналов по контактам разъёма X2

№ контакта	Цепь	Функциональное назначение
1	Выход 1 RS-232	Выход канала 1 RS-232
2	Выход 2 RS-232	Выход канала 2 RS-232
3	Выход 3 RS-232	Выход канала 3 RS-232
4	Выход 4 RS-232	Выход канала 4 RS-232
5	Общий	Общий вывод
6	Выход A1 RS-422/485	Прямой и инверсный выход канала 1 RS-422/485
7	Выход B1 RS-422/485	
8	Выход A2 RS-422/485	Прямой и инверсный выход канала 2 RS-422/485
9	Выход B2 RS-422/485	
10	Общий	Общий вывод
11	Выход A3 RS-422/485	Прямой и инверсный выход канала 3 RS-422/485
12	Выход B3 RS-422/485	
13	Выход A4 RS-422/485	Прямой и инверсный выход канала 4 RS-422/485
14	Выход B4 RS-422/485	
15	Корпус	Корпус прибора

Передача сигналов по ГОСТ Р ИСО 11898-1-2015 (CAN 2.0) и по RS-422/485 осуществляется по двум перевитым проводам, помещенным в общий экран (рис. 4.48). Передача сигналов RS-232 осуществляется по одному проводу, перевитому с общим проводом, помещенных в общий экран (рис. 4.49). Шаг скрутки витых пар 20–30 мм. Экраны объединяются на разъеме КСД и соединяются с контактом «Корпус».

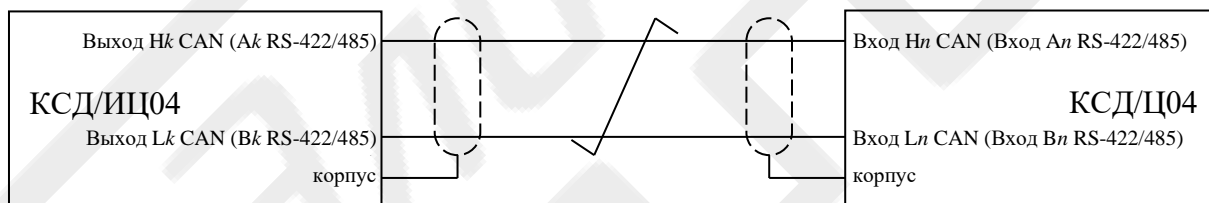


Рисунок 4.48 Схема подключения сигналов модуля КСД/ИЦ04 по ГОСТ Р ИСО 11898-1-2015 и по стандартам RS-422/485 к КСД/Ц04

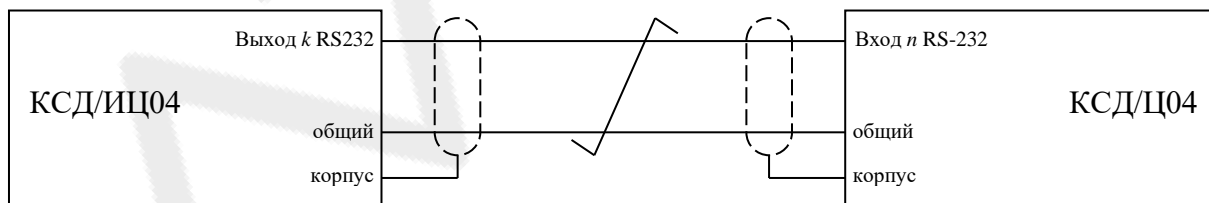


Рисунок 4.49 Схема подключения сигналов модуля КСД/ИЦ04 по стандарту RS-232 к КСД/Ц04

Поток данных организован в виде стандартных или расширенных фреймов в соответствии с ГОСТ Р ИСО 11898-1-2015 (CAN 2.0). Данные устанавливаются в виде указанном в таблицах 4.59 и 4.60, для стандартного и расширенного фрейма соответственно.

Таблица 4.59 Значения полей стандартного фрейма CAN

№	Наименование	Размер, бит	Значение
1	Начало фрейма (SOF)	1	1
2	Идентификатор (SID)	11	10011111011 ₂
3	Запрос на передачу (RTR)	1	0
4	Признак расширенного фрейма (IDE)	1	0
5	Резерв (r0)	1	0
6	Размер поля данных (DLC)	4	счётчик от 0 ₁₀ до 8 ₁₀
7	Данные (DATA)	8×DLC	значения 8 ^{ми} -разрядного счётчика
8	Контрольная сумма (CRC)	15	контрольная сумма по алгоритму CRC-15-CAN
9	Разделитель контрольной суммы (CRC Delimiter)	1	1
10	Поле подтверждения (ACK)	1	0
11	Разделитель поля подтверждения (ACK Delimiter)	1	0
12	Конец фрейма (EOF)	7	1111111 ₂

Таблица 4.60 Значения полей расширенного фрейма CAN

№	Наименование	Размер, бит	Значение
1	Начало фрейма (SOF)	1	1
2	Идентификатор (SID)	11	01111111011 ₂
3	Подмена запроса на передачу (SRR)	1	1
4	Признак расширенного фрейма (IDE)	1	1
5	Расширение идентификатора (EID)	15	1010101010101 ₂
6	Запрос на передачу (RTR)	1	0
7	Резерв (r0)	1	0
8	Резерв (r1)	1	0
9	Размер поля данных (DLC)	4	счётчик от 0 ₁₀ до 8 ₁₀
10	Данные (DATA)	8×DLC	значения 8 ^{ми} -разрядного счётчика
11	Контрольная сумма (CRC)	15	контрольная сумма по алгоритму CRC-15-CAN
12	Разделитель контрольной суммы (CRC Delimiter)	1	1
13	Поле подтверждения (ACK)	1	0
14	Разделитель поля подтверждения (ACK Delimiter)	1	0
15	Конец фрейма (EOF)	7	1111111 ₂

4.5.4 КСД/ИЦ06 — модуль выдачи последовательного кода по стандартам 10/100/1000BASE-T (Ethernet)

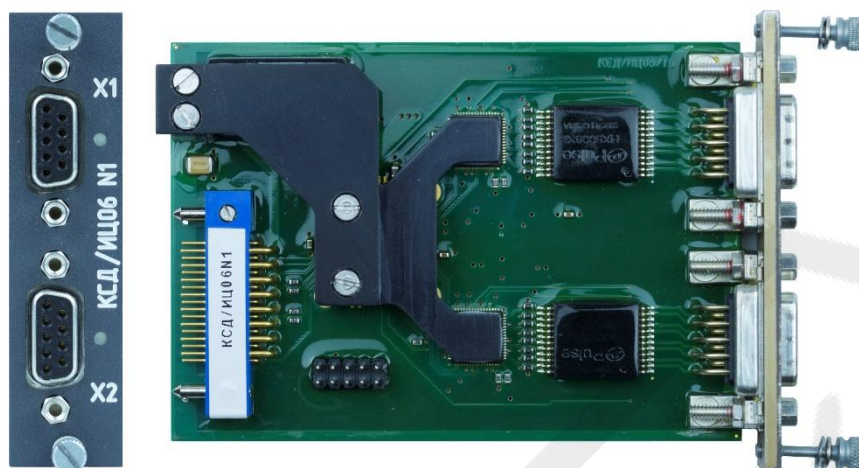


Рисунок 4.50 Внешний вид модуля КСД/ИЦ06

Модуль КСД/ИЦ06 предназначен для выдачи сигналов по стандартам 10/100/1000BASE-T (Ethernet).

Технические характеристики модуля КСД/ИЦ04 приведены в таблице 4.61.

Таблица 4.61

№ п/п	Характеристика	Значение	Единица измерения	Примечание
1	Количество каналов выдачи по стандартам 10/100/1000BASE-T (Ethernet)	2		
2	Информативность канала выдачи	от 1 до 100	Мбайт/с	выбирается программно
3	Размер пакета	Из ряда 2^N от 64 до 1024	байт	выбирается программно

Модуль КСД/ИЦ06 комплектуется ответными разъемами VS-09-ST-DSUB-EG.

Распределение сигналов по контактам разъемов X1 и X2 приведено в таблицах 4.62 и 4.63, соответственно.

Таблица 4.62 Распределение сигналов по контактам разъёма X1

№ контакта	Цепь	Функциональное назначение
1		Не используется
2	DD+	Сигнальные цепи канала 1 выдачи информации по стандартам 10/100/1000BASE-T (Ethernet).
3	DC+	
4	DB+	
5	DA+	
6	DD-	
7	DC-	
8	DB-	
9	DA-	

Таблица 4.63 Распределение сигналов по контактам разъёма X2

№ контакта	Цепь	Функциональное назначение
1		Не используется
2	DD+	Сигнальные цепи канала 2 выдачи информации по стандартам 10/100/1000BASE-T (Ethernet).
3	DC+	
4	DB+	
5	DA+	
6	DD-	

№ контакта	Цепь	Функциональное назначение
7	DC-	
8	DB-	
9	DA-	

Передача сигналов по стандартам 10/100/1000BASE-T осуществляется по четырем парам первитых и помещенных в общий экран проводников. Для передачи должен применяться кабель типа FTP с категорией не ниже 5е. Схема подключения КСД/ИЦ06 к КСД/КСЛ1 приведена на рис. 4.51.

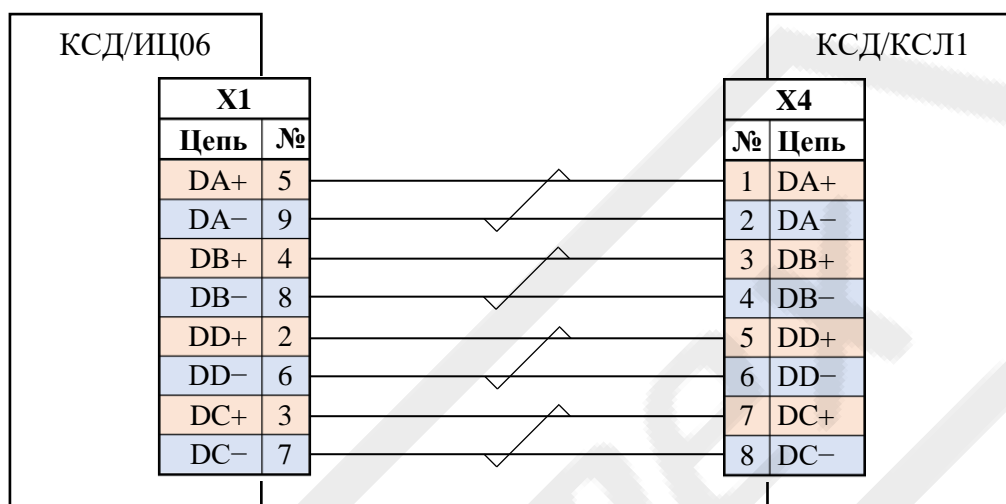


Рисунок 4.51 Схема подключения сигнальных цепей модуля КСД/ИЦ06 к КСД/КСЛ1

Модуль выдаёт фреймы Ethernet с заголовком IPv4/UDP. Полный размер фрейма задается пользователем в пределах от 64 до 1024 байт (размер заголовка IPv4/UDP фиксирован и составляет 46 байт). Скорость выдачи пакетов от 1 до 100 Мбайт/с – определяется пользователем в задании модуля. Поле данных пакета IPv4/UDP заполнено значениями двоичного 16^{ти}-разрядного счётчика.

4.5.5 КСД/ИД02 — модуль выдачи сигналов разовых команд по ГОСТ 18977-79



Рисунок 4.52 Внешний вид модуля КСД/ИД02

Модуль КСД/ИД02 предназначен для выдачи сигналов разовых команд по ГОСТ 18977-79.

Технические характеристики модуля КСД/ИД02 приведены в таблице 4.64.

Таблица 4.64

№ п/п	Характеристика	Значение	Единица измерения	Примечание
1	Количество каналов выдачи разовых команд	24		
2	Значения напряжения выходных сигналов разовых команд	от 0 до 30	В	выбирается программно
3	Виды групповых сигналов разовых команд	счетчик вкл./разрыв, счетчик выкл./разрыв, импульс статический вкл., статический выкл., статический разрыв		выбирается программно
4	Частота выдачи разовых команд	из ряда 2^N от 16 до 1024	Гц	выбирается программно
5	Длительность сигнала разовых команд при групповом виде «импульс»	от 50 до 1000	мкс	выбирается программно

Модуль КСД/ИД02 комплектуется ответным разъемом VS-25-ST-DSUB-HD-EG.

Распределение сигналов по контактам разъема модуля КСД/ИД02 приведено в таблице 4.65.

Таблица 4.65

№ контакта	Цепь	Функциональное назначение
1	Выход 1	Выход разовой команды канала 1
2	Выход 2	Выход разовой команды канала 2
3	Общий	Общий вывод
4	Выход 3	Выход разовой команды канала 3
5	Выход 4	Выход разовой команды канала 4
6	Общий	Общий вывод
7	Выход 5	Выход разовой команды канала 5
8	Выход 6	Выход разовой команды канала 6
9	Общий	Общий вывод
10	Выход 7	Выход разовой команды канала 7
11	Выход 8	Выход разовой команды канала 8
12	Общий	Общий вывод
13	Выход 9	Выход разовой команды канала 9
14	Выход 10	Выход разовой команды канала 10
15	Общий	Общий вывод
16	Выход 11	Выход разовой команды канала 11
17	Выход 12	Выход разовой команды канала 12
18	Общий	Общий вывод
19	Выход 13	Выход разовой команды канала 13
20	Выход 14	Выход разовой команды канала 14
21	Общий	Общий вывод
22	Выход 15	Выход разовой команды канала 15
23	Выход 16	Выход разовой команды канала 16
24	Общий	Общий вывод
25	Выход 17	Выход разовой команды канала 17
26	Выход 18	Выход разовой команды канала 18
27	Общий	Общий вывод
28	Выход 19	Выход разовой команды канала 19
29	Выход 20	Выход разовой команды канала 20
30	Общий	Общий вывод
31	Выход 21	Выход разовой команды канала 21
32	Выход 22	Выход разовой команды канала 22
33	Общий	Общий вывод
34	Выход 23	Выход разовой команды канала 23

№ контакта	Цепь	Функциональное назначение
35	Выход 24	Выход разовой команды канала 24
36	Общий	Общий вывод
37–42		Не используется
43–44	Корпус	Корпус прибора

Подключение модуля КСД/ИД02 к КСД/Д02 осуществляется по витым экранированным проводам с сечением не менее 0,2 мм² (рис. 4.53). Шаг скрутки 20–30 мм. Не допускается обвивка двух проводов третьим взамен экрана. Экран должен быть соединен с обеих сторон с шиной «Корпус».

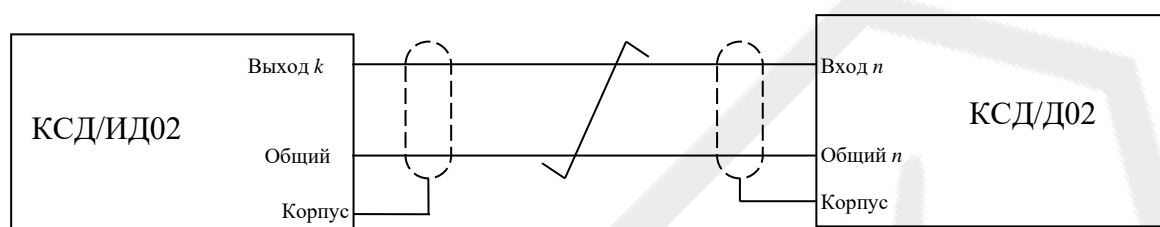


Рисунок 4.53 Схема подключения сигналов модуля КСД/ИД02 к КСД/Д02

Каждая линия может имитировать 3 состояния — «Вкл.», «Выкл.», «Разрыв», соответствующие им физические состояния задаются пользователем из вариантов:

- « $U_{\text{вкл}}$ » — напряжение, соответствующее «Вкл.», из диапазона 0–30 В;
- « $U_{\text{выкл}}$ » — напряжение, соответствующее «Выкл.», из диапазона 0–30 В;
- «Разрыв» — физический разрыв цепи с помощью оптического реле.

Смена состояния в пределах каждой подгруппы может происходить в виде двоичного счетчика или в виде импульсов. В случае счетчика каналы принимают значения «Вкл.» или «Выкл.» или «Разрыв». В случае импульса каналы принимают значения «Вкл.» или «Выкл.», при этом пользователь может задавать ширину импульса в миллисекундах.

4.6 Конструкция

КСД представляет собой блок, состоящий из бортового шасси, контроллера сбора и съемного модуля памяти. В слоты, находящиеся слева от контроллера сбора, устанавливаются модули приёма сигналов. Незанятые модулями слоты закрываются заглушками КСД/301.

Бортовое шасси предназначено для механического крепления модуля памяти, контроллера сбора и модулей приёма сигналов на объекте испытаний. Все соединительные разъёмы, обеспечивающие электрическую связь КСД с источниками сигналов и другими внешними устройствами, расположены на лицевой стороне.

Габаритный чертеж РФМГ.794121.001ГЧ приведён в Приложении Б.

Металлизация КСД осуществляется соединением металлической оплёткой, сопротивлением не более 0,002 Ом, одной из установочных клемм с корпусом ЛА.

Дополнительной принадлежностью для КСД является чехол КСД/Ч01. Чехол предназначен для хранения модуля памяти, изъятых из шасси, при доставке его от объекта к месту считывания данных и обратно.

4.6.1 Маркировка

На бортовом шасси с верхней стороны, на модуле памяти, контроллере сбора и модулях с лицевой стороны, расположены заводские знаки, на которых отмечен шифр изделия и его заводской номер.

5 РАЗМЕЩЕНИЕ И МОНТАЖ

КСД в эксплуатационном положении устанавливается на летательном аппарате в месте, удобном для замены, оперативного съёма и установки модуля памяти в процессе эксплуатации. КСД крепится к установочному месту винтами М5 согласно габаритному чертежу РФМГ.794121.001ГЧ (Приложение Б).

6 ТАРА И УПАКОВКА

Модуль памяти вставляется в бортовое шасси, и прижимной винт закручивается до упора. Контроллер сбора и модули приема сигналов также должны быть вставлены в шасси. Шасси помещается в полиэтиленовый мешок.

Бортовое шасси с модулем памяти, контроллером сбора и другими модулями, комплект ответных разъемов, кабели и чехол для переноски модуля памяти помещаются в транспортную тару. Свободное пространство в таре заполняется прокладками из поролона.

СПО на носителях и документация к КСД (руководство по технической эксплуатации, регламент технического обслуживания, руководство оператора и паспорта) упаковываются в полиэтиленовый пакет и крепятся на верхней крышке транспортной тары.

При поставке составных частей КСД упаковка осуществляется индивидуально для каждой составной части.

ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

7 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

К работе с КСД «Базис» допускаются лица, изучившие руководство по технической эксплуатации на КСД.

При эксплуатации СПО необходим опыт использования компьютерных графических операционных систем WINDOWS.

При эксплуатации СПО необходимо следить за целостностью всех файлов СПО и защищенностью их от компьютерных вирусов. Желательно наличие резервной дистрибутивной копии СПО на дисках, защищенных от записи.

Изменение кода любого исполняемого или служебного файла СПО без его перекомпиляции запрещено.

Внимание: не допускается при работе с КСД использовать версии СПО, выпущенные ранее данного комплекта! Информация о соответствии версии СПО и номера комплекта находится в разделе «Комплектность» сводного паспорта на модуль памяти КСД/МПЛ1.

7.1 Системные требования

КСД должен запитываться:

– бортовое шасси с установленным контроллером сбора, модулем памяти и модулями приёма сигналов – от бортовой сети напряжением от 18,0 В до 33,0 В мощностью не менее 50 Вт;

– модуль памяти в наземных условиях — от ПЭВМ через шину USB.

ПЭВМ, на которой предполагается использование СПО, должна удовлетворять условиям, приведенным в таблице 7.1.

Таблица 7.1

Требования к ПЭВМ	Минимально	Желательно
Процессор	Intel Celeron (или совместимый)	Intel Core i3 (или совместимый)
Свободный объем ОЗУ	2 ГБ	8 ГБ
Объем свободного пространства на ЖМД	256 ГБ	1 ТБ
Разрешение экрана	1024×768 точек	1920×1080 точек
Связь модуля памяти с КСД	Последовательная универсальная шина USB в соответствии со спецификацией 1.1	Последовательная универсальная шина USB в соответствии со спецификацией 2.0 и выше
Связь КСД с ПЭВМ в режиме реального времени	Стандарт 100BASE-T (Ethernet)	
Управление ПЭВМ	Клавиатура и мышь	
Операционная система	WINDOWS® 7 и выше	

8 МЕРЫ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ

При работе с КСД необходимо соблюдать правила техники безопасности согласно действующей на предприятии инструкции по электробезопасности.

9 РАБОТА С КСД В РЕЖИМЕ РЕГИСТРАЦИИ

9.1 Подготовка к работе

Подготовка КСД к работе в режиме регистрации выполняется по нижеприведенной методике:

- вставить модуль памяти в шасси, закрутить прижимной винт до упора и законтрить контровочной проволокой;
- подсоединить, если необходимо для управления и приема данных в реальном времени ПЭВМ (ноутбук) с помощью кабеля 1000BASE-T (Ethernet);
- включить питание, убедиться в готовности КСД к работе по непрерывному свечению зеленого индикатора готовности на шасси, наличию достаточного свободного объема памяти по индикатору «ОСТАТОК %» на лицевой панели модуля памяти КСД.

9.2 Работа

9.2.1 Порядок работы КСД в режиме регистрации данных

РЕГИСТРАЦИЯ ДАННЫХ ВОЗМОЖНА ЛИШЬ ПРИ НАЛИЧИИ СВОБОДНОЙ ПАМЯТИ! Для очистки памяти смотрите пункт 10.2.1.2 настоящего РЭ.

Управление работой КСД в режиме «Регистрация» осуществляется при помощи сигналов, подаваемых на контакты 6, 7 и 9 разъема X1 контроллера сбора:

А) Путем подачи сигнала на контакт 6 разъема X1 установить необходимый номер задания, согласно которому будет происходить регистрация. Уровень сигнала 0 В соответствует первому заданию. Уровень сигнала +27 В соответствует второму заданию.

Б) Осуществить включение записи режима путем подачи сигнала +27 В на контакт 7 разъема X1.

В) В процессе записи режима путем подачи сигнала на контакт 9 разъема X1 включается ограничение информативности. Уровень сигнала 0 В соответствует нормальной информативности. Уровень сигнала +27 В соответствует ограниченной информативности. При ограниченной информативности регистрация информации модулей с включенным режимом «неактивен при ограничении информативности» (п. 10.2.2.3) прекращается.

В процессе записи режима на индикаторе модуля памяти «ОСТАТОК %» будет высвечиваться мигающее число из двух цифр, показывающее в процентах отношение объема свободной памяти к общему объему памяти.

Если в процессе регистрации произойдет полное заполнение памяти регистратора, на индикаторе модуля памяти «ОСТАТОК %» будет высвечиваться немигающее число 00, индикатор готовности «зелёный» (рис. 4.2, поз. 2) погаснет.

Прекращение процесса регистрации происходит при снятии сигнала +27 В с контакта 7 разъема X1. В этом случае на индикаторе «ОСТАТОК %» будет светиться немигающее число, показывающее остаток свободной памяти.

9.2.2 Окончание работы КСД в режиме регистрации данных

После выключения питания СБИ и КСД необходимо изъять модуль памяти из бортового шасси. Для предохранения разъемного соединения модуля памяти поместите его в защитный чехол. Для обработки накопленной информации необходимо провести считывание данных в ПЭВМ с помощью СПО в соответствии с пунктом 10.2.1.1 настоящего РЭ.

ВНИМАНИЕ: установку и изъятие модуля памяти производить только при выключенном питании КСД!

9.3 Характерные неисправности и меры по их устранению

Отыскание неисправностей при регистрации данных производится на КСД, подключенном к источнику регистрируемых данных. Перечень неисправностей и способы их устранения приведены в таблице 9.1.

Таблица 9.1

Неисправность	Возможные причины	Способы устранения
При включенном напряжении питания отсутствует свечение всех индикаторов	Обрыв в соединительном жгуте к разъему X1	Проверить жгут, при неисправности заменить
	Неисправность цепи питания КСД	Устраняется изготовителем
При включенном напряжении питания отсутствует свечение индикатора «ОСТАТОК %» или на нем постоянно отображаются две горизонтальные черты «--»	Внутренняя неисправность модуля памяти КСД	Устраняется заводом-изготовителем
Индикатор «ОСТАТОК %» отображает значение «00»	Модуль памяти полностью заполнен	Необходимо при помощи СПО очистить модуль памяти
Индикатор готовности «зелёный» (рис. 4.2, поз. 2) постоянно выключен; индикатор неисправности «красный» (рис. 4.2, поз. 1) мигает	Съёмный модуль памяти не установлен в шасси	Установить съёмный модуль памяти в шасси КСД ¹
	Съёмный модуль памяти неисправен	Устраняется заводом-изготовителем
	Съёмный модуль памяти подключен к ПЭВМ посредством разъёма USB и на ПЭВМ выполняется программа, управляющая модулем памяти	Завершить работу программы, управляющей модулем памяти. Отключить соединительный кабель от разъёма USB модуля
Синхронно мигают индикатор готовности «зелёный» (рис. 4.2, поз. 2) и индикатор неисправности «красный» (рис. 4.2, поз. 1)	Съёмный модуль памяти, установленный в шасси, не содержит корректного задания для работы этого типа КСД	Подключить модуль к ПЭВМ посредством разъёма USB, запустить на ПЭВМ программу для просмотра и редактирования заданий, установить задание, соответствующее типу используемого КСД
Индикатор готовности «зелёный» (рис. 4.2, поз. 2) кратковременно выключается и включается; индикатор неисправности «красный» (рис. 4.2, поз. 1) мигает на фоне включенного индикатора «зелёный» (рис. 4.2, поз. 2) ^{2,3}	Конфигурация выбранного задания не соответствует конфигурации установленных модулей	Убедиться, что модули установлены в слоты, соответствующие выбранному заданию. В случае необходимости изменить номер задания, скорректировать задание, изменить расположение модулей ¹
	Неисправность установленного модуля (модулей)	Изъять неисправный модуль и установить исправный ¹

¹ Любые операции по изъятию и установке модуля памяти и модулей приёма производить только при выключенном питании КСД.

² Номер слота, в котором установлен модуль несоответствующий выбранной конфигурации задания (или неисправный модуль), определяется следующим образом: после кратковременного выключения и включения индикатора «зелёный» (рис. 4.2, поз. 2) индикатор «красный» (рис. 4.2, поз. 1) мигает число раз, соответствующее номеру слота. Например, если текущей конфигурации заданий не соответствуют модули, установленные в слотах №2 и №5, то индикаторы ведут себя следующим образом: выключается и включается индикатор «зелёный» (рис. 4.2, поз. 2), индикатор «красный» (рис. 4.2, поз. 1) мигает два раза, выключается и включается индикатор «зелёный» (рис. 4.2, поз. 2), индикатор «красный» (рис. 4.2, поз. 1) мигает пять раз. Затем индикация циклически повторяется.

³ Регистрация в этом состоянии возможна, но информация модулей несоответствующих заданию (или неисправных модулей) осуществляться не будет. После перехода КСД в состояние «Запись», индикатор «зелёный» (рис. 4.2, поз. 2) будет постоянно включен, индикатор «красный» (рис. 4.2, поз. 2) постоянно выключен.

Если горит индикатор готовности «зелёный» (рис. 4.2, поз. 2), не горит индикатор неисправности «красный» (рис. 4.2, поз. 1) и на индикаторе «ОСТАТОК %» немигающее число, отличное от «00», КСД исправен и готов к работе, при этом сигнал «Запись» не подан.

10 РАБОТА С КСД В РЕЖИМЕ СЧИТЫВАНИЯ ИНФОРМАЦИИ

10.1 Подготовка к работе

10.1.1 Подготовка к работе КСД с ПЭВМ

Удостовериться, что СПО соответствующей версии установлено (инсталлировано) на диске ПЭВМ. Если соответствующая версия СПО еще не установлена, обратиться к п. 10.1.2 настоящего руководства.

Подключить модуль памяти КСД к компьютеру через универсальную последовательную шину USB спецификации 1.1 или 2.0. Если питание ПЭВМ было отключено, необходимо включить ее питание.

Вызвать на выполнение программу `KSDBASIS.EXE` с помощью одной из иконок, помещенных на рабочем столе Windows®, панели быстрого запуска или меню «Пуск».

При появлении на экране главного окна программы (рис. 10.1) приступить к выполнению работы с СПО, иначе повторить проверку по п. 10.1.1.

Внимание: Питание ПЭВМ или портативного компьютера (ноутбука) осуществлять по трёхпроводной линии, с обязательным заземлением (занулением) корпуса приборов.

10.1.2 Установка СПО на диск ПЭВМ

Запустить программу `SETUP.EXE` с дистрибутивного носителя СПО на выполнение, последовательно отвечать на вопросы программы.

Задать каталог размещения файлов СПО на ЖМД ПЭВМ. Если на диске уже была установлена предыдущая версия, программа установки автоматически предлагает проинсталлировать СПО в этот каталог. Пользователь может согласиться с предложением программы или выбрать другой каталог.

Выбрать папку в меню «Пуск», в которой программа установки создаст необходимые ярлыки. Если обнаружена версия СПО, установленная ранее, программа установки предлагает поместить ярлыки в ту же папку.

Выбрать, какие дополнительные ярлыки будут созданы в меню «Пуск», на рабочем столе, на панели быстрого запуска.

Дать команду установки СПО на ЖМД ПЭВМ.

В результате работы в указанном каталоге будут созданы основные файлы СПО, в подкаталогах `UTIL` и `DOC` будут расположены вспомогательные средства и утилиты, в меню программ Windows® появится дополнительное подменю **КСД «Базис»**. В зависимости от выбора пользователя на рабочем столе, панели быстрого доступа и (или) меню «Пуск» будут расположены ярлыки вызова главной программы СПО `KSDBASIS.EXE`.

После установки СПО в ПЭВМ дистрибутивный(е) диск(и) необходимо упаковать в полиэтиленовый пакет и хранить в месте, защищенном от прямого солнечного света и сильных электромагнитных полей. Разрешается делать копии дистрибутивных дисков.

10.2 Работа с СПО КСД «Базис»

СПО предназначено для функционирования в следующих режимах:

- считывание и стирание накопленной информации;
- подготовка заданий для функционирования КСД;
- преобразование полученных при считывании файлов данных: представление в текстовом виде, проверка целостности и др.

Главное окно содержит меню и несколько рабочих полей для управления работой КСД.

Меню главного окна, расположенное в верхней его части предназначено для запуска основных режимов функционирования:

- **"Файл"** — содержит элементы управления считыванием и стиранием накопленной информации:
 - **"Сохранить"** `Ctrl+S` — служит для считывания информации выбранных режимов в ПЭВМ;

- **"Очистить"** **Ctrl**+**Shift**+**C** — служит для стирания из модуля памяти зарегистрированных КСД данных;
- **"Выход"** – завершает работу СПО.
- **"Задание"** – содержит элементы управления заданиями:
 - **"Редактировать"** **Ctrl**+**T** – служит для входа в режим подготовки заданий для функционирования КСД.
- **"Инструменты"** – содержит элементы управления преобразованием полученных при считывании файлов данных:
 - **"Печать"** – служит для получения текстового представления данных и расчёта статистических характеристик зарегистрированной информации;
 - **"Быстрая проверка"** – для контроля целостности файла данных и расчёта статистических характеристик зарегистрированной информации;
 - **"Полная проверка"** – для контроля целостности файла данных, проверки правильности регистрации информации, поступившей от модулей выдачи КСД и расчёта статистических характеристик зарегистрированной информации;
 - **"Разбить"** – служит для разбиения информации, содержащейся в файле данных в отдельные файлы данных помодульно;
 - **"Авто"** – служит для задания последующего автоматического преобразования файла данных после его считывания в ПЭВМ. Содержит пункты **"...Отсутствует"**, **"Печать"**, **"Быстрая проверка"**, **"Полная проверка"**.

10.2.1 Работа в режиме считывания и стирания накопленной информации

Данный режим предназначен для:

- считывания в ПЭВМ зарегистрированной информации;
- стирания зарегистрированной информации из модуля памяти с целью подготовки КСД к натурным работам.

Для запуска данного режима функционирования необходимо:

- подключить к ПЭВМ модуль памяти КСД;
- запустить на выполнение программу **KSDBASIS.EXE**.

После запуска на экране ПЭВМ появляется главное окно программы (рис. 10.1), отображающее текущее состояние модуля памяти и список зарегистрированных режимов.

