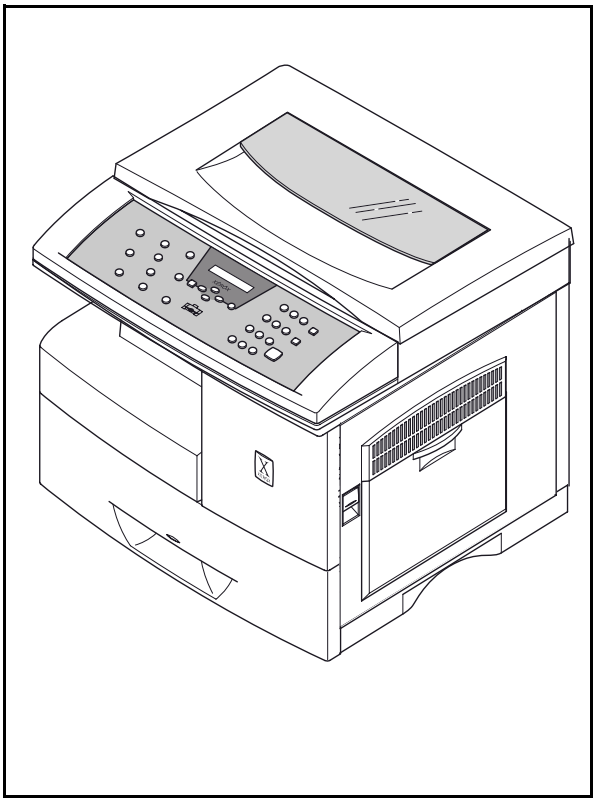
Цифровой лазерный многофункциональный аппарат WC312

РУКОВОДСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ

ЦИФРОВОЙ ЛАЗЕРНЫЙ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ АППАРАТ



СОДЕРЖАНИЕ

1. Меры предосторожности
2. Технические характеристики
3. Описание электрических цепей
4. Разборка и сборка
5. Профилактическое обслуживание, поиск и устранение неисправностей
6. Перечни запасных частей
7. Перечни электрических элементов
8. Блок-схемы
9. Схемы соединений узлов
10. Схемы электрических соединений

1. Меры предосторожности

Во избежание травм и повреждения аппарата следуйте приводимым ниже мерам безопасности, мерам защиты от электростатического разряда, а также мерам предосторожности при выполнении технического обслуживания.

1-1 Меры безопасности

1. Убедитесь, что все встроенные защитные устройства находятся на своем месте. Установите на место все отсутствующие защитные экраны.
2. Убедитесь, что в корпусе нет отверстий, через которые люди, особенно дети, могли бы пальцами или другими предметами коснуться элементов, находящихся под высоким напряжением.
3. При переустановке шасси или узлов убедитесь, что на свои места установлены все защитные устройства, включая ручки управления и крышки отсеков.
4. **Предупреждение относительно изменения конструкции**: Никогда не пытайтесь изменить механическую или электрическую схему данного аппарата или внести в нее дополнительные элементы, такие как дополнительные разъемы и т.п. Такие изменения и модификации приведут к потере гарантии изготовителя.
5. Элементы, детали и проводка, в которых обнаружены признаки перегрева или повреждения, должны быть заменены элементами и т.п., удовлетворяющими техническим требованиям. В любом случае определите причину перегрева или повреждения и устраните любые источники опасности.
6. Обратите внимание на изоляцию проводов, особенно вблизи острых кромок шасси или корпуса, на источник питания переменного тока и источник питания высокого напряжения. Обязательно проверьте наличие проводов с пережатой или изношенной изоляцией, а также проводов, находящихся не на своем месте.
7. **Замечание по безопасности аппарата**: Некоторые электрические и механические элементы имеют специфические особенности, связанные с мерами безопасности, которые не очевидны при визуальном осмотре. Эти особенности и защита, которую они обеспечивают, могут ликвидироваться, если заменяющий элемент отличается от исходного заменяемого. Это обстоятельство может быть справедливым, даже если заменяющий элемент рассчитан на более высокое напряжение, большую мощность и т.п.
8. Элементы, обеспечивающие безопасность, в перечнях запасных частей обозначаются следующими символами: ⚠⚠
   При замене пользуйтесь только теми элементами, которые рассчитаны на те же самые допустимые величины рабочих параметров, особенно огнестойкости и диэлектрических характеристик. Если заменяющий элемент имеет другие характеристики, то это можети привести к поражению электрическим током, возгоранию или другим опасностям.

1-2 Меры защиты от электростатического разряда

1. Некоторые полупроводниковые устройства могут быль легко повреждены статическим электричеством. Такие устройства обычно называют “чувствительными к электростатике” (Electrostatically Sensitive (ES) Devices - ESD). Типичными примерами таких устройств являются: интегральные схемы, некоторые полевые транзисторы и полупроводниковые элементы микросхем.

   Процедуры, описанные ниже, помогут уменьшить число элементов, повреждаемых статическим электричеством.

   ⚠ **Внимание:** Убедитесь, что на шасси или цепь не подается питание; выполните все остальные меры предосторожности.

2. Непосредственно перед началом работы с полупроводниковым элементом или узлом, включающим в себя полупроводниковые элементы, снимите весь электростатический заряд с вашего тела, прикостувшись к любой заземленной поверхности. В качестве альтернативы можно воспользоваться антистатическим браслетом, который необходимо будет снять перед подачей питания на испытываемый узел.
3. После снятия электрического узла, в состав которого входят чувствительные к электростатическому разряду элементы, поместите его на проводящую поверхность, например на алюминиевую или медную фольгу или проводящую пену во избежание накопления электростатического заряда по соседству с узлом.
4. При припаивании или отпаивании чувствительных к электростатическому разряду элементов используйте только паяльник с заземленным жалом. Пользуйтесь только “антистатическим” приспособлением для удаления припоя. Некоторые приспособления, не классифицированные как “антистатические”, могут генерировать электрические заряды, способные повредить чувствительные к ним элементы.
5. Не пользуйтесь химикатами в виде фреоновых аэрозолей. При распылении эти аэрозоли могут генерировать электростатические заряды, способные повредить чувствительные элементы.
6. Не вынимайте чувствительные к электростатике элементы из из защитных упаковок до тех пор, пока вы не начнете устанавливать их. Большинство этих элементов упакованы так, что их контакты закорочены проводящей пеной, алюминиевой фольгой или аналогичным проводящим материалом.
7. Непосредственно перед удалением защитного закорачивающего материала с контактов чувствительных к электростатике элементов прикоснитесь материалом к шасси или электической цепи, в которую элемент будет устанавливаться.
8. Поддерживайте постоянный электрический контакт между чувствительным элементом и узлом, в который он будет устанавливаться до момента полной установки или впаивания в цепь.
9. Сведите к минимуму движения тела при работе с распакованными чувствительными элементами. Обычные движения, такие как очистка одежды и отрыв одной ноги от пола, покрытого ковром, могут генерировать статическое электричество, способное вывести из строя чувствительный элемент.

1-3 Меры предосторожности при работе с литиевой батареей

1. Особое внимание следует уделить при работе с литиевой батареей. При неправильной установке они могут взрываться, нанося травмы пользователю или выводя из строя сам аппарат.
2. Заменяйте батарею такой же батареей, или аналогичной, рекомендованной изготовителем.
3. Литиевые батареи содержат токсичные вещества, поэтому из нельзя открывать, ломать или сжигать для утилизации.
4. Утилизируйте использованные батареи в соответствии с указаниями их изготовителей.

