



## Черно-белая камера VAS-960-RS485 v02

### Краткое описание

Телевизионная камера, может быть использована для решения различных задач наблюдения, а также в научных, технических и медицинских приложениях.

Камера построена на высокочувствительной матрице КМОП OV2710 высокого разрешения, фирмы Omni Vision. Камера предназначена для получения изображения формата JPEG по интерфейсу RS485. В камере установлена невидимая ИК подсветка позволяющая наблюдать изображение в полной темноте.

Простой протокол и интерфейс передачи изображения позволяет без проблемно и быстро подключить камеру к имеющимся устройствам со встроенным приёмопередатчиком RS485 с возможностью передачи изображения по медленным каналам связи. Гибкие и широкие технические возможности внутренних процессоров камеры позволяют в кратчайшие сроки модернизировать камеру под нужды заказчика. Камера построена с применением FPGA. По договорённости с заказчиком могут быть изменены практически любые параметры камеры.

### Технические данные

**Режимы работы**- 480 x 272 и 960 x 544. Ч/Б.

**Частота кадров**- Внутренняя частота кадров в камере равна 25 гц. Размер передаваемого кадра и соответственно частота кадров зависит от количества мелких деталей в поле зрения камеры а также от установленного качества сжатия изображения. В среднем, при скорости передачи 115200, при качестве сжатия 50 и разрешении 480 x 272 частота передаваемых кадров приблизительно равно 0,5 кадра/сек, при 960 x 544 равно 0,25 кадра/сек. При скорости передачи 921600, при качестве сжатия 50 и разрешении 480 x 272 приблизительно равно 3,5 кадра/сек, 960 x 544 равно 2 кадра/сек.

Время начала передачи изображения после получения команды передать кадр, из спящего режима составляет около 1 секунды. При повторном запросе передачи кадра максимальное время начало передачи кадра составляет 80мс.

**Интерфейс передачи** – RS485. В камере предусмотрен выход низковольтного интерфейса RS232.

**Протокол передачи** – QQZM Serial Camera ZMID Protocol (A1.4), с поддержкой повторной передачи блока при сбое. Блоки передачи изображения могут иметь размерность 128, 256, 512, 1024 байт.

**Скорости передачи** – 57600, 115200, 230400, 460800, 921600, 1228800, 15000000.

**Формат изображения** – JPEG (ч/б). Качество сжатия 50,60,70,80.

**Фотоприёмник**- в камере установлен фотоприёмник КМОП типа OV2710 фирмы Omni Vision.

**Размер пикселя**- 3.3 мкм x 3.3 мкм.

**Оптический формат**- 1/3 inch.

**Крепление объектива**- в камере установлен мегапиксельный вариофокальный объектив с фокусным расстоянием 2,8 - 12мм с креплением D14. Относительное отверстие объектива равно 1:1,4.

**Питание камеры**- от 11 до 48 вольт. В камере применена схема гальванической развязки источника питания.



**Мощность потребления**- 3 Вт. В камере предусмотрен дежурный режим с возможностью уменьшения потребления. Потребление камеры в дежурном режиме при питании 12 вольт составляет 35ма. Время перехода в спящий режим приблизительно равно 10 секундам.

**Габаритные размеры платы камеры** - 42x42 мм.

**Габаритные размеры корпуса камеры** - Корпус камеры выполнен в виде герметичного вандала устойчивого металлического купола с размерами 148x129 мм. с ИК подсветкой. Серия корпуса по каталогу EVS.RU "VES Купол наружный"

**Содержание драгоценных металлов** - не содержит.

#### **Комплект поставки**

1. Телевизионная камера - 1 шт.;
2. Паспорт с печатью и датой продажи -1 шт.

### **Программное обеспечение**

В комплект ПО для работы в системе Windows XP / Win7(64bit) входит тестовое приложение. При необходимости исходные коды тестовой программы в среде Delphi могут быть переданы потребителю.