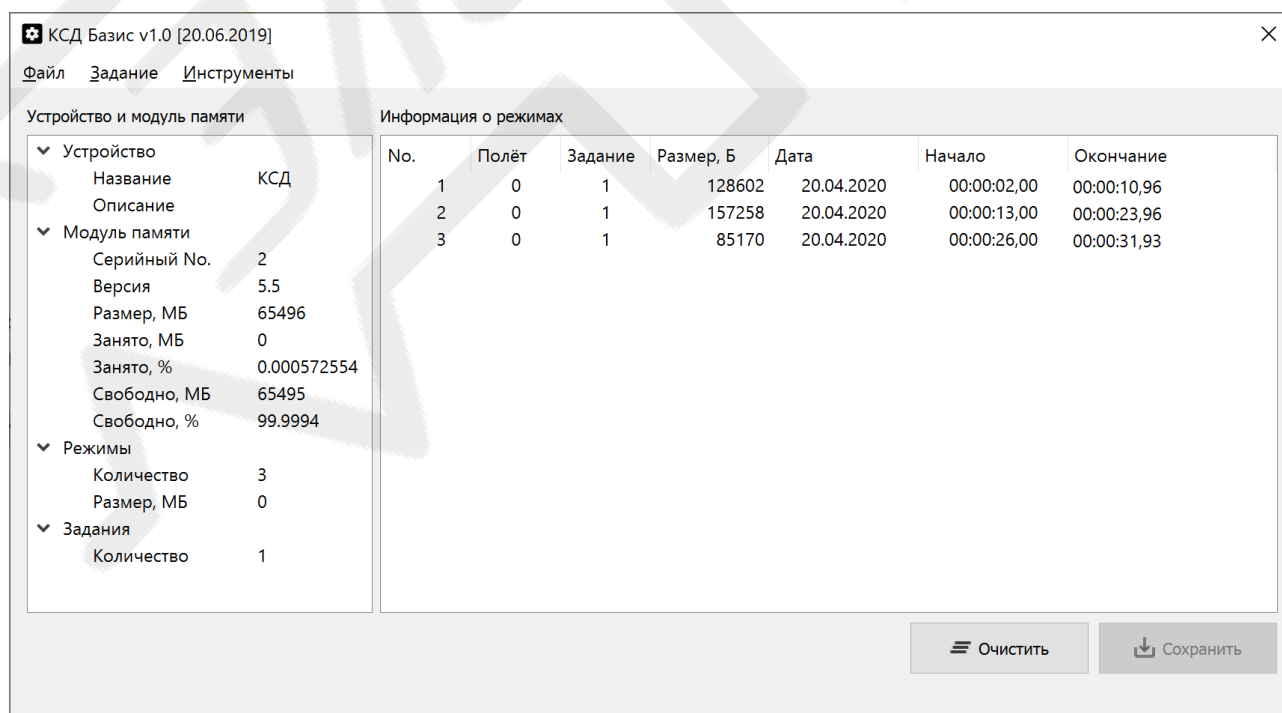


Рисунок 10.1 Вид главного окна СПО при работе со списком зарегистрированных режимов

Если вместо этого появится сообщение об ошибке соединения (рис. 10.2), необходимо выполнить требования п. 10.1.1 сначала. При повторной выдаче сообщения об ошибках необходимо обратиться к разделу 10.3 «Характерные неисправности и меры по их устранению».

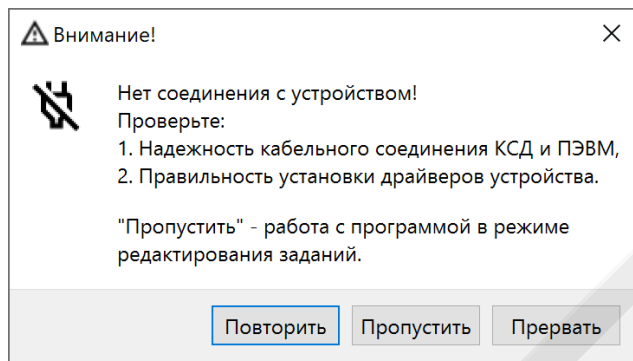


Рисунок 10.2 Окно сообщения об ошибке соединения

Главное окно (рис. 10.1) содержит меню и несколько рабочих полей для управления работой КСД, основным из которых является **"Информация о режимах"**, содержащее список накопленных режимов данных. В этом поле для каждого режима отображаются служебные данные (идентификации), сформированные КСД:

- № режима, зарегистрированного КСД;
- № полета, в котором производилась запись режима;
- № задания, в соответствии с которым осуществлялся сбор информации;
- размер в байтах накопленного режима данных;
- дата и время начала и окончания регистрации режима.

В соответствии с данными идентификации выбираются режимы для считывания информации с целью дальнейшей обработки.

В левой части окна содержится поле **"Устройство и модуль памяти"**, содержащий справочную информацию о устройстве; версии и серийном номере модуля памяти, подключенного к ПЭВМ, общем, занятом и свободном объеме памяти модуля; количестве и размере накопленных режимов; количестве заданий.

Под списком накопленных режимов находятся кнопки управления видами работы СПО с КСД, дублирующие элементы меню **"Файл"** главного окна: **"Считать"** и **"Очистить"**.

Если модуль памяти не содержит зарегистрированных данных, некоторые поля окна недоступны.

10.2.1.1 Считывание информации выбранных режимов в ПЭВМ

Данный вид работы СПО предназначен для переноса зарегистрированных КСД данных в ПЭВМ с целью их последующей обработки.

Для выполнения этого вида работы необходимо в списке режимов выделить мышью или при помощи клавиатуры режимы, подлежащие считыванию. Затем нажатием кнопки **«Сохранить»** вызвать окно запроса имени файла данных для помещения информации. В этом окне необходимо выбрать папку расположения файлов данных (возможно создание новой папки) и задать имя файла.

Кнопка **«Сохранить»** окна задания имени файла дает команду на начало считывания данных. При считывании информация всех выбранных режимов помещается в файлы с указанным именем и автоматически формируемыми по номерам режимов суффиксами.

Примечание: поскольку СПО при сохранении каждого файла данных автоматически генерирует суффикс, то расширение имени файла, введенное пользователем, в соответствии с правилами ОС Windows[®] становится частью имени файла. Например, при задании пользователем имени «Эксперимент 18 февраля 2020 на ШПЦУ1» для режима данных №2 СПО сформирует файл **«Эксперимент 18 февраля 2020 на ШПЦУ1-002.ksd»**.

Процесс считывания идет со скоростью 30 МБ/с на ПЭВМ с интерфейсом последовательной универсальной шины спецификации 2.0. Информация о ходе считывания и

сохранения данных отображается в специальном окне (рис. 10.3). Данное окно содержит кнопку «**Отмена**», предназначенную для остановки процесса переноса данных из модуля памяти в ПЭВМ.

При нажатии этой кнопки выдаётся запрос на прерывание операции и, в случае подтверждения, останавливает процесс считывания данных. Файл, записываемый на жёсткий диск ПЭВМ в момент прерывания операции, будет содержать количество данных, которые были считаны из модуля памяти до остановки.

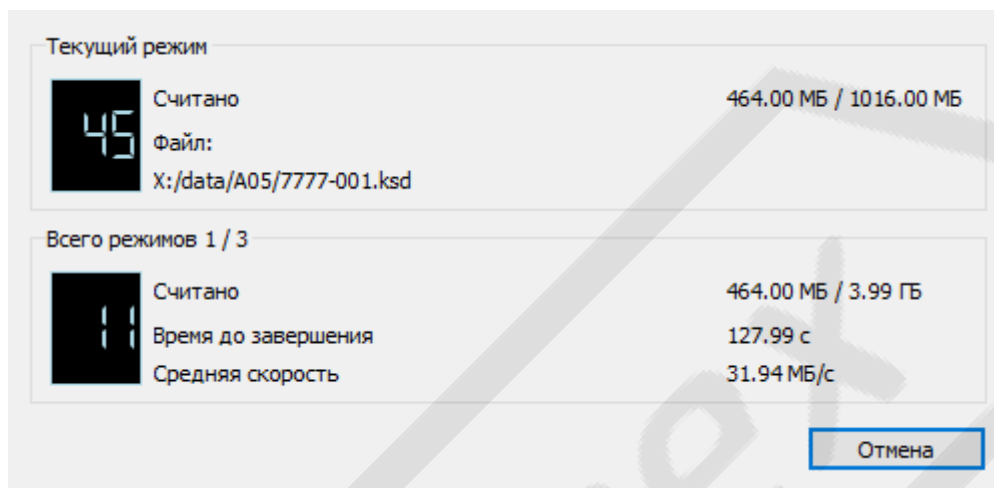


Рисунок 10.3 Окно информации о ходе считывания выбранных режимов в ПЭВМ

При возникновении ошибок СПО выводит на экран окно с предупреждением о возникновении неполадок, которое может содержать советы по устранению такой ситуации. После исправления причин ошибок пользователь может повторить операцию чтения информации.

Формат файла данных, получаемого в результате этой операции, приведен в Приложении А. Файл содержит заголовок и область данных. СПО формирует заголовок файла с информацией о зарегистрированных данных в текстовом и двоичном видах. Двоичный вид представляет собой задание для КСД на сбор, в соответствии с которым регистрировалась информация режима. Область данных содержит зарегистрированную информацию в формате, определяемом заголовком файла.

10.2.1.2 Стирание накопленной информации из модуля памяти

Стирание информации, накопленной в модуле памяти КСД, является **НЕОБХОДИМЫМ** условием перед постановкой КСД на борт изделия для обеспечения достаточности свободного объёма модуля памяти КСД (требуемого времени регистрации).

После считывания и обработки информации, модуль памяти необходимо очистить, подготовив к следующему накоплению данных. Это осуществляется щелчком мышью по пункту "**Очистить**" в меню "**Файл**" или кнопке «**Очистить**» главном окне программы (рис. 10.1).

Стирание накопленной информации является необратимой операцией, при которой зарегистрированные в модуле памяти КСД **ДАННЫЕ ТЕРЯЮТСЯ**, поэтому СПО требует подтверждения данной команды. После утвердительного ответа СПО стирает зарегистрированную информацию и обновляет главное окно программы. Признаком успешного завершения стирания являются отсутствие строк в списке режимов и недоступность для работы кнопки считывания информации.

10.2.2 Работа в режиме подготовки заданий для натуральных работ

Данный вид работы СПО предназначен для подготовки и загрузки в съёмный модуль памяти КСД/МПЛ1 конфигурации заданий, в соответствии с которыми модули, входящие в состав КСД «Базис», будут собирать и регистрировать информацию при натуральных работах. Выбор данного вида работы осуществляется щелчком мышью по пункту кнопке

"**Редактировать**" в меню "**Задание**" в главном окне программы. В ответ СПО выводит на экран окно редактирования заданий (рис. 10.4).

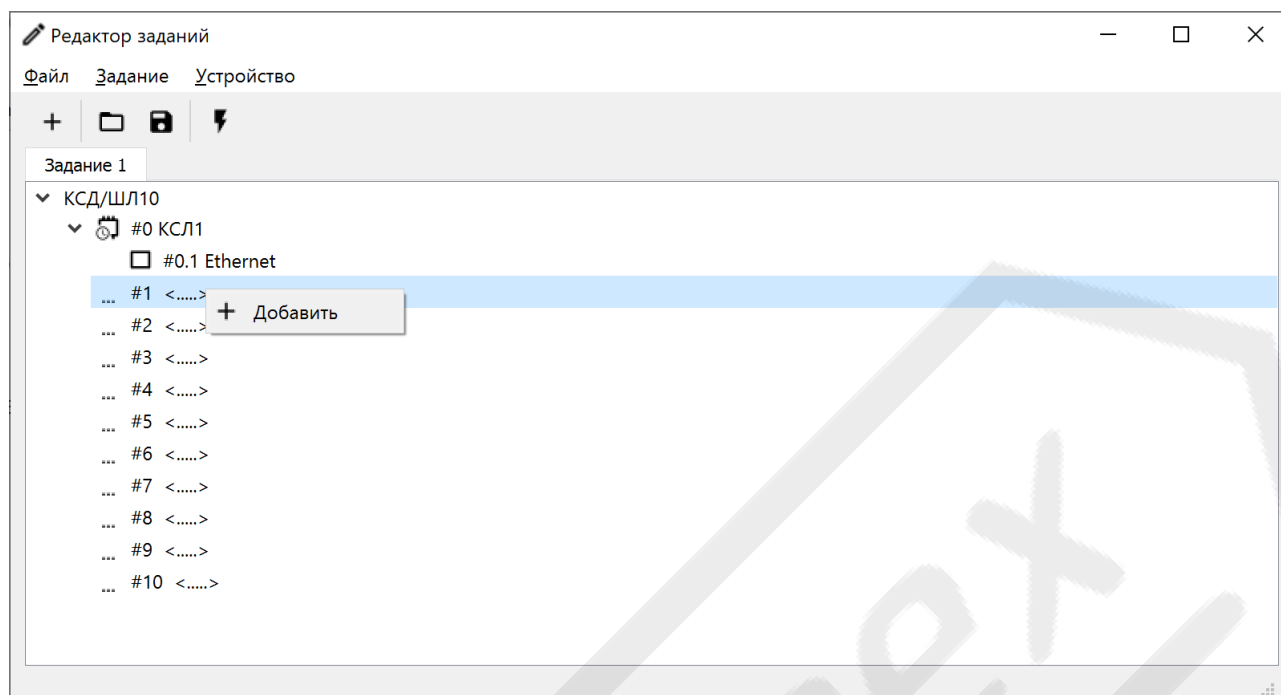


Рисунок 10.4 Окно редактирования заданий

Данное окно содержит следующие рабочие поля:

- меню для работы с конфигурацией заданий в целом;
- закладки переключения между редактируемыми заданиями.

Закладки, соответствующие номерам заданий, находятся в верхней части окна. Для выбранного задания в левой части окна отображается древовидный список, верхним узлом которого является название шасси блока сбора и «ветви», соответствующие номерами слотов, служащие для переключения между различными компонентами задания — для каждого компонента соответствующий набор полей.

10.2.2.1 Выбор шасси КСД

В случае, когда модуль памяти не содержит заданий, открывается окно выбора шасси блока сбора с перечнем доступных шасси, в которых необходимо отметить требуемое и нажать кнопку «**Дальше**» (рис. 10.5). После нажатия клавиши в древовидном списке формируется перечень слотов шасси, в котором в слот №0 установлен контроллером сбор (по умолчанию КСД/КСЛ1), остальные слоты — пустые (рис. 10.4).

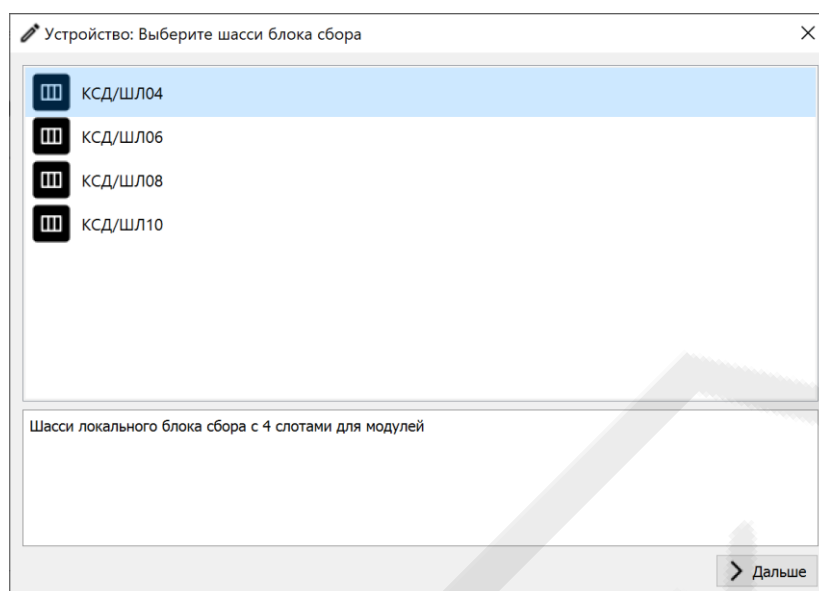


Рисунок 10.5 Окно выбора шасси блока сбора

10.2.2.2 Добавление модуля в задание

Добавление модуля в пустой слот осуществляется щелчком правой кнопки мыши по строке с номером интересующего слота и последующем выбором пункта **"Добавить"** во всплывающем меню или двойным щелчком по строке с номером слота (рис. 10.4).

Программа открывает окно **"Выберите модуль"** с перечнем доступных для установки модулей (рис. 10.6). Возможна фильтрация модулей по принципу типу принимаемых сигналов или по первым буквам названия в строке **"Поиск"**. Для установки в выбранный слот необходимо отметить требуемый модуль и нажать кнопку **«Добавить»**. Нажатие клавиш **Esc** или **Alt+F4** закрывает окно выбора модулей, не добавляя модуль в задание.

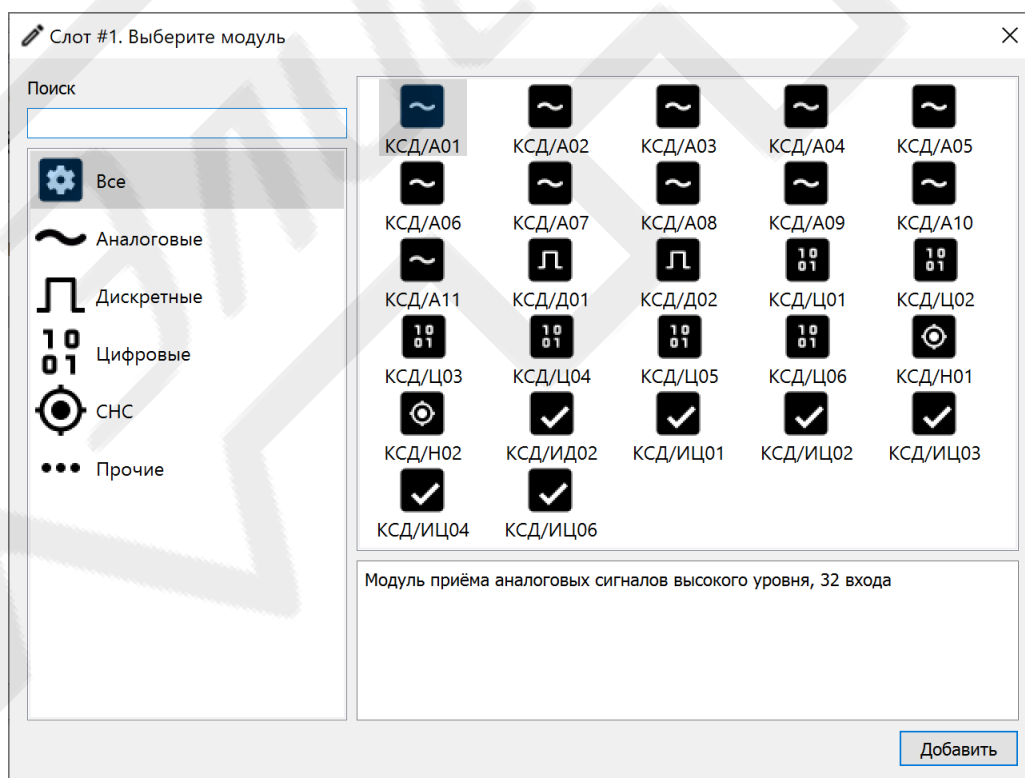


Рисунок 10.6 Окно выбора модулей

10.2.2.3 Управление состоянием модуля

При правом щелчке по слоту с установленным модулем отображается всплывающее меню, содержащее пункты управления состоянием — **"Выключить (неактивен)"**, **"Включить (активен)"**, **"Включить (неактивен при ограниченной информативности)"** (в зависимости от текущего состояния модуля), **"Заменить"**, **"Удалить"**, **"Информация"**, **"Копировать"**, **"Вставить"** (рис. 10.7).

При выборе пункта **"Включить (активен)"** модуль функционирует в штатном режиме (режим по умолчанию для добавляемых модулей).

При выборе пункта **"Выключить (неактивен)"** модуль остаётся в задании, но информация модуля не регистрируется (независимо от настроек модуля).

При выборе пункта **"Включить (неактивен при ограниченной информативности)"** информация модуля регистрируется, если не включен режим ограничения информативности.

При выборе пункта **"Заменить"** программа открывает окно выбора модуля (рис. 10.6). При выборе нового модуля исходный удаляется из задания.

При выборе пункта **"Удалить"** модуль удаляется из задания.

При выборе пункта **"Информация"** на экран выводится окно, содержащее краткое описание модуля.

При выборе пункта **"Копировать"** задание модуля копируется в буфер обмена.

При выборе пункта **"Вставить"** скопированное задание модуля из буфера обмена вставляется в текущий слот.

Для модулей, обеспечивающих синхронизацию (например, контроллер сбора КСД/КСЛ1 или модуль приёма сигналов СНС КСД/Н02), в контекстном меню присутствует пункт **"Назначить источником синхронизации"**. При его выборе соответствующий модуль назначается источником синхронизации КСД. Выбранный источник синхронизации отмечается пиктограммой часов рядом с номером слота (см. 10.2.2.4).

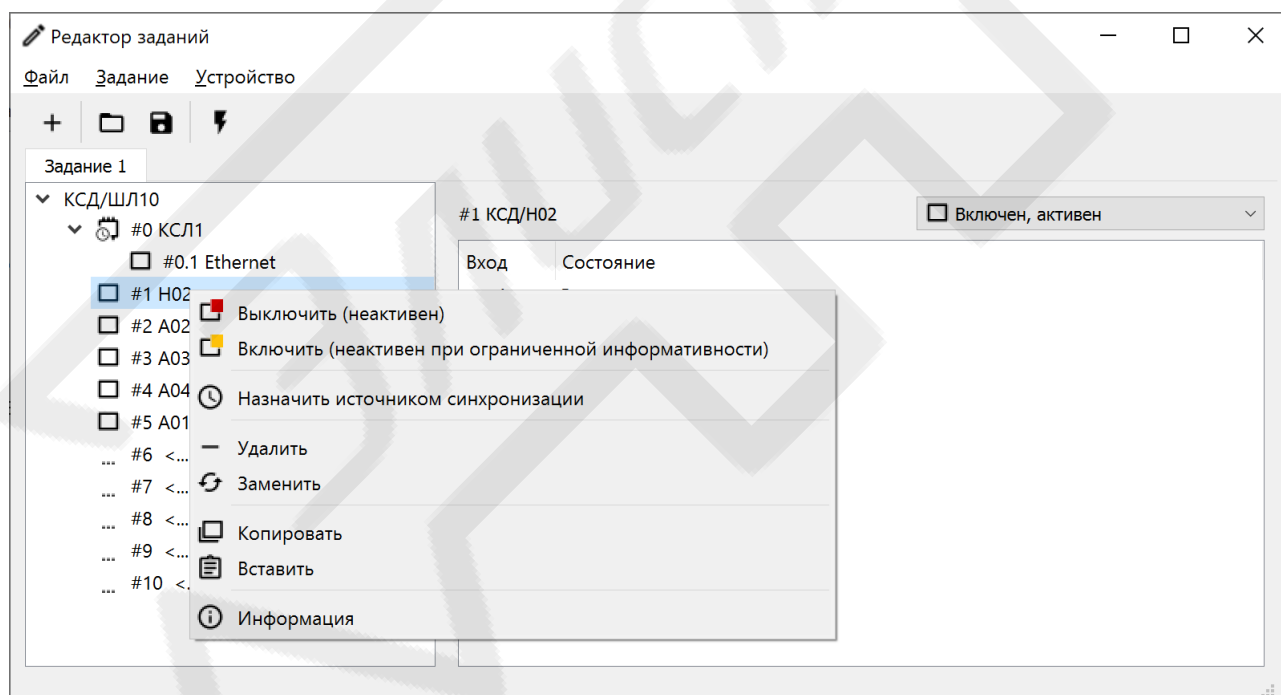


Рисунок 10.7 Всплывающее меню управления состоянием модуля

10.2.2.4 Изменение идентификационной информации и источника синхронизации

При выборе строки с названием шасси блока сбора отображаются группы полей для изменения служебных данных, предназначенных для идентификации считываемых файлов и выбора источника синхронизации КСД (рис. 10.8).

Первая группа определяет изделие, на котором проводятся натурные работы:

- поле редактирования **"Имя ЛА"** позволяет ввести до 16 символов идентифицирующих ЛА;
- поле редактирования **"Бортовой №"** позволяет указать бортовой номер ЛА.

Вторая группа определяет полёт, для которого предназначено задание на натурную работу:

- поле редактирования **"№ полёта"** позволяет указать номер полёта;
- поле **"Дата"** служит для задания числа, месяца и года полёта (это значение используется если источник синхронизации, не предоставил достоверную информацию о текущей дате и времени).

Выпадающий список в группе **"Источник синхронизации устройства"** позволяет выбрать источник синхронизации КСД: им может выступать контроллер сбора (по умолчанию), модуль приёма сигналов СНС КСД/Н02 и т.п. Для выбранного источника синхронизации в древовидном списке рядом с номером слота отображается пиктограмма часов.

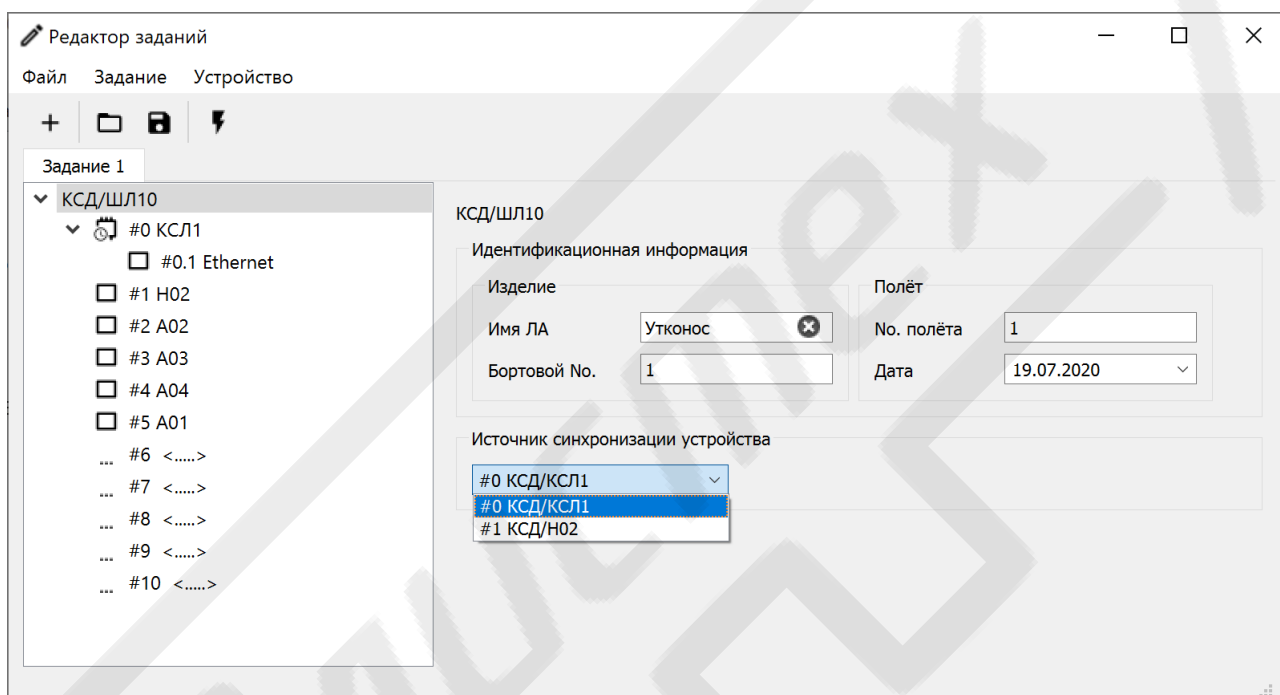


Рисунок 10.8 Окно редактирования идентификационной информации и источника синхронизации

10.2.2.5 Изменение параметров контроллера сбора КСД/КСЛ1

При выборе строки **"№0 КСЛ1"** отображаются настройки контроллера сбора, содержащие поля **"Параметры регистрации"** и **"Параметры передачи данных при регистрации"** (рис. 10.9).

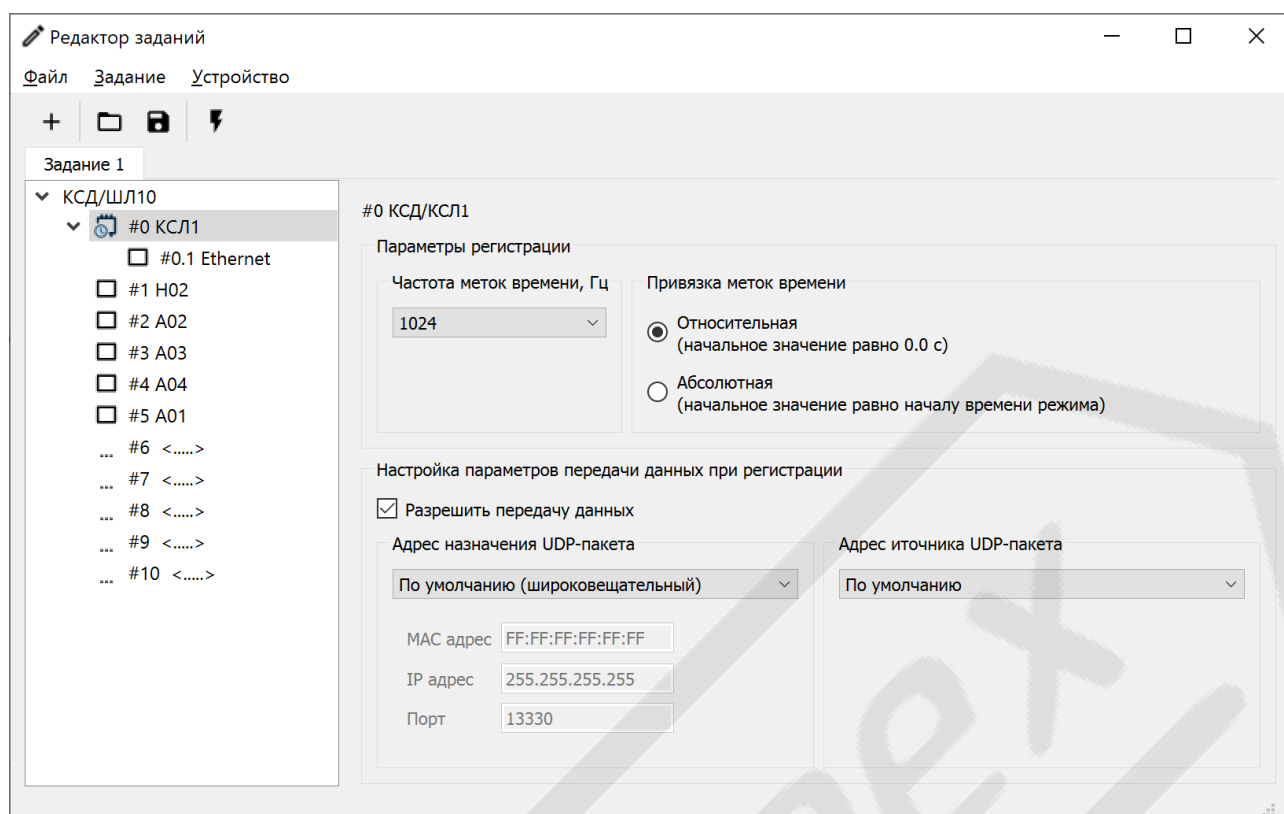


Рисунок 10.9 Окно редактирования параметров контроллера сбора КСД/КСЛ1

В группе **"Параметры регистрации"** для изменения доступны следующие поля:

- выпадающий список **"Частота меток времени, Гц"** позволяет выбрать частоту следования меток времени. Этот параметр позволяет изменять точность синхронизации увеличением или уменьшением частоты следования меток времени. Доступно значение 1024 Гц;
- поле **"Привязка меток времени"** позволяет выбрать привязку меток времени. При относительной привязке значения первой и последующих меток времени вычисляются относительно 0 часов 0 минут 0 секунд. В случае абсолютной привязки значение первой и последующих меток времени вычисляется относительно времени начала регистрации, полученного от источника синхронизации (например, модуля приёма сигналов СНС, установленного в один из слотов шасси или источника, подключенного к контроллеру сбора).

В группе **"Параметры передачи данных при регистрации"** для изменения доступны следующие поля:

- переключатель **"Разрешить передачу данных"** разрешающий передачу собираемых данных по каналу стандарта 1000BASE-T при регистрации, при этом активируются группы:
 - **"Адрес назначения UDP-пакета"**, содержащее выпадающий список с возможными значениями – **"по умолчанию (широковещательный)"**, **"указанный адрес"**; и поля редактирования **"MAC адрес"**, **"IP адрес"** и **"Порт"** – доступные для изменения, в случае выбора передачи данных на адрес, указанный пользователем.
 - **"Адрес источника UDP-пакета"**, содержащее поля аналогичные предыдущему пункту.

При выборе в списке строки **"№0.1 Ethernet"** отображается группа полей, предназначенных для изменения параметров канала регистрации последовательного кода по стандартам 10/100/1000BASE-T (Ethernet) контроллера сбора КСД/КСЛ1 (рис. 10.10):

- список, содержащий номера каналов и их текущие параметры;
- выпадающий список **"Состояние"**, содержащий значения **"Не регистрируется"** и **"Регистрируется"**.

При состоянии входа "Регистрируется" информация канала по стандартам 10/100/1000BASE-T будет регистрироваться в темпе поступления, при состоянии "Не регистрируется" — игнорироваться.

Приёмное устройство канала приёма последовательного кода по стандартам 10/100/1000BASE-T (Ethernet) контроллера сбора КСД/КСЛ1 автоматически определяет скорость и направление сигнальных дифференциальных пар подключенного устройства в соответствии со стандартом (механизм *auto negotiation*).

