

## **НТД-10 АВТОМАТ СОПРОВОЖДЕНИЯ**

*Описание*



*Version: 1.0*

*Date: 19.04.2016*

## СОДЕРЖАНИЕ

НАЗНАЧЕНИЕ, ВНЕШНИЙ ВИД И ИНТЕРФЕЙСЫ .....	3
НАЗНАЧЕНИЕ .....	3
ПРИНЦИП РАБОТЫ.....	3
ВНЕШНИЙ ВИД И ИНТЕРФЕЙСЫ .....	3
КОННЕКТОРЫ.....	4
Rs485.....	4
ЭЛЕКТРОПИТАНИЕ .....	5
ВИДЕОВХОДЫ.....	5
ETHERNET .....	5
КОНТРОЛЬНЫЕ ТОЧКИ ЭЛЕКТРОННОЙ ПЛАТЫ .....	5
ПОТРЕБЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ И ОХЛАЖДЕНИЕ .....	5
ХАРАКТЕРИСТИКИ И ЛОГИКА РАБОТЫ.....	6
ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.....	6
ИНТЕРФЕЙСЫ НTD-10.....	6
РЕЖИМЫ РАБОТЫ.....	7
РЕЖИМ АВТОМАТИЧЕСКОГО СОПРОВОЖДЕНИЯ .....	7
ЛОГИКА РАБОТЫ В РЕЖИМЕ АВТОМАТИЧЕСКОГО СОПРОВОЖДЕНИЯ .....	7
РЕЖИМ ИНТЕГРАЛЬНОГО СОПРОВОЖДЕНИЯ.....	8
ЛОГИКА РАБОТЫ В РЕЖИМЕ ИНЕРЦИАЛЬНОГО СОПРОВОЖДЕНИЯ .....	8
РЕЖИМ РУЧНОГО УПРАВЛЕНИЯ .....	8
ЛОГИКА РАБОТЫ В РЕЖИМЕ РУЧНОГО УПРАВЛЕНИЯ .....	8
УПРАВЛЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫМИ РЕЖИМАМИ РАБОТЫ .....	8
ПРОТОКОЛ ОБМЕНА ИНФОРМАЦИЕЙ .....	9
СТРУКТУРА ПРОТОКОЛА ОБМЕНА ИНФОРМАЦИЕЙ.....	9
ИНТЕРФЕЙСЫ И ИХ ПАРАМЕТРЫ .....	9
ВИДЕОДАнные.....	9
ДАнные СОСТОЯНИЯ КАНАЛОВ СОПРОВОЖДЕНИЯ.....	11
ДАнные СОСТОЯНИЯ НTD-10.....	13
ПЕРЕДАЧА ДАнных ОТ ПЕРЕФЕРИЙНОГО ОБОРУДОВАНИЯ .....	13
КОМАНДЫ УПРАВЛЕНИЯ КАНАЛАМИ СОПРОВОЖДЕНИЯ .....	14
КОМАНДЫ УПРАВЛЕНИЯ СОСТОЯНИЕМ НTD-10 .....	15
КОМАНДЫ ДЛЯ ПЕРЕДАЧИ ДАнных НА ПЕРЕФЕРИЙНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ....	16
РЕКОМЕНДОВАННЫЕ ПРИНЦИПЫ ОРГАНИЗАЦИИ ОБМЕНА ИНФОРМАЦИЕЙ С НTD-10 .....	17

## НАЗНАЧЕНИЕ, ВНЕШНИЙ ВИД И ИНТЕРФЕЙСЫ

### НАЗНАЧЕНИЕ

Автомат сопровождения НТD-10 представляет собой электронный модуль для использования как части технических систем обработки видео для автоматического сопровождения объектов и передачи информации сопровождения о них.

НТD-10 имеет следующие особенности:

1. Прием информации от двух источников видео (автоматическое сопровождение осуществляется по одному выбранному источнику);
2. Выбор источника видео осуществляется по команде оператора;
3. Захват объекта на сопровождение по команде оператора;
4. Сброс объекта с сопровождения по команде оператора;
5. Автоматическое сопровождение до 5 объектов в поле зрения камеры;
6. Выдача потребителю характеристик и параметров движения сопровождаемых объектов.

НТD-10 имеет следующие особенности:

