

# VIMON(GW only)

## Описание работы VIMON(GW)

Внутренняя документация.

Автор последней коррекции: Oleg Starokaznikov  
Дата последней коррекции: 14:51 14.08.2023  
Актуальная версия: \\backup\hardware\Debug\corundgw\corundgw.pdf

# Оглавление

Изменения и соответствие версий.....	3
Общее ТЗ на видеоискатель.....	4
Внешние интерфейсы и органы управления.....	4
Тачпад.....	4
LCD.....	4
ETH.....	4
3.5мм разъем для подключения гарнитуры.....	4
GW2AR.....	4
Старт, начальная загрузка и обновление прошивок.....	5
условия эксплуатации.....	5
сертификация.....	5
Функции переключателя #4.....	6
Протокол ProteiEth_FHD.....	6
Формат eth пакета видео потока.....	6
Структура приемного буфера из Eth.....	7
Внутренняя память 4096x32b.....	7
Buff_status.....	7
Структура передающего буфера в LCD.....	8
Внутренняя память Y0 1024x32b.....	8
Внутренняя память Y1 1024x32b.....	8
Внутренняя память Cr/Cb 1024x32b.....	8
Buff_req.....	8
Buff_conf.....	9
Структура внутренней DDR памяти GW2AR.....	9
Алгоритм выбора активного DDRbuffer.....	10
Алгоритм записи видеофрейма в DDRbufferWrite.....	10
Алгоритм чтения видео фрейма из DDRbufferRead.....	10
Видео преобразования.....	11
YCC420 =>YCC444.....	11
Scaling 1:2.....	11
YCC444=>RGB444.....	11
Grafics controller.....	11
Отображение графической информации на экране видеоискателя.....	11
Ошибки от видеоискателя в реальном времени.....	12

## **Изменения и соответствие версий.**

**0x09010000-начальная версия FW GW**

**0x09010107-начальная версия FW GW**

**исправлена ошибка в работе с преобразованием YCC420-YCC444**

## Общее ТЗ на видеоискатель

матрица 8", TM080TDHG01

наружу два герметичных порта ETH

ETH порты должны быть опечатаны

на LCD дисплее будут черные поля со всех 3-х сторон, .

справа и слева по 32 пикселя-они должны быть скрыты корпусом),

снизу 228 пикселей - поле для отображения тенической информации в текстовом виде.

Условия использования: полевые условия. **Нужны герметичные внешние разъемы и герметичный корпус!**

температура о.среды рабочая: -20°C +50°C

температура о.среды хранения: -40°C +70°C

требования СИ - мобильные системы

## Внешние интерфейсы и органы управления

### Тачпад

#### Что требуется для стартовой версии:

Отсутствует в текущей модификации (тачпад с I2C)

#### Что планируется сделать в будущем:

- поддержка тачскрина и передача команд VISCA в камеру

### LCD

к GW по lvds подключен LCD [TM080TDHG01](#) параметры: 1024x768 RGB(888) 60fps

### ETH

Используются приемопередатчики [YT8531SH](#)

GBE1, по RGMII подключен к GW

GBE2, по RGMII подключен к GW

питание модуля осуществляется через POE GBE1 (20Вт+40Вт) [DP2662](#)

в интерфейс GBE2 осуществляется выдача POE 40Вт [DP6100](#) с помощью DC\DC

преобразователя [DP7200](#)

## 3.5мм разъем для подключения гарнитуры

#### Что требуется для стартовой версии:

Отсутствует в текущей модификации

#### Что планируется сделать в будущем:

- Планируется передавать звук с гарнитуры в GBE1 и принимать звук из GBE2

### GW2AR

К GW по rgmii подключен 1GBE и 2GBE

все пакеты с 1GBE должны передаваться на 2GBE

все пакеты с 2GBE должны передаваться на 1GBE

На GW по 2GBE приходит видео поток YCC420 1920x1080 в формате ProteiEth\_FHD. Этот видео поток должен детектироваться и отображаться на видеоискателе.

Картинка на видеоискателе масштабируется 1:2 до размера 960x540 и размещается сверху по

центру.

Нижняя часть экрана(1024x228) отводится для вывода технической информации о камере в текстовом формате.

Допуски для софтового(?) fps 0,2-41fps

Так как стабильность 30fps входного видео потока низкая, плавное видео на LCD будет отображаться рывками, но тиринга быть не должно.

Используем 2 видео буфера. Попробую экспериментировать с защитой от тиринга.

Неравномерность в движущихся объектах на экране будет присутствовать!