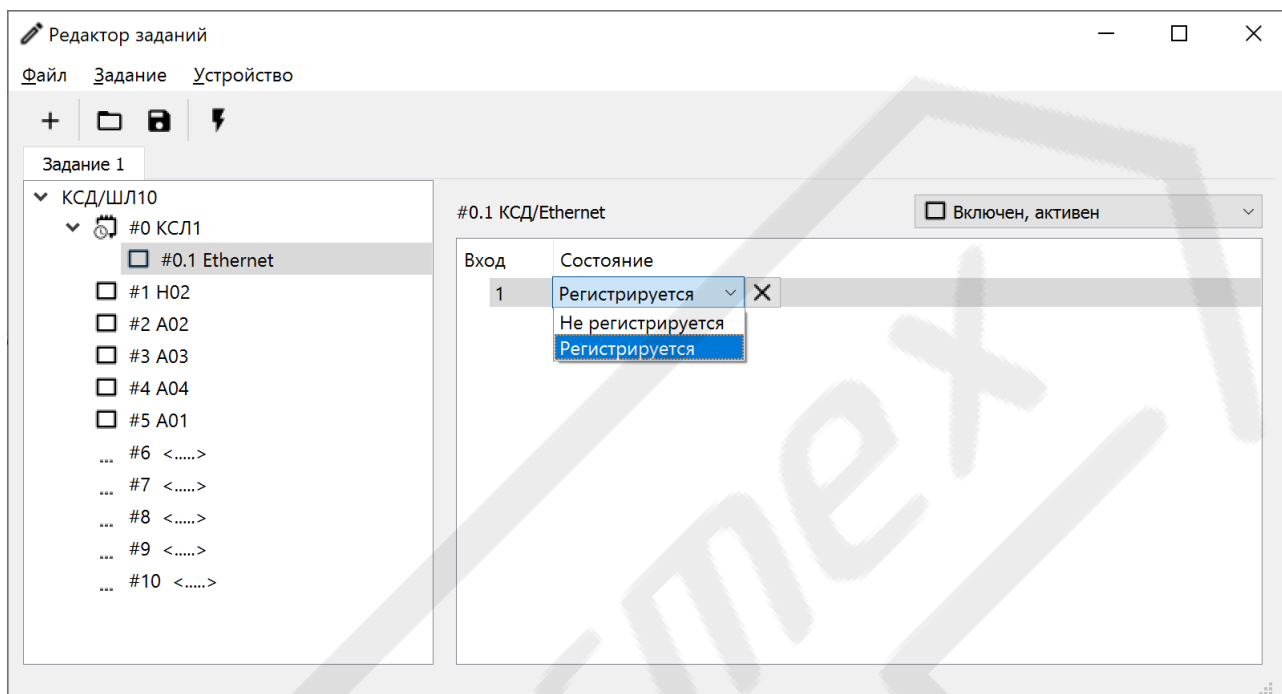


Рисунок 10.10 Окно настройки параметров регистрации канала приёма последовательного кода по стандартам 10/100/1000BASE-T (Ethernet) контроллера сбора КСД/КСЛ1

10.2.2.6 Изменение параметров модуля КСД/Ц01

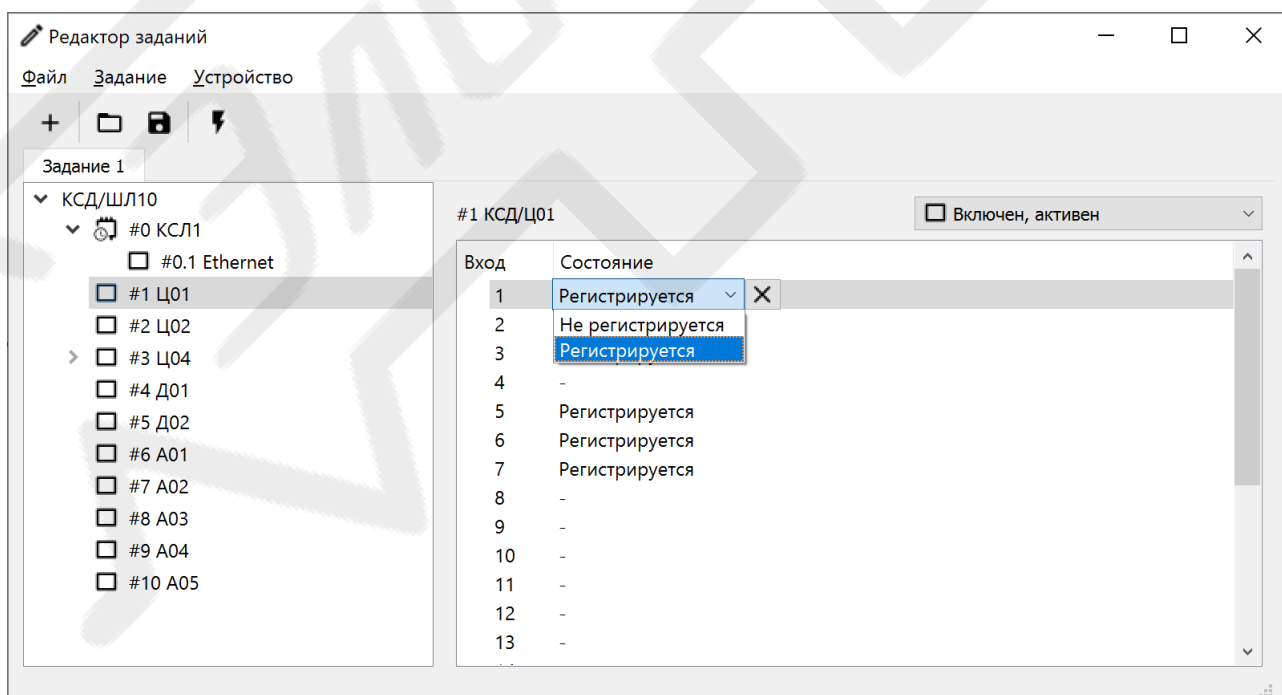


Рисунок 10.11 Окно настройки параметров каналов приёма последовательного кода по ГОСТ 18977-79 и по РТМ 1495-84 с изменением 3 (ARINC-429) модуля КСД/Ц01

При выборе в списке слота с установленным модулем КСД/Ц01 отображается список, содержащий номера входных каналов приёма последовательного кода по ГОСТ 18977-79 и по

PTM 1495-84 с изменением 3 (ARINC-429) и текущее состояние канала (рис. 10.11). Выпадающий список "**Состояние**" позволяет установить значение "**Не регистрируется**" или "**Регистрируется**". При состоянии входа "**Регистрируется**" информация канала будет регистрироваться в полном объеме в темпе поступления, при состоянии "**Не регистрируется**" — игнорироваться.

10.2.2.7 Изменение параметров модуля КСД/Ц02

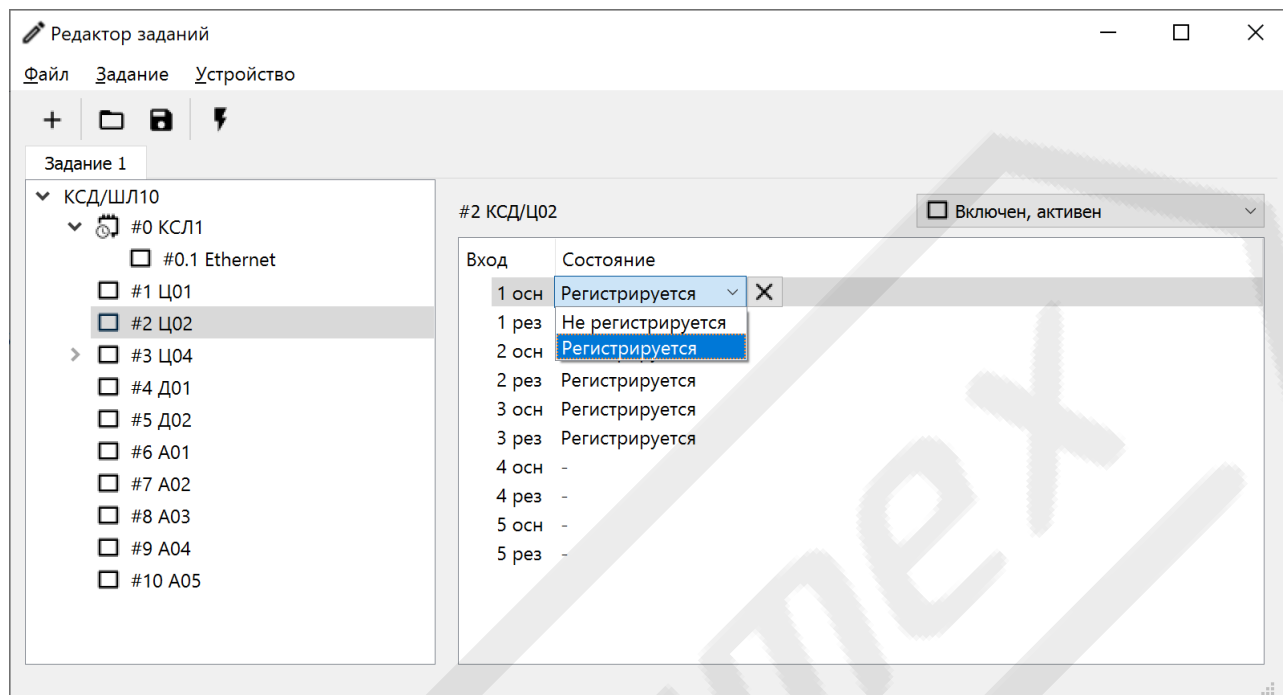


Рисунок 10.12 Окно настройки параметров каналов приёма последовательного кода по ГОСТ Р 52070-2003 (МКИО) модуля КСД/Ц02

При выборе в списке слота с установленным модулем КСД/Ц02 отображается список, содержащий номера входных каналов приёма последовательного кода по ГОСТ Р 52070-2003 (МКИО) и текущее состояние канала (рис. 10.12). Выпадающий список "**Состояние**" позволяет установить значение "**Не регистрируется**" или "**Регистрируется**". При состоянии входа "**Регистрируется**" информация канала будет регистрироваться в полном объеме в темпе поступления, при состоянии "**Не регистрируется**" — игнорироваться.

10.2.2.8 Изменение параметров модуля КСД/Ц04

При выборе в списке пункта "**CAN**" слота с установленным модулем "**КСД/Ц04**" отображается группа полей для управления параметрами каналов приёма информации по ГОСТ Р ИСО 11898-1-2015 (CAN 2.0) модуля КСД/Ц04 (рис. 10.13).

Для изменения параметров необходимо отметить требуемые каналы и в выпадающем списке "**Скорость**" выбрать одно из значений:

- **Не регистрируется;**
- **1 Мбит/с;**
- **500 кбит/с;**
- **250 кбит/с;**
- **125 кбит/с;**
- **100 кбит/с;**
- **50 кбит/с.**

Внимание: при изменении параметров канала приёма последовательного кода по ГОСТ Р ИСО 11898-1-2015 (CAN 2.0) необходимо учитывать, что неправильная установка параметров может привести к неверному сбору информации, вплоть до невозможности регистрации данных, поступающих по линии.

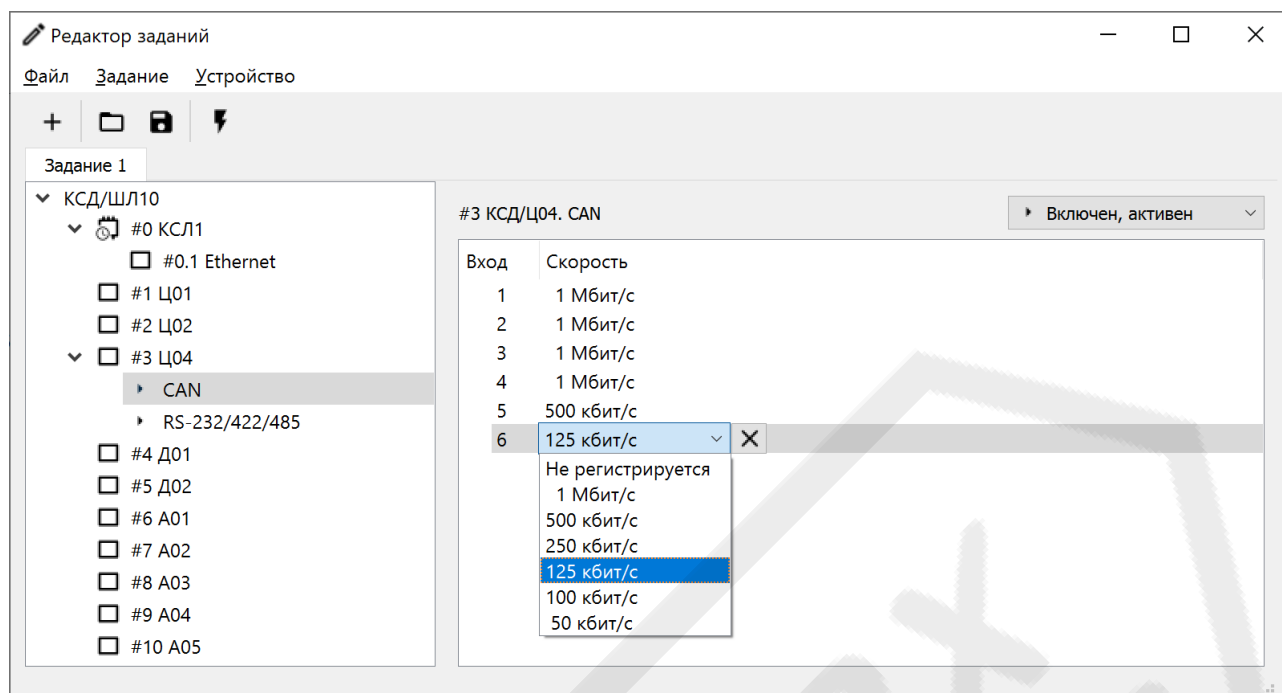


Рисунок 10.13 Окно настройки параметров каналов приёма последовательного кода по ГОСТ Р ИСО 11898-1-2015 (CAN 2.0) модуля КСД/Ц04

При выборе в списке пункта "**RS-232/422/485**" слота с установленным модулем "**КСД/Ц04**" отображается группа полей, для изменения параметров каналов приёма последовательного кода по стандартам RS-232/422/485 (рис. 10.14):

- список входов и их текущее состояние;
- выпадающий список "**Скорость, бод**" служит для настройки битовой скорости выбранного канала приёма, бод: **300, 600, 1 200, 2 400, 4 800, 9 600, 19 200, 38 400, 57 600, 115 200, 125 000, 153 600, 230 400, 250 000, 460 800, 250 000, 921 600, 1 000 000, 2 000 000, 3 000 000, 4 000 000** (значения **3 000 000** и **4 000 000** бод доступны только для стандартов RS-422/485);
- выпадающий список "**Слово, бит**" служит для выбора количества значащих бит в слове данных выбранного канала приёма, бит: **4, 5, 6, 7** или **8**;
- выпадающий список "**Стоп-бит**" служит для выбора количества стоповых бит в слове данных выбранного канала приёма, бит: **1; 1,5** или **2**;
- выпадающий список "**Чётность**" служит для настройки значения бита чётности информации выбранного канала приёма:
 - "**Без чётности**" – бит четности в словах данных отсутствует;
 - "**Доп. до нечётности**" – количество единичных информационных бит, включая бит четности, нечётное;
 - "**Доп. до чётности**" – количество единичных информационных бит, включая бит четности, чётное;
 - "**Всегда 1**" – значение бита четности всегда равно единице;
 - "**Всегда 0**" – значение бита четности всегда равно нулю.

Внимание: при изменении параметров канала приёма последовательного кода по стандартам RS-232/422/485 необходимо учитывать, что неправильная установка параметров может привести к неверному сбору информации, вплоть до невозможности регистрации данных, поступающих по линии.

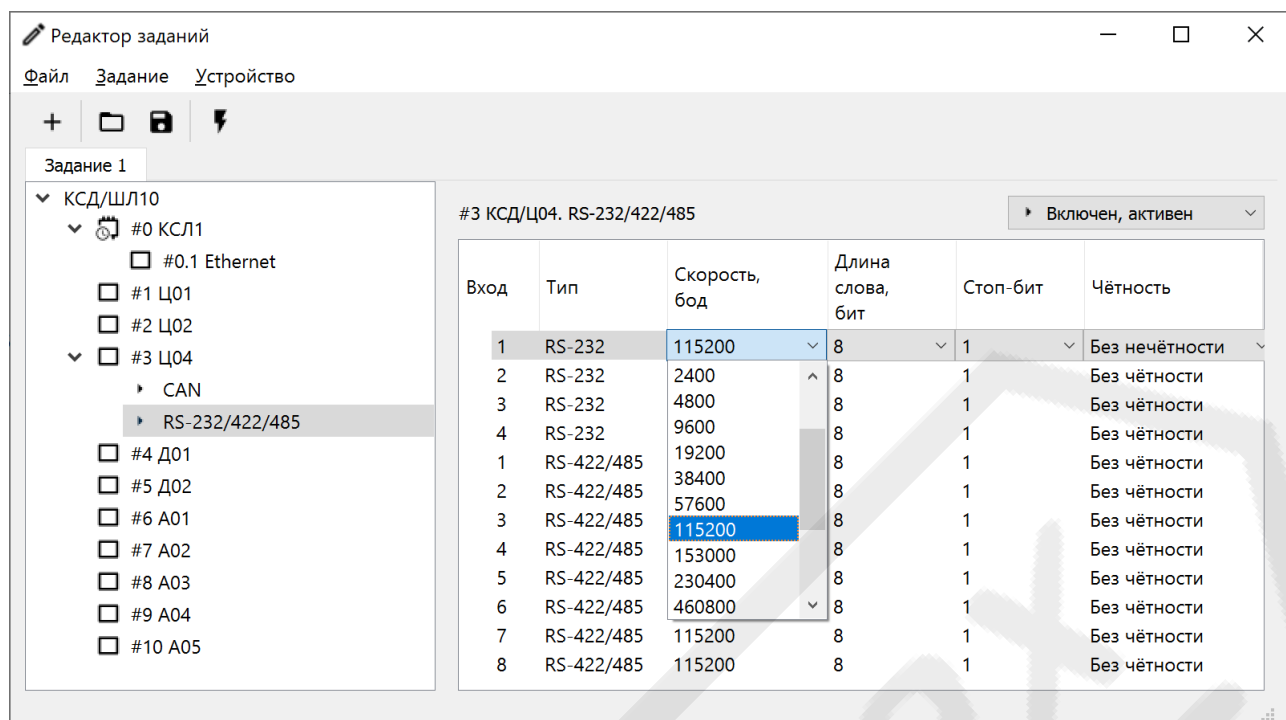


Рисунок 10.14 Окно настройки параметров каналов приёма последовательного кода по стандартам RS-232/422/485 модуля КСД/Ц04

10.2.2.9 Изменение параметров модуля КСД/Д01

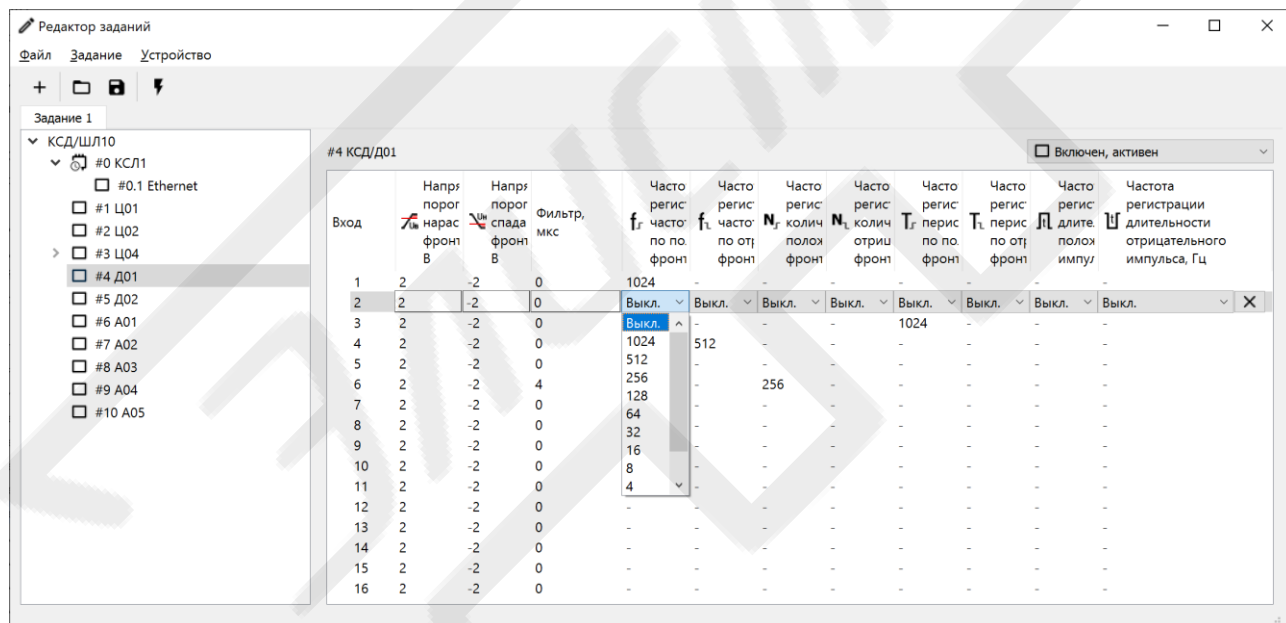




Рисунок 10.15 Окно настройки параметров каналов приёма дискретных и периодических сигналов модуля КСД/Д01

При выборе в списке слота с установленным модулем "КСД/Д01" отображается группа полей, предназначенных для изменения параметров каналов приёма дискретных и периодических сигналов (рис. 10.15).

Поле редактирования "Напряжение порога нарастающего фронта сигнала, В" (графическое обозначение ) задающее напряжение порога срабатывания по нарастающему фронту сигнала: от -35 до +35 В с шагом 40 мВ;

Поле редактирования "Напряжение порога спадающего фронта сигнала, В" (графическое обозначение ) задающее напряжение порога срабатывания по спадающему фронту: от -35 до +35 В с шагом 20 мВ

Примечание: Значение порога нарастающего фронта сигнала должно быть больше напряжения порога срабатывания спадающего фронта.

Поле редактирования **"Фильтр, мкс"** служит для задания постоянной времени фильтра (события с длительностью меньше этого значения не будут регистрироваться): от 0 до 255 мкс, с шагом 1мкс.

Поля позволяющие выбрать частоту регистрации параметров:

- **"Частота регистрации частоты по положительному фронту, Гц"** (графическое обозначение f_r), задаёт частоту, с которой будет регистрироваться частота следования положительного фронта входного сигнала;
- **"Частота регистрации частоты по отрицательного фронту, Гц"** (графическое обозначение f_n) – задаёт частоту, с которой будет регистрироваться частота следования отрицательного фронта входного сигнала;
- **"Частота регистрации количества положительных фронтов, Гц"** (графическое обозначение N_r) — задаёт частоту, с которой будет регистрироваться количество положительных фронтов входного сигнала;
- **"Частота регистрации количества отрицательных фронтов, Гц"** (графическое обозначение N_n) — задаёт частоту, с которой будет регистрироваться количество отрицательных фронтов входного сигнала;
- **"Частота регистрации периода по положительному фронту, Гц"** (графическое обозначение T_r) – задаёт частоту, с которой будет регистрироваться период входного сигнала по положительному фронту;
- **"Частота регистрации периода по отрицательному фронту, Гц"** (графическое обозначение T_n) – задаёт частоту, с которой будет регистрироваться период входного сигнала по отрицательному фронту;
- **"Частота регистрации длительности положительного импульса, Гц"** (графическое обозначение L) – задаёт частоту, с которой будет регистрироваться длительность положительного импульса входного сигнала;
- **"Частота регистрации длительности отрицательного импульса, Гц"** (графическое обозначение L_n) – задаёт частоту, с которой будет регистрироваться длительность отрицательного импульса входного сигнала.

Значения частот регистрации выбираются из списка, Гц: **Выкл., 1024, 512, 256, 128, 64, 32, 16, 8, 4, 2, 1.**

10.2.2.10 Изменение параметров модуля КСД/Д02

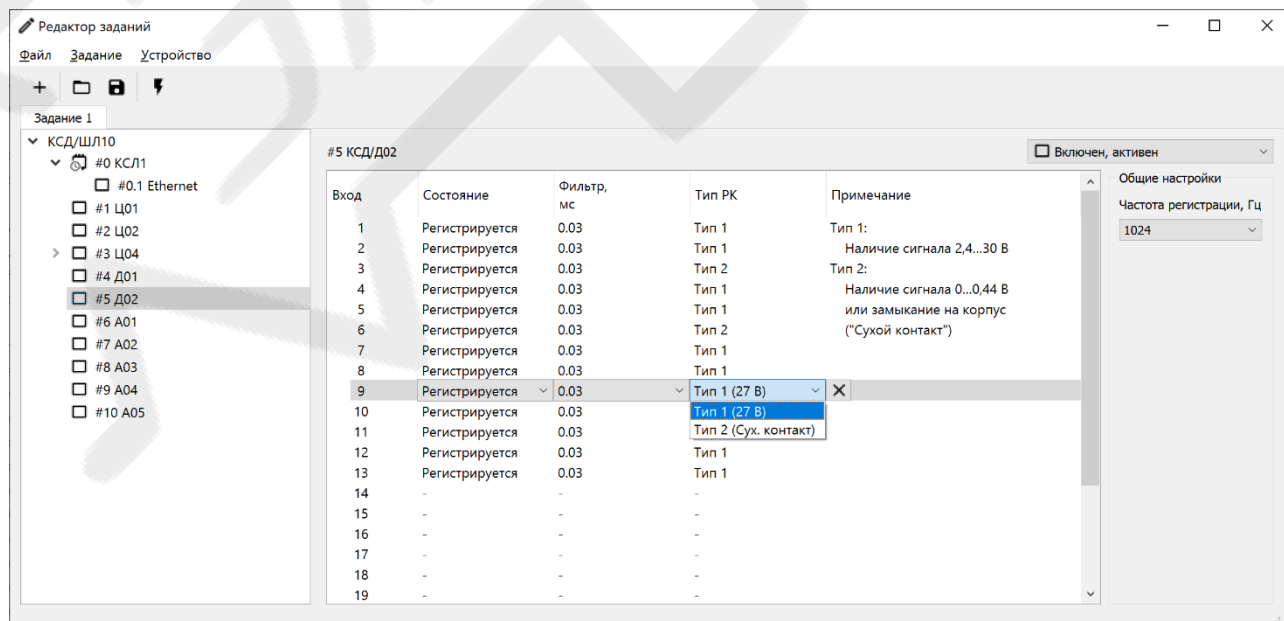


Рисунок 10.16 Окно настройки параметров каналов приёма разовых команд по ГОСТ 18977-79 модуля КСД/Д02

При выборе в списке слота с установленным модулем "КСД/Д02" отображается список каналов приёма разовых команд и их параметры (рис. 10.16).

Для изменения доступны следующие поля:

- выпадающий список "**Частота регистрации, Гц**" устанавливает частоту регистрации всех каналов приёма разовых команд;
- выпадающий список "**Состояние**", при состоянии входа "**Регистрируется**" информация выбранного канала будет регистрироваться, при состоянии "**Не регистрируется**" — игнорироваться;
- выпадающий список "**Фильтр, мс**", служащий для изменения постоянной времени фильтра (сигнал или помеха длительностью менее этого значения не будет регистрироваться), мс: **0,03; 0,1; 0,3; 1; 3; 10**;
- выпадающий список "**Тип РК**", позволяющий выбрать тип разовой команды выбранного канала: "**Тип 1**" или "**Тип 2**" (см. таблицу 4.16).

10.2.2.11 Изменение параметров модуля КСД/А01

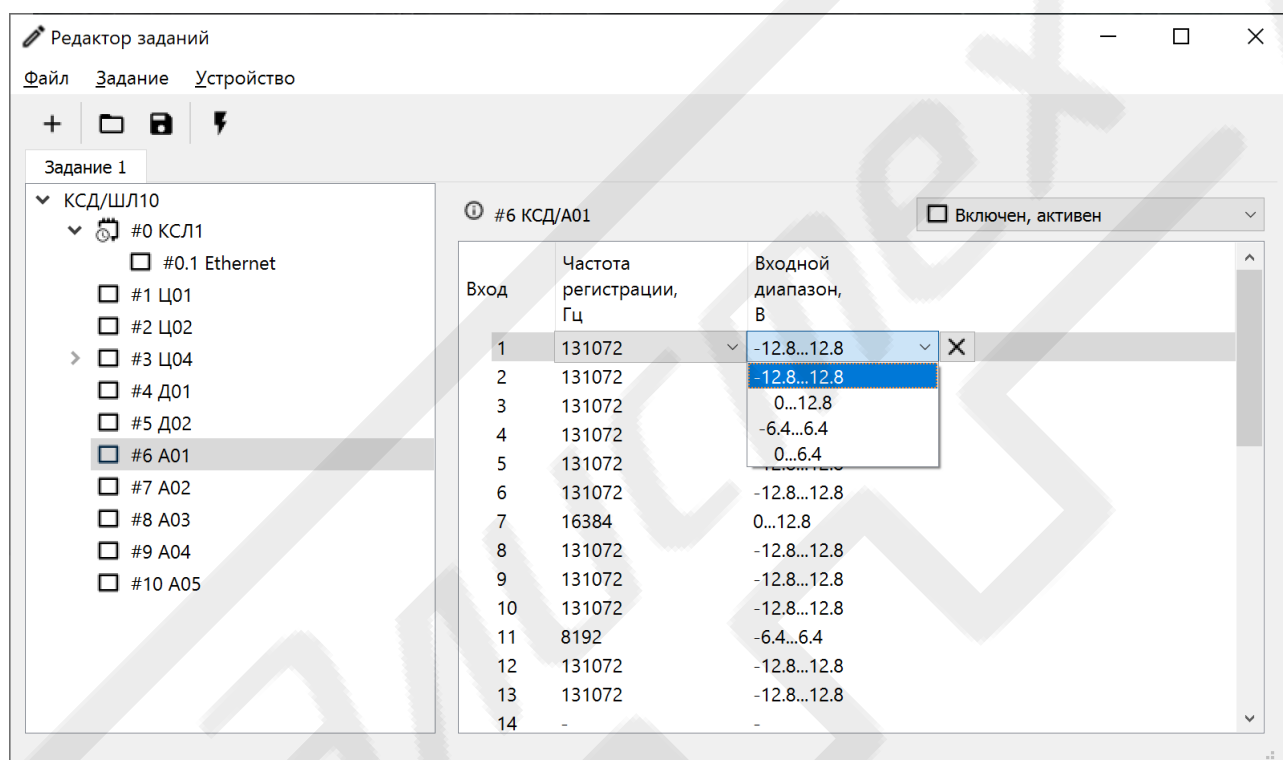


Рисунок 10.17 Окно настройки параметров каналов приёма аналоговых сигналов высокого уровня модуля КСД/А01

При выборе в списке слота с установленным модулем "КСД/А01" отображается список каналов приёма аналоговых сигналов высокого уровня и их параметры (рис. 10.17).

Для изменения доступны следующие поля:

- выпадающий список "**Частота регистрации, Гц**", служащий для изменения частоты регистрации выбранного канала, Гц: **Не регистрируется, 131 072, 65 384, 32 768, 16 384, 8 192, 4 096, 2 048, 1 024**;
- выпадающий список "**Входной диапазон, В**", задающий границы измеряемого диапазона напряжений выбранного канала, В: **-12,8...+12,8; 0...+12,8; -6,4...+6,4; 0...+6,4**.

10.2.2.12 Изменение параметров модуля КСД/А02

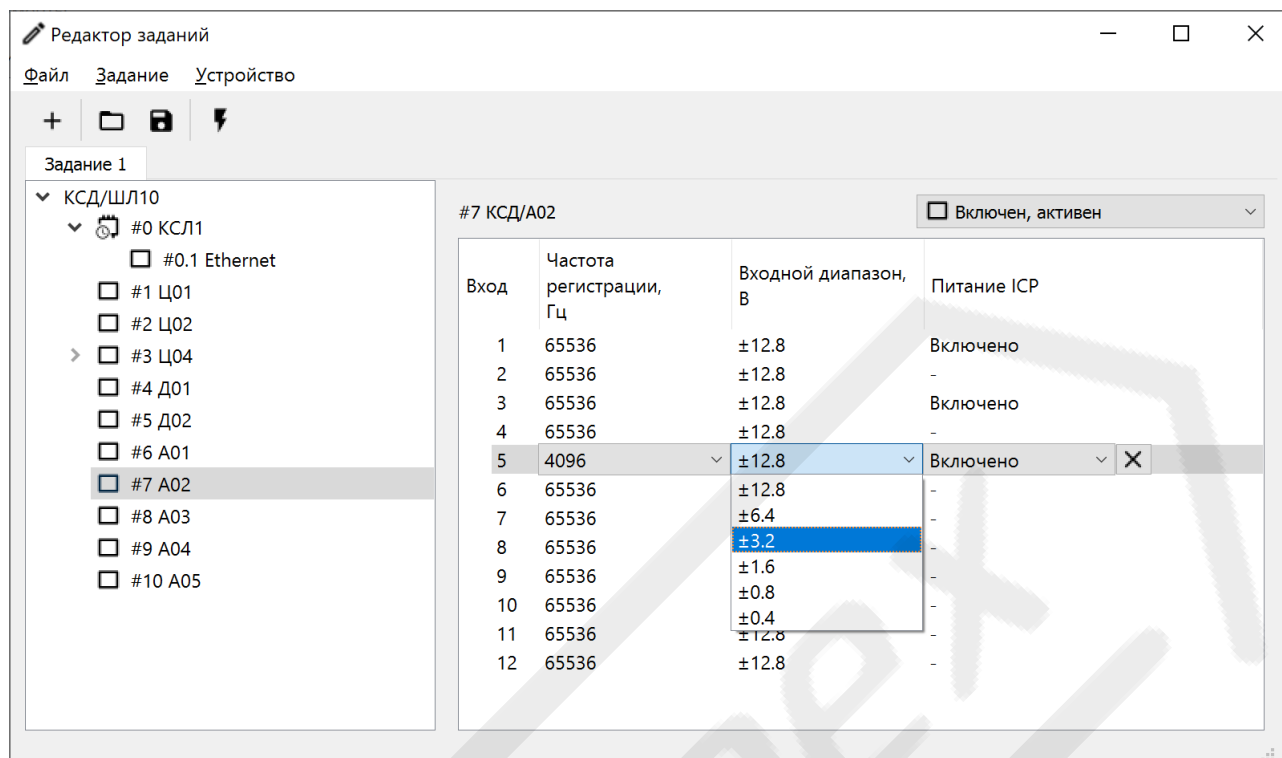


Рисунок 10.18 Окно настройки параметров каналов приёма аналоговых сигналов переменного тока высокого уровня (в том числе от датчиков ИСР) модуля КСД/А02

При выборе в списке слота с установленным модулем "КСД/А02" отображается список каналов приёма аналоговых сигналов высокого уровня и их параметры (рис. 10.18).