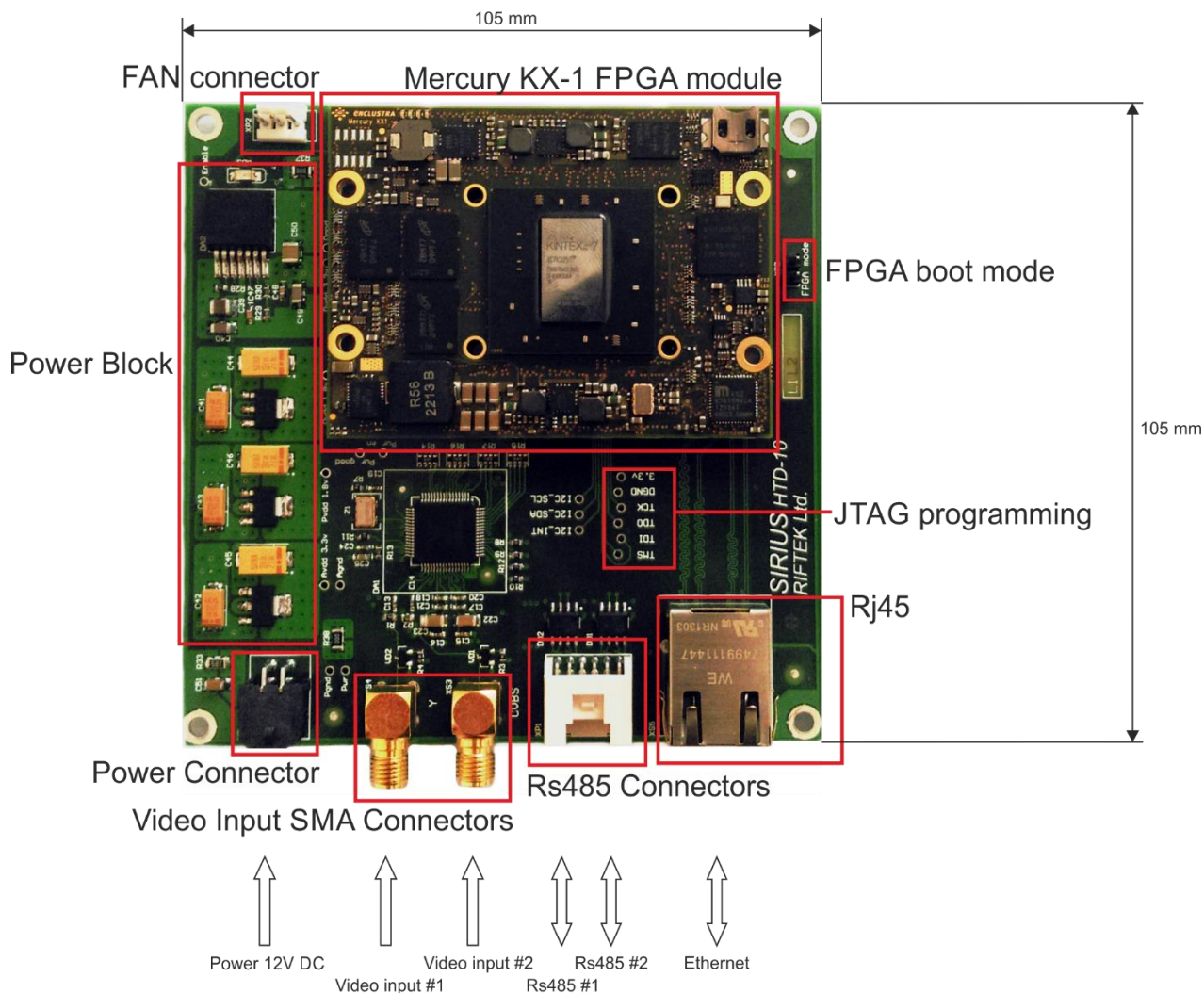
1. Электронный модуль Enclustra Mercury KX-1 FPGA для решения задач обработки видео;
2. Два аналоговых видеовхода (CVBS and Y);
3. Один интерфейс Ethernet 1000base-T;
4. Два интерфейса Rs485 (до 118200 Kb/s);
5. Электропитание DC 12 V Power;
6. Коннектор для подключения вентилятора.

### ПРИНЦИП РАБОТЫ

К НТD-10 подключены два источника видеoinформации (аналоговые камеры стандарта PAL). Видеосигнал от двух камер поступает в НТD-10. НТD-10 осуществляет оцифровку выбранного оператором аналогового видеосигнала и передает уже оцифрованный сигнал в цифровой вычислительный модуль. Изображения из входного видеопотока записываются во внутреннюю память устройства. Цифровой модуль читает изображения из внутренней памяти и осуществляет обработку. Обмен управляющей информацией и информацией состояния осуществляется через интерфейс Rs485. Также устройство имеет еще один интерфейс Rs485 для подключения периферийного оборудования. По интерфейсу Rs485 в устройство поступают команды управления от оператора, а также оператору передается информация по сопровождаемым объектам и служебная информация. При поступлении в НТD-10 команды захвата на сопровождение цифровой вычислительный модуль осуществляет подготовку для сопровождения и с приходом очередного кадра видео производит поиск сопровождаемого объекта в определенной области. Для каждого кадра изображения осуществляется определение наиболее вероятного положения сопровождаемого объекта. Информация о положении сопровождаемого объекта для каждого канала сопровождения передается через интерфейс Rs485 оператору.

### ВНЕШНИЙ ВИД И ИНТЕРФЕЙСЫ

Внешний вид и интерфейсы показаны на рисунке 1.



**Рисунок 1** – Общий вид электронной платы HTD-10

HTD-10 содержит следующие интерфейсы:

1. Входовид #1 (Video Input #1);
2. Входовид #2 (Video Input #1);
3. Rs485 #1;
4. Rs485 #2;
5. Ethernet;
6. Электропитание 12V DC.

## КОННЕКТОРЫ

### Rs485

Интерфейс Rs485 предназначен для управления устройством и обмена информацией с периферийным оборудованием. Назначение контактов интерфейса RS485(#1,2) представлено на рисунке 2.