2. Технические характеристики

2-1 Принтер

Способ печати	Узел развертки лазерного луча + ксерография
Скорость печати	12 страниц в минуту (формат A4, 5-процентное заполнение)
Разрешение	600 x 600 точек на дюйм
Эмуляция	PCL6
Операционная система	Windows 95/98/2000/NT 4.0/Win-ME/Whistler
Интерфейс	IEEE 1284 (Nibbel/ECP)
	USB (только Windows 98/2000, без HUB-режима)
Источник света	Лазерный диод (LSU)
Способ подачи	Основной лоток (кассета) и обходной лоток
Направление подачи	FISO (Front-In Side-Out загрузка спереди, вывод сбоку)
Бумага	Формат
	Обычная бумага: A4, Letter, Legal, B5, Executive, A5
	Конверты: обычные конверты
	Длина: 149 – 356 мм
	Ширина: 100 – 216 мм
	Плотность: для обходного лотка 60 – 120 г/см^2
	для основного лотка 60 – 90 г/см^2
Емкость лотка	Обходной лоток: 100 листов (плотность 75 г/см^2)
	Основной лоток: 550 листов (плотность 75 г/см^2)
Емкость выходного лотка	Лицевой стороной вниз: 250 листов (плотность 75 г/см^2)
Время прогрева	Режим ожидания: 45 секунд
Время выхода первого отпечатка	Режим экономии энергии: 54 секунды
	Режим ожидания: 13 секунд
Минимальные требования к персональному компьютеру	Pentium II 300 МГц, оперативная память 64 Мбайт
Двусторонняя печать	Да

2-2 Сканер

Операционная система	Windows 95/98/2000/NT 4.0/Win-ME/Whistler
Интерфейс	IEEE 1284 (поддержка ECP), USB (без HUB-режима)
Совместимость	Стандарт TWAIN, WIA
Сканирующее устройство	Цветной модуль на приборах с зарядовой связью (CCD)
Ширина сканирования	Максимальная: 216 мм (8,5 дюйма), эффективная 208 мм (8,2 дюйма)
Глубина цвета	Внутренняя 36 бит, внешняя 24 бита
Оптическое разрешение (В x Ш)	600 x 600 точек на дюйм
Интерполяционное разрешение	Максимум 4800 точек на дюйм
Пежим предварительного сканирования	Да; 75 точек на дюйм
Скорость сканирования	Монохромное изображение: 1,25 мсек на линию; цветное изображение: 5 мсек на линию (Pentium 300 МГц, память 64 Мбайт)

2-3 Копировальный аппарат

Режим копирования	Черно-белый
Тип сканера	На приборах с зарядовой связью, плоский, без ADF
Максимальный формат оригинала	Legal
Максимальный формат бумаги	Legal
Максимальная ширина сканирования	216 мм
Оптическое разрешение (В x Ш)	600 x 600 точек на дюйм
Качество копий	Текст/фото/смешанное
Выбор типа материала для печати	Листы бумаги, этикетки, почтовые карточки, прозрачные пленки
Скорость копирования в монохромном (черно-белом) режиме	12 копий в минуту
Реальная граница на кромке копии	Сверху: 4 мм; внизу: 4 мм; справа и слева: 4 мм
Тиражное копирование	999 копий (память в режиме тиражного копирования: только монохромный (черно-белый) быстрый режим)
Диапазон масштабирования	25% – 400% (шаг 1%)
Фиксированные величины уменьшения/увеличения	100%, автоподбор, клонирование (размещение нескольких копий на одном листе)
Управление контрастом (светлее/темнее)	5 положений
Время выхода первой копии (стекло экспонирования)	10,6 секунд (300 точек на дюйм); 18 секунд (600 точек на дюйм)

2-4 Питание аппарата

Параметры электросети	Переменное напряжение 110 - 127 В ± 15%, 50/60 Гц ± 3 Гц
	Переменное напряжение 220 - 240 В ± 15%, 50/60 Гц ± 3 Гц
Потребляемая мощность	В среднем 300 Вт·ч
Потребляемая мощность в режиме экономии энергии	В среднем 300 Вт·ч

2-5 Габариты и масса

Габариты аппарата (ДхШхВ)	560 x 433 x 397 мм
Масса аппарата	Примерно 21,5 кг (узлами, заменяемыми у заказчика)

2-6 Комплект поставки

Силовой шнур	1
Кабель IEEE 1284	Нет
Кабель USB	1
CD-ROM	1
Катриджи	Барабан-картридж – 1, тонер-картридж – 1
Лист быстрой установки	1 лист
Телефонный шнур	Нет

2-7 Условия окружющей среды

Условия хранения	Температура [(1)]: -20 °C – +40 °C
	Относительная влажность: 10% – 95%
Рекомендуемые условия работы	Температура [(1)]: +16 °C – +30 °C
	Относительная влажность: 30% – 70%

Примечание: [(1)] - в упакованном состоянии

2-8 Срок службы аппарата

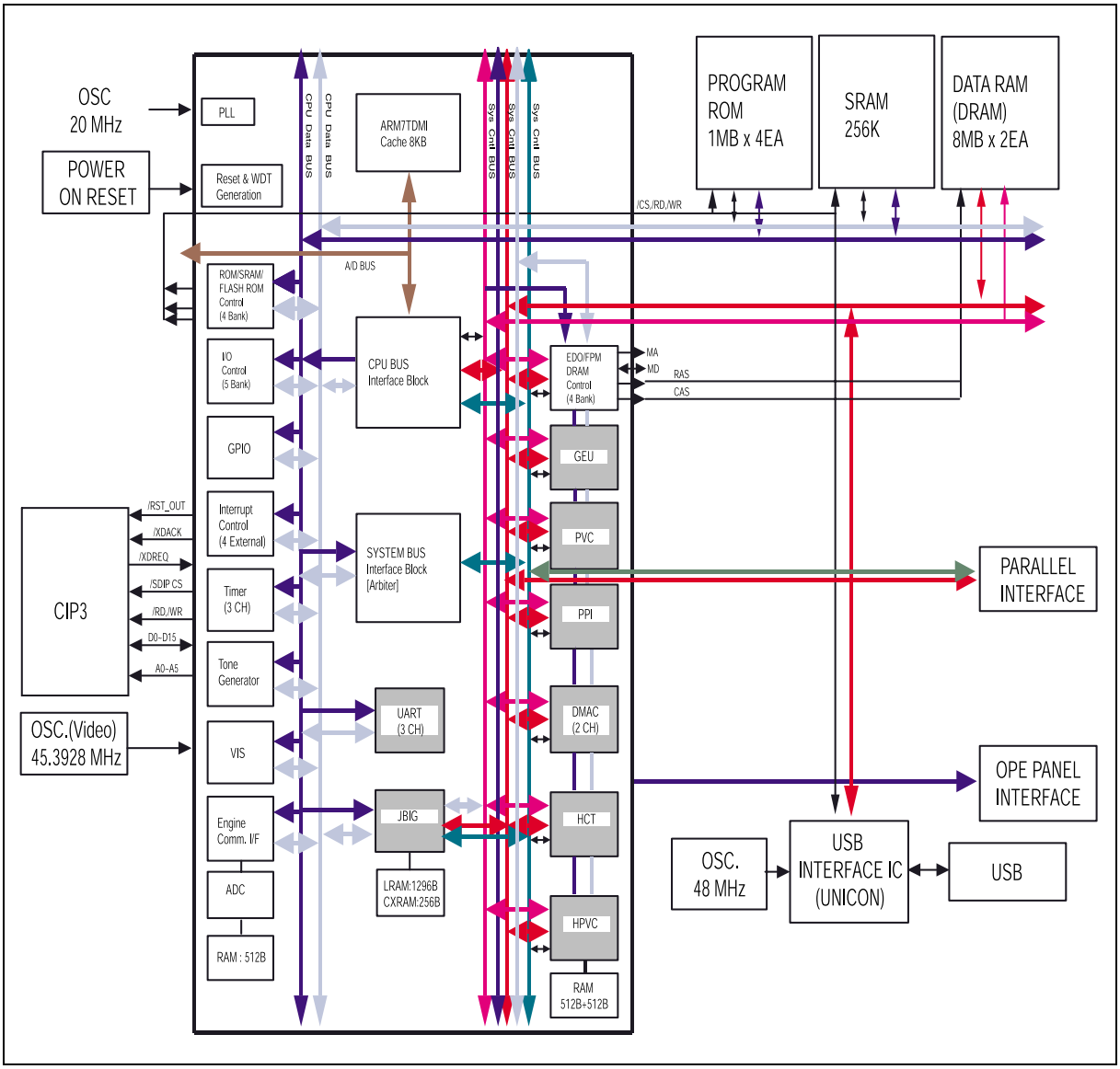
Срок службы (время)	5 лет
Срок службы (страницы)	150000 отпечатков (формат A4, заполнение 5%)
Максимальный месячный объем печати	2500 отпечатков (формат A4, заполнение 5%)

3. Описание электрических цепей

3-1 Главная плата

3-1-1 Краткое описание

Главная цепь управляет работой всей системы. Эта цепь состоит из центрального (главного) процессора, MFP-контроллера (контроллера многофункционального аппарата - встроенного 32-битного RISC-процессора: ARM7TDMI), включающего в себя различные драйверы устройств ввода/вывода, системную память, драйверы сканера, принтера, двигателя, интерфейс персонального компьютера и устройство передачи/приема факсов. Структура главной цепи представлена на рисунке:



<Блок-схема>

3-2 Работа цепи

3-2-1 Таймер

1) Системный таймер

Устройство	Генератор
Частота	20 МГц ± %

- RISC-ПРОЦЕССОР KS32C61200: управляет PLL и работает на частоте 60 МГц.