Для изменения доступны следующие поля:

- выпадающий список "**Частота регистрации, Гц**", служащий для изменения частоты регистрации выбранного канала, Гц: **Не регистрируется, 131 072, 65 384, 32 768, 16 384, 8 192, 4 096, 2 048, 1 024**;
- выпадающий список "**Входной диапазон, В**", задающий границы измеряемого диапазона напряжений выбранного канала, В: **±12,8; ±6,4; ±3,2; ±1,6; ±0,8; ±0,4**;
- выпадающий список "**Питание ИСР**", управляющей питанием ИСР датчика выбранного канала: "**Включено**" или "**Выключено**".

10.2.2.13 Изменение параметров модуля КСД/А03

При выборе в списке слота с установленным модулем "КСД/А03" отображается список каналов приёма аналоговых дифференциальных сигналов низкого уровня и их параметры (рис. 10.19).

Для изменения доступны следующие поля:

- выпадающий список "**Частота регистрации, Гц**", служащий для выбора частоты регистрации выбранного канала, Гц: **Не регистрируется, 16 384, 8 192, 4 096, 2 048, 1 024, 512, 256, 128**;
- выпадающий список "**Входной диапазон, мВ**", задающий границы измеряемого диапазона напряжений выбранного канала, мВ ($\pm D$): **±1280, ±640, ±320, ±160, ±80, ±40, ±20, ±10**;
- поле редактирования "**Смещение, мВ**", задающее смещение входных напряжений выбранного канала, мВ: от $-D$ до $+D$ (например, для диапазона ± 1280 мВ доступный диапазон смещений от -1280 до $+1280$ мВ);
- выпадающие списки "**Ток источника №1, мА**" и "**Ток источника №2, мА**", задающие значение тока соответствующих источников, мА: **10, 8, 6, 4, 2, 1, Выкл.**

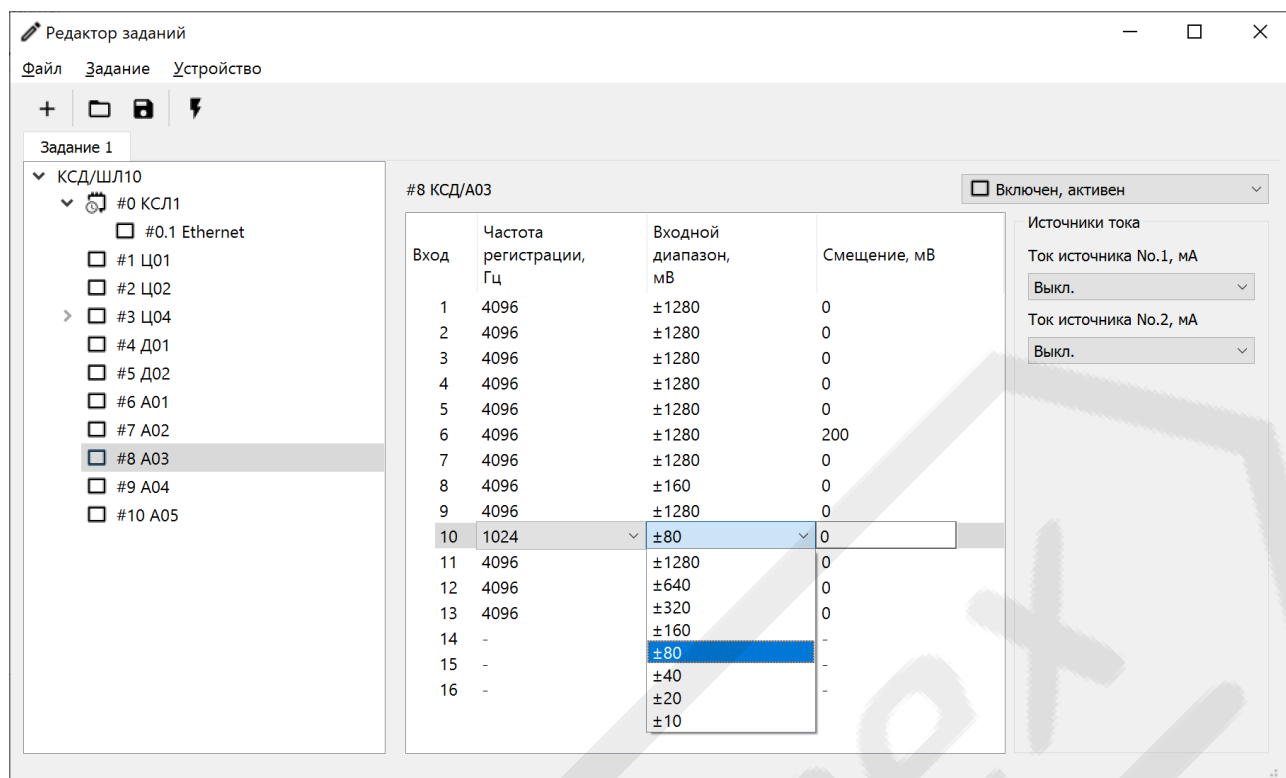


Рисунок 10.19 Окно настройки параметров каналов приёма дифференциальных сигналов низкого уровня модуля КСД/А03

10.2.2.14 Изменение параметров модуля КСД/А04

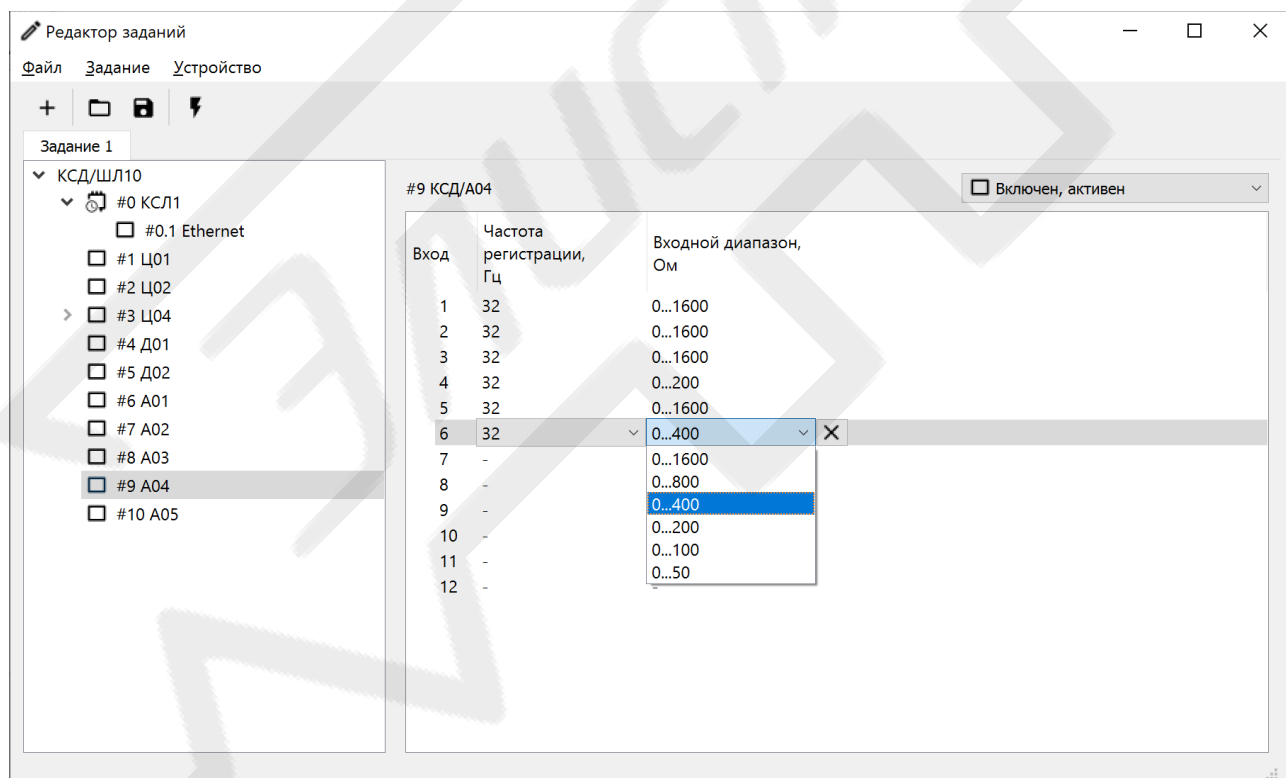


Рисунок 10.20 Окно настройки параметров каналов приёма аналоговых сигналов от резистивных датчиков модуля КСД/А04

При выборе в списке слота с установленным модулем "КСД/А04" отображается список каналов приёма аналоговых сигналов от резистивных датчиков и их параметры (рис. 10.20).

Для изменения доступны следующие поля:

- выпадающий список "Частота регистрации, Гц", служащий для выбора частоты регистрации выбранного канала, Гц: **Не регистрируется, 32, 16, 8, 4, 2, 1;**

- выпадающий список "**Входной диапазон, Ом**", задающий границы измеряемого диапазона сопротивлений выбранного канала, Ом: **0...1600, 0...800, 0...400, 0...200, 0...100, 0...50**.

10.2.2.15 Изменение параметров модуля КСД/А05

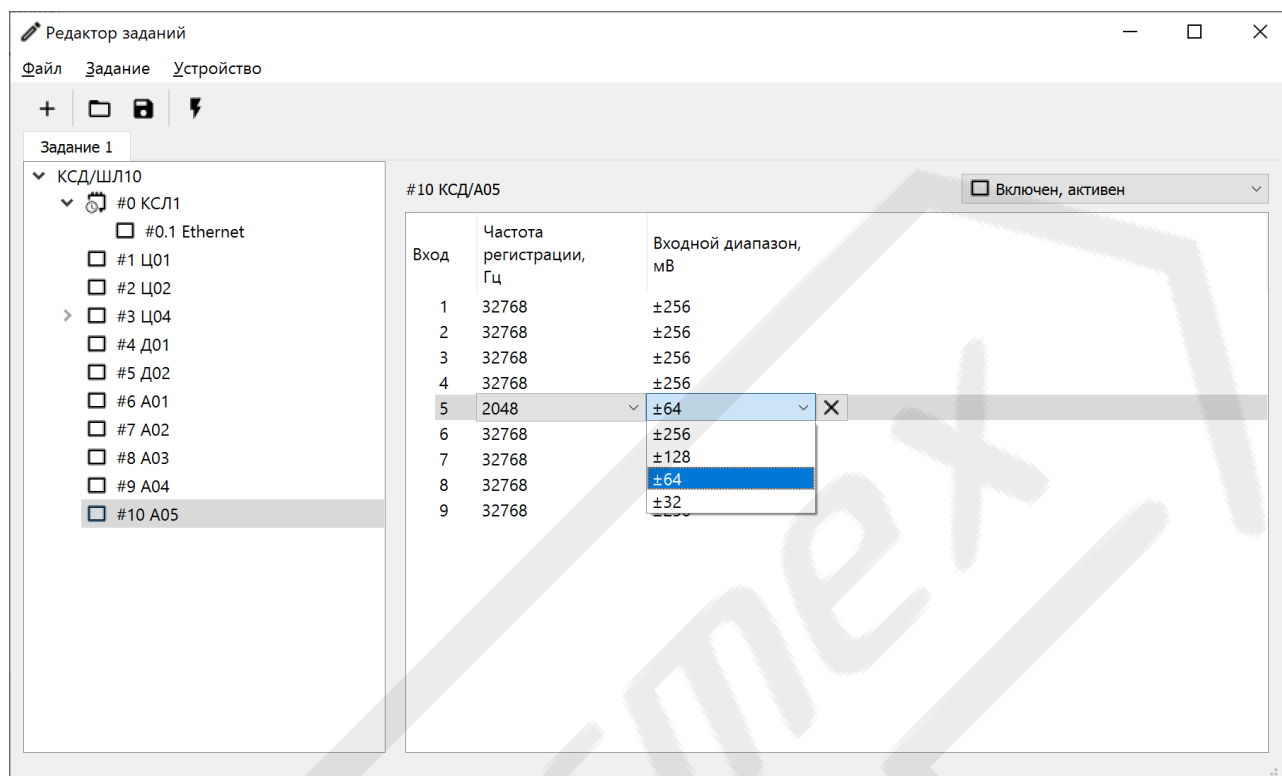


Рисунок 10.21 Окно настройки параметров изолированных каналов приёма дифференциальных сигналов низкого уровня модуля КСД/А05

При выборе в списке слота с установленным модулем "**КСД/А05**" отображается список изолированных каналов приёма аналоговых сигналов низкого уровня и их параметры (рис. 10.21).

Для изменения доступны следующие поля:

- выпадающий список "**Частота регистрации, Гц**", служащий для выбора частоты регистрации выбранного канала, Гц: **Не регистрируется, 65 384, 32 768, 16 384, 8 192, 4 096, 2 048, 1 024, 512**;
- выпадающий список "**Входной диапазон, мВ**", задающий границы измеряемого диапазона напряжений выбранного канала, мВ: **±256, ±128, ±64, ±32**.

10.2.2.16 Изменение параметров модуля КСД/А06

При выборе в списке слота с установленным модулем "**КСД/А06**" отображается список каналов приёма аналоговых дифференциальных сигналов низкого уровня и их параметры (рис. 10.22).

Для изменения доступны следующие поля:

- выпадающий список "**Частота регистрации, Гц**", служащий для выбора частоты регистрации выбранного канала, Гц: **Не регистрируется, 16 384, 8 192, 4 096, 2 048, 1 024, 512, 256, 128**;
- выпадающий список "**Входной диапазон, мВ**", задающий границы измеряемого диапазона напряжений выбранного канала, мВ ($\pm D$): **±128, ±64, ±32, ±16, ±8, ±4, ±2, ±1**;
- поле редактирования "**Напряжение смещения, мВ**", задающее смещение входных напряжений выбранного канала, мВ: от $-3 \times D$ до $+3 \times D$ (например, для диапазона **±128 мВ** доступный диапазон смещений от **-384 до +384 мВ**);
- выпадающий список "**Ток питания, мА**", задающий значение тока питания выбранного канала, мА: **10, 8, 6, 4, 2, 1, Выкл.**

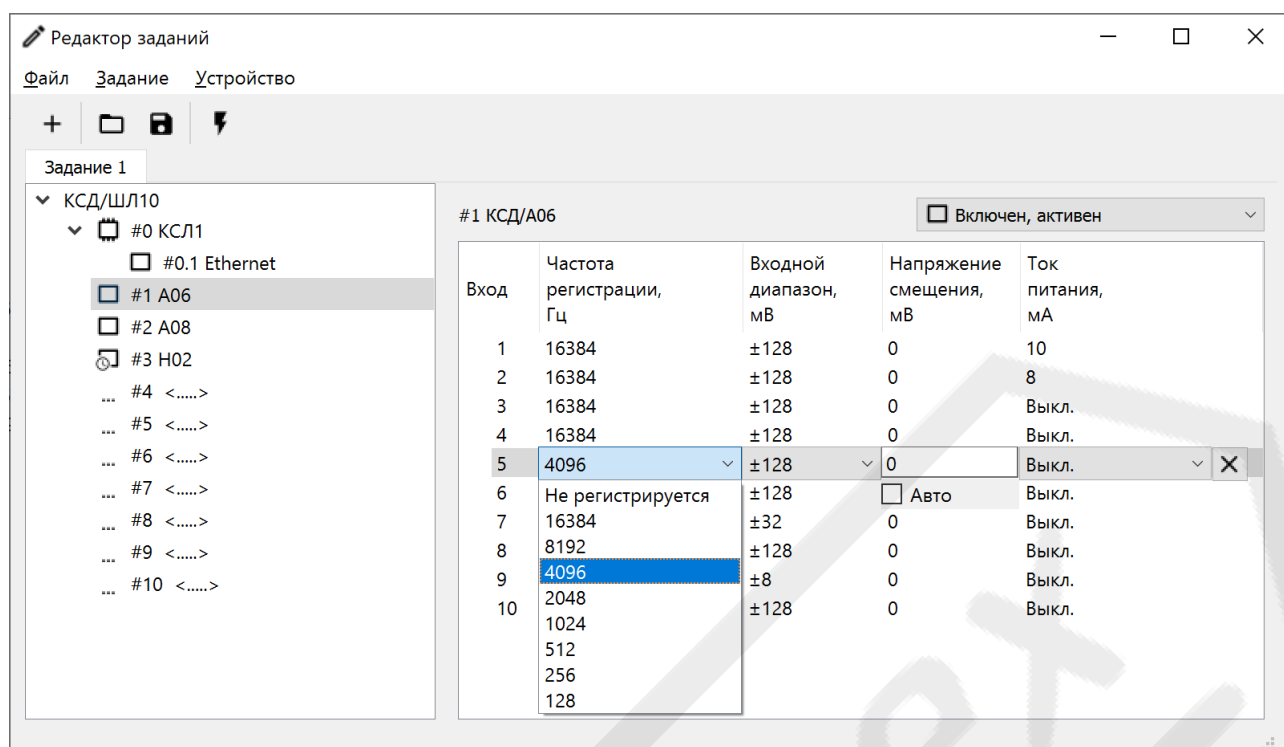


Рисунок 10.22 Окно настройки параметров дифференциальных каналов приёма аналоговых сигналов низкого уровня модуля КСД/А06

10.2.2.17 Изменение параметров модуля КСД/А08

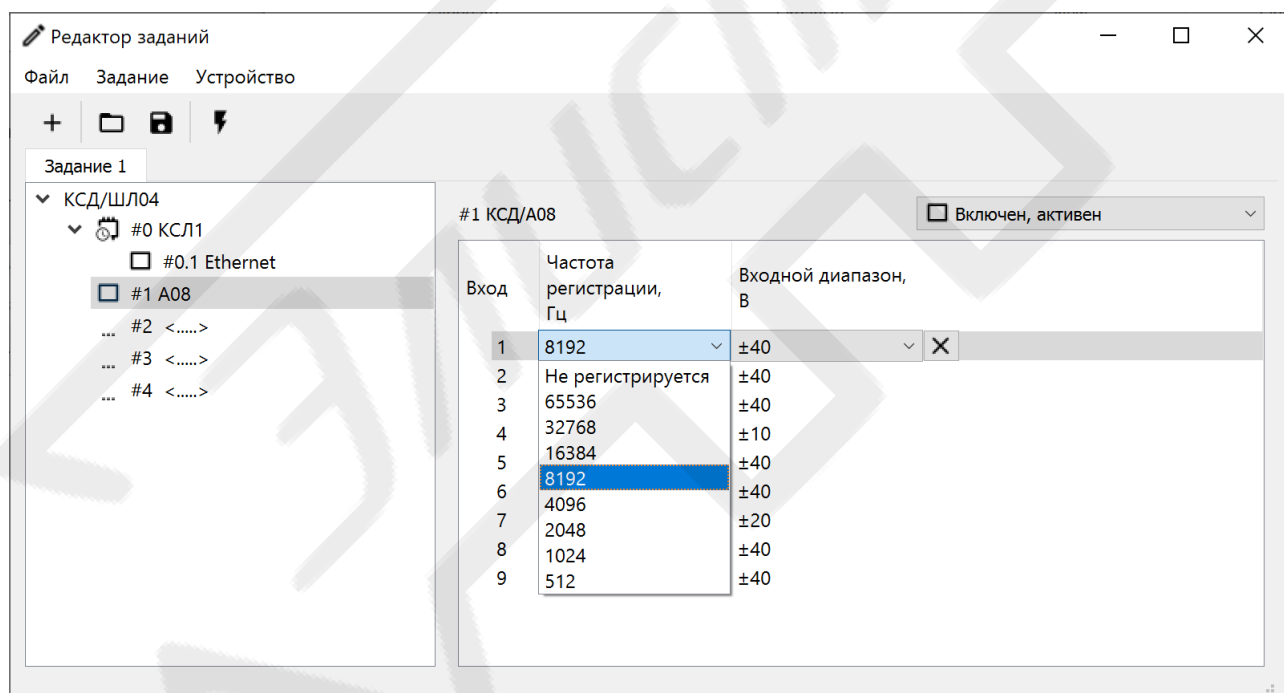


Рисунок 10.23 Окно настройки параметров изолированных каналов приёма дифференциальных аналоговых сигналов высокого уровня модуля КСД/А08

При выборе в списке слота с установленным модулем "**КСД/А08**" отображается список изолированных каналов приёма аналоговых сигналов высокого уровня и их параметры (рис. 10.23).

Для изменения доступны следующие поля:

- выпадающий список "**Частота регистрации, Гц**", служащий для выбора частоты регистрации выбранного канала, Гц: **Не регистрируется, 65 384, 32 768, 16 384, 8 192, 4 096, 2 048, 1 024, 512;**

- выпадающий список "**Входной диапазон, В**", задающий границы измеряемого диапазона напряжений выбранного канала, В: **±80, ±40, ±20, ±10**.

10.2.2.18 Изменение параметров модуля КСД/Н02

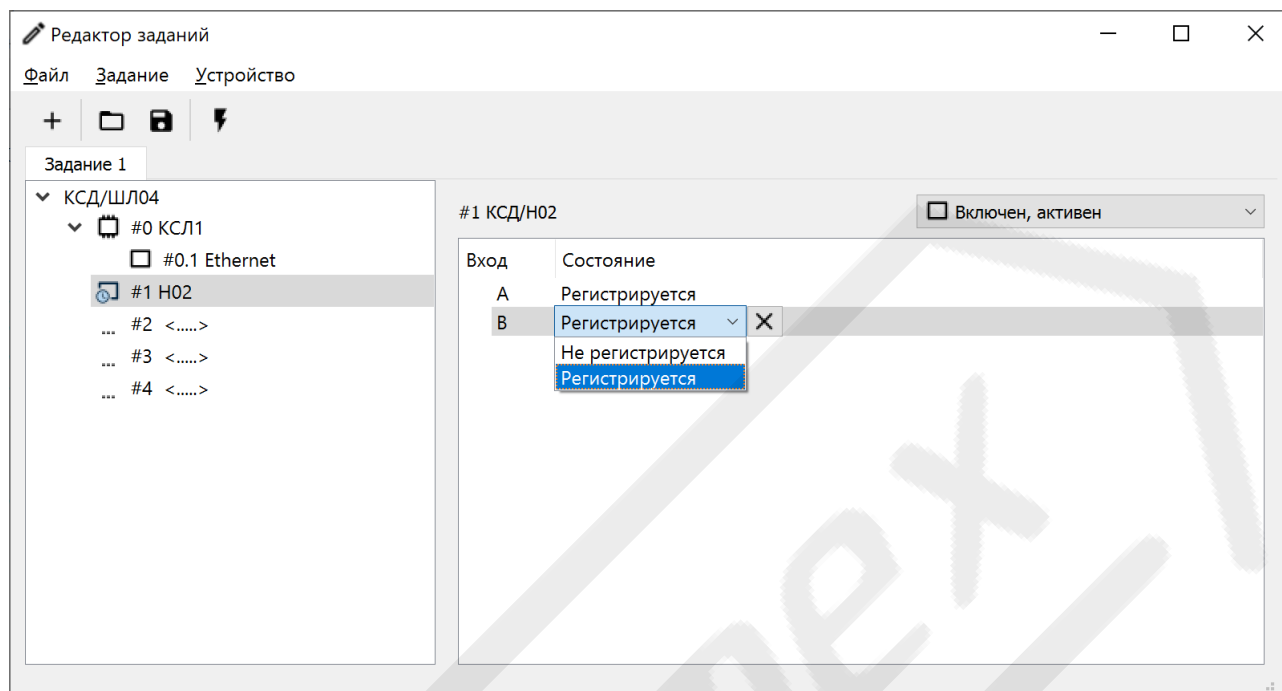


Рисунок 10.24 Окно настройки параметров модуля КСД/Н02

При выборе в списке слота с установленным модулем **КСД/Н02** отображается список каналов приёма информации от СНС и их текущее состояние (рис. 10.24). Выпадающий список "**Состояние**" позволяет установить значение "**Не регистрируется**" или "**Регистрируется**". При состоянии входа "**Регистрируется**" информация канала будет регистрироваться в полном объёме, при состоянии "**Не регистрируется**" — игнорироваться.

Канал "**А**" предназначен для регистрации информации, поступающей от приёмника сигналов СНС, по протоколу NMEA-0183, канал "**В**" — по двоичному протоколу.

Если модуль КСД/Н02 используется только как источник синхронизации КСД (см. раздел 10.2.2.4 «Изменение идентификационной информации и источника синхронизации») регистрация информации каналов "**А**" и "**В**" не является необходимой и может быть отключена.

Внимание: для получения навигационного решения и использования ПО формирования дифференциальных поправок навигационных данных GrafNav/GrafNet необходима регистрация информации обоих каналов.

10.2.2.19 Изменение параметров модуля КСД/ИЦ01

При выборе в списке слота с установленным модулем "**КСД/ИЦ01**" отображается список каналов выдачи последовательного кода по ГОСТ 18977-79 и по РТМ 1495-84 с изменением 3 (ARINC-429) и их параметры (рис. 10.25).

Для изменения доступны следующие поля:

- выпадающий список "**Состояние**", служащий для изменения типа выдачи выбранного канала, Гц: **Выключен, 12,5 кГц, 50 кГц, 100 кГц, 250 кГц, Синхро**;
- выпадающий список "**Отклонение частоты, %**", задающий отклонение частоты выдачи выбранного канала, %: **–25, –10, 0, 10, 25**;
- поле ввода "**Пауза, тау**", задающий паузу между последовательными словами ARINC в единицах длительности одного бита (τ , тау): от **4** до **255**.

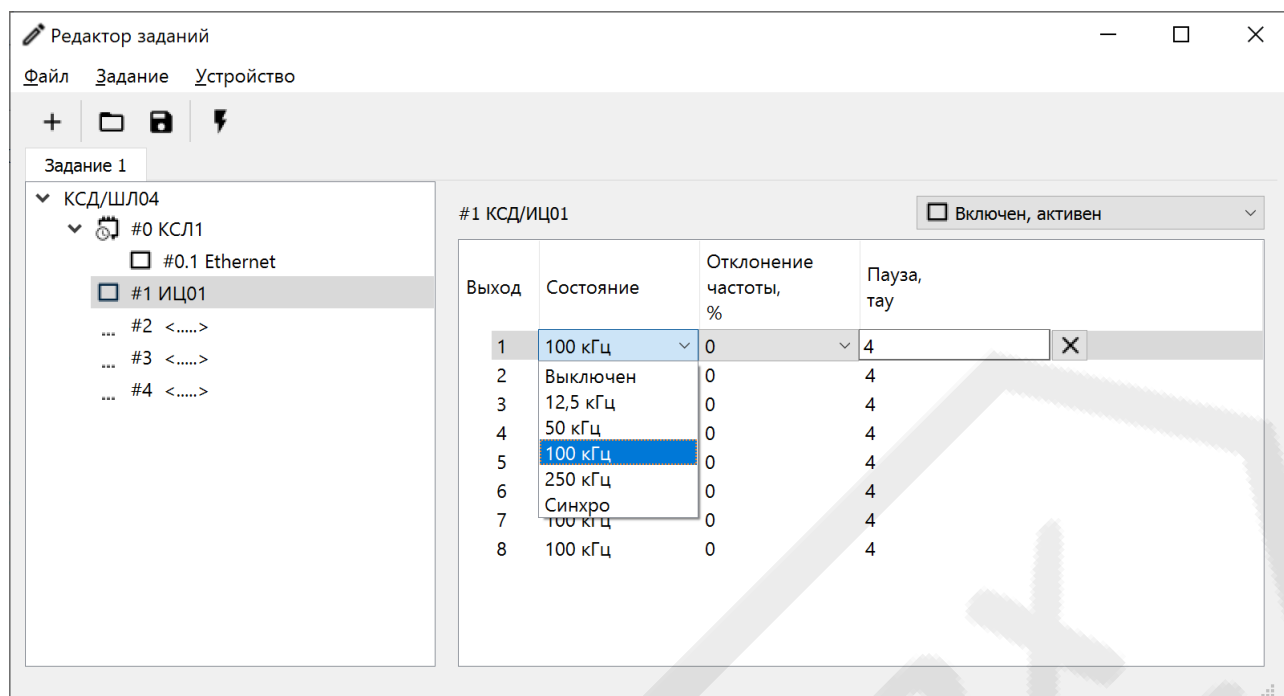


Рисунок 10.25 Окно настройки параметров каналов выдачи последовательного кода по ГОСТ 18977-79 и по РТМ 1495-84 с изменением 3 (ARINC-429) модуля КСД/ИЦ01

10.2.2.20 Изменение параметров модуля КСД/ИЦ02

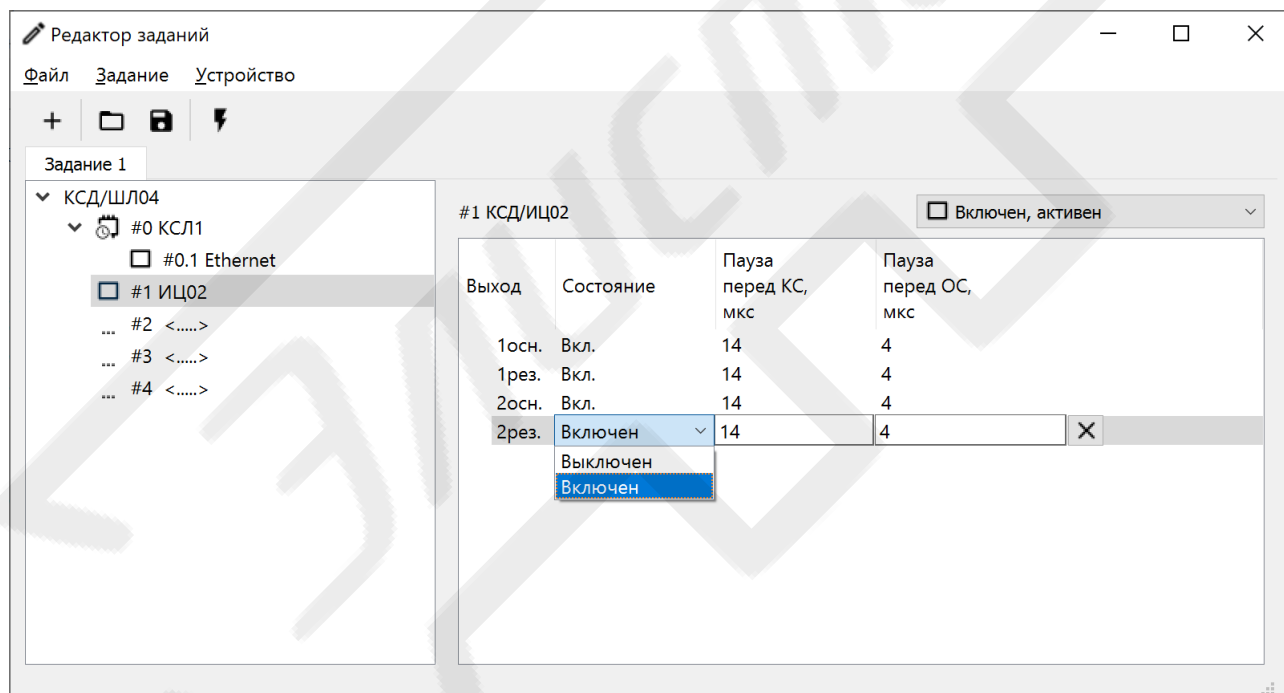


Рисунок 10.26 Окно настройки каналов выдачи последовательного кода по ГОСТ Р 52070-2003 (МКИО) параметров модуля КСД/ИЦ02

При выборе в списке слота с установленным модулем "КСД/ИЦ02" отображается список каналов выдачи последовательного кода по ГОСТ Р 52070-2003 (МКИО) и их параметры (рис. 10.26).

Для изменения доступны следующие поля:

- выпадающий список "**Состояние**", служащий для разрешения или запрета выдачи данных выбранного канала: **Выключен** или **Включен**;
- поле ввода "**Пауза перед КС, мкс**", задающий паузу перед выдачей командного слова, мкс: от **4** до **8191**;

- поле ввода **"Пауза перед ОС, мкс"**, задающий паузу перед выдачей ответного слова, мкс: от **4** до **12**.

10.2.2.21 Изменение параметров модуля КСД/ИЦ04

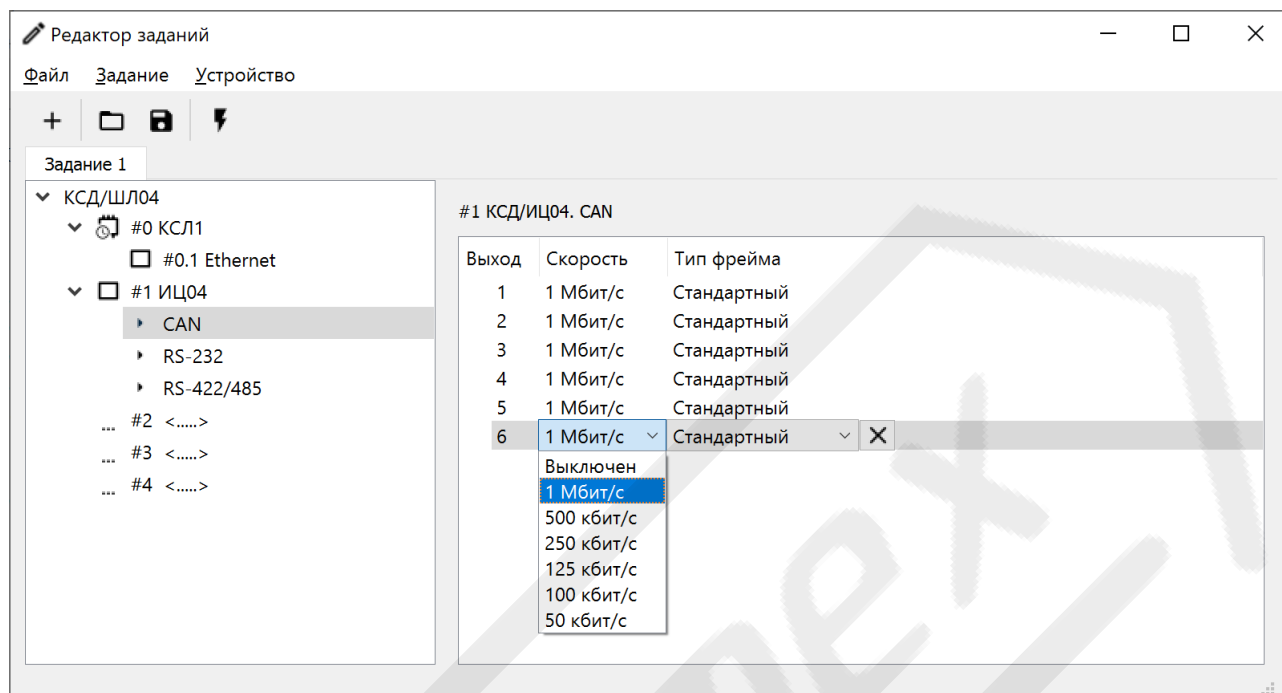


Рисунок 10.27 Окно настройки параметров каналов выдачи последовательного кода по ГОСТ Р ИСО 11898-1-2015 (CAN 2.0) модуля КСД/ИЦ04

При выборе в списке пункта **"CAN"** слота с установленным модулем **"КСД/ИЦ04"** отображается группа полей для управления параметрами каналов выдачи информации по ГОСТ Р ИСО 11898-1-2015 (CAN 2.0) модуля КСД/ИЦ04 (рис. 10.27).