#### **Что требуется для стартовой версии:**

- В буфере храним YCC420, преобразование цветового пространства делается налету.
- При старте на LCD передается зеленый экран
- При отсутствии входного видео потока на LCD передается последний принятый кадр
- Отсутствует совместимость с протоколом ProteiEth\_HD

#### **Что планируется сделать в будущем:**

- Планируется передавать звук с гарнитур в GBE1 и принимать звук из GBE2
- Полная совместимость с протоколом ProteiEth\_HD,
- поддержка тачскрина и передача команд VISCA в камеру

### ***Старт, начальная загрузка и обновление прошивок***

#### **Что требуется для стартовой версии:**

GW загружается автономно по MSPI. Обновление и начальная загрузка всех прошивок только через отладочный интерфейс к которому можно добраться сняв пломбы, но не разбирая корпус изделия.

#### **Что планируется сделать в будущем:**

ничего

### ***условия эксплуатации***

Условия использования: полевые условия. **Нужны герметичные внешние разъемы и герметичный корпус!**

температура о.среды рабочая: -20°C +50°C

температура о.среды хранения: -40°C +70°C

требования СИ - мобильные системы

### ***сертификация***

какие требования к коду:

Для GW - никаких - то есть можно использовать криптованные китайские функции

## Функции переключателя #4

При переводе тумблера из положение выкл в положение вкл включается "отладка"

При переводе тумблера из положение вкл в положение выкл выключается "отладка"  
Статическое состояние тумблера не оказывает никакого воздействия на отладку

Под отладкой понимается отображение на экране графической информации об ошибках(см. [Grafics controller](#)) и включенный генератор тестового видео сигнала

В начальном состоянии генератор тестового видео сигнала выключен, графическая информация об ошибках выключена

## Протокол ETH MDIO

При старте по питанию у приемопередатчиков [YT8531SH](#) требуется прописать регистры:

	Адрес	данные	комментарии

В дальнейшем у приемопередатчиков [YT8531SH](#) требуется опрашивать регистры и реагировать на информацию в них:

	address	data	mask	reaction	comments

## Протокол ProteiEth\_FHD

Передача видео потока в формате FHD 1920x1080 8b YCC420 30fps.

Передаются eth пакеты длиной 5788 байт.

Каждый пакет содержит 2 строчки видео кадра.

Соответственно один кадр передается с помощью 540 пакетов.

Видеопоток имеет занимает в интерфейсе 1GBE  $(5788+16)*8*540*30=752,2\text{Mbps}$

### **Формат eth пакета видео потока.**

п.ном ер	Длина в байтах	Название поля	Комментарии
1	6	MACD	0xFFFFFFFFFFFF
2	6	MACS	
3	10	null	0x00000000000000000000
4	2	Frame number	

5	2	null	0x0000
6	2	Line number	
7	1920	Y0	
8	1920	Y1	
9	1920	Cb/Cr	
Sum	5788		

## Структура приемного буфера из Eth

### **Внутренняя память 4096x32b**

номер	Размер в 32b словах	Название поля	Комментарии
1	1	Buff_status	
2	480	Y0	
3	480	Y1	
4	480	Cb/Cr	
	607	null	0
5	1	null	0
6	480	Y0	
7	480	Y1	
8	480	Cb/Cr	
9	607	null	0
sum	4096		

### **Buff\_status**

номер	Размер в bits	Название поля	Комментарии
1	16	status_signature	0x428f
2	2	null	0
3	10	Line number	
4	1	error	
5	1	numBuff	0=DDRbufferA ; 1=DDRbufferB
6	1	sop	
7	1	eop	
sum	32		



## Структура передающего буфера в LCD

Буфер состоит из 3-х независимы блоков внутренней памяти.

### **Внутренняя память Y0 1024x32b**

номер	Размер в 32b словах	Название поля	Комментарии
1	1	Buff_req	
2	480	Buffer A Y0	
	31	null	0
5	1	Buff_conf	0
6	480	Buffer B Y0	
9	31	null	0
sum	1024		

### **Внутренняя память Y1 1024x32b**

номер	Размер в 32b словах	Название поля	Комментарии
1	1	null	0
2	480	Buffer A Y1	
	31	null	0
5	1	null	0
6	480	Buffer B Y1	
9	31	null	0
sum	1024		

### **Внутренняя память Cr/Cb 1024x32b**

номер	Размер в 32b словах	Название поля	Комментарии
1	1	null	
2	480	Buffer A Cr/Cb	
	31	null	0
5	1	null	0
6	480	Buffer B Cr/Cb	
9	31	null	0
sum	1024		

### **Buff\_req**

номер	Размер в bits	Название поля	Комментарии
1	16	status_signature	0x428f

2	2	null	0
3	10	Line number	
4	1	null	
5	1	numBuff	0=DDRbufferA ; 1=DDRbufferB
6	1	sop	
7	1	eop	
sum	32		

### **Buff\_conf**

номер	Размер в bits	Название поля	Комментарии
1	16	store1Request	
2	16	store0Request	
sum	32		

## **Структура внутренней DDR памяти GW2AR**

Внутренняя память GW2AR содержит DDR 64Mb

память делится на два видео буфера размером 1048576\*32b(DDRbuffer).