2) Видео-таймер

Устройство	Генератор
Частота	45,3928 МГц ± %

- Fvd = ((время передачи PAPER 1SCAN LINE * эффективная задержка SCAN / 1 SCAN LINE DOT #) * 4 = (600 точек на дюйм * 600 точек на дюйм * 58,208 мм/с * 216 мм *4)/(25,4 мм * 25,4 мм * 76,1%) = 28,697 МГц.

- Время передачи PAPER 1SCAN LINE = интервал SCAN LINE/DOCUMENT SPEED (58,208 мм/с)
- 1 SCAN LINE DOT # = расстояние MAZ SCAN (216 мм) * DOT # на 1 мм.

3) Таймер USB

Устройство	Генератор
Частота	48 МГц ± %

3-2-2 Сброс включением/выключением питания

1) Работа сигнала

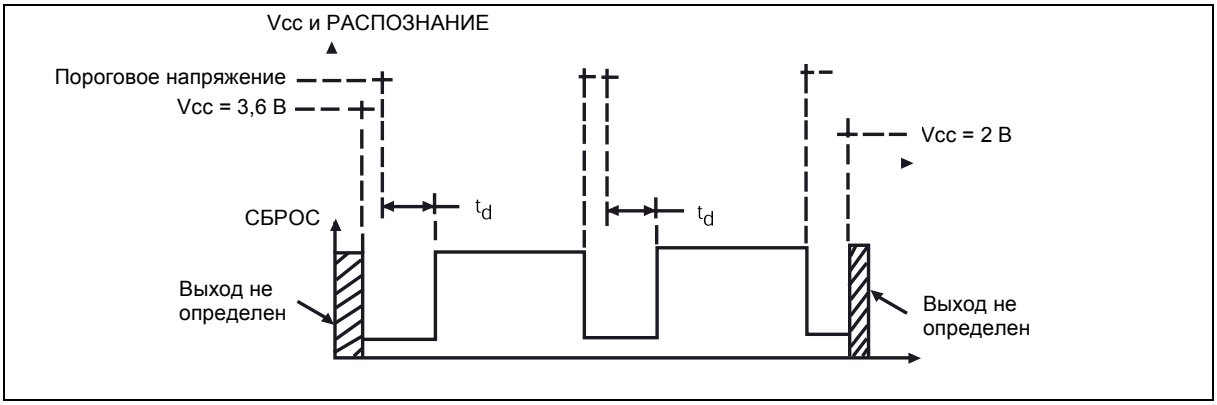
Входной сигнал +5 В Линия питания (Vcc)
Выходной сигнал KS32C61200 nRESET 29F800B nRESET

- POWER ON/OFF ОПРЕДЕЛЯЕТ ПРИРОСТ/СНИЖЕНИЕ VCC $4{,}5^{o} \neq$ 4,6 В.

RESET TIME (Td) 1,48 ~ 1,52 мс

- Td=(Ct * V распознания)/ I заряда (...Ct=33 мкФ, Is=100 мкА)

2) Схема синхронизации



3-2-3 RISC-МИКРОПРОЦЕССОР

1) Контакты и интерфейс RISC-микропроцессора

№	Название контакта	Ввод/вывод	Значение при сбросе	Описание	PAD
1	DATA0	Ввод/вывод	Ввод	Шина 0 данных CPU	PHBTT8, 8 мА
2	DATA1	Ввод/вывод	“	Шина 1 данных CPU	“
3	DATA2	Ввод/вывод	“	Шина 2 данных CPU	“
4	DATA3	Ввод/вывод	“	Шина 3 данных CPU	“
5	Vsso	Vss	-	Заземление 5 В	
6	DATA4	Ввод/вывод	Ввод	Шина 4 данных CPU	PHBTT8, 8 мА
7	Vddo	Vdd	-	5 В	
8	DATA5	Ввод/вывод	Ввод	Шина 5 данных CPU	PHBTT8, 8 мА
9	DATA6	Ввод/вывод	“	Шина 6 данных CPU	“
10	DATA7	Ввод/вывод	“	Шина 7 данных CPU	“
11	DATA8	Ввод/вывод	“	Шина 8 данных CPU	“
12	Vssi	Vss	-	Заземление 3,3 В	
13	DATA9	Ввод/вывод	Ввод	Шина 9 данных CPU	PHBTT8, 8 мА
14	Vddi	Vdd	-	3,3 В	
15	DATA10	Ввод/вывод	Ввод	Шина 10 данных CPU	PHBTT8, 8 мА
16	DATA11	Ввод/вывод	“	Шина 11 данных CPU	“
17	DATA12	Ввод/вывод	“	Шина 12 данных CPU	“
18	DATA13	Ввод/вывод	“	Шина 13 данных CPU	“
19	Vsso	Vss	-	Заземление 5 В	
20	DATA14	Ввод/вывод	Ввод	Шина 14 данных CPU	PHBTT8, 8 мА
21	DATA15	Ввод/вывод	“	Шина 15 данных CPU	“
22	DATA16	Ввод/вывод	“	Шина 16 данных CPU	“
23	DATA17	Ввод/вывод	“	Шина 17 данных CPU	“
24	Vsso	Vss	-	Заземление 5 В	
25	DATA18	Ввод/вывод	Ввод	Шина 18 данных CPU	PHBTT8, 8 мА
26	DATA19	Ввод/вывод	“	Шина 19 данных CPU	“
27	DATA20	Ввод/вывод	“	Шина 20 данных CPU	“
28	DATA21	Ввод/вывод	“	Шина 21 данных CPU	“
29	Vddi	Vdd	-	3,3 В	
30	DATA22	Ввод/вывод	Ввод	Шина 22 данных CPU	PHBTT8, 8 мА

№	Название контакта	Ввод/вывод	Значение при сбросе	Описание	PAD
31	Vssi	Vss	-	Заземление 3,3 В	
32	DATA23	Ввод/вывод	Ввод	Шина 23 данных CPU	PHBTT8, 8 мА
33	DATA24	Ввод/вывод	“	Шина 24 данных CPU	“
34	Vddp	Vdd	-	5 В	
35	DATA25	Ввод/вывод	Ввод	Шина 25 данных CPU	PHBTT8, 8 мА
36	Vssp	Vss	-	Заземление 5 В	
37	DATA26	Ввод/вывод	Ввод	Шина 26 данных CPU	PHBTT8, 8 мА
38	DATA27	Ввод/вывод	“	Шина 27 данных CPU	“
39	Vddo	Vdd	-	5 В	
40	DATA28	Ввод/вывод	Ввод	Шина 28 данных CPU	PHBTT8, 8 мА
41	Vsso	Vss	-	Заземление 5 В	
42	DATA29	Ввод/вывод	Ввод	Шина 29 данных CPU	PHBTT8, 8 мА
43	DATA30	Ввод/вывод	“	Шина 30 данных CPU	“
44	DATA31	Ввод/вывод	“	Шина 31 данных CPU	“
45	Vssi	Vss	-	Заземление 3,3 В	
46	LFIA0 / OP4	Вывод	Высокий	Фаза A двигателя 1	PHOB4, 4 мА
47	Vddi	Vdd	-	3,3 В	
48	LFIA0 / OP5	Вывод	Высокий	Фаза /A двигателя 1	PHOB4, 4 мА
49	LFIB0 / OP6	Вывод	“	Фаза B двигателя 1	“
50	LFIB0 / OP7	Вывод	“	Фаза /B двигателя 1	“
51	TnRST	Ввод		Сброс контроллера TAP	PHIT
52	TMS	Ввод		Выбор режима TAP-контроллера	PHIT
53	TDI	Ввод		Ввод данных в TAP-контроллер	“
54	TCK	Ввод		Таймер TAP-контроллера	“
55	TDO	Вывод		Вывод данных из TAP-контроллера	PHOB4
56	AVdd	Vcca	-	Аналоговый сигнал 3,3 В	
57	AVin[0]	Ввод	-	Аналоговый ввод 0	PICA
58	AVin[1]	Ввод	-	Аналоговый ввод 1	“
59	AVss	Vssa	-	Аналоговое заземление	
60	AVssAVin[2]	Ввод	-	Аналоговый ввод 2	PICA