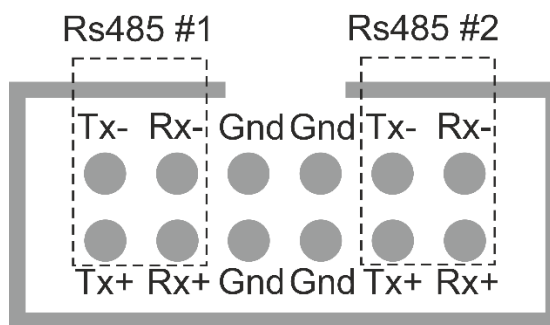


Рисунок 2 – Назначение контактов интерфейса RS485(#1,2) (XP1)

## ЭЛЕКТРОПИТАНИЕ

Назначение контактов коннектора (12 VDC) представлено на рисунке 3.

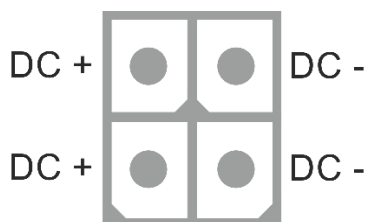


Рисунок 3 – контактов коннектора электропитания (XS6)

## ВИДЕОВХОДЫ

Для видеовходов используются стандартные SMA коннекторы.

## ETHERNET

Используется стандартный коннектор Rj45.

## КОНТРОЛЬНЫЕ ТОЧКИ ЭЛЕКТРОННОЙ ПЛАТЫ

Назначение контрольных точек электронной платы представлено в таблице 1.

Таблица 1 – Назначение контрольных точек электронной платы.

Point Name	Description
Pgnd	Земля входа электропитания.
Pwr	Электропитание 12 DC.
Pwr good	Сигнал валидности электропитания.
Pwr En	Сигнал разрешения электропитания.
Dvdd	Цифровое электропитание.
Avdd	Аналоговое электропитание.
Enable	Сигнал разрешения электропитания.
Dgnd	Цифровая земля.
Agnd	Аналоговая земля.
Vcc io	Электропитание цепей ввода/вывода
Vcc cfg	Электропитание конфигурационных цепей

## ПОТРЕБЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ И ОХЛАЖДЕНИЕ

HTD-10 потребляет не более 10Ватт. HTD-10 требует активного охлаждения.

**ХАРАКТЕРИСТИКИ И ЛОГИКА РАБОТЫ****ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ**

Основные характеристики HTD-10 представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Основные характеристики HTD-10.

<b>Параметр</b>	<b>Значение и примечание</b>
Максимальные и минимальные размеры строба сопровождения	Максимальные размеры строба сопровождения составляют 128x128 пикселей. Минимальные размеры строба сопровождения составляют 16x16 пикселей. Размеры строба сопровождения могут устанавливаться для каждого канала независимо и меняться во время сопровождения.
Количество каналов сопровождения	5 независимых каналов сопровождения.
Максимальные размеры сопровождаемого объекта	Максимальные размеры сопровождаемого объекта соответствуют максимальным размерам строба сопровождения (128x128 пикселей).
Минимальный размеры сопровождаемого объекта	HTD-10 обеспечивает сопровождение объекта размером от 8x8 пикселей.
Максимальная скорость перемещения объекта на изображениях видеопотока	При скачкообразном изменении положения сопровождаемого объекта – не более 24 пикселей за кадр в любом направлении.
Минимальный контраст сопровождаемого объекта	HTD-10 обеспечивает устойчивое сопровождение объектов с контрастом от 10%.
Вытянутость сопровождаемых объектов	Конфигурация сопровождаемых объектов может быть любой в пределах максимальных размеров стробов сопровождения.
Точность выходных координат	Выходные координаты сопровождаемых объектов имеют точность в 1 пиксел.
Задержка выходных координат	При частоте обновления кадров в 25 Гц и максимальных размерах строба сопровождения HTD-10 рассчитывает координаты объекта в одном канале сопровождения до прихода следующего кадра видео.
Максимальная частота кадров	До 30Гц.

**ИНТЕРФЕЙСЫ HTD-10**

HTD-10 содержит следующие интерфейсы:

1. Аналоговый видеовход №1. Используется для подключения камер стандарта PAL;
2. Аналоговый видеовход №2. Используется для подключения камер стандарта PAL;
3. Цифровой интерфейс RS485 №1. Используется для передачи управляющих команд на устройство и приема информации о сопровождаемых объектах;
4. Цифровой интерфейс RS485 №2. Используется для подключения периферийного оборудования и транзитного управления им (через HTD-10);
5. Ethernet интерфейс для передачи видеоинформации потребителю.

## РЕЖИМЫ РАБОТЫ

Телевизионный автомат сопровождения может работать в различных режимах независимо для каждого из пяти каналов сопровождения. В HTD-10 реализованы следующие режимы работы каналов сопровождения:

1. Ручное управление (далее – РУ);
2. Автоматическое сопровождение (далее – АС);
3. Инерциальное сопровождение (далее – ИС).