Для изменения доступны следующие поля:

- выпадающий список **"Скорость"**, предназначенный для выбора скорости следования бит или для отключения выдачи выбранного канала: **Выключен, 1 Мбит/с, 500 кбит/с, 250 кбит/с, 125 кбит/с, 100 кбит/с, 50 кбит/с**;
- выпадающий список **"Тип фрейма"**, позволяющий выбрать тип фрейма для выдачи: **"Стандартный"** или **"Расширенный"**.

При выборе в списке пункта **"RS-232"** или **"RS-422/485"** слота с установленным модулем **"КСД/ИЦ04"** отображается группа полей, для изменения параметров каналов выдачи последовательного кода по стандартам RS-232/422/485 (рис. 10.28 и рис. 10.29):

- выпадающий список **"Скорость, бит/с"** служит для настройки битовой скорости выбранного канала выдачи, бит/с: **300, 600, 1 200, 2 400, 4 800, 9 600, 19 200, 38 400, 57 600, 115 200, 125 000, 153 600, 230 400, 250 000, 460 800, 250 000, 921 600, 1 000 000, 2 000 000, 3 000 000, 4 000 000** (значения **3 000 000** и **4 000 000** бод доступны только для стандартов RS-422/485);
- выпадающий список **"Длина слова, бит"** служит для выбора количества значащих бит в слове данных выбранного канала выдачи, бит: **4, 5, 6, 7** или **8**;
- выпадающий список **"Стоп-бит"** служит для выбора количества стоповых бит в слове данных выбранного канала выдачи, бит: **1; 1,5** или **2**;
- выпадающий список **"Чётность"** служит для настройки значения бита чётности информации выбранного канала выдачи:
 - **"Без чётности"** – бит четности в словах данных отсутствует;
 - **"Доп. до нечётности"** – количество единичных информационных бит, включая бит четности, нечётное;
 - **"Доп. до чётности"** – количество единичных информационных бит, включая бит четности, чётное;

- **"Всегда 1"** – значение бита четности всегда равно единице;
 - **"Всегда 0"** – значение бита четности всегда равно нулю.
- поле ввода **"Пауза, бит"** служит для выбора паузы между словами, бит: от **0** до **200**.

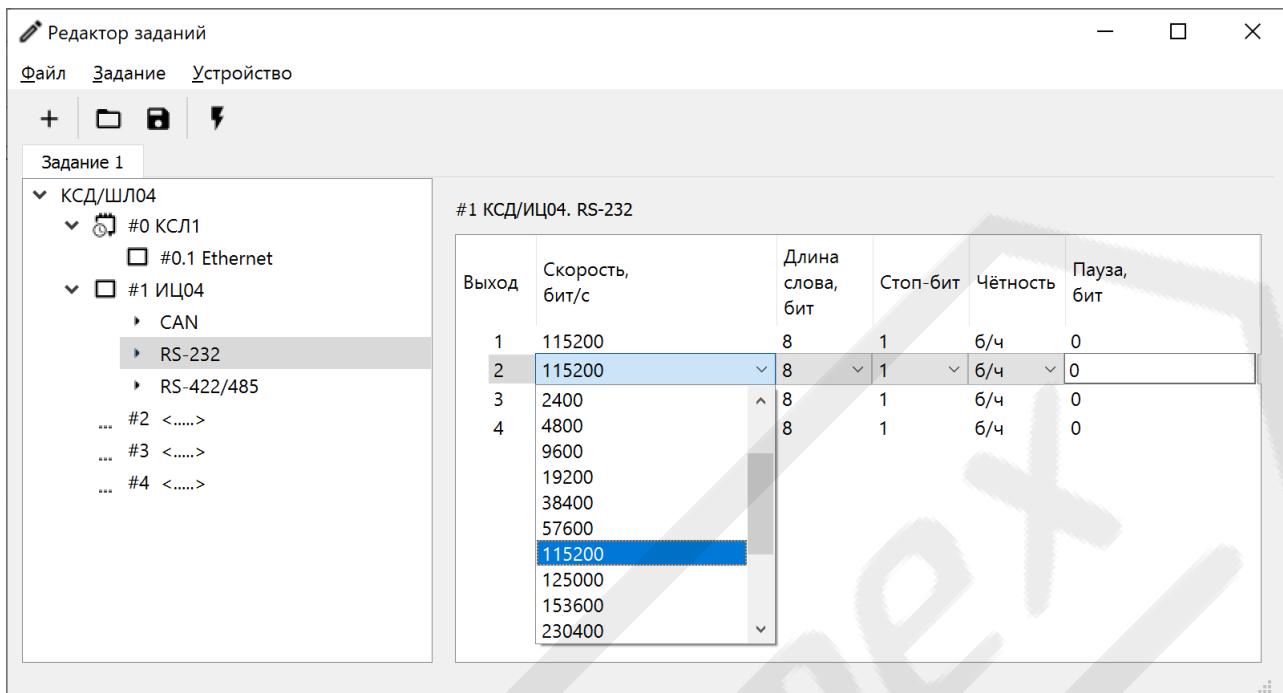


Рисунок 10.28 Окно настройки параметров каналов выдачи последовательного кода по стандарту RS-232 модуля КСД/ИЦ04

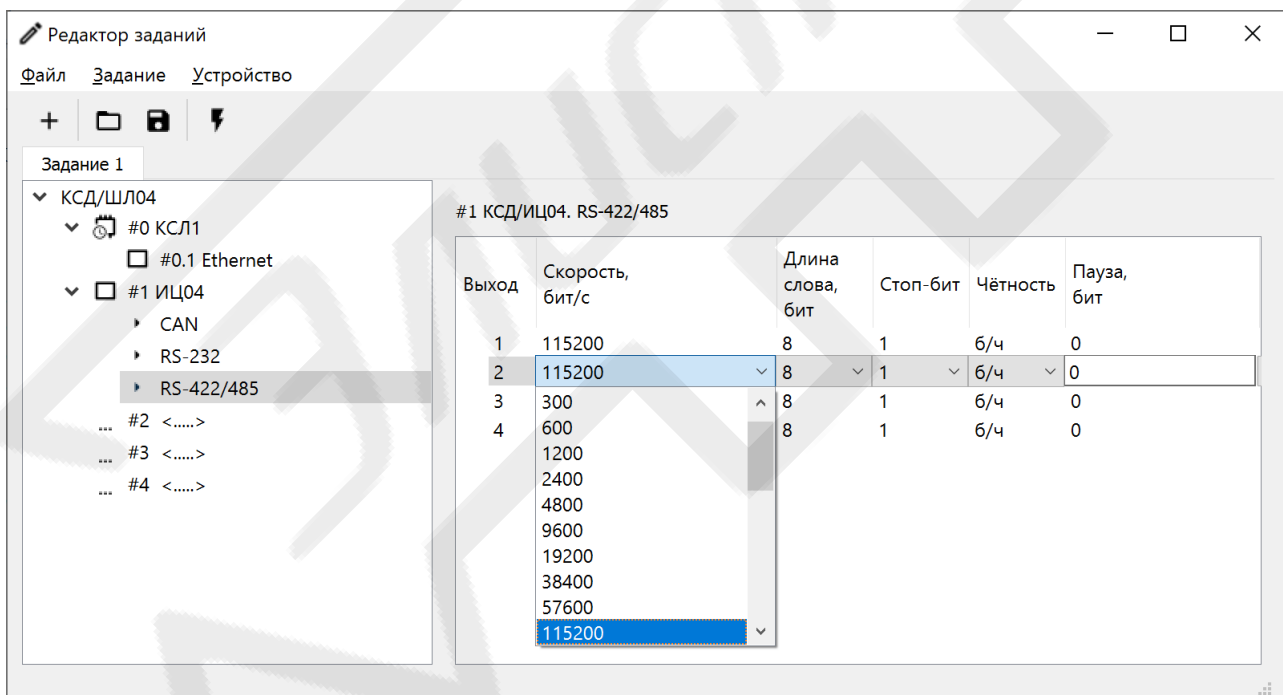


Рисунок 10.29 Окно настройки параметров каналов выдачи последовательного кода по стандартам RS-422/485 модуля КСД/ИЦ04

10.2.2.22 Изменение параметров модуля КСД/ИЦ06

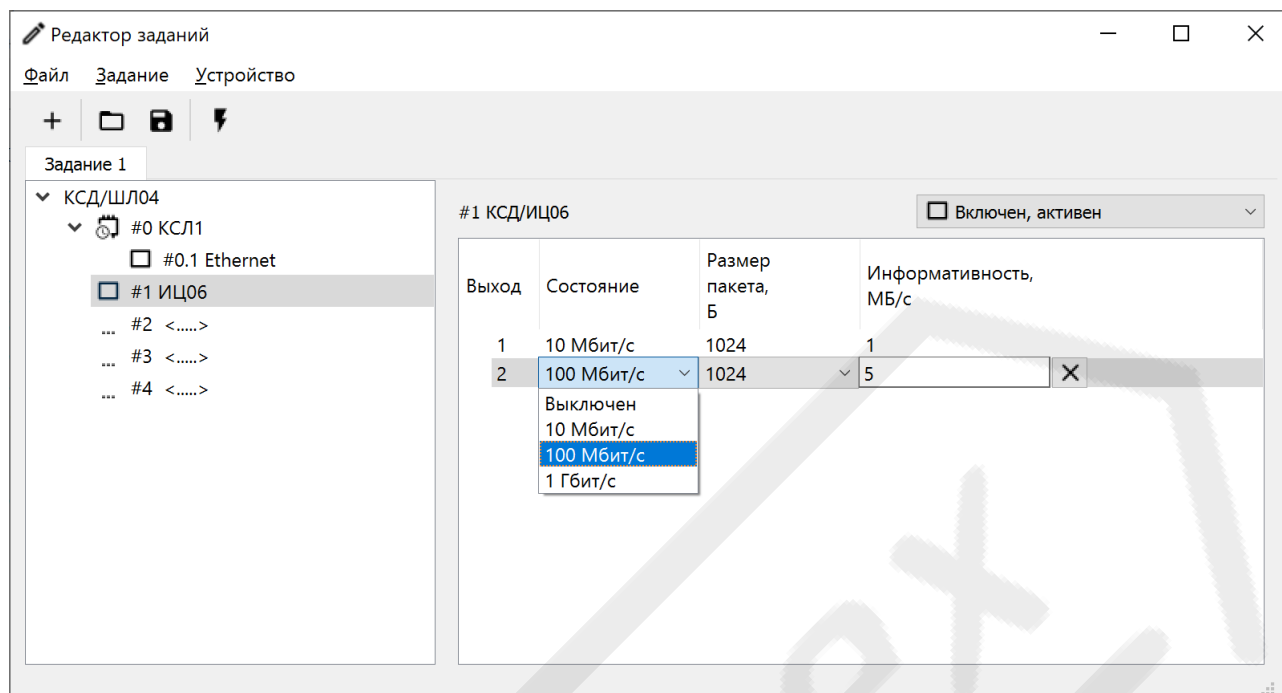


Рисунок 10.30 Окно настройки параметров каналов выдачи по стандартам 10/100/1000BASE-T (Ethernet) модуля КСД/ИЦ06

При выборе в списке слота с установленным модулем "**КСД/ИЦ06**" отображается список каналов выдачи сигналов по стандартам 10/100/1000BASE-T (Ethernet) и их параметры (рис. 10.30).

Для изменения доступны следующие поля:

- выпадающий список "**Состояние**", служащий для изменения стандарта соединения выбранного канала выдачи или его выключения: **Выключен, 10 Мбит/с, 100 Мбит/с, 1 Гбит/с**;
- выпадающий список "**Размер пакета, Б**", задающий размер выдаваемого пакета выбранного канала, байт: **128, 256, 512, 1024**;
- поле ввода "**Информативность, МБ/с**", задающее информативность канала выдачи, Мбайт/с: от **1** до **100**.

10.2.2.23 Изменение параметров модуля КСД/ИД02

При выборе в списке слота с установленным модулем "**КСД/ИД02**" отображается список каналов сигналов разовых команд по ГОСТ 18977-79 и их параметры (рис. 10.31).

Для изменения доступны следующие поля:

- выпадающий список "**Состояние**", служащий для изменения типа сигнала каналов выдачи или его выключения:
 - "**Выкл**" — канал выдачи постоянно находится в выключенном состоянии;
 - "**Сч.вкл/разрыв**" — смена состояния группы каналов выдачи соответствует двоичному счётчику;
 - "**Сч.выкл/разрыв**" — смена состояния группы каналов выдачи соответствует двоичному счётчику;
 - "**Импульс**" — выдача импульсов;
 - "**Стат.вкл**" — постоянное значение, соответствующее напряжению $U_{\text{выкл}}$
 - "**Стат.выкл**" — постоянное значение, соответствующее напряжению $U_{\text{вкл}}$;
 - "**Стат.разрыв**" — постоянное значение, соответствующее разрыву цепи;
- поле ввода " **$U_{\text{вкл}}$** ", задающее напряжение, соответствующее включённому состоянию, В: от **0** до **30**;

- поле ввода "**U_{выкл}**", задающее напряжение, соответствующее выключенному состоянию, В: от **0** до **30**;
- поле ввода "**Ширина, мкс**", задающее ширину импульса, мкс: от до;
- выпадающий список "**Частота, Гц**", задающий частоту выдачи разовой команды, Гц: **1 024, 512, 256, 128, 64, 32, 16, 8, 4**.

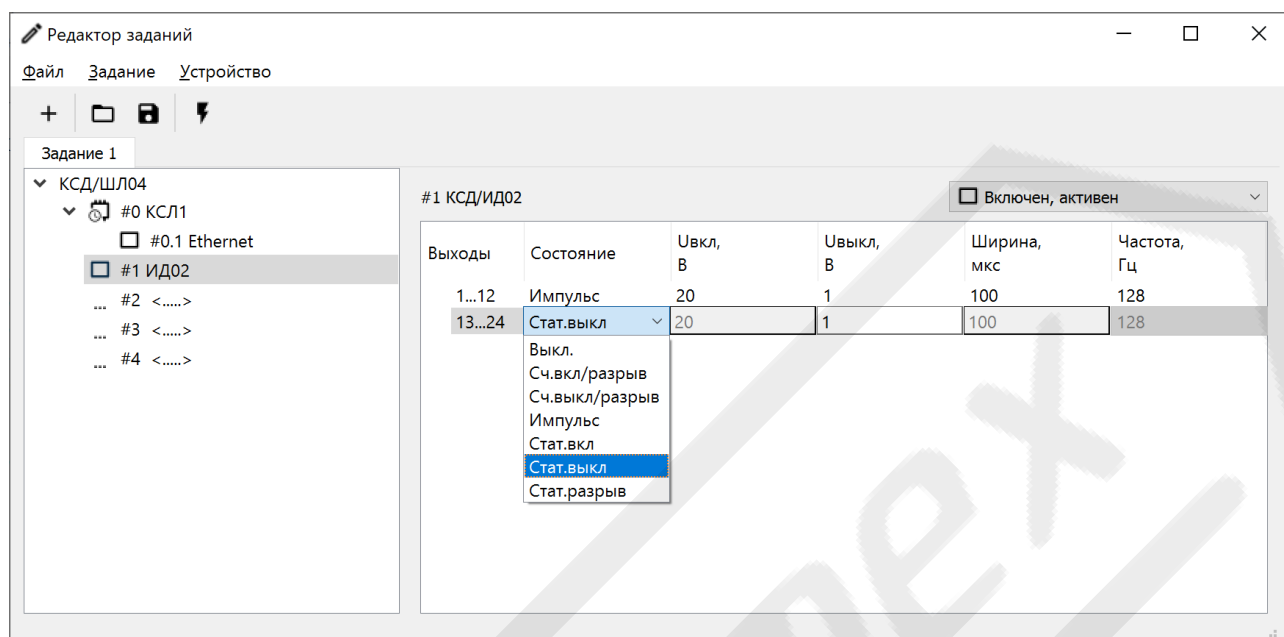


Рисунок 10.31 Окно настройки параметров каналов выдачи сигналов разовых команд по ГОСТ 18977-79 модуля КСД/ИД02

10.2.2.24 Операции с конфигурацией заданий

Меню окна редактирования заданий, расположенное в верхней части окна, предназначено для операций с конфигурацией заданий в целом:

- "**Файл**" содержит меню со следующими пунктами:
 - "**Открыть...**" $\text{Ctrl} + \text{O}$ – служит для считывания предварительно сохраненной конфигурации заданий из файла в память ПЭВМ с целью замены текущей. СПО в ответ на выбор этого пункта выводит окно выбора имени файла, содержащего сохраненную конфигурацию. Выбранный пользователем файл проверяется на достоверность содержащихся данных и, в случае положительного результата проверки, информация считывается. **Внимание:** при выполнении данной команды текущая конфигурация заданий теряется из памяти ПЭВМ;
 - "**Сохранить...**" $\text{Ctrl} + \text{S}$ – служит для записи текущей конфигурации заданий в файл на диске ПЭВМ. СПО в ответ на выбор этого пункта проверяет конфигурацию на допустимость и, в случае положительного результата, отображает окно ввода имени файла, который будет содержать сохраненную конфигурацию. Впоследствии данный файл может быть использован для считывания и использования сохраненной конфигурации заданий при редактировании и загрузке в модуль памяти КСД;
 - "**Выход**" $\text{Alt} + \text{F4}$ – служит для завершения работы с окном редактирования заданий, отмене всех внесенных изменений и возврату к работе СПО в главном окне.
- "**Задание**" содержит меню со следующими пунктами:
 - "**Новое**" $\text{Ctrl} + \text{N}$ – служит для добавления нового задания к уже существующим, новое задание помещается в конец списка заданий и становится текущим. Конфигурация добавляемого задания не содержит данных для сбора

информации (задание является “пустым”). Поэтому такое задание необходимо предварительно отредактировать. Этот пункт активен только в том случае, если текущая конфигурация содержит менее чем максимально возможное количество заданий;

- **"Удалить"** $\boxed{Ctrl} + \boxed{D_B}$ – служит для удаления задания с текущим номером из конфигурации заданий;
 - **"Очистить"** $\boxed{Ctrl} + \boxed{X_q}$ – удаляет все задания из конфигурации;
- **"Устройство"** содержит меню со следующими пунктами:
- **"Инициализировать"** $\boxed{Ctrl} + \boxed{I_{III}}$ – служит для загрузки текущей конфигурации заданий в модуль памяти КСД. СПО в ответ на выбор этого пункта проверяет конфигурацию на допустимость и, в случае положительного результата, запрашивает подтверждение инициализации. Пользователь может отказаться от загрузки конфигурации задания и вернуться к редактированию нажатием кнопки «**Нет**» или продолжить инициализацию нажатием кнопки «**Да**»;
 - **"Обновить"** $\boxed{Ctrl} + \boxed{R_K}$ – служит для обновления полётной информации (номера и даты полета) текущего задания. СПО в ответ на выбор этого пункта обновляет **ТОЛЬКО** полётную информацию, не внося изменений, произведенных в других компонентах задания. Данный пункт недоступен, если были внесены изменения в других компонентах задания.
 - **"Изменить тип"** $\boxed{Ctrl} + \boxed{T_E}$ – служит для изменения типа шасси. СПО в ответ на выбор этого пункта выдаст окно выбора шасси (рис. 10.5) из списка, при выборе из которого СПО выдаст предупреждение, о том, что текущая конфигурация заданий будет удалена из памяти ПЭВМ и будет создана новая конфигурация, содержащая одно задание для выбранного типа шасси.

Редактирование и загрузка конфигурации заданий в модуль памяти является ответственной операцией. Все задания должны быть отредактированы в соответствии с утвержденной схемой системы бортовых измерений, поэтому рекомендуется данную работу проводить подготовленным специалистом.

Перед проведением инициализации программа проверяет модуль памяти на наличие зарегистрированных режимов данных. В случае присутствия информации СПО выдает запрос на стирание накопленных данных. Загрузка конфигурации заданий производится только в случае положительного ответа на запрос. После проведения инициализации СПО закрывает окно редактирования заданий, проверяет правильность загрузки и обновляет информацию в главном окне программы (рис. 10.1).

10.2.3 Завершение работы СПО и выход в операционную систему

По нажатию клавиш $\boxed{Alt} + \boxed{F4}$ или выбора пункта меню **"Файл→Выход"** при работе в главном окне работа СПО заканчивается.

10.2.4 Подготовка считанных данных к анализу в системах обработки

После считывания информации из модуля памяти на носителях ПЭВМ создаются файлы, содержащие двоичные данные в формате, приведенном в Приложении А. Для обеспечения возможности обработки полученной информации ее необходимо подготовить (распаковать) с помощью ПОИ «КСД-Экспресс». Описание процесса подготовки информации для обработки и анализа приведено в руководстве оператора ПОИ «КСД-Экспресс».

10.2.5 Проверка модуля памяти на наличие сбойных участков

В случае обнаружения значительного количества сбоев, находящихся рядом, необходимо провести «форматирование» модуля памяти программой `KSDFORMAT.EXE`, входящей в дистрибутивный комплект СПО и расположенной в подкаталоге `UTIL`. Эта программа предназначена для обнаружения сбойных или изношенных блоков памяти и указания аппаратно-программным средствам не использовать эти блоки при накоплении данных. Программу следует

запускать без указания параметров из командной строки, при этом модуль памяти КСД должен быть подключен к ПЭВМ, как указано в п. 10.1.1.

Внимание: перед выполнением форматирования модуль памяти КСД не должен содержать накопленных режимов (п. 10.2.1.2).

10.2.6 Выдача регистрируемой информации по интерфейсу стандарта 1000BASE-T (Ethernet) в реальном масштабе времени

Описание протокола взаимодействия КСД «Базис» при передаче регистрируемой информации в реальном масштабе времени приведено в Приложении А.

10.2.7 Запись информации СНС при использовании наземной станции формирования дифференциальных поправок КСД/НС2

Описание процесса записи и использования информации СНС наземной станции формирования дифференциальных поправок КСД/НС2 приведено в файле [КСД_НС2.pdf](#) на дистрибутивном носителе.

10.2.8 Окончание работы КСД с ПЭВМ.

После завершения работы с СПО необходимо:

- выйти из СПО в операционную систему (п. 10.2.3),
- отсоединить кабель, связывающий модуль памяти и ПЭВМ.

После проведенных действий ПЭВМ готова к автономной работе.

10.3 Характерные неисправности и меры по их устранению

Перечень неисправностей, возникающих при работе с ПЭВМ и СПО, и способы их устранения приведены в таблице 10.1.

Таблица 10.1

Неисправность	Возможные причины	Способ устранения
1. СПО не запускается на выполнение, возвращая управление операционной системе. ПЭВМ перезагружается при попытке запуска СПО	- конфигурация аппаратных и (или) программных средств не допускает выполнение СПО - искажение кода СПО вирусом	- использовать СПО на ПЭВМ, удовлетворяющей системным требованиям - проверить накопители ПЭВМ на наличие вирусов, повторить установку программного обеспечения на ЖМД ПЭВМ с дистрибутивных дисков
2. Возникновение исключения при работе СПО	- см. п.1. настоящей таблицы - ошибка в реализации программного алгоритма	- см. п.1. настоящей таблицы - обратиться к изготовителю СПО КСД, подробно описав условия возникновения исключения
3. Отсутствие соединения с КСД	- отсутствие или повреждение кабеля USB, связывающего модуль памяти КСД и ПЭВМ - повреждение порта USB компьютера	- проверить наличие отсутствие повреждений кабеля USB - проверить наличие соединения с помощью другой ПЭВМ
4. Ошибки при передаче данных между КСД и ПЭВМ	- повреждение кабель USB, связывающего модуль памяти КСД и ПЭВМ, или его несоответствие требованиям паспорта - помехи и наводки на кабель USB от близко расположенного оборудования - повреждение порта USB компьютера	- проверить, при необходимости заменить кабель USB, связывающий модуль памяти КСД и ПЭВМ - устранить влияние силового оборудования на кабель USB - проверить наличие соединения с помощью другой ПЭВМ
5. Несоответствие размеров накопленных режимов информации и свободного объема памяти КСД	- сбой в программе регистрации данных	- считать полный объем данных КСД на ЖМД ПЭВМ для последующего анализа информации, очистить память КСД
6. Значительное количество сбоев в накопленных данных	- возникновение сбойного блока в памяти	- провести проверку модуля памяти с помощью программы KSDFORMAT .EXE как указано в п. 10.2.5

11 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Для правильной эксплуатации КСД «Базис» необходимо периодически производить работы, указанные в «Регламенте обслуживания КСД «Базис».

12 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ

КСД «Базис» должен храниться в помещениях при температуре воздуха от +5 до +40°C и относительной влажности не более 80 %. Помещения должны быть изолированы от проникновения в них агрессивных газов (хлора, аммиака, дыма и пр.).

КСД «Базис» при хранении продолжительностью более 6 месяцев может не освобождаться от транспортной упаковки и храниться в упакованном виде.

При эксплуатации, если КСД длительное время не будет находиться в работе, необходимо выполнение следующих операций:

- очистить КСД от пыли и грязи;
- просушить в лабораторных условиях в течение 2 суток, если он до этого подвергался воздействию влаги;
- хранить в условиях, указанных выше.

13 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

КСД «Базис» разрешается транспортировать в транспортной таре любым видом транспорта на любые расстояния с предохранением тары от ударов и непосредственного воздействия осадков.

Транспортирование модуля памяти КСД при эксплуатации производить в чехле.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

СОДЕРЖАНИЕ

1	ФОРМАТ ФАЙЛОВ ДАННЫХ КСД «БАЗИС»	100
1.1	Структура файла данных	100
1.2	Структура информации о режиме	101
1.3	Структура задания.....	102
1.3.1	Формат задания модулей.....	103
1.4	Структура информационной области файла данных.....	113
1.4.1	Формат информационных слов модулей, содержащих аналого-цифровые преобразователи.....	114
1.4.2	Порядок следования информационных слов модулей с настраиваемыми частотами регистрации.....	115
1.4.3	Формат информационных слов модулей	117

1 ФОРМАТ ФАЙЛОВ ДАННЫХ КСД «БАЗИС»

При считывании зарегистрированных данных в ПЭВМ СПО формирует файлы, содержащие служебную информацию, задание в соответствии с которым осуществлялась регистрация и информацию, поступавшую на входы модулей в процессе регистрации.

Служебная информация включает в себя текстовое описание задания, информацию о типах, версиях и серийных номерах шасси, контроллера сбора, модуля памяти и модулей приёма информации. После служебной информации следует задание в двоичном виде и, затем, зарегистрированная информация (таблица А.1).

В таблицах, описывающих форматы структур КСД столбец «№» — порядковый номер поля в структуре, «Смещение» — смещение поля в байтах от начала структуры, «Размер» — размер поля в байтах, «Наименование» — наименование поля и его описание.

Все размеры и смещения указаны в байтах. Порядок следования байт в полях из нескольких байт — от младшего к старшему (*little-endian*), если не указано иное. Младший байт в полях из нескольких байт имеет номер 0. Размер байта — 8 бит, младший значащий бит имеет номер 0, старший — номер 7. Нумерация бит в полях из нескольких байт — сквозная (рис. А.1).

Номер байта	1								0							
Номер бита	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0

Рисунок А.1 Нумерация бит в полях из нескольких байт

Для чисел, в системах счисления с основанием отличным от 10, основание системы счисления указывается подстрочным индексом после числа (например, число «30» в десятичной системе счисления записывается в двоичной системе счисления как «11110₂», в шестнадцатеричной — «1E₁₆»). Для записи шестнадцатеричных чисел также используется префикс «0x». Например, запись «0x20» эквивалентна записи «20₁₆» и равна 32 в десятичной системе счисления. Для упрощения идентификации размера полей в записи чисел в системах счисления с основаниями 2 и 16 могут указываться ведущие нули (например, запись «0x0011» или «0011₁₆» предполагает размерность поля равную двум байтам). Положительные числа записываются в прямом коде, отрицательные — в дополнительном коде, соответствующей размерности.

1.1 Структура файла данных

Формат файлов данных, формируемых СПО при считывании из модуля памяти приведён в таблице А.1.

Таблица А.1 Формат файла данных

№	Смещение	Размер	Наименование поля
1	0	4	Размер заголовка в байтах (<i>N1</i>)
2	4	4	Смещение информации о режиме от начала файла (<i>N2</i>)
3	8	<i>N2</i> – 8	Описательная часть
4	<i>N2</i>	292	Информация о режиме
5	<i>N2</i> + 292	<i>N3</i>	Задание
6	<i>N1</i>	Размер файла минус <i>N1</i>	Данные

Поле «Информация о режиме» содержит информацию о времени начала и окончания режима регистрации, серийных номерах и версиях съёмного модуля памяти, контроллера сбора и модулей приёма информации, входящих в состав комплекса при регистрации и т.п. Структура и формат поля «Информация о режиме» приведены в п. 1.2.

Поле «Описательная часть» содержит в текстовом виде краткую расшифровку полей «Информация о режиме» и «Задание».

Поле «Задание» содержит в двоичном виде задание, в соответствии с которым производилась регистрация. Структура и формат поля «Задание» приведены в п. 1.3.

Поле «Данные» содержит в двоичном виде данные, накопленные в процессе регистрации. Структура и формат поля «Данные» приведены в п. 1.4.

1.2 Структура информации о режиме

Формат структуры информации о режиме приведен в таблице А.2.

Таблица А.2 Формат информации о режиме

№	Смещение	Размер	Наименование поля		
<i>Информация о модуле памяти</i>					
1	0	2	Код версии модуля памяти		
2	2	2	Серийный номер модуля памяти		
<i>Информация о режиме</i>					
3	4	8	Размер режима в байтах		
4	12	4	2	Год (2000–2050)	
				1	Месяц (1–12)
				1	День (1–31)
5	16	4	1	Час (00–23)	
				1	Минута (00–59)
				1	Секунда (00–59)
				1	Сотая доля секунды (00–99)
6	20	4	1	См. п. 5	
				1	
				1	
				1	
7	24	2	Номер задания, в соответствии с которым производилась регистрация		
8	26	2	Номер полёта		
<i>Информация о контроллере сбора</i>					
9	28	2	Серийный номер контроллера сбора		
10	30	2	Код версии контроллера сбора		
11	32	4	Зарезервировано, = 0		
<i>Информация о составе модулей</i>					
12	36	16	4	Идентификатор	
				2	Код версии
				2	Серийный номер
				2	Номер слота
				2	Зарезервировано, = 0
13	52	16	4	Код состояния	
...		См. п. 12	
27	276	16		Модуль №16	

Поля «Код версии ...» содержат младший и старший номер версии в байтах 0 и 1, соответственно. Например, значение поля равно 0103₁₆ соответствует версии 1.03.

Поля «Серийный номер ...» содержат серийный номер соответствующей части комплекса.

Поля 12–27 содержат список модулей, выступающих источниками данных в процессе регистрации. Нулевое значение «Идентификатор» означает отсутствие модуля и окончание списка. Младшие четыре бита поля «Номер слота» кодируют номер слота шасси, в который установлен модуль, ненулевое значение старших четырех бит кодирует номер узла приёма в составе модуля (если присутствует). Для унификации процесса регистрации и обработки информации контроллер сбора и канал приёма информации по стандартам 10/100/1000BASE-T контроллера сбора КСД/КСЛ1 присутствуют в списке информации о составе как отдельные модули с соответствующими идентификаторами. Контроллер сбора всегда устанавливается в нулевой слот и имеет значение поля «Номер слота» равным 00₁₆, узел приёма информации по стандартам 10/100/1000BASE-T контроллера сбора КСД/КСЛ1 имеет значение поля «Номер слота» равное 10₁₆ (т.е. номер слота — 0, узел приёма — 1).

Поле «Код состояния» списка информации о составе модулей содержит информацию о состоянии соответствующего модуля. Ненулевое значение этого поля свидетельствует об ошибке и означает, что информация этого модуля не регистрировалась и отсутствует в структуре информационного кадра. Возможные коды и соответствующие им состояния модулей приведены в таблице А.3.

Таблица А.3 Значение кодов состояния модуля

Код	Описание
0	Задание модуля успешно установлено
3	Ошибка обмена информацией по шине связи контроллера сбора и модуля
4	Модуль, установленный в слот, не соответствует указанному в задании
5	Регистрация информации модуля запрещена в задании
6	Модуль сообщил об ошибке в принятом задании (ошибка контрольной суммы, неверный размер задания, неверное значение полей задания и т.п.)