Каждый видео буфер делится на 4096 блоков по 256\*32b(DDRblock). Это сделано для оптимизации скорости работы с DDR

Eth пакет формата ProteiEth\_FHD содержит 1920\*3\*8b =46080b видео информации и помещается в 6, находящихся рядом DDRblock-ов 6\*256\*32b=49152b.

В конце каждого 6-ого DDRblock-а остается пустое место 3072b.

В конце каждого DDRbuffer-а остается пустое место 856\*256\*32b=7012352b.

Предполагается, что где-то там будет храниться звуковая дорожка для текущего видео фрейма

	Длина поля в DDRblock-ах	Номер видеостроки	Line number
DDRbuffer A	6	1+2	0x0000
	6	3+4	0x0002
	6	1079+1080	0x0436
	856		
DDRbuffer B	6	1+2	0x0000
	6	3+4	0x0002
	...	...	
	6	1079+1080	0x0436
	856		

## **Алгоритм выбора активного DDRbuffer**

При старте в оба DDRbuffer-а прописываются 0x5a5a5a5a, что в YCC соответствует зеленому цвету.

переменной DDRbufferWrite присваивается признак DDRbufferA

переменной DDRbufferRead присваивается признак DDRbufferB

После того как произошло событие «получены все пакеты(Line number) для фрейма(Frame number)» переменной DDRbufferWrite присваивается противоположный признак(DDRbufferA/B)

После того как произошло событие «LCD передал весь фрейм» переменной DDRbufferRead присваивается противоположный DDRbufferWrite признак(DDRbufferA/B)

Так как запись происходит со скоростью 30fps а чтение со скоростью 60 fps, то тиринга при таком алгоритме не будет ни при каких условиях.

## **Алгоритм записи видеофрейма в DDRbufferWrite**

принятый пакет формата ProteiEth\_FHD записывается начиная с адреса, который вычисляется по формуле **Line number\*6\*256**

Запись производится за 6 DDR транзакций длиной 256 слов(32b).

Тактовая частота DDR = 175MHz

Запись видео потока YCC420 8b FHD 30fps занимает **15%** полосы пропускания DDR  
 $(1/175000000)*((256+2)*6+32)*540*30=0,15$

## **Алгоритм чтения видео фрейма из DDRbufferRead**

Запросы на чтение 2-х строчек видео фрейма инициирует LCD модуль.

Запрос содержит номер строки

Адрес по которому хранятся в DDRbuffer-е 2 видео строки вычисляется по [формуле](#) описанной в разделе «Алгоритм записи видеофрейма в DDRbuffer»

Чтение производится за 6 DDR транзакций длиной 256 слов(32b).

Тактовая частота DDR = 175MHz

LCD модуль работает на частоте 60fps

Чтение видео потока YCC420 8b FHD 60fps занимает **30%** полосы пропускания DDR  
 $(1/175000000)*((256+2)*6+32)*540*60=0,30$

## Видео преобразования



**YCC420 =>YCC444**

***Scaling 1:2***

**YCC444=>RGB444**

## Grafics controller

Добавляет в видеопоток дополнительную графическую информацию

- ошибки от системы в реальном времени
- индикация нажатия тачпада 
- текст 

Описание контроллера является отдельной документацией и находится тут:

<\\backup\\hardware\\Debug\\corundgw\\grafics.pdf>

## ***Отображение графической информации на экране видеоискателя***

Устройство отображает ...

## Ошибки от видеоискателя в реальном времени

Устройство отображает в заданной зоне экрана состояние и ошибки устройства

Группа А — содержит текущее состояние. Мигание зеленым цветом со скважностью 0,5 и периодом 1сек говорит о том, что состояние активно.

номер	имя	комментарии
0	sdrampll_lock	
1	lcd_lock	
2	eth0 link	
3	eth0 video	

Группа В — содержит факт нарушения. Мигание красным цветом со скважностью 0,5 и периодом 2 сек говорит о том, что факт нарушения приходит чаще чем 1 раз в 2 сек.

Однократная засветка красным цветом в течение 1 сек говорит об одиночном факте нарушения

номер	имя	комментарии
0	RXETH: video packet crc32 error	
1	RXETH: video packet frame error	
2	RXETH: video packet len error	
3	RXETH: video packet sequence error	
4	GPU: video signature error	
5	GPU: video sequence error	
6	sdram wrd_ack error	
7	sdram read timeout error	
8	LCD: video sequence error	