Кроме режимов работы каналов сопровождения HTD-10 имеет дополнительные режимы (состояния):

1. Наложение или отсутствие наложения знакографической информации;
2. Активный первый или второй видеовход.

## РЕЖИМ АВТОМАТИЧЕСКОГО СОПРОВОЖДЕНИЯ

Автоматическое сопровождение – режим работы HTD-10, при котором производится расчет положения сопровождаемых объектов на каждом кадре видеопотока, расчет и передача потребителю информации о положении и параметрах движения сопровождаемых объектов.

Переход в режим АС может осуществляться из режимов РУ при постановке объекта на сопровождение оператором ручным способом с помощью наведения строга сопровождения на объект и выдачи команды «Захват» на сопровождение. Из режима ИС – при обнаружении сопровождаемого объекта.

## ЛОГИКА РАБОТЫ В РЕЖИМЕ АВТОМАТИЧЕСКОГО СОПРОВОЖДЕНИЯ

Для перевода канала в режим автоматического сопровождения от оператора должна поступить команда захвата на сопровождение. По этой команде HTD-10 согласно переданным положению и размерам строга захвата (сопровождения) формирует эталонное изображение объекта на основании которого будет производиться его поиск на последующих кадрах видео. Формирование эталонного изображения осуществляется по информации текущего кадра видео на момент прихода команды захвата на сопровождение. При поступлении очередного кадра видео HTD-10 осуществляет поиск наиболее вероятного положения сопровождаемого объекта в кадре относительно предыдущего его положения и в области установленного максимально возможного перемещения объекта за кадр. Для каждого кадра видео рассчитывается положение сопровождаемого объекта. Также на основании информации о положении сопровождаемого объекта за несколько кадров производится расчет его горизонтальной и вертикальной составляющих скорости (на кадрах видео). Для каждого обрабатываемого кадра видео рассчитывается критерий срыва сопровождения (потери объекта из поля зрения). При определении срыва сопровождения HTD-10 переходит в режим инерциального сопровождения.

В режиме автоматического сопровождения оператор имеет возможность изменять размеры строга сопровождения при необходимости (например, в случае изменения размеров объекта или его ракурса) без сброса сопровождения и повторного захвата. Также оператор имеет возможность корректировки положения строга сопровождения без сброса сопровождения. Данная функция необходима для подстройки алгоритма и обеспечения качественного сопровождения при изменении ракурса объекта в сложной помеховой обстановке.

Переход из режима автоматического сопровождения в режим инерциального сопровождения может осуществляться как автоматически, так и по команде оператора. Переход из режима автоматического сопровождения в режим ручного управления осуществляется по команде оператора или автоматически при достижении строга сопровождения крайних положений на кадре.

## РЕЖИМ ИНТЕГРАЛЬНОГО СОПРОВОЖДЕНИЯ

Инерциальное сопровождение – это режим работы НТD-10 при котором осуществляется перемещение строба сопровождения для какого-либо объекта на изображениях видеопотока на основании рассчитанных до перехода в режим ИС его параметров движения. При этом НТD-10 производит поиск объекта в каждом кадре видеопотока для автоматического перехода обратно в режим АС за исключением случая перевода в режим ИС по команде.

Переход в режим инерциального сопровождения может осуществляться только из режима автоматического сопровождения при обнаружении срыва сопровождения или по команде оператора.

### *ЛОГИКА РАБОТЫ В РЕЖИМЕ ИНЕРЦИАЛЬНОГО СОПРОВОЖДЕНИЯ*

Переход в режим инерциального сопровождения осуществляется автоматически из режима автоматического сопровождения при обнаружении срыва или по команде оператора. После автоматического перехода в режим инерциального сопровождения НТD-10 осуществляет поиск сопровождаемого объекта на каждом последующем кадре видео. При обнаружении объекта (превышения критерия обнаружения) НТD-10 осуществляет перезахват объекта на сопровождение. Если не произошло обнаружения объекта на протяжении 255 кадров видео объект автоматически снимается с сопровождения (канал переводится в режим РУ). Снятие объекта с сопровождения также происходит по достижении стробом сопровождения крайних положений на кадре. В случае перехода в режим инерциального сопровождения по команде оператора поиск объекта и автоматический перезахват осуществляются только после команды о выходе из режима инерциального сопровождения. При этом, если произошел автоматический переход в режим инерциального сопровождения, перевести канал в режим АС командой нельзя. В этом случае переход в режим АС будет выполнен автоматически или объект будет снят с сопровождения.

## РЕЖИМ РУЧНОГО УПРАВЛЕНИЯ

Ручное управление – это режим работы НТD-10, при котором оператор имеет возможность управлять параметрами и режимами НТD-10, при этом автоматическое сопровождение объектов не производится.

Переход НТD-10 в режим ручного управления может производиться автоматически из режима инерциального сопровождения или по команде из любого режима.

### *ЛОГИКА РАБОТЫ В РЕЖИМЕ РУЧНОГО УПРАВЛЕНИЯ*

В режиме ручного управления оператор управляет положением и размерами стробов сопровождения каждого из каналов путем передачи команд по интерфейсу Rs485. Для постановки объекта на сопровождение любым из каналов в НТD-10 должна быть передана команда о захвате объекта. Для перевода канала НТD-10 в режим ручного управления из любого другого режима передается команда о сбросе объекта с сопровождения.

## УПРАВЛЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫМИ РЕЖИМАМИ РАБОТЫ

Переключение входных каналов видео осуществляется по команде оператора. Может устанавливаться активным первый или второй входной канал видео. Переключение вышеперечисленных режимов может осуществляться независимо от режимов работы каналов сопровождения.



## ПРОТОКОЛ ОБМЕНА ИНФОРМАЦИЕЙ

### СТРУКТУРА ПРОТОКОЛА ОБМЕНА ИНФОРМАЦИЕЙ

Протокол обмена информацией (далее – протокол) включает в себя команды поступающие в НТД-10 от оператора (технической системы пользователя) и информацию поступающую от НТД-10. Информационный обмен с НТД-10 осуществляется по интерфейсу Rs485. Кроме этого видеoinформация от НТД-10 передается по интерфейсу Ethernet. Протоколом предусмотрена следующая информация, поступающая от НТД-10:

1. Видеоданные;
2. Данные состояния каналов сопровождения;
3. Информация состояния устройства;
4. Транзитные данные от периферийного оборудования.

В протоколе определены следующие виды команд устройству:

1. Команды управления каналами сопровождения;
2. Команды управления режимами работы устройства;
3. Команды транзитной передачи данных на периферийное оборудование.

### ИНТЕРФЕЙСЫ И ИХ ПАРАМЕТРЫ

НТД-10 содержит следующие интерфейсы обмена данными:

1. Ethernet 1000base-T (только для передачи видео от НТД-10);
2. RS485 №1 для обмена данными с оператором;
3. RS485 №2 для подключения периферийного оборудования.

Интерфейс Ethernet используется только для передачи видео активного видеовхода. Передача данных осуществляется посредством транспортного протокола UDP. Данные передаются на порт 50000.

Интерфейс Rs485 №1 используется для обмена данными с оператором. Обмен данными осуществляется на скорости 115200 бит/сек.

Интерфейс Rs485 №2 используется для подключения к НТД-10 периферийного оборудования. Обеспечивается сквозная (транзитом через НТД-10) передача команд на периферийное оборудование и сквозная передача данных от периферийного оборудования оператору. Обмен данными осуществляется на скорости 115200 бит/сек.

Далее рассмотрены команды и информационные сообщения, а также их особенности применения.

### ВИДЕОДАННЫЕ

Видеоданные от НТД-10 поступают по интерфейсу Ethernet сразу после включения и установления соединения с сопрягаемым оборудованием. Данные поступают по протоколу UDP с частотой 25 кадров в секунду. Видеопоток содержит кадры разрешением 720x576 пикселей. Видеоданные разделены на пакеты, содержащие по одной строке изображения (720 пикселей) в формате mono\_8 (1 байт на пиксел, градации серого). Кадры поступают с наложенной знакографической информацией. В таблице 3 представлена структура пакета видеоданных.

Таблица 3 – Структура пакета видеоданных.

№ Байта	Обозначение	Типовое значение	Описание
0	0x04	0x04	Постоянный заголовок видеоданных.
1	Channel	0x00	Номер источника. Принимает значения 0x00 если данные поступают от первого источника и принимает значение 0x01 если данные поступают от второго источника.

№ Байта	Обозначение	Типовое значение	Описание
2	FrameNum	0x00	Циклический номер кадра. Для каждого нового кадра видеоданных передается свой номер. Номер кадра принимает значения от 0x00 до 0xFF (255) после чего отсчет начинается заново. Значение номера кадра меняется когда переданы все линии текущего изображения видео. Номер кадра используется клиентским программным обеспечением для отслеживания смены кадра видео.
3	FrameWidth	0x02	Старший байт ширины передаваемого изображения в пикселах. Для аналогового видео ширина не меняется и составляет 720 пикселей.
4	FrameWidth	0xD0	Младший байт ширины передаваемого изображения в пикселах.
5	FrameHeight	0x02	Старший байт высоты передаваемого изображения в пикселах. Для аналогового видео высота не меняется и составляет 576 пикселей.
6	FrameHeight	0x40	Младший байт высоты передаваемого изображения в пикселах.
7	LineNum	0x00	Старший байт номера линии изображения, передаваемой в пакете. Номер линии изменяется в диапазоне от 0x0000 (0) до 0x023F (575) = FrameHeight - 1. Нумерация строк начинается с 0, что соответствует верхней строке изображения (в оконной системе координат).
8	LineNum	0x00	Младший байт номера линии изображения, передаваемой в пакете.
9	Reserved	0x00	Зарезервировано.
10	Reserved	0x00	Зарезервировано.
11	Reserved	0x00	Зарезервировано.
12	LineData[0]	0x00	Первый байт видеоданных. В каждом пакете передается полностью строка изображения (720 байт для аналогового видео, что соответствует FrameWidth). Байты данных строки следуют друг за другом. Формат изображения - 1 байт на пиксел (градации серого, mono 8).
13	LineData[1]	0x00	Второй байт видеоданных.
...	...	...	...
Frame Width+ 11	LineData[FrameWidth - 1]	0x00	Последний байт видеоданных (Значение крайнего правого пиксела в передаваемой строке). Нумерация приведена для разрешения 720*576 пикселей.
Frame Width+ 12	CRC	0xFF	Контрольная сумма – старший байт. Контрольная сумма считается суммированием всех байт пакета (включая заголовок 0x04) до контрольной суммы CRC.
Frame Width+ 13	CRC	0xFF	Контрольная сумма.