1.3 Структура задания

Задание КСД представляет собой иерархическую структуру, содержащую необходимые сведения для идентификации объекта испытаний, комплекса сбора данных и настроек модулей входящих в его состав (рис. А.2).

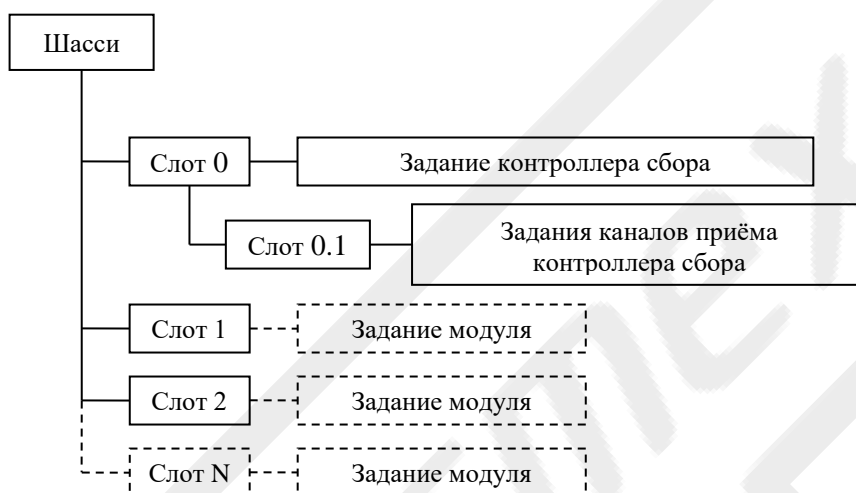


Рисунок А.2 Иерархическая структура задания КСД «Базис»

Формат задания КСД приведён в таблице А.4.

Таблица А.4 Формат задания КСД

№	Смещение	Размер	Наименование
<i>Заголовок задания</i>			
1	0	4	Общий размер задания с заголовком, байт $64+32+L_0+\dots+L_n$
2	4	4	Размер заголовка задания, байт = 64
3	8	2	Код версии задания
4	10	2	Контрольная сумма задания
5	12	16	Идентификатор объекта (символьная строка)
6	28	4	Дата проведения эксперимента
7	32	4	Зарезервировано, = 0
8	36	4	Номер объекта
9	40	2	Номер полёта
10	42	2	Зарезервировано
11	44	4	Идентификатор комплекса сбора данных, = 4C44534B ₁₆ (КСД «Базис»)
12	48	2	Код номера слота источника синхронизации
13	50	14	Зарезервировано, = 0
<i>Параметры задания</i>			
14	64	4	Размер параметров задания, байт = $32+L_1+\dots+L_n$
15	68	4	Идентификатор шасси 34304843 ₁₆ для КСД/ШЛ04 36304843 ₁₆ для КСД/ШЛ06 38304843 ₁₆ для КСД/ШЛ08 30314843 ₁₆ для КСД/ШЛ10
16	72	24	Зарезервировано
17	96	L_0	Задание контроллера сбора
18	$96+L_0$	L_1	Задание модуля 1
19	$96+L_0+L_1$	L_2	Задание модуля 2
			...
...	$96+L_0+\dots+L_n$	L_n	Задание модуля n

1.3.1 Формат задания модулей

Все модули (в том числе контроллер сбора) имеют сходную структуру заголовка задания, в котором поле «Идентификатор» однозначно определяет назначение и формат параметров задания. Формат полей заголовка задания модуля приведён в таблице А.5.

Таблица А.5 Обобщённая структура заголовка задания модуля

№	Смещение	Размер	Наименование
Заголовок задания модуля (32 байта)			
1	0	4	Размер задания в байтах, N (кратен 4)
2	4	4	Идентификатор
3	8	2	Код номера слота
4	10	2	Код версии задания
5	12	2	Контрольная сумма задания
6	14	2	Режим регистрации информации модуля: 0 — запретить регистрацию информации модуля 1 — разрешить регистрацию информации модуля
7	16	2	Размерность счётчика количества данных модуля: 0 — однобайтные слова 1 — двухбайтные слова
8	18	2	Признак источника синхронизации: 0 — модуль не является источником синхронизации 1 — модуль может выступать в роли источника синхронизации
9	20	12	Зарезервировано, = 0
Параметры задания модуля ($N-32$ байт)			
10	32	$N-32$	Параметры задания в соответствии с идентификатором

Формат задания контроллера сбора и модулей входящих в состав КСД «Базис» приведён в таблицах А.6 – А.25.

Таблица А.6 Формат задания контроллера сбора КСД/КСЛ1

№	Смещение	Размер	Наименование		
Заголовок задания (32 байта)					
1	0	4	Размер задания в байтах, = 200		
2	4	4	Идентификатор задания, = 5F31304D ₁₆		
3	8	2	Код номера слота, = 0000 ₁₆		
4	10	2	Код версии задания		
5	12	2	Контрольная сумма		
6	14	2	Режим регистрации информации модуля, = 1		
7	16	2	Размерность счётчика данных модуля, = 1		
8	18	2	Признак источника синхронизации, = 1		
9	20	12	Зарезервировано, = 0		
Параметры задания (168 байта)					
10	32	1	Двоичная степень частоты следования меток времени (тиков), = 10 (1024 Гц)		
11	33	2	Зарезервировано, = 0		
12	35	1	Привязка меток времени: 0 — относительная 1 — абсолютная		
13	36	36	4	Разрешение передачи данных при регистрации: 0 — запретить 1 — разрешить	
			6	Адрес назначения UDP-пакета	MAC-адрес
			2		Порт
			4		IPv4-адрес
			4	Зарезервировано, = 0	
			6	Адрес источника UDP-пакета	MAC-адрес
			2		Порт
4	IPv4-адрес				
4	Зарезервировано, = 0				
14	72	128	Зарезервировано, = 0		

Таблица А.7 Формат задания узла приёма по стандартам 10/100/1000BASE-T КСД/КСЛ1

№	Смещение	Размер	Наименование
Заголовок задания (32 байта)			
1	0	4	Размер задания в байтах, = 64
2	4	4	Идентификатор задания, = 4D363043 ₁₆
3	8	2	Код номера слота, = 0001 ₁₆
4	10	2	Код версии задания
5	12	2	Контрольная сумма
6	14	2	Режим регистрации информации модуля
7	16	2	Размерность счётчика данных модуля, = 1
8	18	2	Признак источника синхронизации, = 0
9	20	12	Зарезервировано, = 0
Параметры задания (4 байта)			
10	32	4	Разрешение регистрации канала 10/100/1000BASE-T 0 — не регистрировать 1 — регистрировать
11	36	28	Зарезервировано, = 0

Таблица А.8 Формат задания модуля КСД/Ц01

№	Смещение	Размер	Наименование
Заголовок задания (32 байта)			
1	0	4	Размер задания в байтах, = 36
2	4	4	Идентификатор задания, = 5F313043 ₁₆
3	8	2	Номер слота
4	10	2	Код версии задания
5	12	2	Контрольная сумма
6	14	2	Режим регистрации информации модуля
7	16	2	Размерность счётчика данных модуля, = 1
8	18	2	Признак источника синхронизации, = 0
9	20	12	Зарезервировано, = 0
Параметры задания (4 байта)			
10	32	4	Биты 0–21 соответствуют каналам приёма 1–22, при этом значение бита: 0 — запрещает регистрацию информации соответствующего канала 1 — разрешает регистрацию информации соответствующего канала Биты 22–31 зарезервированы, =0

Таблица А.9 Формат задания модуля КСД/Ц02

№	Смещение	Размер	Наименование
Заголовок задания (32 байта)			
1	0	4	Размер задания в байтах, = 36
2	4	4	Идентификатор задания, = 5F323043 ₁₆
3	8	2	Номер слота
4	10	2	Код версии задания
5	12	2	Контрольная сумма
6	14	2	Режим регистрации информации модуля
7	16	2	Размерность счётчика данных модуля, = 1
8	18	2	Признак источника синхронизации, = 0
9	20	12	Зарезервировано, = 0
Параметры задания (4 байта)			
10	32	4	Биты 0–9 соответствуют каналам приёма 1–5 по основным и резервным линиям. Бит 0 соответствует основному каналу 1, бит 1 — резервному каналу 1, бит 2 — основному каналу 2, бит 3 — резервному каналу 2 и т.д. При этом значение бита: 0 — запрещает регистрацию информации соответствующего канала 1 — разрешает регистрацию информации соответствующего канала Биты 10–31 зарезервированы, =0

Таблица А.10 Формат задания модуля КСД/Ц04

№	Смещение	Раз-мер	Наименование		
Заголовок задания (32 байта)					
1	0	4	Размер задания в байтах, = 156		
2	4	4	Идентификатор задания, = 5F343043 ₁₆		
3	8	2	Номер слота		
4	10	2	Код версии задания		
5	12	2	Контрольная сумма		
6	14	2	Режим регистрации информации модуля		
7	16	2	Размерность счётчика данных модуля, = 1		
8	18	2	Признак источника синхронизации, = 0		
9	20	12	Зарезервировано, = 0		
Параметры задания (120 байт)					
10	32	4	Флаги активности каналов	Бит 0 — разрешена регистрации каналов CAN Бит 1 — разрешена регистрации каналов RS Биты 31–2 зарезервированы, = 0	
11	36	4	Канал 1 приёма CAN	Скорость входного потока, бод: 0 — запретить регистрацию 50 000 100 000 125 000 250 000 500 000 1 000 000	
12	40	4	Канал 2 приёма CAN	См. п. 10	
13	44	4	Канал 3 приёма CAN		
14	48	4	Канал 4 приёма CAN		
15	52	4	Канал 5 приёма CAN		
16	56	4	Канал 6 приёма CAN		
17	60	8	4	Канал 1 приёма RS-232	Скорость входного потока, бод: 300, 600, 1 200, 2 400, 4 800, 9 600, 19 200, 38 400, 57 600, 115 200, 125 000, 153 600, 230 400, 250 000; 460 800, 500 000, 921 600, 1 000 000, 2 000 000, 3 000 000, 4 000 000
			1		Число бит данных: от 4 до 8
			1		Код числа стоповых бит: 0 — один стоповый бит 1 — полтора стоповых бита 2 — два стоповых бита
			1		Код типа бита чётности: 0 — без бита чётности 1 — дополнение до нечётности 2 — дополнение до чётности 3 — единичный бит 4 — нулевой бит
			1		Разрешение регистрации: 0 — запретить регистрацию 1 — разрешить регистрацию
18	68	8	Канал 2 приёма RS-232		
19	76	8	Канал 3 приёма RS-232		
20	84	8	Канал 4 приёма RS-232		
21	92	8	Канал 1 приёма RS-422/485		
22	100	8	Канал 2 приёма RS-422/485		
23	108	8	Канал 3 приёма RS-422/485		
24	116	8	Канал 4 приёма RS-422/485		
25	124	8	Канал 5 приёма RS-422/485		
26	132	8	Канал 6 приёма RS-422/485		
27	140	8	Канал 7 приёма RS-422/485		
28	148	8	Канал 8 приёма RS-422/485		

Таблица А.11 Формат задания модуля КСД/Д01

№	Смещение	Размер	Наименование		
Заголовок задания (32 байта)					
1	0	4	Размер задания в байтах, = 352		
2	4	4	Идентификатор задания, = 5F313044 ₁₆		
3	8	2	Номер слота		
4	10	2	Код версии задания		
5	12	2	Контрольная сумма		
6	14	2	Режим регистрации информации модуля		
7	16	2	Размерность счётчика данных модуля, = 1		
8	18	2	Признак источника синхронизации, = 0		
9	20	12	Зарезервировано, = 0		
Параметры задания (320 байт)					
10	32	20	Канал 1	Двоичная степень частоты регистрации	частоты следования положительных фронтов сигнала
					частоты следования отрицательных фронтов сигнала
					количества положительных фронтов сигнала от начала регистрации
					количества отрицательных фронтов сигнала от начала регистрации
					периода следования положительных фронтов сигнала
					периода следования отрицательных фронтов сигнала
					длительности положительных импульсов сигнала
					длительности отрицательных импульсов сигнала
					Напряжение порога положительного значения сигнала, мкВ: от -35 000 000 до +35 000 000
					Напряжение порога отрицательного значения сигнала, мкВ: от -35 000 000 до +35 000 000
Постоянная времени петли гистерезиса фильтра, мкс: от 0 до 999					
11	52	20	Канал 2	См. п. 10	
12	72	20	Канал 3		
...		
25	332	20	Канал 16		

Таблица А.12 Формат задания модуля КСД/Д02

№	Смещение	Размер	Наименование		
Заголовок задания (32 байта)					
1	0	4	Размер задания в байтах, = 224		
2	4	4	Идентификатор задания, = 5F323044 ₁₆		
3	8	2	Номер слота		
4	10	2	Код версии задания		
5	12	2	Контрольная сумма		
6	14	2	Режим регистрации информации модуля		
7	16	2	Размерность счётчика данных модуля, = 1		
8	18	2	Признак источника синхронизации, = 0		
9	20	12	Зарезервировано, = 0		
Параметры задания (192 байта)					
10	32	8	Канал 1	Двоичная степень частоты регистрации	
				Зарезервировано, = 0	
				Тип разовой команды: 0 — тип 1 (27 В) 1 — тип 2 («сухой контакт»)	
				Постоянная времени петли гистерезиса фильтра, мкс	
11	40	8	Канал 2	См. п. 10	
12	48	8	Канал 3		

№	Смещение	Размер	Наименование
...
23	184	8	Канал 24

Таблица А.13 Формат задания модуля КСД/А01

№	Смещение	Размер	Наименование		
Заголовок задания (32 байта)					
1	0	4	Размер задания в байтах, = 544		
2	4	4	Идентификатор задания, = 5F313041 ₁₆		
3	8	2	Номер слота		
4	10	2	Код версии задания		
5	12	2	Контрольная сумма		
6	14	2	Режим регистрации информации модуля		
7	16	2	Размерность счётчика данных модуля, = 1		
8	18	2	Признак источника синхронизации, = 0		
9	20	12	Зарезервировано, = 0		
Параметры задания (512 байт)					
10	32	16	1	Канал 1	Двоичная степень частоты регистрации
			3		Зарезервировано, = 0
			4		Верхняя и нижняя границы измерительного диапазона, мкВ: от 0 до +6 400 000 от 0 до +12 800 000
			4		от -6 400 000 до +6 400 000 от -12 800 000 до +12 800 000
			4		Зарезервировано, = 0
11	48	16	Канал 2	См. п. 10	
12	64	16	Канал 3		
...		
41	496	16	Канал 32		

Таблица А.14 Формат задания модуля КСД/А02

№	Смещение	Размер	Наименование		
Заголовок задания (32 байта)					
1	0	4	Размер задания в байтах, = 288		
2	4	4	Идентификатор задания, = 5F323041 ₁₆		
3	8	2	Номер слота		
4	10	2	Код версии задания		
5	12	2	Контрольная сумма		
6	14	2	Режим регистрации информации модуля		
7	16	2	Размерность счётчика данных модуля, = 1		
8	18	2	Признак источника синхронизации, = 0		
9	20	12	Зарезервировано, = 0		
Параметры задания (256 байт)					
10	32	16	1	Канал 1	Двоичная степень частоты регистрации
			2		Зарезервировано, = 0
			1		Управление питанием ICP: 0 — выключено 1 — включено
			4		Амплитуда измерительного диапазона, мкВ
			8		Зарезервировано, = 0
11	48	16	Канал 2	См. п. 10	
12	64	16	Канал 3		
...		
21	208	16	Канал 12		
22	224	64	Зарезервировано, = 0		

Таблица А.15 Формат задания модуля КСД/А03

№	Смещение	Размер	Наименование		
Заголовок задания (32 байта)					
1	0	4	Размер задания в байтах, = 288		
2	4	4	Идентификатор задания, = 5F333041 ₁₆		
3	8	2	Номер слота		
4	10	2	Код версии задания		
5	12	2	Контрольная сумма		
6	14	2	Режим регистрации информации модуля		
7	16	2	Размерность счётчика данных модуля, = 1		
8	18	2	Признак источника синхронизации, = 0		
9	20	12	Зарезервировано, = 0		
Параметры задания (256 байт)					
10	32	16	1	Канал 1	Двоичная степень частоты регистрации
			3		Зарезервировано, = 0
			4		Амплитуда измерительного диапазона, мкВ
			4		Значение тока источника тока, мкА*
			4		Напряжение смещения, мкВ
11	48	16	Канал 2		
12	64	16	Канал 3		
...		
25	240	16	Канал 16		

* Только для канала 1 и канала 2, для остальных зарезервировано и равно 0

Таблица А.16 Формат задания модуля КСД/А04

№	Смещение	Размер	Наименование		
Заголовок задания (32 байта)					
1	0	4	Размер задания в байтах, = 288		
2	4	4	Идентификатор задания, = 5F343041 ₁₆		
3	8	2	Номер слота		
4	10	2	Код версии задания		
5	12	2	Контрольная сумма		
6	14	2	Режим регистрации информации модуля		
7	16	2	Размерность счётчика данных модуля, = 1		
8	18	2	Признак источника синхронизации, = 0		
9	20	12	Зарезервировано, = 0		
Параметры задания (256 байт)					
10	32	16	1	Канал 1	Двоичная степень частоты регистрации
			3		Зарезервировано, = 0
			4		Верхняя граница измерительного диапазона, Ом
			8		Зарезервировано, = 0
11	48	16	Канал 2		
12	64	16	Канал 3		
...		
21	208	16	Канал 12		
22	224	64	Зарезервировано, = 0		

Таблица А.17 Формат задания модуля КСД/А05

№	Смещение	Размер	Наименование	
Заголовок задания (32 байта)				
1	0	4	Размер задания в байтах, = 288	
2	4	4	Идентификатор задания, = 5F353041 ₁₆	
3	8	2	Номер слота	
4	10	2	Код версии задания	
5	12	2	Контрольная сумма	
6	14	2	Режим регистрации информации модуля	
7	16	2	Размерность счётчика данных модуля, = 1	

№	Смещение	Размер	Наименование		
8	18	2	Признак источника синхронизации, = 0		
9	20	12	Зарезервировано, = 0		
Параметры задания (256 байт)					
10	32	16	1	Канал 1	Двоичная степень частоты регистрации
			3		Зарезервировано, = 0
			4		Амплитуда измерительного диапазона, мкВ
			8		Зарезервировано, = 0
11	48	16	Канал 2	См. п. 10	
12	64	16	Канал 3		
...		
18	160	16	Канал 9		
19	176	112	Зарезервировано, = 0		

Таблица А.18 Формат задания модуля КСД/А06

№	Смещение	Размер	Наименование		
Заголовок задания (32 байта)					
1	0	4	Размер задания в байтах, = 288		
2	4	4	Идентификатор задания, = 5F363041 ₁₆		
3	8	2	Номер слота		
4	10	2	Код версии задания		
5	12	2	Контрольная сумма		
6	14	2	Режим регистрации информации модуля		
7	16	2	Размерность счётчика данных модуля, = 1		
8	18	2	Признак источника синхронизации, = 0		
9	20	12	Зарезервировано, = 0		
Параметры задания (256 байт)					
10	32	16	1	Канал 1	Двоичная степень частоты регистрации
			2		Зарезервировано, = 0
			1		Автоматическое смещение: 0 — отключено 1 — включено
			4		Амплитуда измерительного диапазона, мкВ
			4		Значение тока источника тока, мкА
			4		Напряжение смещения, мкВ
11	48	16	Канал 2	См. п. 10	
12	64	16	Канал 3		
...		
19	176	16	Канал 10		
20	192	96	Зарезервировано, = 0		

Таблица А.19 Формат задания модуля КСД/А08

№	Смещение	Размер	Наименование		
Заголовок задания (32 байта)					
1	0	4	Размер задания в байтах, = 288		
2	4	4	Идентификатор задания, = 5F383041 ₁₆		
3	8	2	Номер слота		
4	10	2	Код версии задания		
5	12	2	Контрольная сумма		
6	14	2	Режим регистрации информации модуля		
7	16	2	Размерность счётчика данных модуля, = 1		
8	18	2	Признак источника синхронизации, = 0		
9	20	12	Зарезервировано, = 0		
Параметры задания (256 байт)					
10	32	16	1	Канал 1	Двоичная степень частоты регистрации
			3		Зарезервировано, = 0
			4		Амплитуда измерительного диапазона, мкВ
			8		Зарезервировано, = 0
11	48	16	Канал 2	См. п. 10	

№	Смещение	Размер	Наименование	
12	64	16	Канал 3	
...	
18	160	16	Канал 9	
19	176	112	Зарезервировано, = 0	

Таблица А.20 Формат задания модуля КСД/Н02

№	Смещение	Размер	Наименование	
Заголовок задания (32 байта)				
1	0	4	Размер задания в байтах, = 36	
2	4	4	Идентификатор задания, = 5F32304E ₁₆	
3	8	2	Номер слота	
4	10	2	Код версии задания	
5	12	2	Контрольная сумма	
6	14	2	Режим регистрации информации модуля	
7	16	2	Размерность счётчика данных модуля, = 1	
8	18	2	Признак источника синхронизации, = 1	
9	20	12	Зарезервировано, = 0	
Параметры задания (4 байта)				
10	32	4	Биты 0 и 1 соответствуют каналам приёма А и Б, при этом значение бита: 0 — запрещает регистрацию информации соответствующего канала 1 — разрешает регистрацию информации соответствующего канала Биты 2–31 зарезервированы, =0	

Таблица А.21 Формат задания модуля КСД/ИЦ01

№	Смещение	Размер	Наименование		
Заголовок задания (32 байта)					
1	0	4	Размер задания в байтах, = 64		
2	4	4	Идентификатор задания, = 31304349 ₁₆		
3	8	2	Номер слота		
4	10	2	Код версии задания		
5	12	2	Контрольная сумма		
6	14	2	Режим регистрации информации модуля		
7	16	2	Размерность счётчика данных модуля, = 1		
8	18	2	Признак источника синхронизации, = 0		
9	20	12	Зарезервировано, = 0		
Параметры задания (32 байта)					
10	32	4	1	Канал 1	Код частоты
			1	Пауза, бит	
			1	Зарезервировано, = 0	
			1	Отклонение частоты	
11	36	4	Канал 2	См. п. 10	
12	40	4	Канал 3		
...		
17	60	4	Канал 8		

Таблица А.22 Формат задания модуля КСД/ИЦ02

№	Смещение	Размер	Наименование	
Заголовок задания (32 байта)				
1	0	4	Размер задания в байтах, = 64	
2	4	4	Идентификатор задания, = 32304349 ₁₆	
3	8	2	Номер слота	
4	10	2	Код версии задания	
5	12	2	Контрольная сумма	
6	14	2	Режим регистрации информации модуля	
7	16	2	Размерность счётчика данных модуля, = 1	

№	Смещение	Размер	Наименование		
8	18	2	Признак источника синхронизации, = 0		
9	20	12	Зарезервировано, = 0		
Параметры задания (32 байта)					
10	32	8	1	Канал 1 основной	Состояние выхода
			1		Пауза перед ответным словом (T2), мкс
			2		Пауза перед командным словом (T1), мкс
			4		Зарезервировано, = 0
11	40	8	Канал 1 резервный	См. п. 10	
12	48	8	Канал 2 основной		
13	54	8	Канал 2 резервный		

Таблица А.23 Формат задания модуля КСД/ИЦ04

№	Смещение	Размер	Наименование		
Заголовок задания (32 байта)					
1	0	4	Размер задания в байтах, = 176		
2	4	4	Идентификатор задания, = 34304349 ₁₆		
3	8	2	Номер слота		
4	10	2	Код версии задания		
5	12	2	Контрольная сумма		
6	14	2	Режим регистрации информации модуля		
7	16	2	Размерность счётчика данных модуля, = 1		
8	18	2	Признак источника синхронизации, = 0		
9	20	12	Зарезервировано, = 0		
Параметры задания (144 байт)					
10	32	8	4	Канал 1 CAN	Скорость, бод
			1		Тип фрейма
			3		Зарезервировано, = 0
11	40	8	Канал 2 CAN		
12	48	8	Канал 3 CAN		
...		
15	72	8	Канал 6 CAN		
16	80	12	4	Канал 1 RS-232	Скорость, бод
			1		Количество бит в слове
			1		Код количества стоп-бит
			1		Тип чётности
			2		Зарезервировано, = 0
			2		Пауза, бит
17	92	12	Канал 2 RS-232		
18	104	12	Канал 3 RS-232		
19	116	12	Канал 4 RS-232		
20	128	12	Канал 1 RS-422/485		
21	140	12	Канал 2 RS-422/485		
22	152	12	Канал 3 RS-422/485		
23	164	12	Канал 4 RS-422/485		

Таблица А.24 Формат задания модуля КСД/ИЦ06

№	Смещение	Размер	Наименование	
Заголовок задания (32 байта)				
1	0	4	Размер задания в байтах, = 632	
2	4	4	Идентификатор задания, = 36304349 ₁₆	
3	8	2	Номер слота	
4	10	2	Код версии задания	
5	12	2	Контрольная сумма	
6	14	2	Режим регистрации информации модуля	

№	Смещение	Размер	Наименование	
7	16	2	Размерность счётчика данных модуля, = 1	
8	18	2	Признак источника синхронизации, = 0	
9	20	12	Зарезервировано, = 0	
Параметры задания (632 байта)				
10	32	44	4	Размер пакета, байт
			4	Информативность, байт/с
			1	Тип соединения
			3	Зарезервировано, = 0
			16	Ethernet Type II/IPv4/UDP адрес назначения
			16	Ethernet Type II/IPv4/UDP адрес источника
11	76	44	Канал 2	См. п. 10
12	120	512	Зарезервировано, = 0	

Таблица А.25 Формат задания модуля КСД/ИД02

№	Смещение	Размер	Наименование	
Заголовок задания (32 байта)				
1	0	4	Размер задания в байтах, = 56	
2	4	4	Идентификатор задания, = 32304449 ₁₆	
3	8	2	Номер слота	
4	10	2	Код версии задания	
5	12	2	Контрольная сумма	
6	14	2	Режим регистрации информации модуля	
7	16	2	Размерность счётчика данных модуля, = 1	
8	18	2	Признак источника синхронизации, = 0	
9	20	12	Зарезервировано, = 0	
Параметры задания (24 байта)				
10	32	12	1	Состояние канала
			1	Зарезервировано, = 0
			2	Код напряжения состояния «включено»
			2	Код напряжения состояния «выключено»
			2	Ширина импульса, мкс
			2	Двоичная степень частоты следования
			2	Зарезервировано, = 0
11	44	12	Канал 2	См. п. 10

1.4 Структура информационной области файла данных

В конце каждого тика (1/1024 секунды) контроллер сбора формирует кадр из информационных слов, полученных от модулей, и отправляет его на регистрацию в модуль памяти (и, если разрешено, в канал выдачи информации в реальном времени). Информационные блоки располагаются последовательно в неизменном виде, предваряемые заголовком кадра, который содержит отметку времени формирования кадра и размеры блоков информации, полученных от модулей (рис. А.3). Последовательность информационных кадров от начала включения и до выключения режима регистрации КСД называется «режим» и сохраняется при считывании в информационной области файла данных без изменения.

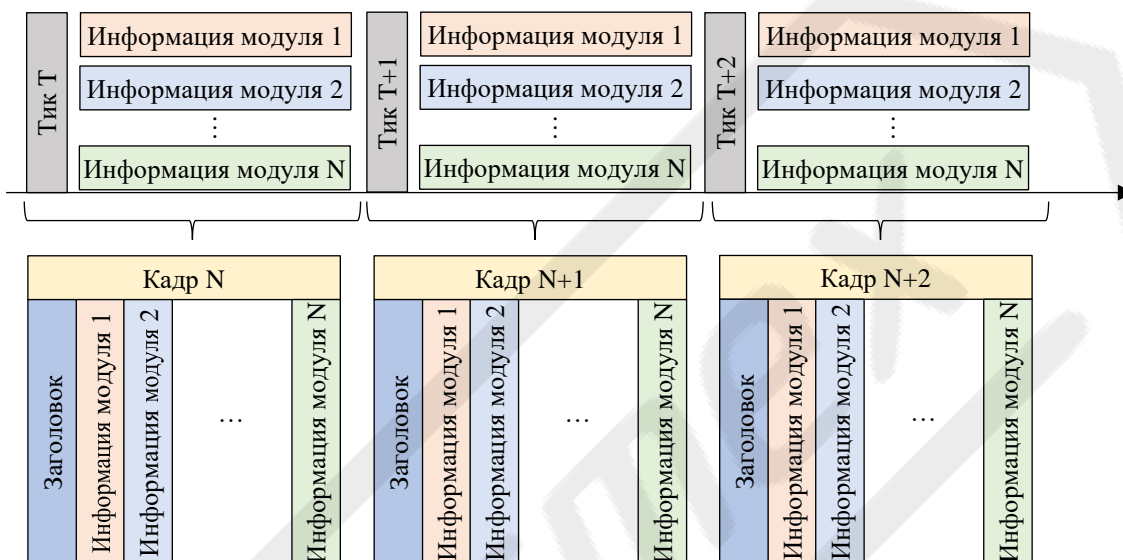


Рисунок А.3 Принцип формирования информационных кадров

Обобщённая структура информационного кадра приведена в таблице А.26.

Таблица А.26 Структура информационного кадра

Вид информации	Размер
<i>Заголовок</i>	
Маркер кадра	2
Отметка времени	4
Количество информационных слов модуля 1 (K_1)	2
Количество информационных слов модуля 2 (K_2)	2
...	2
Количество информационных слов модуля N (K_n)	2
Контрольная сумма заголовка кадра	2
<i>Информация модулей</i>	
Информационные слова модуля 1	$K_1 \times S_1$
Информационные слова модуля 2	$K_2 \times S_2$
...	
Информационные слова модуля N	$K_n \times S_n$

Младшие четыре бита маркера начала кадра (N) кодируют в двоичном представлении количество счётчиков информации в заголовке кадра (и, соответственно, количество блоков информации области данных). Например, в случае регистрации информации двух модулей маркер начала кадра будет иметь значения $5A32_{16}$. Формат маркера кадра приведён в таблице А.27.

Таблица А.27 Формат маркера кадра

Номер бита	1								0							
	Значение															
Значение	$5A_{16}$															
Номер бита	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Значение	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	N			

Частота меток времени неизменна и составляет 1024 Гц. Первый кадр информационной области всегда начинается с метки времени, соответствующей целому количеству секунд. Существует два способа отсчета времени внутри режима: относительный отсчет времени и абсолютный отсчет времени. Способ отсчета времени указывается в задании на регистрацию. Формат отметки времени приведен в таблице А.28.

Таблица А.28 Формат метки времени

Номер байта	3			2			1			0			
Номер бита	31	...						10	9	...			0
Значение	Счётчик секунд (22 разряда)							Счетчик тиков (10 разрядов)					

При относительном отсчете времени отчет меток времени начинается с момента включения режима регистрации (первая метка имеет значение 0). При абсолютном отсчете времени метки времени соответствуют внутреннему счетчику времени или счётчику времени устройства синхронизации (поступающих от внешнего устройства синхронизации или модуля приёма сигналов СНС, при этом счётчик секунд содержит количество секунд прошедшее от 00 часов 00 минут 00 секунд текущих суток).

За отметкой времени располагаются счетчики количества информации. Количество счётчиков и порядок следования определяется соответственно структуре информации о составе модулей (таблица А.2). Таким образом, что первому модулю из структуры информации о составе модулей с разрешённой регистрацией будет соответствовать первый счётчик данных, второму модулю с разрешённой регистрацией будет соответствовать второй счётчик и так далее. Дополнительно, количество счётчиков кодируется в маркере кадра данных (таблица А.27).

Количество информационных слов (K) содержит 16 значащих бит, размер информационного слова определяется полем «Размерность слова модуля» (S) заголовка задания модуля (Таблица А.5). Количество байт информации модуля определяется умножением значения количества информационных слов на соответствующий коэффициент размерности ($K \times S$).

Вслед за счетчиками количества информации и контрольной суммой располагаются информационные слова модулей.

1.4.1 Формат информационных слов модулей, содержащих аналого-цифровые преобразователи

Входные цепи модулей, содержащих аналого-цифровые преобразователи, выполняют линейное преобразование входного напряжения U_c (или другой физической величины) в код K_c таким образом, что нижней границе напряжений U_n соответствует код K_n , а верхней границе U_e соответствует код K_e (границы входных напряжений U_e и U_n указываются в задании модуля).

Дополнительно есть некоторый запас входного диапазона для нижней границы напряжений [$U_{min} \dots U_n$] и для верхней границы ($U_e \dots U_{max}$), соответственно. Размер диапазонов $U_n - U_{min}$ и $U_{max} - U_e$ не нормируется и составляет несколько процентов от размера диапазона $U_e - U_n$. Значения из этих диапазонов (т.е. если $K_c < K_n$ или $K_c > K_e$) могут быть полезны как сигнал о превышении допустимых входных значений и необходимости изменений в схеме подключения, настроек модуля и т.п.

Входные напряжения равные или меньшие U_{min} представляются кодом K_{min} , а равные или большие U_{max} кодом K_{max} (рис. А.4).