№	Название контакта	Ввод/вывод	Значение при сбросе	Описание	PAD
61	AVref	Ввод	-	Аналоговый положительный эталон	PICA
62	nIOCS0	Вывод	Высокий	Выбор 0 микросхемы ввода/ вывода	PHBTT8, 8 мА
63	nIOCS2/Tone-OUT	Вывод	“	Выбор 2 микросхемы ввода/ вывода / тон откл.	“
64	nIOCS3/Buff-erSel	Вывод	“	Выбор 3 микросхемы ввода/ вывода/выбор буфера	“
65	Vssi	Vss	-	Заземление 3,3 В	
66	nSELECTIN	Ввод	-	Ввод выбора	PHIL, ST
67	nFAULT	Вывод	Высокий	Сбой для состояния ошибки	PHOB8, 8 мА
68	nAUTOFD	Ввод	-	Автоподача	PHIL, ST
69	nINIT	Ввод	-	Инициализация	“
70	SELECT	Вывод	Низкий	Выбор параллельного порта	PHOB8, 8 мА
71	Vddp	Vdd	-	5 В	
72	PERROR	Вывод	Низкий	Ошибка бумаги	PHOB8, 8 мА
73	BUSY	Вывод	“	Параллельный порт занят	PHOB8, 8 мА
74	nACK	Вывод	Высокий	Подтверждение параллельного порта	PHOB8, 8 мА
75	Vssp	Vss	-	Заземление 5 В	
76	PD0	Ввод/вывод	Ввод	Данные 0 параллельного порта	PHBTT8, 8 мА
77	PD1	Ввод/вывод	“	Данные параллельного порта	“
78	Vddi	Vcca	-	3,3 В	Для кольцевого генератора
79	PD2	Ввод/вывод	Ввод	Данные параллельного порта	PHBTT8, 8 мА
80	PD3	Ввод/вывод	“	Данные параллельного порта	“
81	Vssi	Vssa	-	Заземление 3,3 В	Для кольцевого генератора
82	PD4	Ввод/вывод	Ввод	Данные параллельного порта	PHBTT8, 8 мА
83	PD5	Ввод/вывод	“	Данные параллельного порта	“
84	Vddo	Vdd	-	5 В	
85	PD6	Ввод/вывод	Ввод	Данные параллельного порта	PHBTT8, 8 мА
86	PD7	Ввод/вывод	“	Данные параллельного порта	“
87	nSTROBE	Ввод	-	Строб данных	PHIL, ST
88	Vsso	Vss	-	Заземление 5 В	
89	RxD1 / CTin[2]	Ввод	-	Данные Uart 1 Rx	PHIL, ST
90	TxD1	Вывод	Высокий	Данные Uart 1 Tx	PHOB4, 4 мА

№	Название контакта	Ввод/вывод	Значение при сбросе	Описание	PAD
91	nDREQ/ RxD2/ CTin[1]	Ввод	-	Запрос 1 DMA (прямой доступ к памяти) / Uart 2 RxD	PHIL, ST
92	nDMACK1 / TxD2	Вывод	Высокий	Подтверждение 1 DMA / Uart 2 TxD	PHOB4, 4 мА
93	nIOCS1/ nIOCS5	Вывод	“	Ввод/вывод CS1 / ввод/вывод1 DMA CS	“
94	Vddi	Vdd	-	3,3 В	
95	nDREQ0 / IP1/CTin[0]	Ввод	-	Запрос 0 DMA/ Порт ввода	PHIL, ST
96	nDMACK0/ OP1	Вывод	Высокий	Подтверждение 1 DMA/ порт вывода	PHOB4, 4 мА
97	nIOCS4/ OP2	Вывод	“	Ввод/вывод 0 DMA CS/ порт вывода	“
98	EIRQ0	Ввод	-	Внешнее прерывание 0	PHILU50, ST
99	EIRQ1	Ввод	-	Внешнее прерывание 1	“
100	EIRQ2	Ввод	-	Внешнее прерывание 2	“
101	nWait/EIRQ3	Ввод	-	Ожидание запроса/ внешн. IRQ 3	“
102	Vssi	Vssa	-	Заземление 3,3 В	
103	VCLK	Ввод	-	Ввод видео таймера	PHIC
104	Vddi	Vdd	-	3,3 В	
105	IP[7] / nFSYNC	Ввод	-	Порт ввода / синхронизация фрейма	PHIL, ST
106	nLSYNC	Ввод	-	Синхронизация строки	“
107	OP[8] / nPRINT	Вывод	Высокий	Порт вывода / начало печати	PHOB4, 4мА
108	Vssi	Vss	-	Заземление 3,3 В	
109	VDO	Вывод	Высокий	Выход видеоданных	PHOB16, 16 мА
110	Vsso	Vss	-	Заземление 5 В	“
111	CCLK / PWM[0]	Вывод	Высокий	Тактовый генератор связи / PWM [0]	PHOB4, 4мА
112	nEPRDY / RxD0	Ввод	-	Готовность питания механизма печати / данные Uart 0 Rx	PHIL, ST
113	nCBSY / TxD0	Вывод	Высокий	Команда занята / данные Uart 0 Tx	PHOB4, 4мА
114	nEMSG / PVM [1]	Ввод/вывод	Ввод	Сообщение для механизма печати / PWM [1]	PHBLT4, ST, 4 мА
115	nEBSY / nLsuReady	Ввод	-	Механизм печати занят / узел лазера готов	PHIL, ST
116	nCMSG / PWM[2]	Вывод	Высокий	Связь занята / PWM [2]	PHOB4, 4 мА
117	Vddo	Vdd	-	5 В	
118	nDRAMCAS0	Вывод	Низкий	Строб 0 DRAM для сигнала Cas	PHOB8, 8 мА
119	nDRAMCAS1	Вывод	“	Строб 1 DRAM для сигнала Cas	“
120	nDRAMCAS2	Вывод	“	Строб 2 DRAM для сигнала Cas	“

№	Название контакта	Ввод/вывод	Значение при сбросе	Описание	PAD
121	nDRAMCAS3	Вывод	Низкий	Строб 3 DRAM для сигнала Cas	PHOB8, 8 мА
122	Vsso	Vss	-	Заземление 5 В	
123	nDRAMOE	Вывод	Высокий	Активирован вывод данных из DRAM	“
124	nDRAMWE	Вывод	Высокий	Активирована запись данных в DRAM	“
125	Vssi	Vss	-	Заземление 3,3 В	
126	nDRAMRAS0	Вывод	Низкий	Строб 0 DRAM для сигнала Ras	PHOB8, 8 мА
127	Vddi	Vdd	-	3,3 В	
128	nDRAMRAS1	Вывод	Низкий	Строб 1 DRAM для сигнала Ras	PHOB8, 8 мА
129	nDRAMRAS2	Вывод	“	Строб 2 DRAM для сигнала Ras	“
130	nDRAMRAS3	Вывод	“	Строб 3 DRAM для сигнала Ras	“
131	Vsso	Vss	-	Заземление 5 В	
132	DRAMD0	Ввод/вывод	Ввод	Шина 0 данных DRAM	PHBTT12, 12мА
133	Vddo	Vdd	-	5 В	
134	DRAMD1	Ввод/вывод	Ввод	Шина 1 данных DRAM	PHBTT12, 12мА
135	DRAMD2	Ввод/вывод	“	Шина 2 данных DRAM	“
136	DRAMD3	Ввод/вывод	“	Шина 3 данных DRAM	“
137	DRAMD4	Ввод/вывод	“	Шина 4 данных DRAM	“
138	Vsso	Vss	-	Заземление 5 В	
139	DRAMD5	Ввод/вывод	Ввод	Шина 5 данных DRAM	PHBTT12, 12мА
140	DRAMD6	Ввод/вывод	“	Шина 6 данных DRAM	“
141	DRAMD7	Ввод/вывод	“	Шина 7 данных DRAM	“
142	Vssi	Vss	-	Заземление 3,3 В	
143	DRAMD8	Ввод/вывод	Ввод	Шина 8 данных DRAM	PHBTT12, 12мА
144	Vddi	Vdd	-	3,3 В	
145	DRAMD9	Ввод/вывод	Ввод	Шина 9 данных DRAM	PHBTT12, 12мА
146	DRAMD10	Ввод/вывод	“	Шина 10 данных DRAM	“
147	DRAMD11	Ввод/вывод	“	Шина 11 данных DRAM	“
148	Vssp	Vss	-	Заземление 5 В	
149	DRAMD12	Ввод/вывод	Ввод	Шина 12 данных DRAM	PHBTT12, 12мА
150	Vddp	Vdd	-	5 В	