№ Бита	Обозначение	Типовое значение	Описание
Frame Width+14	CRC	0xFF	Контрольная сумма.
Frame Width+15	CRC	0xFF	Контрольная сумма – младший байт.

*Примечание:* для приема видеoinформации необходимо установить IP адрес PC host в значение 10.41.1.194.

#### ДАННЫЕ СОСТОЯНИЯ КАНАЛОВ СОПРОВОЖДЕНИЯ

Информация о состоянии каналов сопровождения передается по интерфейсу Rs485 оператору одним пакетом, содержащим информацию о 5 каналах сопровождения. Информация передается для каждого кадра видео (1 пакет данных за кадр видео). В таблице 4 представлена структура пакета данных состояния каналов сопровождения.

Таблица 4 – Структура пакета данных состояния каналов сопровождения

№ Бита	Обозначение	Типовое значение	Описание
0	0x06	0x06	Постоянный заголовок пакета
1	StatusFlag	0x00	Флаг состояния канала: 0x01 – канал занят (автоматическое сопровождение), 0x00 – канал свободен (автоматического сопровождения нет)
2	ProlongationFlag	0x00	Флаг режима пролонгации траектории: 0x00 – нет пролонгации траектории, 0x01 – пролонгация траектории. Флаг пролонгации траектории актуален только в режиме автоматического сопровождения. Если канал свободен флаг пролонгации траектории должен быть установлен в 0x00
3	ProlongationReverseCount	0x00	Счетчик обратного отсчета с момента начала пролонгации траектории. В начальный момент времени значение устанавливается в 0xFF при достижении значения 0x00 сопровождение сбрасывается принудительно
4	X	0x00	Старший байт горизонтальной координаты центра строга сопровождения
5	X	0x00	Младший байт горизонтальной координаты центра строга сопровождения
6	Y	0x00	Старший байт вертикальной координаты центра сопровождения
7	Y	0x00	Младший байт вертикальной координаты центра строга сопровождения
8	StrobW	0x00	Ширина строга сопровождения для данного канала
9	StrobH	0x00	Высота строга сопровождения для данного канала
10	VelX	0x00	Старший байт горизонтальной сглаженной составляющей скорости перемещения строга сопровождения в режиме автоматического сопровождения

№ Байта	Обозначение	Типовое значение	Описание
11	VelX	0x00	Младший байт горизонтальной сглаженной составляющей скорости перемещения строба сопровождения в режиме автоматического сопровождения. Для получения скорости движения в размерности «пиксел/кадр» необходимо полученное значение разделить на 256.
12	VelY	0x00	Старший байт вертикальной сглаженной составляющей скорости перемещения строба сопровождения в режиме автоматического сопровождения. Для получения скорости движения в размерности «пиксел/кадр» необходимо полученное значение разделить на 256.
13	VelY	0x00	Младший байт вертикальной сглаженной составляющей скорости перемещения строба сопровождения в режиме автоматического сопровождения
14	TargetSubStrobX	0x00	Горизонтальная координата верхнего левого угла строба цели в стробе сопровождения. Начало системы координат совпадает с верхним левым углом строба сопровождения. <b>ВАЖНО:</b> для текущей версии протокола значение параметра всегда равно 0x00
15	TargetSubStrobY	0x00	Вертикальная координата верхнего левого угла строба цели в стробе сопровождения. Начало системы координат совпадает с верхним левым углом строба сопровождения. <b>ВАЖНО:</b> для текущей версии протокола значение параметра всегда равно 0x00.
16	TargetStrobW	0x00	Ширина строба цели в стробе сопровождения. Параметр используется для выделения объекта из фона в стробе сопровождения для последующей корректировки или др. <b>ВАЖНО:</b> для текущей версии протокола значение параметра всегда равно 0x00
17	TargetStrobH	0x00	Высота строба цели в стробе сопровождения. Параметр используется для выделения объекта из фона в стробе сопровождения для последующей корректировки или др. <b>ВАЖНО:</b> для текущей версии протокола значение параметра всегда равно 0x00.
...	...	...	... (Повторение еще 4 блоков по 17 байт для следующих четырех каналов сопровождения)
86	CRC	0xFF	Контрольная сумма - старший байт. Контрольная сумма считается суммированием всех байт пакета (включая заголовок 0x06) до контрольной суммы CRC. Контрольная
87	CRC	0xFF	Контрольная сумма
88	CRC	0xFF	Контрольная сумма
89	CRC	0xFF	Контрольная сумма – младший байт

## ДАННЫЕ СОСТОЯНИЯ НТД-10

Данные о состоянии устройства передаются по интерфейсу Rs485. Информация передается для каждого кадра видео (1 пакет данных за кадр видео). В таблице 5 представлена структура пакета данных состояния ТАС.