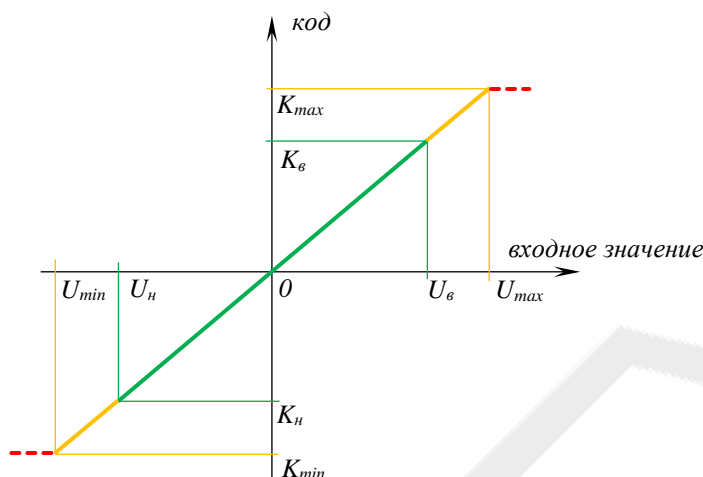


Рисунок А.4 Принцип преобразования модулями значений входного сигнала в код

Для кодовых значений K_c используется прямой или дополнительный шестнадцатирядный код в зависимости от необходимости представления отрицательных значений входного сигнала.

Для преобразования кодовых значений в значения физической величины используется формула $U_c = K_c \times \frac{U_v - U_n}{K_v - K_n}$.

Пример 1.

Модуль имеет диапазон входных напряжений $U_n = -256$ мВ и $U_v = +256$ мВ. Нижней границе напряжений U_n соответствует код $K_n = -32000_{10}$ (8300_{16}), верхней границе U_v — код $K_v = +32000_{10}$ ($7D00_{16}$). Для представления значений используется шестнадцатирядный дополнительный код. Тогда напряжениям на входе будут соответствовать следующие коды (без учёта погрешностей преобразования):

U_c , мВ	K_c	
+263	+32767	7FFF ₁₆
+260	+32500	7EF4 ₁₆
+256	+32000	7D00 ₁₆
+128	+16000	3E80 ₁₆
0	0	0000 ₁₆
-128	-16000	C180 ₁₆
-256	-32000	8300 ₁₆
-260	-32500	810C ₁₆
-263	-32768	8000 ₁₆

Коду $K_c = 12345_{10}$, при тех же условиях, будет соответствовать входное напряжение $U_c = K_c \times \frac{U_v - U_n}{K_v - K_n} = 12345 \times \frac{+256 \text{ мВ} - (-256 \text{ мВ})}{+32000 - (-32000)} = 12345 \times \frac{512 \text{ мВ}}{64000} = 98,76 \text{ мВ}$.

1.4.2 Порядок следования информационных слов модулей с настраиваемыми частотами регистрации

Пусть дано: N количество регистрируемых каналов с номерами $\{C_1, C_2, \dots, C_N\}$ упорядоченных по возрастанию номеров (т.е. $C_1 < C_2 < \dots < C_N$), частоты регистрации каждого канала, соответственно $\{F_1, F_2, \dots, F_N\}$.

Обозначим максимальную частоту регистрируемых каналов $F_{max} = \max_{1 \leq i \leq N} F_i$.

Обозначим коэффициент прореживания как $R_i = \log_2 \frac{F_{max}}{F_i}$ (поскольку частота регистрации всегда степень двойки, то коэффициент прореживания всегда целое неотрицательное число).

Все каналы при каждом отсчёте частоты F_{max} , выполняют преобразование входного значения физической величины в кодовое слово K_{C_i} (C_i — номер канала) и помещают его в выходной поток соответственно коэффициенту прореживания R_i . То есть, кодовые слова каналов K_i помещаются в непрерывный поток, упорядоченный по номерам каналов и частоте регистрации при каждом отсчёте соответственно коэффициентам прореживания (в поток помещается каждый 2^{R_i} отсчёт канала). Отсчёты синхронизированы с метками времени (тиками) таким образом, что началу регистрации (всегда начинается с ровной секунды) соответствует первый отсчёт частоты F_{max} .

Наглядно можно представить, что все каналы выполняют преобразование с частотой F_{max} , но в выходной поток помещается только каждое 2^{R_i} слово. Например, для четырёх каналов с номерами $C = \{1, 2, 3, 4\}$ и коэффициентами прореживания $R = \{0, 1, 2, 0\}$ кодовые слова каналов будут помещаться в выходной поток в последовательности, показанной на рисунке А.5.

Отсчёт	Канал 1	Канал 2	Канал 3	Канал 4	Выходной поток
	$2^{R_i} = 1$	$2^{R_i} = 2$	$2^{R_i} = 4$	$2^{R_i} = 1$	
0	K_1	K_2	K_3	K_4	$K_1, K_2, K_3, K_4,$
1	K_1	K_2	K_3	K_4	$K_1, K_4,$
2	K_1	K_2	K_3	K_4	$K_1, K_2, K_4,$
3	K_1	K_2	K_3	K_4	$K_1, K_4,$
4	K_1	K_2	K_3	K_4	$K_1, K_2, K_3, K_4,$
5	K_1	K_2	K_3	K_4	$K_1, K_4,$
6	K_1	K_2	K_3	K_4	$K_1, K_2, K_4,$
7	K_1	K_2	K_3	K_4	$K_1, K_4,$
...

Рисунок А.5 Последовательность информационных слов для четырёх каналов

Пример 1.

Пусть количество регистрируемых каналов $N = 2$, номера каналов $C = \{1, 2\}$, частоты регистрации $F = \{1024, 512\}$ Гц, степени коэффициента прореживания, соответственно $R = \{0, 1\}$, частота следования тиков $F_{тик} = 1024$ Гц. Тогда поток кодовых слов (нумерация тиков и отсчётов начинается с 0):

Тик	Данные модуля		Тик	Данные модуля		Тик	Данные модуля		...	
0	Отсчёт 0		1	Отсчёт 1		2	Отсчёт 2		3	Отсчёт 3
	K_1	K_2		K_1			K_1	K_2		K_1

Пример 2.

Пусть количество регистрируемых каналов $N = 2$, номера каналов $C = \{1, 2\}$, частоты регистрации $F = \{2048, 1024\}$ Гц, степени коэффициента прореживания $R = \{0, 1\}$, частота следования тиков $F_{тик} = 1024$ Гц. Тогда поток кодовых слов (нумерация тиков и отсчётов начинается с 0):

Тик	Данные модуля			Тик	Данные модуля			Тик	Данные модуля			...			
	Отсчёт 0	Отсчёт 1			Отсчёт 2	Отсчёт 3			Отсчёт 4	Отсчёт 5			Отсчёт 6	Отсчёт 7	
0	K_1	K_2	K_1	1	K_1	K_2	K_1	2	K_1	K_2	K_1	3	K_1	K_2	K_1

Пример 3.

Пусть количество регистрируемых каналов $N = 2$, номера каналов $C = \{1, 2\}$, частоты регистрации $F = \{512, 256\}$ Гц, степени коэффициента прореживания $R = \{0, 1\}$, частота следования тиков $F_{тик} = 1024$ Гц. Тогда поток кодовых слов (нумерация тиков и отсчётов начинается с 0):

Тик	Данные модуля		Тик	Данные модуля		Тик	Данные модуля		Тик	Данные модуля		...		
0	Отсчёт 0		1			2	Отсчёт 1		3			4	Отсчёт 2	
	K_1	K_2					K_1						K_1	K_2

1.4.3 Формат информационных слов модулей

1.4.3.1 Формат информационных слов КСД/КСЛ1

Контроллер сбора сохраняет в области данных диагностическую информацию о состоянии комплекса. Эта информация не предназначена для программ обработки и должна ими игнорироваться.

Узел приёма информации по каналу 10/100/1000BASE-T контроллера сбора КСД/КСЛ1 выступает как отдельный модуль в составе комплекса для унификации процесса регистрации и обработки информации. Информационное поле модуля содержит целое количество фреймов Ethernet пришедших за тик (1/1024 секунды). Содержимое фреймов Ethernet сохраняются в формате канального уровня (уровень 2 по модели OSI, рис. А.6), предваряемое шестнадцатиразрядным полем, содержащим размер фрейма в байтах. Если количество байтов фрейма нечётное, то фрейм дополняется нулевым байтом до чётного размера, при этом поле размера хранит реальный размер (нечётный). Формат информационных слов описан в таблице А.29.

Уровень OSI	Преамбула	Маркер начала фрейма	MAC адрес назначения	MAC адрес источника	Тип	Содержимое	Контрольная сумма (CRC32)
	7 байт	1 байт	6 байт	6 байт	2 байта	46–1500 байт	4 байта
2 (фрейм)	← 64–1522 байт →						
1 (пакет)	← 72–1530 байт →						

Рисунок А.6 Формат представления фреймов Ethernet

Таблица А.29 Формат информационных слов

Наименование поля	Размер
Размер фрейма Ethernet №1 в байтах (L_1)	2
Фрейм Ethernet №1	L_1
Выравнивание	1, если L_1 нечётное 0, если L_1 чётное
Размер фрейма Ethernet №2 в байтах (L_2)	2
Фрейм Ethernet №2	L_2
Выравнивание	1, если L_2 нечётное 0, если L_2 чётное
...	...
Размер фрейма Ethernet №n в байтах (L_n)	2
Фрейм Ethernet №n	L_n
Выравнивание	1, если L_n нечётное 0, если L_n чётное

1.4.3.2 Формат информационных слов КСД/Ц01

Поле данных состоит из накопленных в порядке поступления сообщений ARINC кодируемых тремя шестнадцатиразрядными словами (три слова соответствуют одному информационному сообщению ARINC), следующих друг за другом. Шестнадцать разрядов каждого слова подразделяются на информационные и служебные. Служебные занимают старшие 4 бита (номера разрядов 15–12) и служат для идентификации одного из трех слов данных. Три слова (соответствующих одному сообщению ARINC), содержат 24 разряда данных ARINC, 8 разрядов адреса ARINC в линии и 5 разрядов номера линии. Формат информационных слов модуля КСД/Ц01 приведён в таблице А.30.

Таблица А.30 Формат информационных слов модуля КСД/Ц01

Номер бита	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Слово №1	0	0	0	0	Биты 11–0 данных сообщения ARINC											
Слово №2	0	0	0	1	Биты 23–12 данных сообщения ARINC											
Слово №3	0	0	1	Код номера канала					Биты 7–0 адреса сообщения ARINC							

Для получения номера канала следует прибавить единицу к значению поля «Код номера канала».

1.4.3.3 Формат информационных слов КСД/Ц02

При регистрации информации МКИО для каждого оконечного устройства и подадреса заданных каналов регистрируются все приходящие и (или) выдаваемые слова данных вместе с командными и ответными словами. Регистрируемая информация командных и ответных слов МКИО размещается в трёх последовательных шестнадцатиразрядных информационных словах модуля КСД/Ц02 (Таблица А.31). Слова данных МКИО размещаются в двух последовательных шестнадцатиразрядных информационных словах модуля КСД/Ц02 (Таблица А.32).

Таблица А.31 Формат информационных слов для командного и ответного слова МКИО

Номер бита	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	
Слово №1	0	0	0	0	Биты данных 11–0												
Слово №2	0	0	0	1	Код номера канала						1	Бит чётности	Биты данных 15–12				
Слово №3	0	0	1	Код времени паузы в микросекундах													

Таблица А.32 Формат информационных слов для слова данных МКИО

Номер бита	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	
Слово №1	0	0	0	0	Биты данных 11–0												
Слово №2	0	0	0	1	Код номера канала						0	Бит чётности	Биты данных 15–12				

Назначение бит первого и второго информационного слова для командных, ответных и слов данных МКИО совпадают:

- биты 15–12 первого информационного слова предназначены для идентификации номера слова;
- бит 5 второго информационного слова имеет значение 1 для командных и ответных слов и значение 0 для слов данных МКИО;
- биты 11–0 первого информационного слова и биты 3–0 второго информационного слова содержат шестнадцать бит данных слова МКИО;
- бит 4 второго информационного слова содержит бит чётности слова МКИО;
- биты 11–6 второго информационного слова кодирует номер канала: при этом бит 6 имеет значение 0 для основного и 1 для резервного, значение бит 11–7 соответствуют номеру канала минус один.

Для командных и ответных слов третье слово в битах 12–0 содержит значение времени в микросекундах, прошедшего от приёма предыдущего слова. Значение этого поля равное 4095 означает что пауза была больше и равна 4095 микросекунд. Биты 15–13 третьего слова предназначены для идентификации номера слова.

1.4.3.4 Формат информационных слов КСД/Ц04

При регистрации информации последовательного кода по ГОСТ Р ИСО 11898-1-2015 (CAN 2.0) и по стандартам RS-232/422/485 модуль формирует шестнадцатиразрядные слова, соответствующие одному слову канала приёма CAN или RS. Формат информационных слов для каналов приёма CAN 2.0 и RS-232/422/485 приведён в таблицах А.33–А.35 и А.36, соответственно.

Таблица А.33 Формат информационного слова канала приёма по ГОСТ Р ИСО 11898-1-2015

Номер бита	15	14	13	12	11	10	9	8	...							0
Значение	1	0	0	Код номера канала			Признак начала фрейма		Биты данных фрейма CAN							

Для получения номера канала к значению поля «Код номера канала» следует прибавить единицу. Установленное в единицу значение бита 9 («Признак начала фрейма») указывает на начало фрейма по шине CAN, при этом биты 7–0 информационного слова содержат первые восемь бит фрейма CAN. Следующие информационные слова содержат сброшенный бит 9 и остальные биты фрейма CAN (количество слов зависит от длины и типа фрейма CAN). Соответствие полей фрейма CAN последовательно сохранённым информационным словам для стандартного и расширенного фреймов приведено в таблицах А.34 и А.35, соответственно.

Таблица А.34 Последовательность информационных слов для стандартного фрейма CAN

Номер слова	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0		
1	1	0	0	Код номера канала			1	0	SID[10–3]									
2	1	0	0				0	0	0	0	0	SID[2–0]			RTR	IDE=0		
3	1	0	0				0	0	0	0	0	r0	DLC[3–0]					
4	1	0	0				Data[1][7–0]											
...	1	0	0				...											
DLC+3	1	0	0				Data[DLC][7–0]											
DLC+4	1	0	0				CRC[14–7]											
DLC+5	1	0	0				CRC[6–0]			1								
DLC+6	1	0	0				0	0	ASK=0	ASK=1	EOF=1	EOF=1	EOF=1	EOF=1	EOF=1	EOF=1	EOF=1	EOF=1

Таблица А.35 Последовательность информационных слов для расширенного фрейма CAN

Номер слова	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0		
1	1	0	0	Код номера канала			1	0	SID[10–3]									
2	1	0	0				0	0	0	0	0	SID[2–0]			SRR=1	IDE=1		
3	1	0	0				EID[17–9]											
4	1	0	0				EID[8–0]											
5	1	0	0				0	0	0	RTR	r1	r0	DLC[3–0]					
6	1	0	0				Data[1][7–0]											
...	1	0	0				...											
DLC+5	1	0	0				Data[DLC][7–0]											
DLC+6	1	0	0				CRC[14–7]											
DLC+7	1	0	0	CRC[6–0]			1											
DLC+8	1	0	0	0	0	ASK=0	ASK=1	EOF=1	EOF=1	EOF=1	EOF=1	EOF=1	EOF=1	EOF=1	EOF=1			

Таблица А.36 Формат информационного слова канала приёма по стандартам RS-232/422/485

Номер бита	15	14	13	12	11	10	9	8	7	...	0
Значение	0	0	0	Тип канала	Код номера канала		Бит чётности (если есть)		Биты данных 7–0 слова RS		

Для получения номера канала к значению поля «Код номера канала» следует прибавить единицу. Установленное в единицу значение бита 12 указывает на канал приёма по стандартам RS-422/485, установленное в ноль — на канал приёма по стандарту RS-232. Если в настройках канала задан приём слов с битом чётности, то бит 8 содержит бит чётности принятого слова, иначе — нулевое значение.

1.4.3.5 Формат информационных слов КСД/ДО1

Входные аналоговые цепи и аналого-цифровые преобразователи модуля выполняют преобразование входного напряжения в двузначный код. Таким образом, что при значении входного напряжения $U_c \leq U_n$ устанавливается значение 0 , а при значении $U_c \geq U_v$ устанавливается значение 1 . В остальных случаях ($U_n < U_c < U_v$) код не изменяется, сохраняя предыдущее значение (рис. А.7).

Обозначим:

- изменение значения с 0 на 1 как положительный фронт (ПФ);
- изменение значения с 1 на 0 как отрицательный фронт (ОФ);
- изменение значения с 0 на 1 и затем на 0 как положительный импульс (ПИ);
- изменение значения с 1 на 0 и затем на 1 как отрицательный импульс (ОИ).

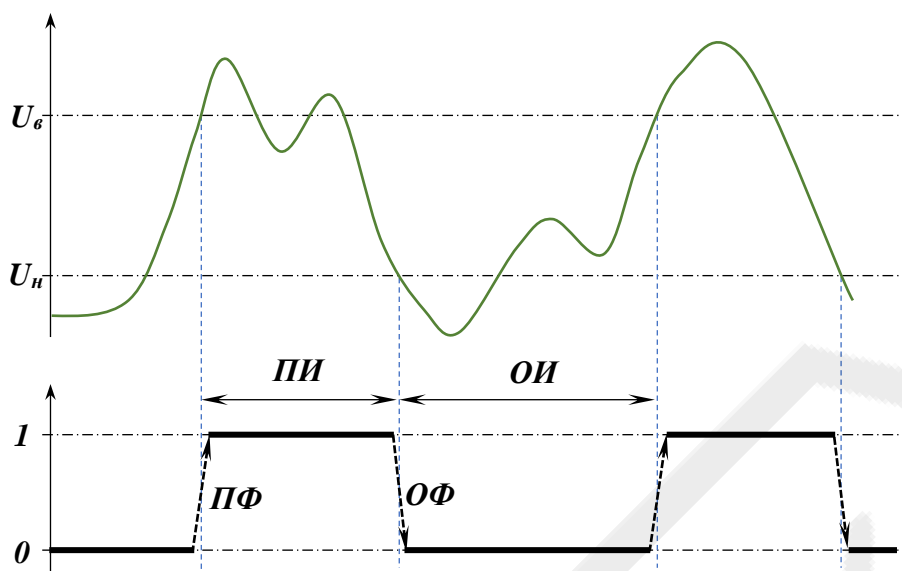


Рисунок А.7 Принцип работы входных преобразователей модуля КСД/Д01

Модуль измеряет и регистрирует с заданной частотой следующие параметры:

- «Частота ПФ», количество переходов $0 \rightarrow 1$ за период измерения;
- «Частота ОФ», количество переходов $1 \rightarrow 0$ за период измерения;
- «Количество ПФ», количество переходов $0 \rightarrow 1$ от начала процесса регистрации;
- «Количество ОФ», количество переходов $1 \rightarrow 0$ от начала процесса регистрации;
- «Период ПФ», время между переходами $0 \rightarrow 1$ и $0 \rightarrow 1$;
- «Период ОФ», время между переходами $1 \rightarrow 0$ и $1 \rightarrow 0$;
- «Длительность ПИ», время между переходами $0 \rightarrow 1$ и $1 \rightarrow 0$;
- «Длительность ОИ», время между переходами $1 \rightarrow 0$ и $0 \rightarrow 1$.

Параметры «Частота ПФ», «Частота ОФ» и «Количество ПФ», «Количество ОФ» регистрируются в виде 32^x -разрядного слова, представляющего в прямом двоичном коде количество соответствующих событий за период измерения и от начала регистрации соответственно.

Параметры «Период ПФ», «Период ОФ», «Длительность ПИ», «Длительность ОИ» измеряются в единицах $T_{изм} = 20 \times 10^{-9}$ секунд и регистрируются в виде слова разрядностью 32 бита, в котором установленный в единицу старший разряд (P_c) служит признаком «устаревшей» информации (за текущий период измерения не произошли требуемые переходы уровней и поле T_c содержит значение предыдущего успешного измерения), остальные разряды (T_c) в прямом двоичном коде представляют результат измерения в единицах $T_{изм}$ (таблица А.37).

Таблица А.37 Формат информационных слов КСД/Д01, кодирующих период и длительность

Разряд	31	30		0
Значение	P_c	T_c		

Соответственно физическое значение параметра равно $T_c \times T_{изм} = T_c \times 20 \times 10^{-9}$ с.

Разряды T_c установленные все в единицу ($7FFFFFFF_{16}$) имеют специальное значение и означают, что измеряемый параметр превысил максимально допустимую измеряемую величину $t_{max} = 2^{31} - 1 \times T_{изм} \approx 42,95$ сек.

Порядок следования информационных слов модуля соответствует п. 1.4.2 «Порядок следования информационных слов модулей с настраиваемыми частотами регистрации», если принять, что размер информационного слова 32 бита, а параметры и соответствующие им частоты регистрации F_i нумеруются в соответствии с таблицей А.38 (формально можно представить, что модуль имеет 128 источников с настраиваемой частотой регистрации).

Таблица А.38 Порядок нумерации частот регистрации параметров модуля КСД/Д01

Номер входного канала	Параметр							
	Частота ПФ	Частота ОФ	Количество ПФ	Количество ОФ	Период ПФ	Период ОФ	Длительность ПИ	Длительность ОИ
1	F_1	F_2	F_3	F_4	F_5	F_6	F_7	F_8
2	F_9	F_{10}	F_{11}	F_{12}	F_{13}	F_{14}	F_{15}	F_{16}
...	...							
15	F_{113}	F_{114}	F_{115}	F_{116}	F_{117}	F_{118}	F_{119}	F_{120}
16	F_{121}	F_{122}	F_{123}	F_{124}	F_{125}	F_{126}	F_{127}	F_{128}

1.4.3.6 Формат информационных слов КСД/Д02

Входные аналоговые цепи и аналого-цифровые преобразователи модуля выполняют преобразование с заданной частотой сигналов разовых команд в цифровой вид и формируют тридцатидвухразрядные информационные слова. Состояние битов 0–23 соответствует состоянию каналов 1–24, где единичное значение бита означает наличие разовой команды, нулевое значение — отсутствие. Если регистрация канала запрещена в задании значение соответствующего бита всегда равно нулю.

1.4.3.7 Формат информационных слов КСД/А01

Формат информационных слов модуля соответствует п. 1.4.1 «Формат информационных слов модулей, содержащих аналого-цифровые преобразователи». Соответствие диапазонов входных напряжений и диапазонов информационных слов модуля приведено в таблице А.39.

Таблица А.39 Соответствие диапазонов входных напряжений и информационных слов

Диапазон входных напряжений, В (от U_n до U_6)	Диапазон информационных слов модуля (от K_n до K_6)	Представление информационных слов
от 0 до 6,4	от 0 до 64 000	прямой шестнадцатиразрядный код
от 0 до 12,8		
от минус 6,4 до +6,4	от –32 000 до +32 000	дополнительный шестнадцатиразрядный код
от минус 12,8 до +12,8		

Порядок следования информационных слов модуля соответствует п. 1.4.2 «Порядок следования информационных слов модулей с настраиваемыми частотами регистрации».

1.4.3.8 Формат информационных слов КСД/А02

Формат информационных слов модуля соответствует п. 1.4.1 «Формат информационных слов модулей, содержащих аналого-цифровые преобразователи». Представление информационных слов — дополнительный шестнадцатиразрядный код, диапазон информационных слов для всех диапазонов входных сигналов — от –32 000 до +32 000.

Порядок следования информационных слов модуля соответствует п. 1.4.2 «Порядок следования информационных слов модулей с настраиваемыми частотами регистрации».

1.4.3.9 Формат информационных слов КСД/А03

Формат информационных слов модуля соответствует п. 1.4.1 «Формат информационных слов модулей, содержащих аналого-цифровые преобразователи». Представление информационных слов — дополнительный шестнадцатиразрядный код, диапазон информационных слов для всех диапазонов входных сигналов — от –32 000 до +32 000.

Порядок следования информационных слов модуля соответствует п. 1.4.2 «Порядок следования информационных слов модулей с настраиваемыми частотами регистрации».

1.4.3.10 Формат информационных слов КСД/А04

Формат информационных слов модуля соответствует п. 1.4.1 «Формат информационных слов модулей, содержащих аналого-цифровые преобразователи». Представление

информационных слов — прямой шестнадцатиразрядный код, диапазон информационных слов для всех диапазонов входных сигналов — от 0 до +64 000.

Порядок следования информационных слов модуля соответствует п. 1.4.2 «Порядок следования информационных слов модулей с настраиваемыми частотами регистрации».

1.4.3.11 Формат информационных слов КСД/А05

Формат информационных слов модуля соответствует п. 1.4.1 «Формат информационных слов модулей, содержащих аналого-цифровые преобразователи». Представление информационных слов — дополнительный шестнадцатиразрядный код, диапазон информационных слов для всех диапазонов входных сигналов — от -32 000 до +32 000.

Порядок следования информационных слов модуля соответствует п. 1.4.2 «Порядок следования информационных слов модулей с настраиваемыми частотами регистрации».

1.4.3.12 Формат информационных слов КСД/А06

Формат информационных слов модуля соответствует п. 1.4.1 «Формат информационных слов модулей, содержащих аналого-цифровые преобразователи». Представление информационных слов — дополнительный шестнадцатиразрядный код, диапазон информационных слов для всех диапазонов входных сигналов — от -32 000 до +32 000.

Порядок следования информационных слов модуля соответствует п. 1.4.2 «Порядок следования информационных слов модулей с настраиваемыми частотами регистрации».

1.4.3.13 Формат информационных слов КСД/А08

Формат информационных слов модуля соответствует п. 1.4.1 «Формат информационных слов модулей, содержащих аналого-цифровые преобразователи». Представление информационных слов — дополнительный шестнадцатиразрядный код, диапазон информационных слов для всех диапазонов входных сигналов — от -32 000 до +32 000.

Порядок следования информационных слов модуля соответствует п. 1.4.2 «Порядок следования информационных слов модулей с настраиваемыми частотами регистрации».

1.4.3.14 Формат информационных слов КСД/Н02

Восьмиразрядные слова данных выдаваемые спутниковым приемником по каналам А и Б сохраняются в порядке поступления в шестнадцатиразрядных информационных словах модуля в формате приведённом в таблице А.40.

Таблица А.40 Формат информационных слов модуля КСД/Н02

Бит	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Значение	Индекс канала							0	Биты 7–0 слова данных приёмника СНС							

Поле «Индекс канала» имеет значение 0 для канала А и значение 1 для канала Б. Сообщения канала А соответствуют формату NMEA-0183 и содержат навигационную (координаты, время и т.п.) и сопроводительную информацию (количество принимаемых спутников, геометрический фактор и т.п.). Сообщения канала Б соответствуют формату Novatel Binary и содержат в двоичном виде информацию о псевдодальностях и другую информацию необходимую для постобработки при использовании модуля в составе наземной станции формирования дифференциальных поправок.

1.4.3.15 Формат информационных слов КСД/ИЦ01

Модуль не передаёт данные для регистрации.

1.4.3.16 Формат информационных слов КСД/ИЦ02

Модуль не передаёт данные для регистрации.

1.4.3.17 Формат информационных слов КСД/ИЦ04

Модуль не передаёт данные для регистрации.

1.4.3.18 Формат информационных слов КСД/ИЦ06

Модуль не передаёт данные для регистрации.

1.4.3.19 Формат информационных слов КСД/ИД02

Модуль не передаёт данные для регистрации.



ПРИЛОЖЕНИЕ Б



РФМГ.794.121.001ГЧ

Перв. примен.
РФМГ.794.121.001

Справ. №

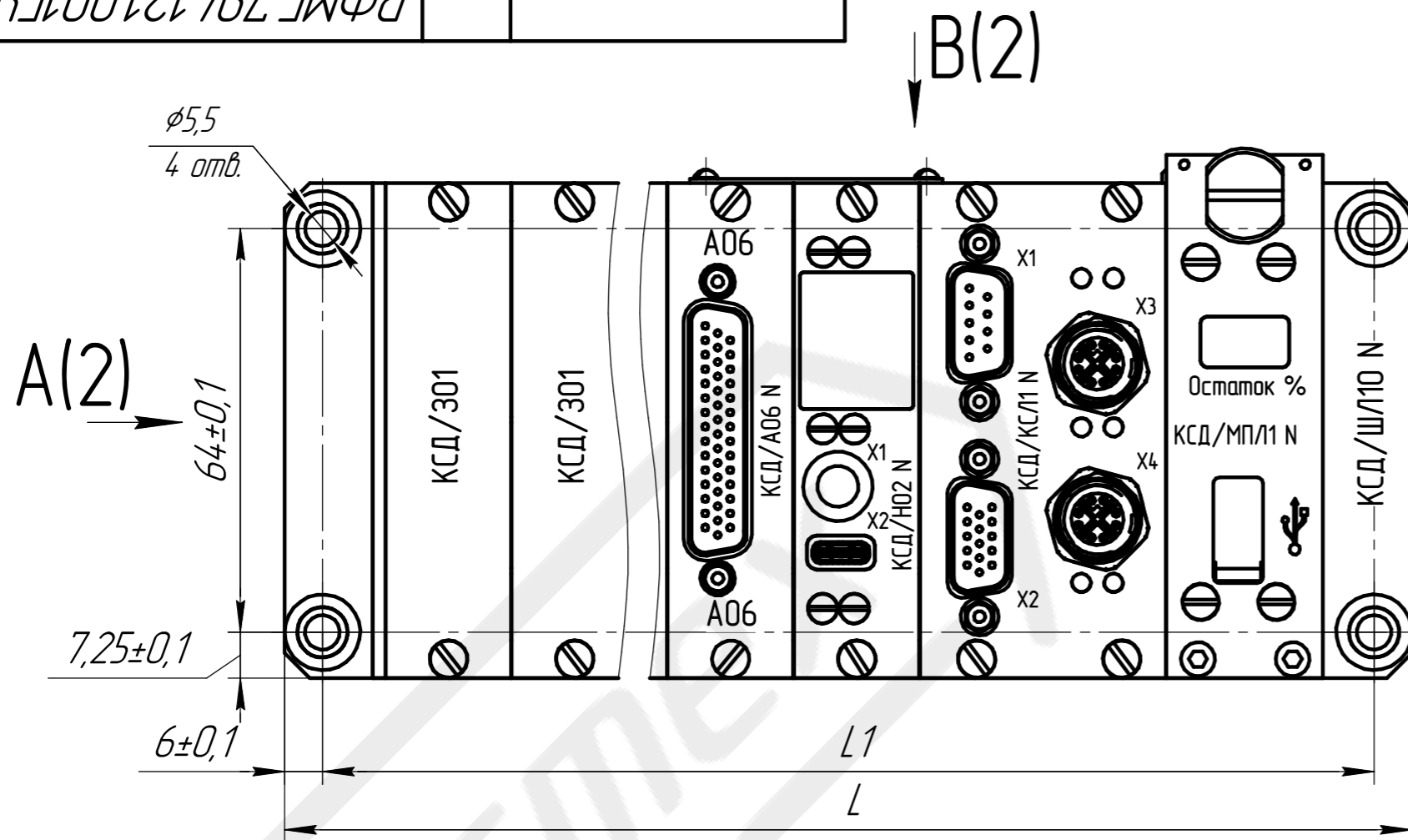
Подп. и дата

Изм. № докл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Изм. № подл.



Габаритно-установочные размеры

Обозначение	L	L1
Шасси комплекса сбора данных КСД "Базис" с десятью слотами КСД/ШЛ10	294	282
Шасси комплекса сбора данных КСД "Базис" с восемью слотами КСД/ШЛ08	254	242
Шасси комплекса сбора данных КСД "Базис" с шестью слотами КСД/ШЛ06	214	202
Шасси комплекса сбора данных КСД "Базис" с четырьмя слотами КСД/ШЛ04	174	162

Утверждаю:

Директор АО "Элистрех"

Солдатенков И.В.

Согласовано:

Начальник 531 ВП МО РФ

Кухтенко М.А.