Программа VAS960 "Тестовое приложение" предназначена для визуализации изображений на экране компьютера и записи на жесткий диск компьютера одиночных кадров.

Скриншот программы управления показан на рисунке 1.

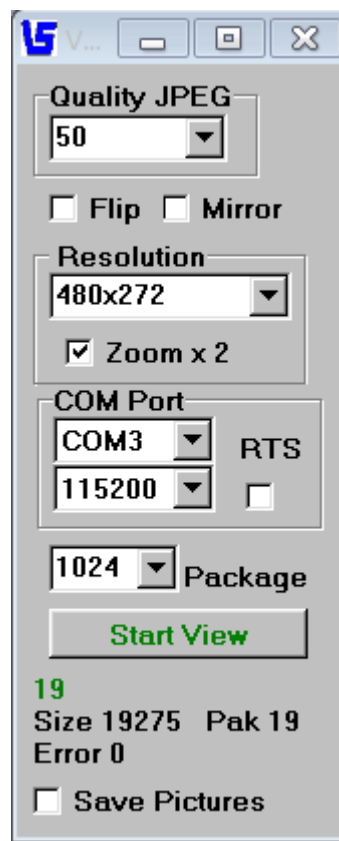


Рис 1. Окно управления.



## Особенности работы камеры.

При подаче питания на камеру скорость обмена устанавливается равной 115200 бод, а качество сжатия изображения 50.

Камера имеет возможность передавать изображение в зеркальном режиме "Mirror", а также в перевёрнутом виде (верх / низ) "Flip". Данные установки в камере не сохраняются. При переходе камеры в дежурный режим или при выключении питания данные установки сбрасываются, поэтому при желании получить изменённое изображение необходимо перед каждым кадром подавать соответствующую команду.

При температурах ниже -35 градусов и при плохих линиях связи существует вероятность искажения передаваемых пакетов, вследствие чего пакеты от камеры будут иметь неправильную контрольную сумму. Также при больших скоростях передачи и больших длинах линии связи могут быть потерянные биты. Рекомендуется в приёмной программе проверять контрольную сумму пакетов и в случае неправильной контрольной суммы запрашивать у камеры повторно пакет с тем же номером. Камера может повторять только предыдущий пакет.

После получения правильной команды камера ждёт минимум 300мкс, а затем переключается с приёма на передачу и передаёт необходимую информацию, за это время приёмник должен переключить свой интерфейс на приём.

В случае использования конвертера RS232 в RS485 или аналогичного, у которого переключение направления передачи управляется сигналом "RTS", в тестовой программе необходимо установить галочку "RTS", если такое управление не используется, то галочку рекомендуется снять.

Для достижения максимальных скоростей передачи, рекомендуется использовать конвертеры на основе микросхем серии FTDI. Устойчивая работа камеры на скоростях до 2 0000000 бод достигалась с применением конвертер "K1A-USB" производства "ЭВС" выполненного на микросхеме серии FTDI.

Использовать большие скоростей передачи на длинных линиях RS485 необходимо с осторожностью, так как управляющие пакеты могут не доходить до камеры или могут не доходить от камеры к получателю. Так может возникнуть ситуация когда управляющее устройство подало команду камере переключиться на большую скорость передачи. Камера выполнит команду но дальнейший обмен может быть затруднён, вследствие некачественного соединения, переключение скорости обратно может быть затруднено. Вернуть камеру в исходное положение, можно только выключив полностью питание камеры, в этом случае камера установит скорость по умолчанию 115200 бод.

Номер версии прошивки камеры можно увидеть в секции комментария передаваемого кадра JPEG.

Максимальное цветное разрешения камеры может быть перепрограммировано до 1920x1080. Предполагается серийный выпуск камеры в корпусе меньшего размера.

## Протокол обмена.

Обмен командами с камерой основан на протоколе QQZM Serial Camera ZMID Protocol (A1.4).