№	Название контакта	Ввод/вывод	Значение при сбросе	Описание	PAD
151	DRAMD13	Ввод/вывод	Ввод	Шина 13 данных DRAM	PHBTT12, 12мА
152	DRAMD14	Ввод/вывод	“	Шина 14 данных DRAM	“
153	DRAMD15	Ввод/вывод	“	Шина 15 данных DRAM	“
154	DRAMD16	Ввод/вывод	“	Шина 16 данных DRAM	“
155	Vsso	Vss	-	Заземление 5 В	
156	DRAMD17	Ввод/вывод	Ввод	Шина 17 данных DRAM	PHBTT12, 12мА
157	Vddo	Vdd	-	5 В	
158	DRAMD18	Ввод/вывод	Ввод	Шина 18 данных DRAM	PHBTT12, 12мА
159	DRAMD19	Ввод/вывод	“	Шина 19 данных DRAM	“
160	DRAMD20	Ввод/вывод	“	Шина 20 данных DRAM	“
161	DRAMD21	Ввод/вывод	“	Шина 21 данных DRAM	“
162	Vssi	Vss	-	Заземление 3,3 В	
163	DRAMD22	Ввод/вывод	Ввод	Шина 22 данных DRAM	PHBTT12, 12мА
164	Vddi	Vdd	-	3,3 В	
165	DRAMD23	Ввод/вывод	Ввод	Шина 23 данных DRAM	PHBTT12, 12мА
166	DRAMD24	Ввод/вывод	“	Шина 24 данных DRAM	“
167	DRAMD25	Ввод/вывод	“	Шина 25 данных DRAM	“
168	DRAMD26	Ввод/вывод	“	Шина 26 данных DRAM	“
169	Vsso	Vss	-	Заземление 5 В	
170	DRAMD27	Ввод/вывод	Ввод	Шина 27 данных DRAM	PHBTT12, 12мА
171	Vddo	Vdd	-	5 В	
172	DRAMD28	Ввод/вывод	Ввод	Шина 28 данных DRAM	PHBTT12, 12мА
173	DRAMD29	Ввод/вывод	“	Шина 29 данных DRAM	“
174	DRAMD30	Ввод/вывод	“	Шина 30 данных DRAM	“
175	DRAMD31	Ввод/вывод	“	Шина 31 данных DRAM	“
176	Vsso	Vss	-	Заземление 5 В	
177	DRAMA0	Вывод	Низкий	Шина 0 адресов DRAM	PHOB8, 8 мА
178	DRAMA1	Вывод	“	Шина 1 адресов DRAM	“
179	DRAMA2	Вывод	“	Шина 2 адресов DRAM	“
180	DRAMA3	Вывод	“	Шина 3 адресов DRAM	“

№	Название контакта	Ввод/вывод	Значение при сбросе	Описание	PAD
181	DRAMA4	Вывод	Низкий	Шина 4 адресов DRAM	PHOB8, 8 мА
182	Vsso	Vss	-	Заземление 5 В	
183	DRAMA5	Вывод	Низкий	Шина 5 адресов DRAM	PHOB8, 8 мА
184	DRAMA6	Вывод	Низкий	Шина 6 адресов DRAM	“
185	DRAMA7	Вывод	Низкий	Шина 7 адресов DRAM	“
186	Vddo	Vdd	-	5 В	
187	DRAMA8	Вывод	Низкий	Шина 8 адресов DRAM	PHOB8, 8 мА
188	Vsso	Vss	-	Заземление 5 В	
189	DRAMA9	Вывод	Низкий	Шина 9 адресов DRAM	PHOB8, 8 мА
190	DRAMA10	Вывод	Низкий	Шина 10 адресов DRAM	“
191	DRAMA11	Вывод	Низкий	Шина 11 адресов DRAM	“
192	Vssi	Vss	-	Заземление 3,3 В	
193	nROMCS0	Вывод	Высокий	Выбор 0 чипа ПЗУ	PHOB4, 4 мА
194	Vddi	Vdd	-	3,3 В	
195	nROMCS1	Вывод	Высокий	Выбор 1 чипа ПЗУ	PHOB4, 4 мА
196	nROMCS2	Вывод	“	Выбор 2 чипа ПЗУ	“
197	nROMCS3	Вывод	“	Выбор 3 чипа ПЗУ	“
198	nROMRD	Вывод	“	Считывание ПЗУ или ввод/вывод	PHOB8, 8 мА
199	Vssp	Vss	-	Заземление 5 В	
200	nROMWR	Вывод	Высокий	Запись в ПЗУ или ввод/вывод	PHOB8, 8 мА
201	Vddp	Vdd	-	5 В	
202	ADDR2	Вывод	Низкий	Шина 2 адресов для ПЗУ	PHOB8, 8 мА
203	ADDR3	Вывод	“	Шина 3 адресов для ПЗУ	“
204	ADDR4	Вывод	“	Шина 4 адресов для ПЗУ	“
205	Vsso	Vss	-	Заземление 5 В	
206	ADDR5	Вывод	Низкий	Шина 5 адресов для ПЗУ	PHOB8, 8 мА
207	ADDR6	Вывод	“	Шина 6 адресов для ПЗУ	“
208	ADDR7	Вывод	“	Шина 7 адресов для ПЗУ	“
209	Vssi	Vss	-	Заземление 3,3 В	
210	ADDR8	Вывод	Низкий	Шина 8 адресов для ПЗУ	PHOB8, 8 мА

№	Название контакта	Ввод/вывод	Значение при сбросе	Описание	PAD
211	ADDR9	Вывод	Низкий	Шина 9 адресов для ПЗУ	PHOB8, 8 мА
212	Vddo	Vdd	-	5 В	
213	ADDR10	Вывод	Низкий	Шина 10 адресов для ПЗУ	PHOB8, 8 мА
214	Vsso	Vss	-	Заземление 5 В	
215	ADDR11	Вывод	Низкий	Шина 11 адресов для ПЗУ	PHOB8, 8 мА
216	ADDR12	Вывод	“	Шина 12 адресов для ПЗУ	“
217	ADDR13	Вывод	“	Шина 13 адресов для ПЗУ	“
218	ADDR14	Вывод	“	Шина 14 адресов для ПЗУ	“
219	Vsso	Vss	-	Заземление 5 В	
220	ADDR15/ CTOut[0]	Вывод	Низкий	Шина 15 адресов для ПЗУ	PHOB8, 8 мА
221	ADDR16/ CTOut[1]	Вывод	“	Шина 16 адресов для ПЗУ	“
222	ADDR17/ CTOut[2]	Вывод	“	Шина 17 адресов для ПЗУ	“
223	ADDR18/ CTOut[3]	Вывод	“	Шина 18 адресов для ПЗУ	“
224	Vsso	Vss	-	Заземление 5 В	
225	ADDR19/ CTOut[4]	Вывод	Низкий	Шина 19 адресов для ПЗУ	PHOB8, 8 мА
226	ADDR20/ CTOut[5]	Вывод	“	Шина 20 адресов для ПЗУ	“
227	ADDR21/ CTOut[6]	Вывод	“	Шина 21 адресов для ПЗУ	“
228	ADDR22/ CTOut[7]	Вывод	“	Шина 22 адресов для ПЗУ	“
229	Vddo	Vdd	-	5 В	
230	ADDR23/ PTOut	Вывод	Низкий	Шина 23 адресов для ПЗУ	PHOB8, 8 мА
231	Vsso	Vss	-	Заземление 5 В	
232	TESTSE	Ввод	-	Сканирование активировано: контакт связан с заземлением	PHILD50, ST
233	TM	Ввод	-	Режим тестирования: контакт связан с заземлением	“
234	Vddi	Vdd	-	3,3 В	Для PLL
235	MCLK	Ввод	-	Таймер-эталон	PHIC
236	Vssi	Vssa	-	Заземление 3,3 В	Для PLL
237	FILTER	Вывод	-	Выход устройства подкачки: конденсатор подключен	POBA
238	CPUTEST	Ввод	-	Режим тестирования главного процессора: контакт связан с заземлением	PHILD50, ST
239	nRESET	Ввод	-	Ввод перезагрузки	PHIL, ST
240	nRSTOUT	Вывод	Низкий	Вывод перезагрузки	PHOB8, 8 мА