- *Размеры для справок.
- Неуказанные предельные отклонения установочных размеров по ОСТ 1 00022-80.
- **Размер выхода модуля памяти КСД/МПЛ1 из шасси накопителя не менее 110 мм.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.		Грцшин		
Проб.		Ларионов		
Т.контр.		Щербаков		
М.эксп.		Бордюков		
Н.контр.		Куценко		
Утв.		Федосов		

РФМГ.794.121.001ГЧ

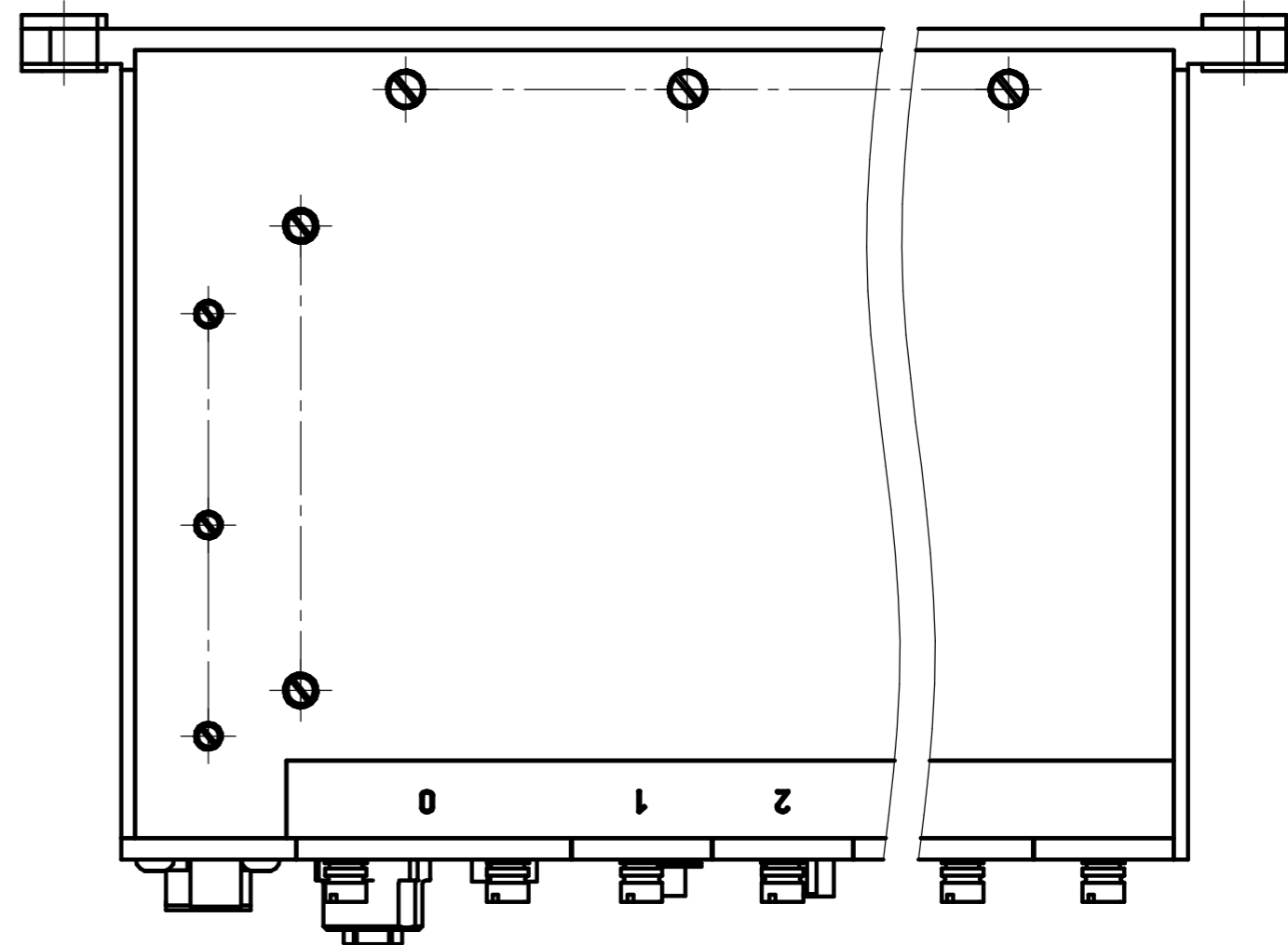
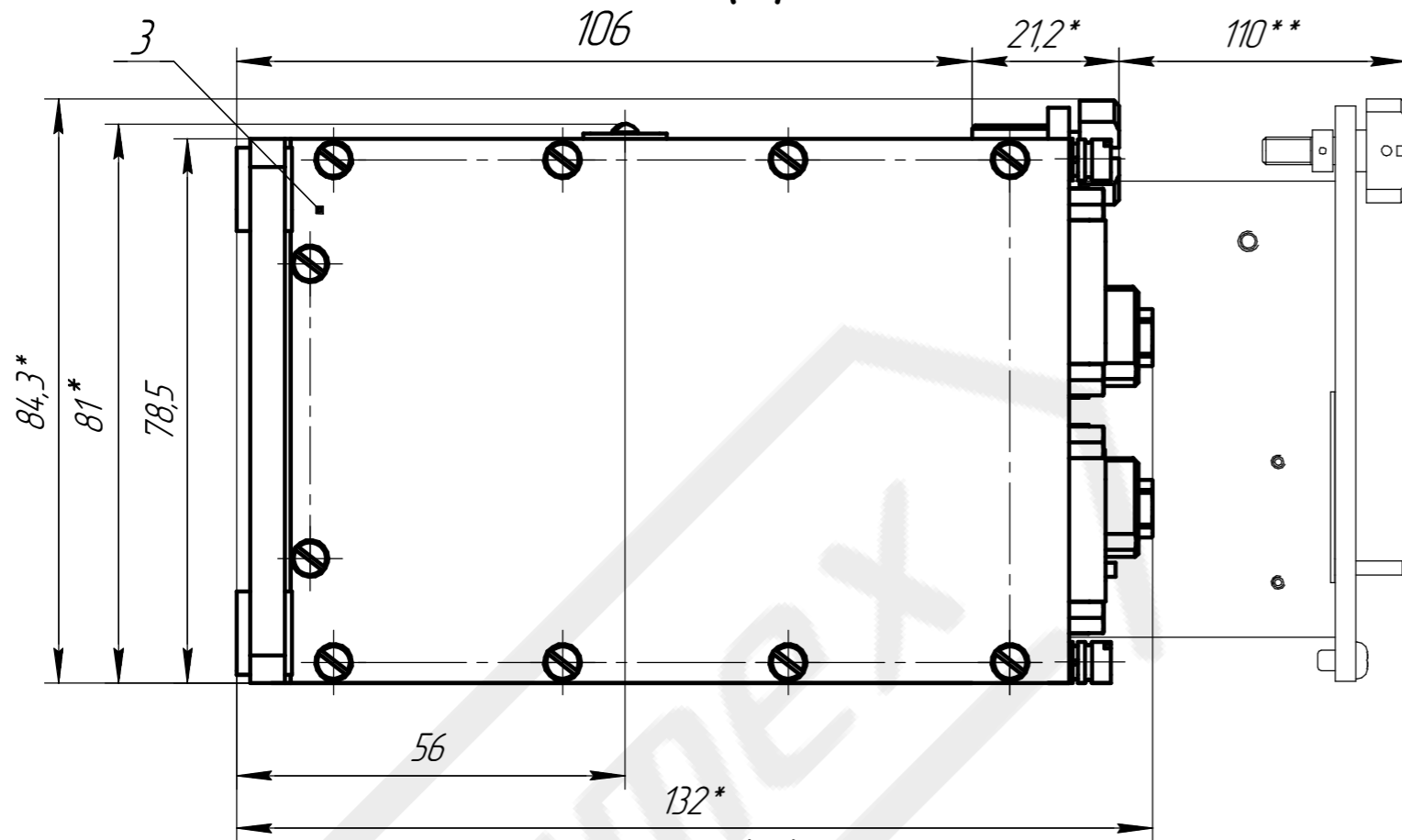
Комплекс сбора данных "Базис"
Габаритный чертёж

Лит.	Масса	Масштаб
		1:1
Лист 1	Листов 2	

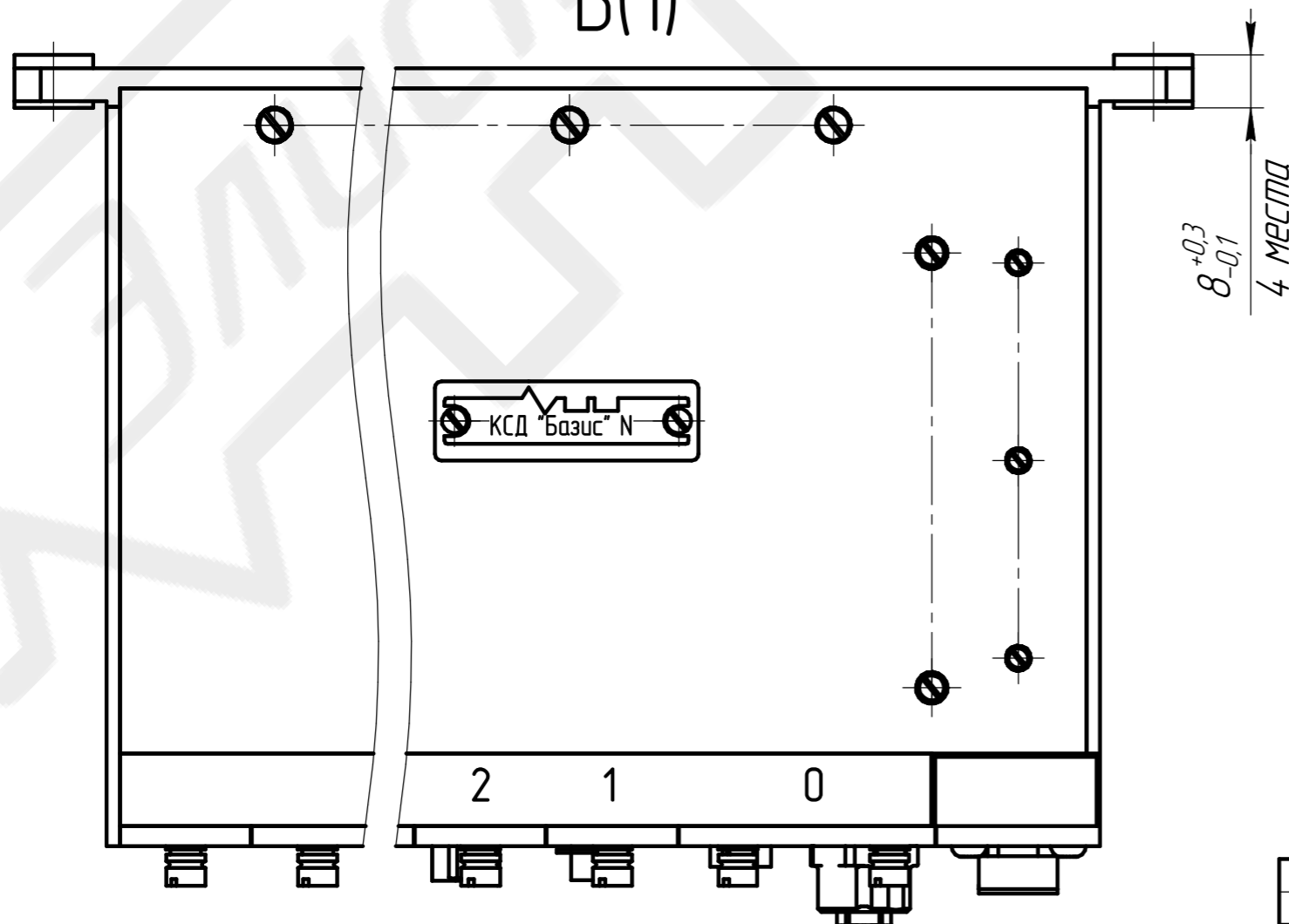
РФМГ.794.121.001ГЧ

A(1)

БQ(1)



B(1)



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

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

РФМГ.794.121.001ГЧ

Лист
2

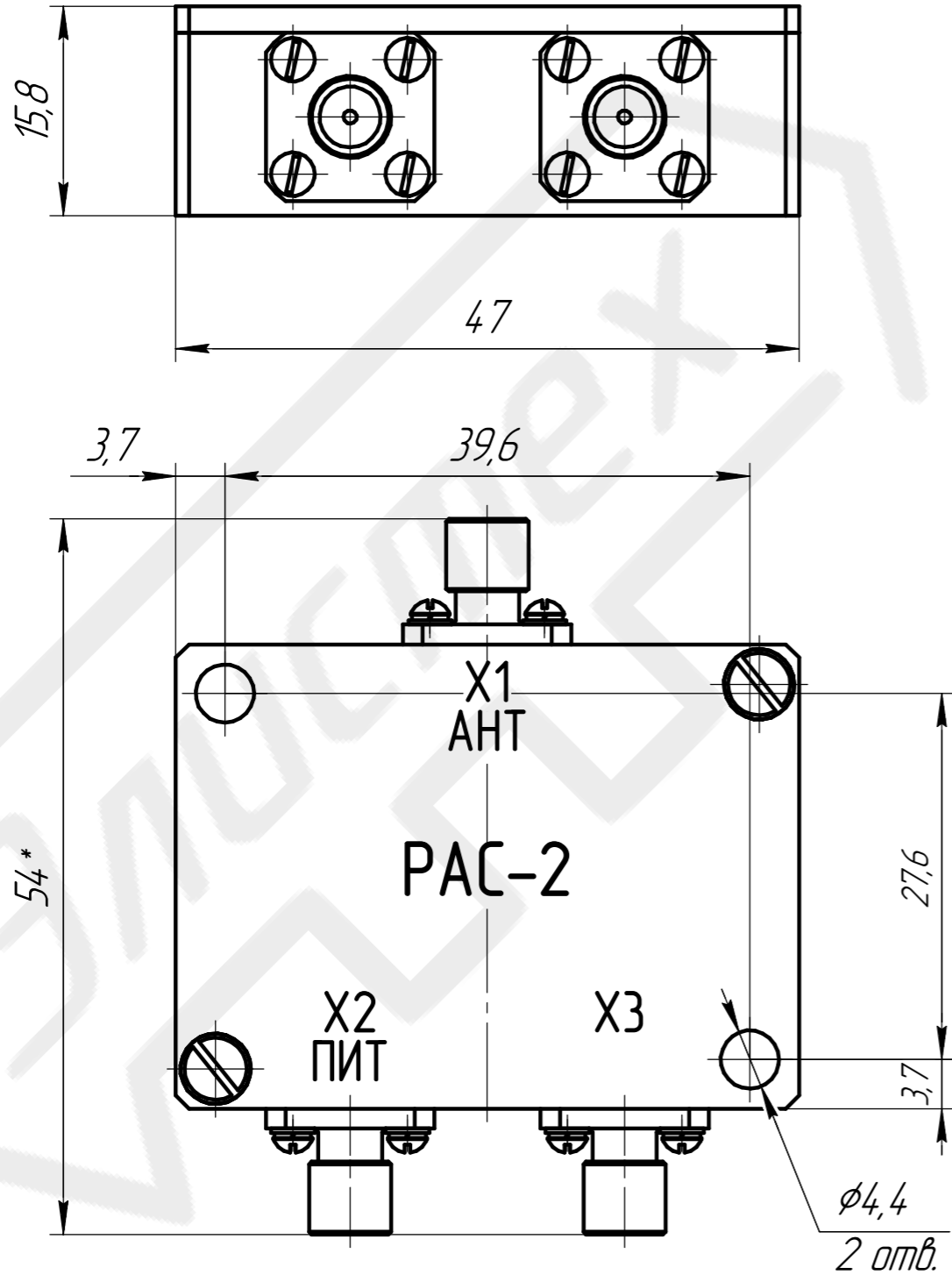
Копировал

Формат А3

РФМГ.468527.001ГЧ

Перв. примен.
РФМГ.468527.001

Справ. №



- *Размер для справки.
- Неуказанные предельные отклонения размеров, формы и расположения поверхностей по ОСТ 1 00022-80.

Подп. и дата

Инд. № д/цкл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инд. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.		Гришин		
Проб.		Ларионов		
Т.контр.		Щербаков		
М.эсп.		Бордюков		
Н.контр.		Куценко		
Утв.		Федосов		

РФМГ.468527.001ГЧ

Разветвитель
антенный спутниковый
РАС-2
Габаритный чертёж

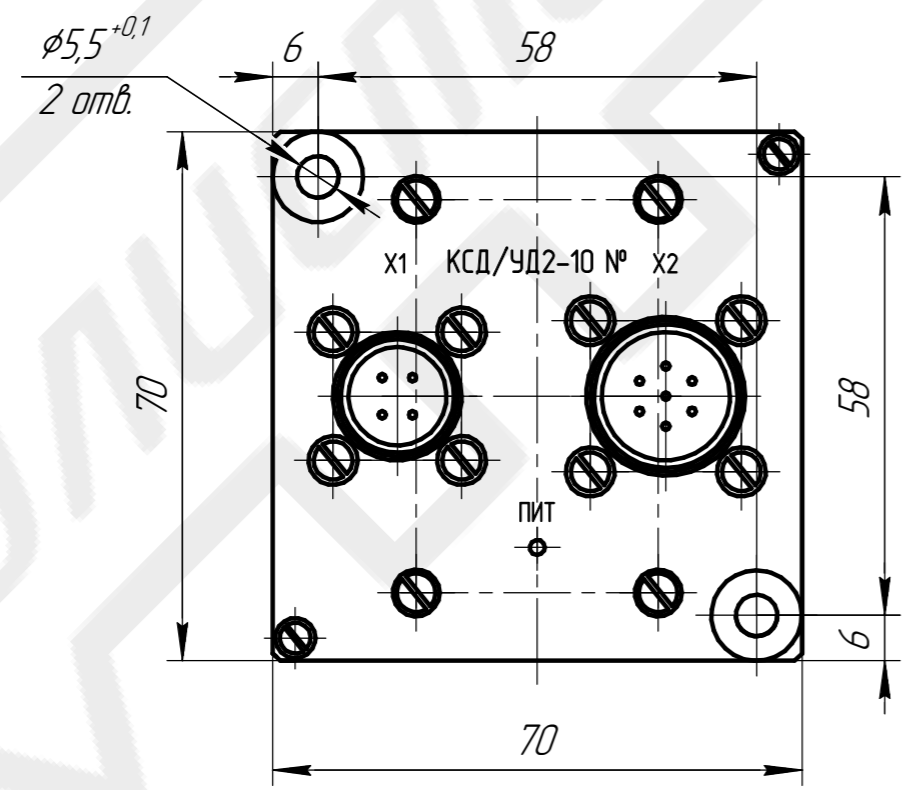
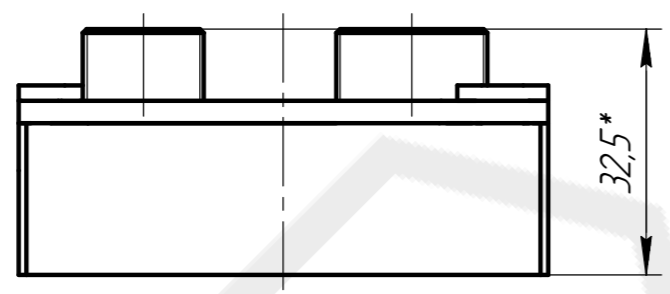
Лит.	Масса	Масштаб
	0,03	2:1
Лист	Листов	1

Копировал

Формат А3

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дщдл.	Подп. и дата
Справ. №	Перв. примен.	РФМГ.46874.1002ГЧ		

РФМГ.46874.1002ГЧ



- *Размер для справки.
- Неуказанные предельные отклонения размеров, формы и расположения поверхностей по ОСТ 1 00022-80.

					РФМГ.46874.1002ГЧ			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Усилитель сигнала индукционного датчика КСД/УД2 Габаритный чертёж	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.	Гришин						0,16	1:1
Проб.	Ларионов				Лист	Листов 1		
Т.контр.	Щербаков							
М.эсп.	Бордюков							
Н.контр.	Куценко							
Утв.	Федосов							

РФМГ.436731.016ГЧ

Перв. примен.
РФМГ.436731.016

Справ. №

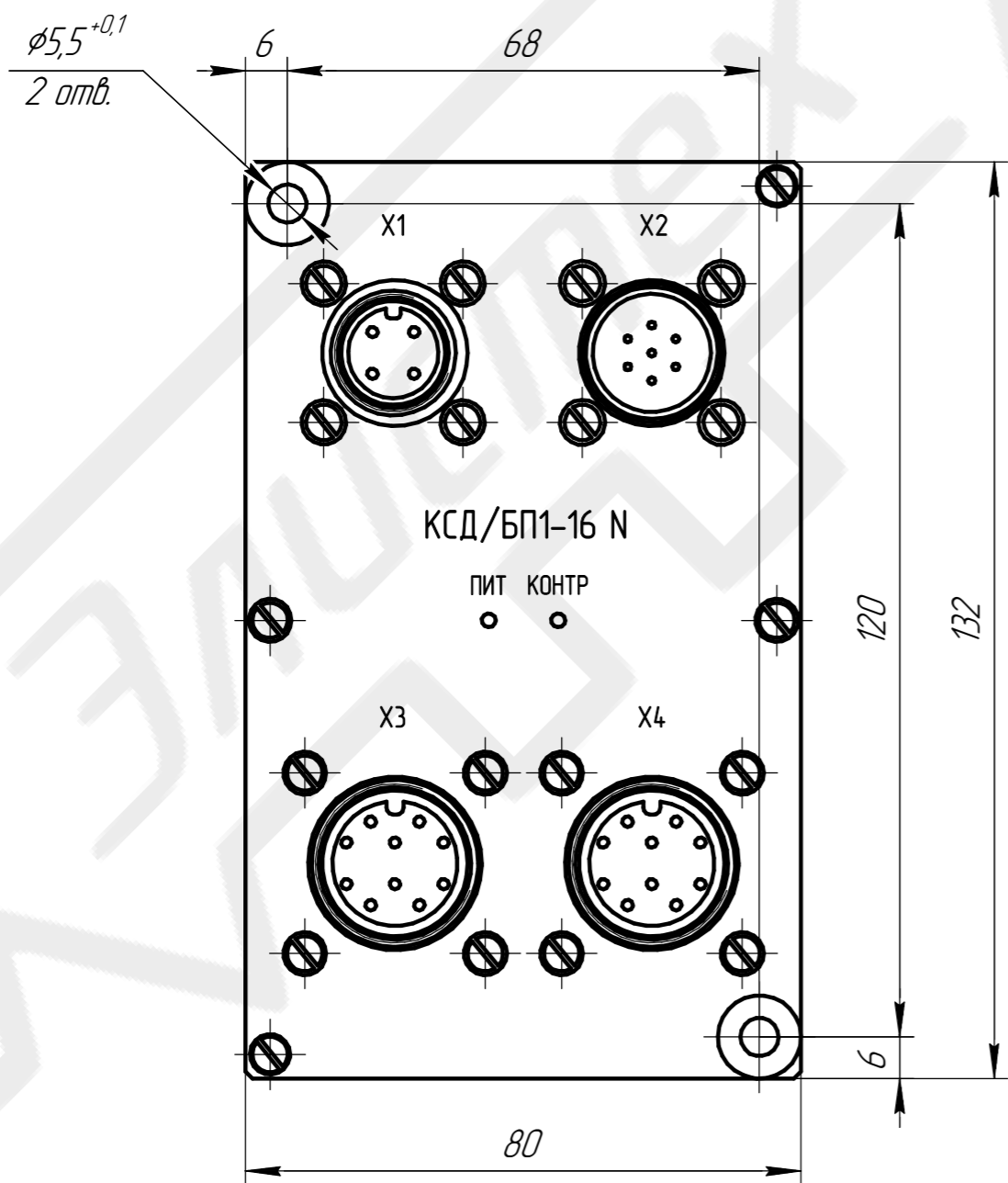
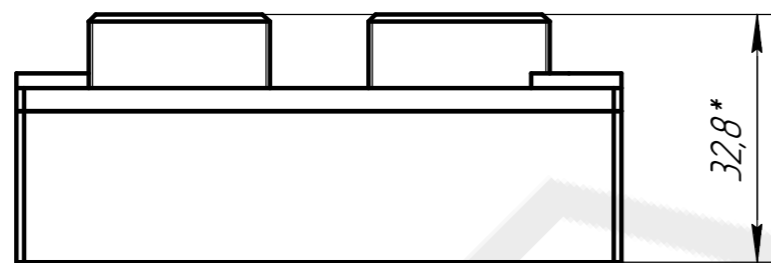
Подп. и дата

Изм. № дцкл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Изм. № подл.



- *Размер для справки.
- Неуказанные предельные отклонения размеров, формы и расположения поверхностей по ОСТ 1 00022-80.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.	Грцшин			
Пров.	Ларионов			
Т.контр.	Щербаков			
М.эсп.	Бордюков			
Н.контр.	Куценко			
Утв.	Федосов			

РФМГ.436731.016ГЧ

Блок питания датчиков
напряжением постоянного
тока КСД/БП1-16
Габаритный чертеж

Лит.	Масса	Масштаб
	0,53	1:1
Лист	Листов	1

Перв. примен.

Справ. №

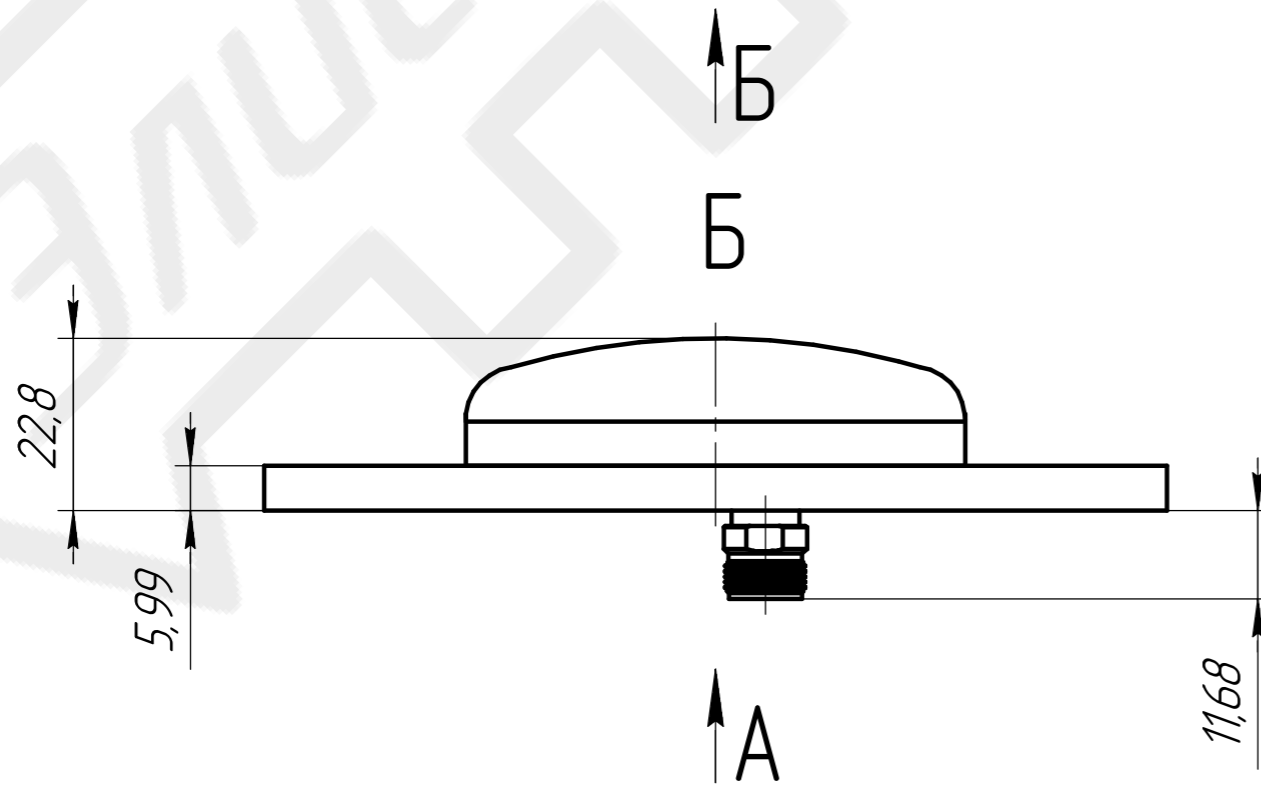
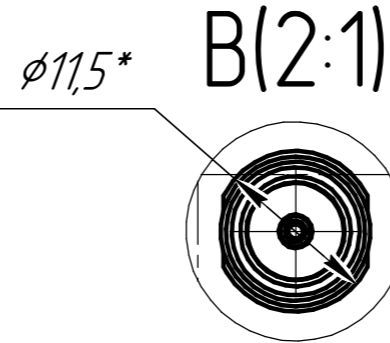
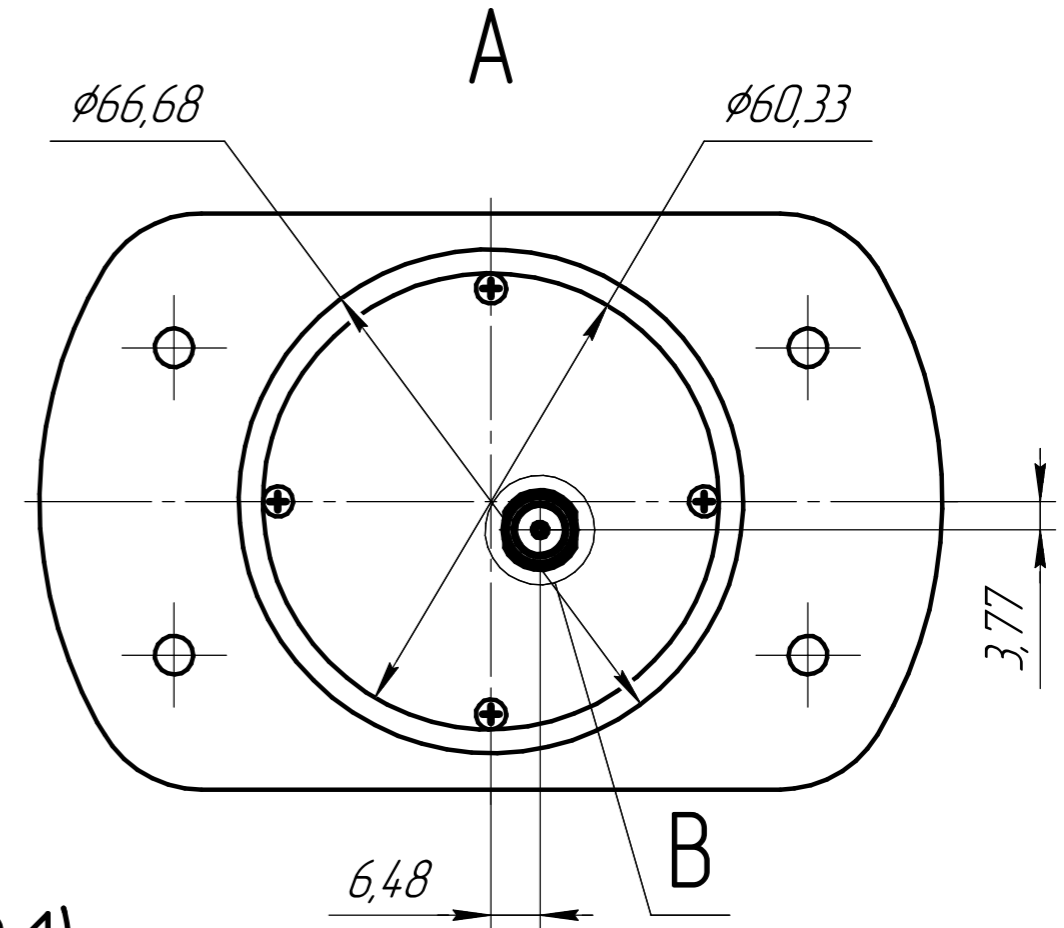
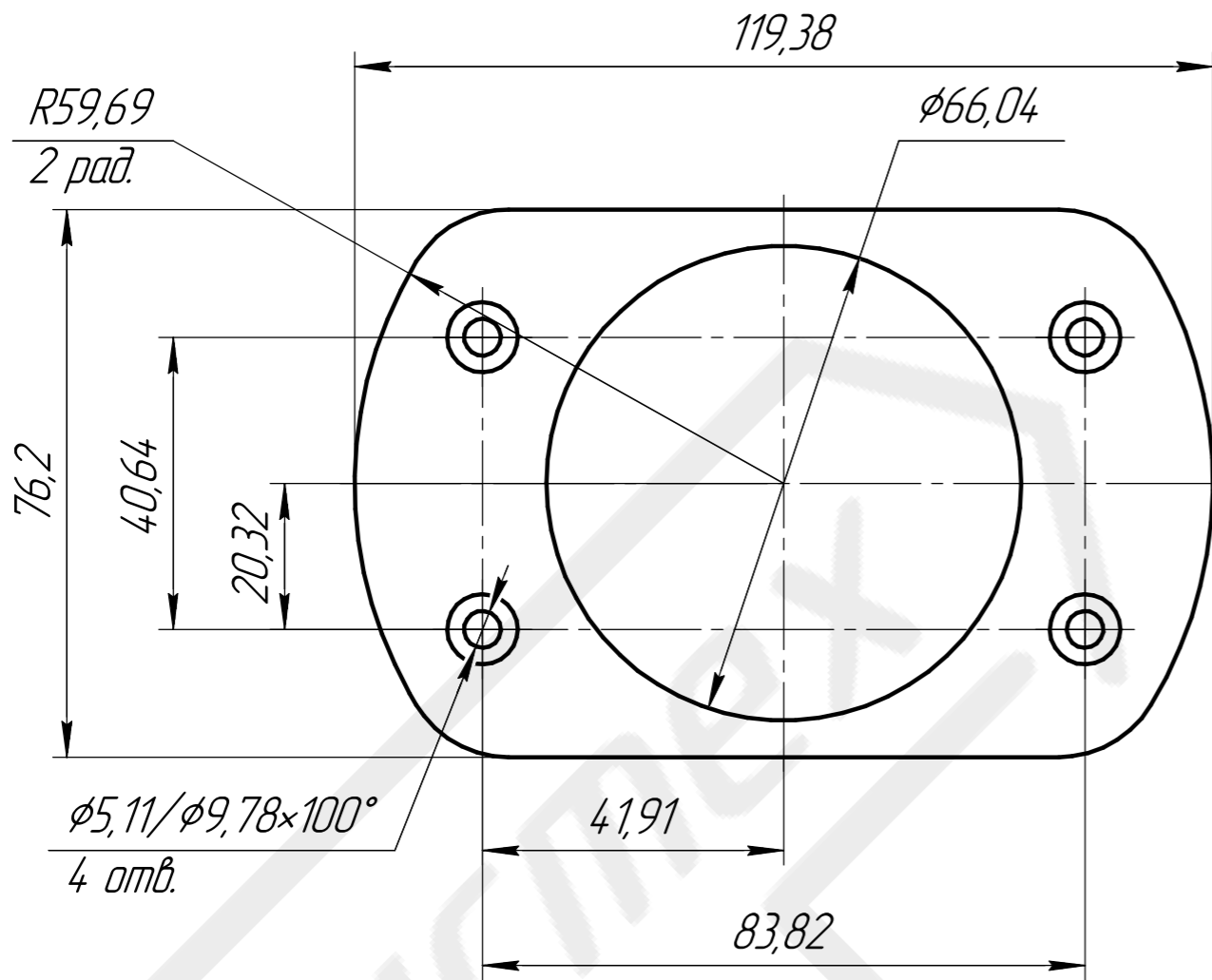
Подп. и дата

Инд. № дщдл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инд. № подл.



1. Неуказанные предельные отклонения размеров, формы и расположения поверхностей по ОСТ 1 00022-80.
2. *Размер для справки.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Антенна спутниковая ГЗAnt-42AT1	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.								1:1
Проб.						Лист	Листов	1
Т.контр.								
Н.контр.								
Утв.								