Есть три типа команд для передачи между камерой и хостом: команды запроса в камеру, команды подтверждения от камеры ACK / NAK и данные фотоснимка.

Все команды и подтверждения начитаются с кода 0x55 (U).

Все команды и подтверждения заканчиваются кодом конец строки 0x23 (#) кроме пакета данных который заканчивается контрольной суммой.

В протоколе присутствует байт идентификации камеры ID, в данной прошивке камеры v02 данный байт не используется и всегда равен 0x00.

Общая структура команды управления:

ЗАГОЛОВОК «U» (1 байт) 0x55	КОМАНДА (1 байт) 0xXX	ID КАМЕРЫ (1 байт) 0x00	ДАННЫЕ (0-N байт) 0xXX - 0xXX	КОНЕЦ СТРОКИ «#» (1 байт) 0x23
-----------------------------------	-----------------------------	-------------------------------	-------------------------------------	--------------------------------------

Примечание:

1. Более подробно о структуре команды смотрите ниже.
2. Длина команды может меняться в зависимости от количества указываемых параметров.
3. Команда управления используется для инициализации камеры и начала работы.

Структура подтверждения команды ACK.

ЗАГОЛОВОК «U» (1 байт) 0x55	ПОСТУПИЛО (1 байт) Код принятой команды	ID КАМЕРЫ (1 байт) 0x00	КОНЕЦ СТРОКИ «#» (1 байт) 0x23
-----------------------------------	---	-------------------------------	--------------------------------------

Примечание: Кадр ACK возвращается хосту после получения правильной команды.

Структура кадра NAK

ЗАГОЛОВОК «U» (1 байт) 0x55	ПОСТУПИЛО (1 байт) Код принятой команды	ID КАМЕРЫ (1 байт) 0x00	КОНЕЦ СТРОКИ «#» (1 байт) 0x23
-----------------------------------	---	-------------------------------	--------------------------------------

Примечание: Кадр NAK возвращается хосту в случае неправильной команды или при отсутствии возможности выполнить данную команду.

Установка размера фотоснимка и размера пакета данных.

Data Header	Command Specifier	Camera ID NO.	Command Content			End Mark
			Image Resolution	Description	Package Size	
“U” (0x55)	“H” (0x48)	0x00	“2” (0x32)	480×272	0xXX 0xXX	“#” (0x23)
			“3” (0x33)	480×272		
			“4” (0x34)	960×544		
1 Byte	1 Byte	1 Byte	1 Byte		2 Byte	1 Byte

Пример:

Action	Hexadecimal Notation	Description
Send	55 48 00 32 00 02 23	Host Device ask NO. 1 camera to snapshots a 480 X 272 picture and divide each picture packets into 512 bytes
ACK	55 48 00 23	The camera snapshots and packets data

Получение отчета о размере снимка и количестве пакетов с данными

Data Header	Command Specifier	Camera ID NO.	Command Content		End Mark
			Picture Size	Packages amount	
“U” (0x55)	“R” (0x52)	0x00-0xFF	0xXX 0xXX	0xXX 0xXX	“#” (0x23)
1 Byte	1 Byte	1 Byte	4	2 Byte	1 Byte

Пример:

Action	Hexadecimal Notation	Description
Send	55 52 00 00 5C 00 00 2E 00 23	Camera reports the picture size is 23K and number of data packages is 46 to the host device.

Команда запроса пакета данных от камеры.

Data Header	Command Specifier	Camera ID NO.	Command Content	End Mark
			Package NO.	
“U” (0x55)	“E” (0x45)	0x00	0xXX 0xXX	“#” (0x23)
1 Byte	1 Byte	1 Byte	2 Byte	1 Byte

Пример:

Action	Hexadecimal Notation	Description
Send	55 45 01 2E 00 23	Запрос в камеру пакета с номером 46
ACK	55 45 01 23	Подтверждение, камера начнёт передавать 46-й пакет

Пакет данных от камеры.