3-2-4 УПРАВЛЕНИЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕМ ПЗУ (ФЛЭШ-ПАМЯТИ)

1) УСТРОЙСТВО

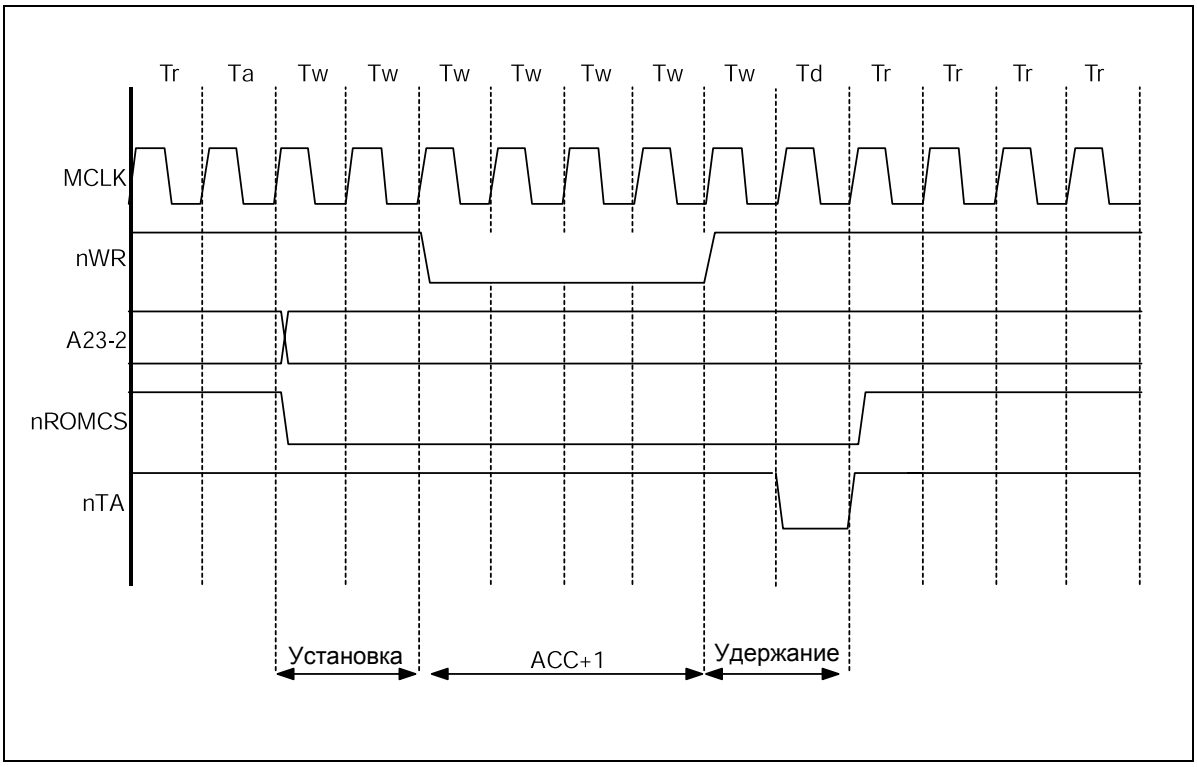
ТИП	AM29F800B
ЕМКОСТЬ	4 Мбайт (512 K * 16 бит * 4)

2) ПРОГРАММИРОВАНИЕ

ДО СБОРКИ	ПРОГРАММАТОР EPROM или ПРОГРАММИРОВАНИЕ на заводе
ПОСЛЕ СБОРКИ	ЗАГРУЗКА с ПЕРСОНАЛЬНОГО КОМПЬЮТЕРА

3) ПРИНЦИП РАБОТЫ

Когда сигнал RCSO (ROM CHIP SELECT - выбор микросхемы ПЗУ) выдается главным процессором после включения питания (POWER ON), он активирует RD SIGNAL и происходит считывание ДАННЫХ (HIGH/LOW) в ФЛЭШ-ПАМЯТИ для управления всей системой.
ФЛЭШ-ПАМЯТЬ может также записывать информацию. При включении питания нажмите и удерживайте нажатой кнопку (выключатель питания) в течение 2 - 3 секунд, после чего светодиоды последовательно загорятся и будет активирован РЕЖИМ ЗАГРУЗКИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ. В этом режиме вы можете загружать программное обеспечение через параллельный порт.



<Временная диаграмма записи для двухтактного пакета>

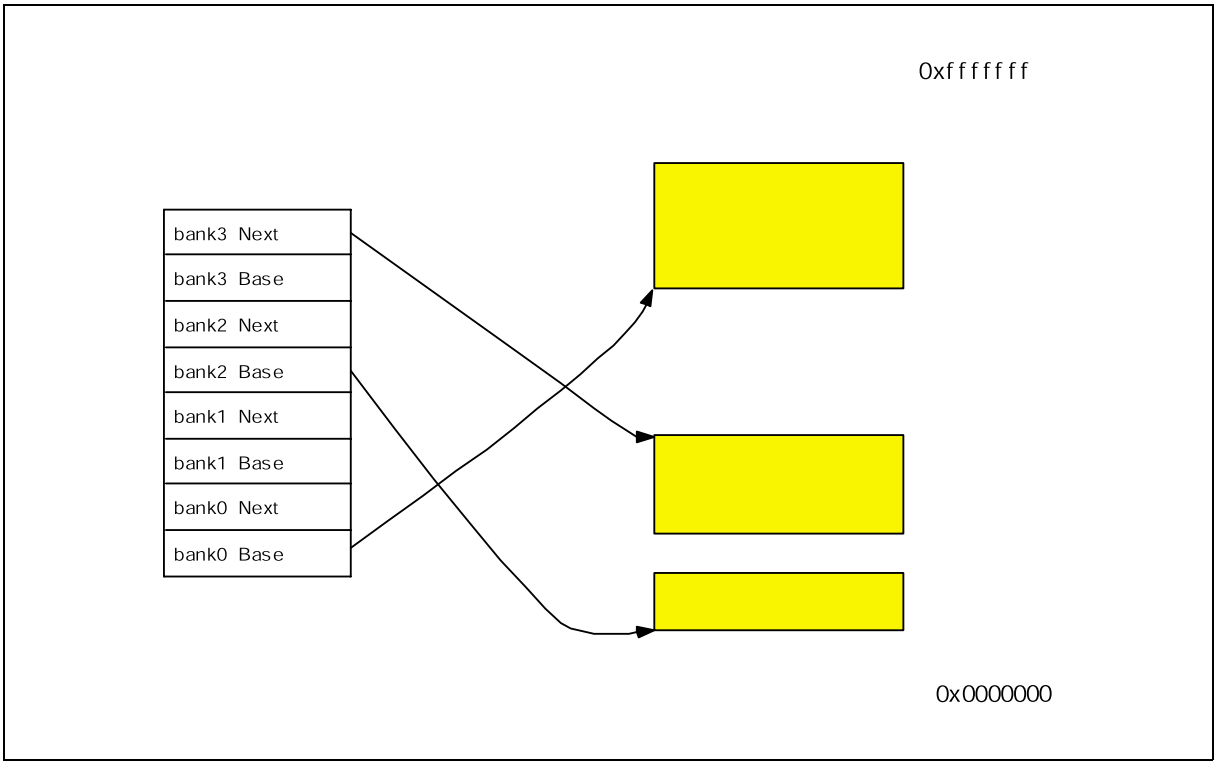
3-2-5 УПРАВЛЕНИЕ ДИНАМИЧЕСКОЙ ОПЕРАТИВНОЙ ПАМЯТЬЮ DRAM

1) УСТРОЙСТВО

ТИП	K4E6411D EDO-тип
ЕМКОСТЬ	4 Мбайт (1M * 16 бит * 2)