Таблица 5 – Структура пакета данных о состоянии ТАС

№ Байта	Обозначение	Типовое значение	Описание
0	0x09	0x09	Постоянный заголовок пакета
1	Reserved	0x00	Зарезервировано
2	channelNum	0x00	Номер активного видеовхода: 0x00 – первый канал, 0x01 – второй канал
3	Reserved	0x00	Зарезервировано
4	Reserved	0x00	Зарезервировано
5	Reserved	0x00	Зарезервировано
6	Reserved	0x00	Зарезервировано
7	Reserved	0x00	Зарезервировано
8	Reserved	0x00	Зарезервировано
9	CRC	0xFF	Контрольная сумма – старший байт. Контрольная сумма считается суммированием всех байт пакета (включая заголово 0x06) до контрольной суммы CRC.
10	CRC	0xFF	Контрольная сумма.
11	CRC	0xFF	Контрольная сумма.
12	CRC	0xFF	Контрольная сумма – младший байт.

## ПЕРЕДАЧА ДАННЫХ ОТ ПЕРЕФЕРИЙНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Данные от периферийного оборудования поступают в ТАС по интерфейсу Rs485 №2. В ТАС поступившие данные «обрамляются» в соответствии с протоколом и передаются через интерфейс Rs485 №1 оператору. В таблице 6 представлена структура пакета данных, содержащих информацию от периферийного оборудования.

Table 6 – Structure of the data packet containing data from peripheral equipment.

№ Байта	Обозначение	Типовое значение	Описание
0	0x08	0x08	Постоянный заголовок пакета
1	PortNum	0x03	Номер порта от которого пришли данные. Номер информационного канала, связанного с каким-либо физическим устройством. Информационные каналы (устройства) нумеруются в следующем порядке: 0 - Ethernet#1, 1 – Ethernet#2, 2 – RS485#1, 3 – RS485#2, 4 – RS485#3, 5 – RS485#4, 6 – RS485#5. <b>ВАЖНО:</b> в текущей версии протокола должно быть установлено постоянное значение 0x03
2	BytesCount	0x00	Старший байт количества переданных данных

№ Байта	Обозначение	Типовое значение	Описание
3	BytesCount	0x01	Младший байт количества переданных данных. <b>ВАЖНО:</b> Количество передаваемых байт должно быть больше или равно одному!
4	Data[0]	0x00	Первый байт переданных от периферийного устройства данных
5	Data[1]	0x00	Второй байт переданных от периферийного устройства данных
...	...	...	...
BytesCount + 3	Data[BytesCount - 1]	0x00	Последний байт данных, переданных от устройства
BytesCount + 4	CRC	0xFF	Контрольная сумма – старший байт. Контрольная сумма считается суммированием всех байт пакета (включая заголово 0x04) до контрольной суммы CRC.
BytesCount + 5	CRC	0xFF	Контрольная сумма
BytesCount + 6	CRC	0xFF	Контрольная сумма
BytesCount + 7	CRC	0xFF	Контрольная сумма – младший байт

#### КОМАНДЫ УПРАВЛЕНИЯ КАНАЛАМИ СОПРОВОЖДЕНИЯ

Команды управления каналами сопровождения передаются для каждого канала в отдельности и позволяют управлять процессом автоматического сопровождения. В таблице 7 представлена структура команды управления каналами сопровождения.

Таблица 7 – Структура команды управления каналами сопровождения

№ Байта	Обозначение	Типовое значение	Описание
0	0x07	0x07	Постоянный заголовок пакета
1	SchannelNum	0x00	Номер канала сопровождения от 0x00 до 0x04 (Всего 5 каналов сопровождения). В поле необходимо указать номер канала сопровождения, параметры которого необходимо изменить
2	Command	0x00	Код команды (код действия) для канала сопровождения. Допустимыми являются следующие команды: 0x00 – изменить положение строба сопровождения (будет обработана только в режиме ручного управления), 0x01 – взять на сопровождение, 0x02 – сбросить с сопровождения, 0x03 – перевести в режим пролонгации траектории, 0x04 – вывести из режима пролонгации траектории (автоматический перезахват, если будет найден объект в стробе поиска), 0x05 – скорректировать положение строба сопровождения (будет скорректировано положение строба сопровождения в режиме автоматического сопровождения с шагом 2 пиксела в указанную сторону); 0x06 – изменить размеры строба сопровождения.

№ Байта	Обозначение	Типовое значение	Описание
3	X	0x00	Старший байт горизонтальной координаты центра строба сопровождения.
4	X	0x00	Младший байт горизонтальной координаты центра строба сопровождения.
5	Y	0x00	Старший байт вертикальной координаты центра строба сопровождения.
6	Y	0x00	Младший байт вертикальной координаты центра строба сопровождения.
7	W	0x10	Ширина строба сопровождения для данного канала
8	H	0x10	Высота строба сопровождения для данного канала
9	DeltaX	0x00	Смещение по горизонтали для корректировки положения строба сопровождения в режиме автоматического сопровождения. Значения могут быть как положительными так и отрицательными - знаковое число (единица в старшем бите означает отрицательные значения). Допускается смещение не более чем 4 пиксела для одной команды. Допустимая дискретность 0x02.
10	DeltaY	0x00	Смещение по вертикали для корректировки положения строба сопровождения в режиме автоматического сопровождения.
11	Reserve	0x00	Зарезервировано
12	CRC	0xFF	Контрольная сумма – старший байт. Контрольная сумма считается суммированием всех байт пакета (включая заголовок 0x06) до контрольной суммы CRC. Контрольная
13	CRC	0xFF	Контрольная сумма
14	CRC	0xFF	Контрольная сумма
15	CRC	0xFF	Контрольная сумма – младший байт