Data Header	Command Specifier	Camera ID NO.	Data (Max. 1028 Bytes)			Checksum
			Package NO.	Package Size	Package Data	
“U” (0x55)	“F” (0x46)	0x00	0xXX 0xXX	0xXX 0xXX	0xXX...0xXX	0xXX 0xXX
1 Byte	1 Byte	1 Byte	2 Bytes	2 Bytes	Max. 1024 Bytes	2 Byte

Примечание:

Размер пакета данных задан командой установки разрешения и размера пакета, за исключением данных последнего пакета. Контрольная сумма это 16 битное число, равное побайтной сумме следующих данных:

Checksum = Data Header(0x55) + cmd specifier (0 x 4 6) + Camera ID(0x00) + Package NO(два байта). + Package Legth (два байта) + Picture Data(хх байт). Сначала передаётся младший байт контрольной суммы затем старший.



Пример:

Action	Hexadecimal Notation	Description
Send	55 46 00 2E 00 00 02 ...Package Data ... 1E 13	Camera transmits package NO. 46 data. The package size is 512 bytes and checksum

Команда изменения качества сжатия.

Data Header	Command Specifier	Camera ID NO.	Command Content		End Mark
			Compression Rate	Picture Quality Level	
“U” (0x55)	“Q” (0x41)	0x00	80 (0x50)	High (от 75 до 100)	“#” (0x23)
			70 (0x46)	Medium (от 65 до 75)	
			60 (0x3C)	Common (от 55 до 65)	
			50 (0x32)	Low(Default )(меньше 55)	
1 Byte	1 Byte	1 Byte	1 Byte		1 Byte

Пример:

Action	Hexadecimal Notation	Description
Send	55 51 00 50 23	Change compression rate to 0x50 ( 80 )
ACK	55 51 00 23	The compression rate is set successfully

Команда изменения скорости передачи данных.

Data Header	Command Specifier	Camera ID NO.	Command Content		End Mark
			Baud Rate	Description	
“U” (0x55)	“T” (0x49)	0x00	“3” (0x33)	57600bps	“#” (0x23)
			“4” (0x34)	115200bps	
			“7” (0x37)	230400bps	
			“8” (0x38)	460800bps	
			“9” (0x39)	921600bps	
			“A” (0x3A)	1 122 800bps	
			“B” (0x3B)	1 500 000bps	
			“C” (0x3C)	2 000 000bps	
1 Byte	1 Byte	1 Byte	1 Bytes		1 Byte

Пример:



Action	Hexadecimal Notation	Description
Send	55 49 00 33 23	Change baud rate to 57600
ACK	55 49 00 23	The baud rate has been changed
NAK	55 3F 00 23	Not changed

Ниже указаны длины в байтах каждой команды.

"I" команда: 5 байт:

1 байт ('U') + 1 байт ('I') + 1 байт (ID камеры) + 1 байт (Скорость передачи) + 1 байт ('#');

"H" команда: 7 байт:

1 байт ('U') + 1 байт ('H') + 1 байт (ID камеры) + 1 байт (Размер изображения) + 2 байт (Размер пакета) + 1 байт ('#');

"R" команда по 10 байт:

1 байт ('U') + 1 байт ('R') + 1 байт (ID камеры) + 4 байта (Размер изображения) + 2 байта (Количество пакетов) + 1 байт ('#');

"E" команда: 6 байт:

1 байт ('U') + 1 байт ('E') + 1 байт (ID камеры) + 2 байта (идентификатор пакета) + 1byte ('#');

"F" команда: 9 + N байт, "N" означает количество байт данных изображения

1 байт ('U') + 1 байт ('F') + 1 байт (ID камеры) + 2 байта (идентификатор пакета) +

2 байт (размер данных в этом пакет) + N байт (содержание данных изображений в данном пакете) + 2 байт (контрольная сумма);

"D" команда: 5 байт:

1 байт ('U') + 1 байт ('D') + 1 байт (ID камеры) + 1 байт (ID камеры) + 1 байт ('#');

Пример передачи данных между хостом и камерой

Хост посылает запрос на снимок изображения размером 480x272 с камеры ID=0: следующим образом:

55 48 00 33 80 00 23 // (снимок изображения с размером 480x272 и разделить его на пакеты с размером 128 байт)

ACK от камеры: 55 48 00 23

Затем камера сообщает информацию о размере картинки и количестве пакетов:

55 52 00 17 13 00 00 27 00 23 // снимок размером 4887 байт (0x1317), количество пакетов 39 (0x27).

Хост посылает команду получения пакета с желаемым идентификатором пакета:

55 45 00 01 00 23 // запрос пакета с номером 1 (нумерация начинается с 1).

ACK от камеры: 55 45 01 23

Затем камера передает данные первого пакета следующим образом:



```
55 46 00 01 00 80 00 ff d8 ff fe 00 0e 20 45 56
53 2e 52 55 20 76 30 33 20 ff e0 00 10 4a 46 49
46 00 01 02 00 00 01 00 01 00 00 ff c0 00 0b 08
01 10 01 e0 01 01 11 00 ff db 00 43 00 0e 0e 0e
0e 0e 0e 0e 0e 0e 0e 0e 0e 0e 0e 0e 0e 0e 0e
0e 0e 0e 0e 0e 0e 0e 0e 0e 0e 0e 0e 0e 0e 0e
0e 0e 0e 0e 0e 0e 0e 0e 0e 0e 0e 0e 0e 0e 0e
0e 0e 0e 0e 0e 0e 0e 0e 0e 0e 0e 0e ff c4 00
d2 00 00 01 05 01 01 1e // в первой строке "ff d8" начало данных, "ff d8" маркер начала
заголовка JPEG, в последней строке байты "01 1e" контрольная сумма.
```

Если на приёмной стороне (хосте) контрольная сумма не сошлась, то хост может запросить повторную передачу пакета с номером 1.

Хост посылает:

```
55 45 00 02 00 23 // запрос для получения данных из второго пакета
```

АСК от камеры: 55 45 02 23 (вслед за АСК от камеры практически сразу идут данные второго пакета )

Камера передает данные второго пакет.

```
55 46 00 02 00 80 00 01 01 01 01 00
00 00 00 00 00 00 01 02 03 04 05 06 07 08 09
0a 0b 10 00 02 01 03 03 02 04 03 05 05 04 04 00
00 01 7d 01 02 03 00 04 11 05 12 21 31 41 06 13
51 61 07 22 71 14 32 81 91 a1 08 23 42 b1 c1 15
52 d1 f0 24 33 62 72 82 09 0a 16 17 18 19 1a 25
26 27 28 29 2a 34 35 36 37 38 39 3a 43 44 45 46
47 48 49 4a 53 54 55 56 57 58 59 5a 63 64 65 66
67 68 69 6a 73 74 75 76 77 78 79 3b 1a
```

Далее обмен продолжается аналогично до последнего пакета.

Последний пакет от камеры.

```
55 46 00 27 00 17 00 94 a7 e6 ff 00 58 30 7d 6a
ac a3 b6 78 aa 67 23 39 e6 a0 63 5f ff d972 0d
```

// в конце последнего пакета "ff d9" маркер конца JPEG, "72 0d" контрольная сумма.

## Описание проводов камеры.

Чёрный – Земля (минус источника питания);  
Красный – Питание (плюс источника питания, +12 В);  
Жёлтый – Интерфейс RS485 контакт "А";  
Белый – Интерфейс RS485 контакт "В";

## Гарантия

Гарантия на телевизионную камеру **VES-960** составляет **2 года** с момента приобретения изделия потребителем. ООО ЭВС обеспечивает безвозмездный ремонт камеры при соблюдении потребителем правил эксплуатации.