2) ПРИНЦИП РАБОТЫ

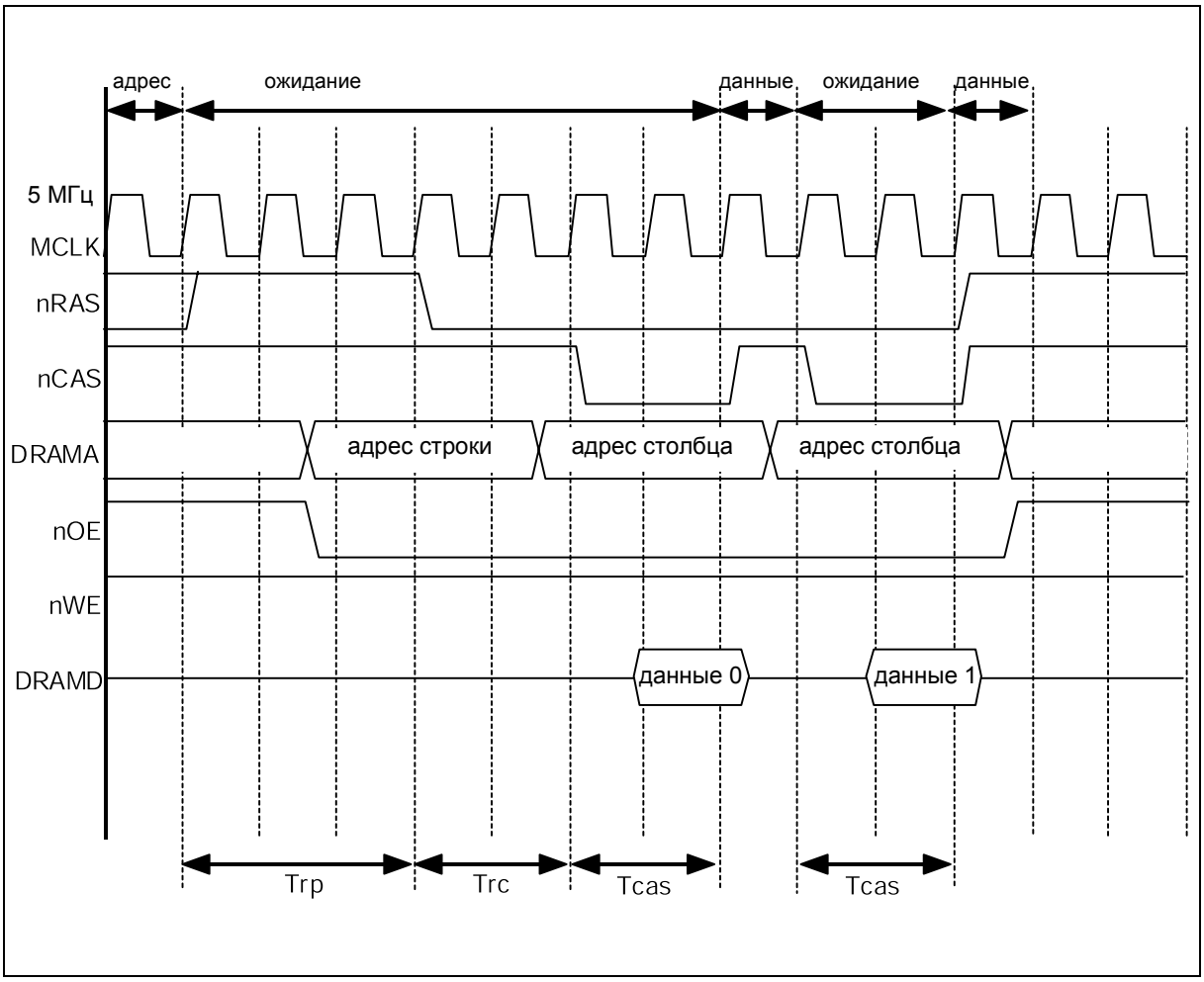
Динамическая оперативная память DRAM может считывать или записывать. Данные могуть быть сохранены в DRAM только при включенном питании. Она сохраняет информацию, тогда как главный процессор ее обрабатывает. Адрес, с которого считывается информация или в который информация записывается, определяется сигналами RAS и CAS. При записи формируется сигнал DRAMWE*, а при считывании - сигнал DRAMOE*. Вы можете увеличить объем динамической оперативной памяти до 64 Мбайт.



<Конфигурация банка динамической оперативной памяти DRAM>

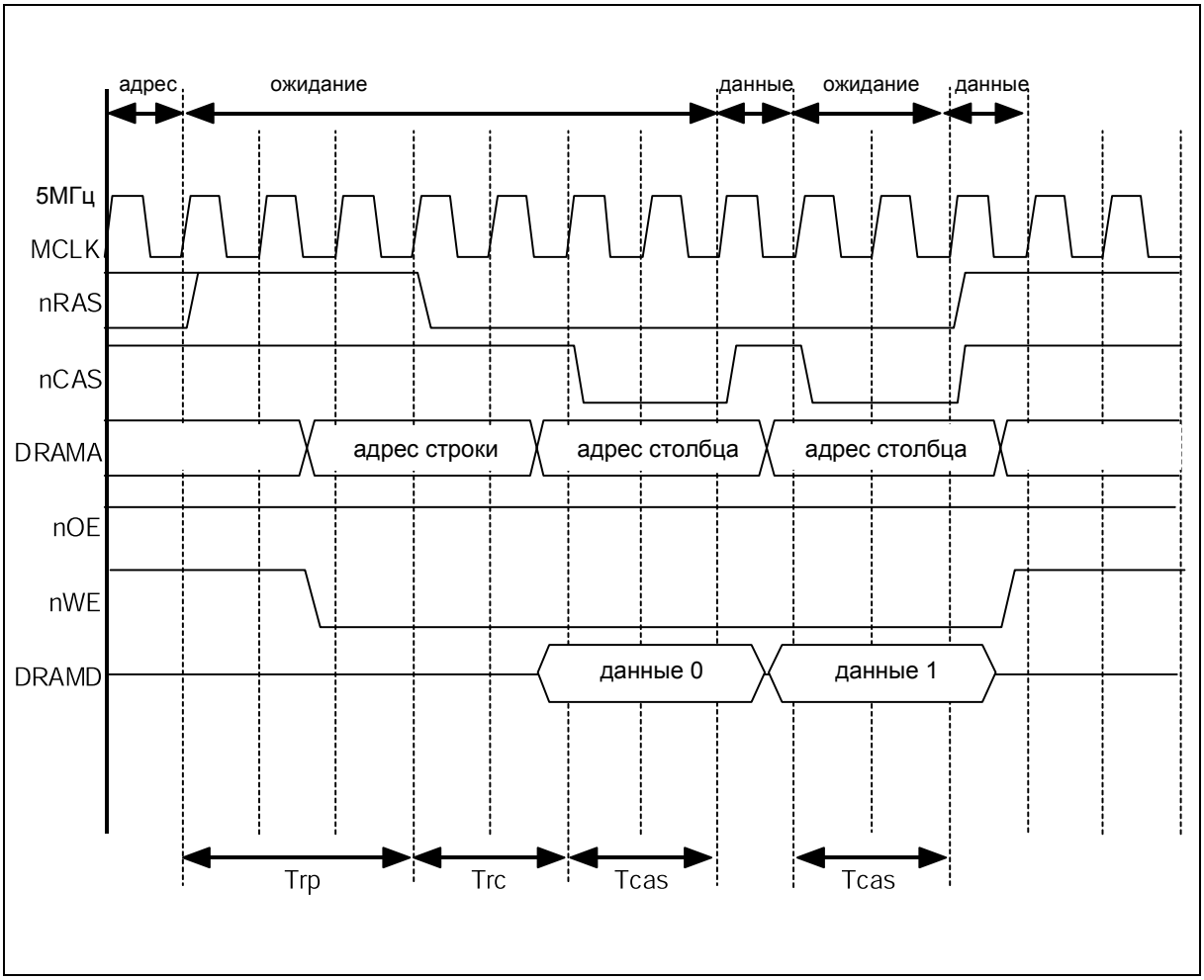
3-2-5-1 Временная диаграмма считывания из FPM DRAM

Динамическая оперативная память (DRAM) Fast Page Mode может иметь доступ к страничному режиму. Она может считывать последовательные ячейки за счет доступа к страничному режиму при одновременном доступе к пакету. В FPM DRAM данные правильны только при активном сигнале nCAS. При конфигурировании программного обеспечения вы должны задать регистр синхронизации SFR, принимая во внимание тактовую частоту и параметры динамической оперативной памяти.