*Примечание:* допускается установка следующих размеров строба сопровождения в зависимости от количества используемых каналов сопровождения:

- 1 канал – 128x128 пикселей;
- 2 канала – 80x80 пикселей каждый канал;
- 3 канала – 64x64 пикселей каждый канал;
- 4 канала – 40x40 пикселей каждый канал;
- 5 каналов – 40x40 пикселей каждый канал;

#### КОМАНДЫ УПРАВЛЕНИЯ СОСТОЯНИЕМ HTD-10

Команды управления режимами работы ТАС позволяют осуществлять выбор источника видеосигнала и разрешать/запрещать наложение знакографической информации. В таблице 8 представлена структура команды управления режимами работы ТАС.

Таблица 8 – Структура команды управления режимами HTD-10.

№ Байта	Обозначение	Типовое значение	Описание
0	0x0A	0x0A	Постоянный заголовок пакета
1	Reserved	0x00	Зарезервировано

№ Байта	Обозначение	Типовое значение	Описание
2	channelNum	0x00	Номер активного видеовхода: 0x00 – первый канал, 0x01 – второй канал
3	Reserved	0x00	Зарезервировано
4	Reserved	0x00	Зарезервировано
5	Reserved	0x00	Зарезервировано
6	Reserved	0x00	Зарезервировано
7	Reserved	0x00	Зарезервировано
8	CRC	0xFF	Контрольная сумма – старший байт. Контрольная сумма считается суммированием всех байт пакета (включая заголовок) до контрольной суммы CRC.
9	CRC	0xFF	Контрольная сумма
10	CRC	0xFF	Контрольная сумма
11	CRC	0xFF	Контрольная сумма – младший байт

#### КОМАНДЫ ДЛЯ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ НА ПЕРЕФЕРИЙНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Команды передачи произвольных данных на периферийное оборудование предназначены для управления периферийным оборудованием. В таблице 9 представлена структура команды передачи данных на периферийное оборудование.

Таблица 9 – Структура команды передачи данных на периферийное оборудование

№ Байта	Обозначение	Типовое значение	Описание
0	0x05	0x05	Постоянный заголовок пакета
1	PortNum	0x03	Номер порта на который необходимо отправить данные. Номер информационного канала, связанного с каким-либо физическим устройством. Информационные каналы (устройства) нумеруются в следующем порядке: 0 – Ethernet#1, 1 – Ethernet#2, 2 – RS485#1, 3 – RS485#2, 4 – RS485#3, 5 – RS485#4, 6 – RS485#5. <b>ВАЖНО:</b> в текущей версии протокола должно быть установлено постоянное значение 0x03
2	BytesCount	0x00	Старший байт количества передаваемых данных.
3	BytesCount	0x01	Младший байт количества передаваемых данных. <b>ВАЖНО:</b> Количество передаваемых байт должно быть больше или равно одному!
4	Data[0]	0x00	Первый байт передаваемых устройству данных
5	Data[1]	0x00	Второй байт данных передаваемых устройству
...	...	...	...
BytesCount + 3	Data[BytesCount - 1]	0x00	Последний байт данных, передаваемых устройству
BytesCount + 4	CRC	0xFF	Контрольная сумма – старший байт. Контрольная сумма считается суммированием всех байт пакета (включая заголово 0x04) до контрольной суммы



№ Байта	Обозначение	Типовое значение	Описание
			CRC. Контрольная
BytesCount + 5	CRC	0xFF	Контрольная сумма
BytesCount + 6	CRC	0xFF	Контрольная сумма

#### РЕКОМЕНДОВАННЫЕ ПРИНЦИПЫ ОРГАНИЗАЦИИ ОБМЕНА ИНФОРМАЦИЕЙ С HTD-10

Протокол информационного взаимодействия с ТАС позволяет организовать подтверждение выполнения переданных в ТАС команд. Ввиду того, что всегда существует вероятность потери команд и информационных пакетов в клиентском программном обеспечении следует обеспечивать контроль исполнения. Учитывая периодическую отправку информации состояния каналов сопровождения и режимов работы ТАС (25 раз в секунду), кратковременная ее потеря не является серьезной проблемой для функционирования технических средств, сопряженных с ТАС. Критическое значение имеет потеря команд, посылаемых в ТАС ввиду того, что такие команды как правило являются кратковременными (единичными). В клиентском программном обеспечении следует избегать установки режимов работы в локальных переменных без подтверждения от ТАС. Информация о состоянии ТАС в клиентском программном обеспечении должна обновляться только на основании принятой информации. Таким образом обеспечивается возможность контроля исполнения команд.