<Временная диаграмма считывания FPM>

3-2-5-2 Временная диаграмма записи в FPM DRAM



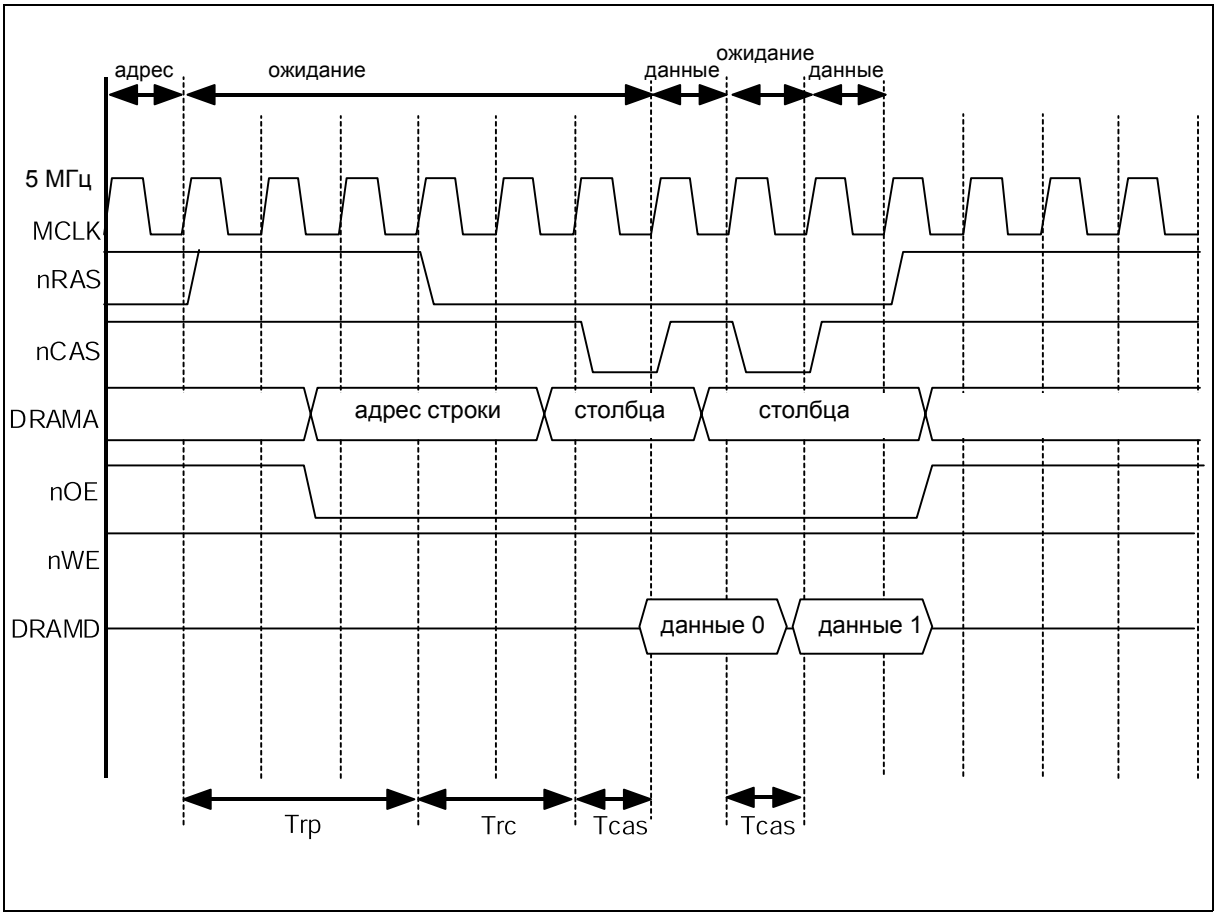
<Временная диаграмма записи FPM>

Тактовый генератор	Тип	Trp		Trc		Tcas	
		Число циклов	Регистр	Число циклов	Регистр	Число циклов	Регистр
58 МГц	40 нсек FPM	2	0x1	2	0x1	1	0x0
	50 нсек FPM	2	0x1	2	0x1	1	0x0
	60 нсек FPM	3	0x2	2	0x1	2	0x1
	70 нсек FPM	3	0x2	2	0x1	2	0x1

<Пример значений SFR для FPM>

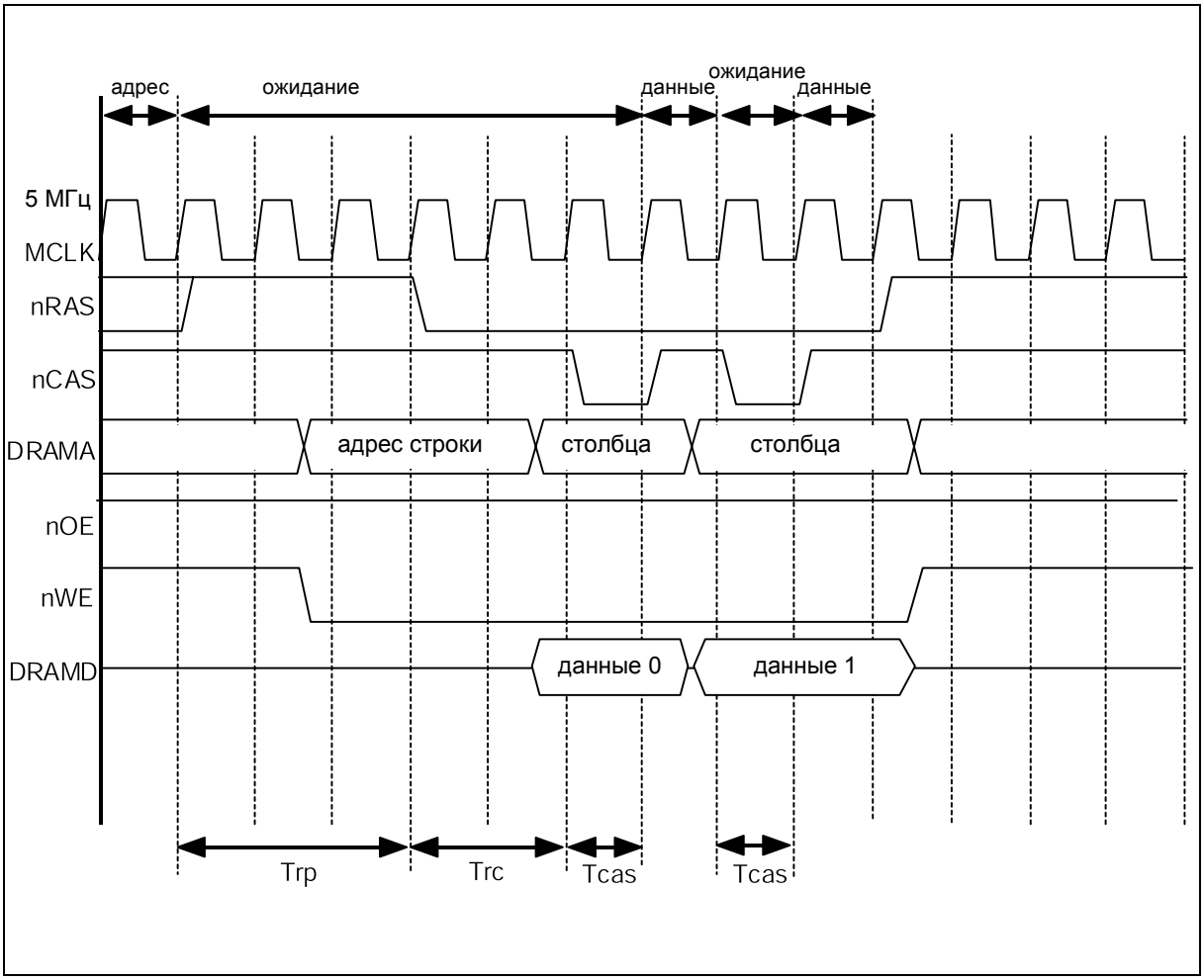
3-2-5-3 Временная диаграмма считывания из EDO DRAM

В основном динамическая оперативная память EDO (Extended Data Out) похожа на Fast Page Mode DRAM. В FPM данные правильны только тогда, когда сигнал nCAS активен во время считывания внутренних данных, однако она имеет регистр-”защелку”, так что данные могут непрерывно выводиться даже при деактивированном сигнале nCAS.



<Временная диаграмма считывания EDO>

3-2-5-4 Временная диаграмма записи в EDO DRAM



<Временная диаграмма записи в EDO>

Тактовый генератор	Тип	Trp		Trc		Tcas	
		Число циклов	Регистр	Число циклов	Регистр	Число циклов	Регистр
58 МГц	40 нсек EDO	2	0x1	2	0x1	1	0x0
	50 нсек EDO	2	0x1	2	0x1	1	0x0
	60 нсек EDO	3	0x2	2	0x1	1	0x0
	70 нсек EDO	3	0x2	2	0x1	2	0x1

<Пример значений SFR для EDO>

3-2-6 FS781 (ЧАСТОТНЫЙ ОСЛАБИТЕЛЬ)

В этой системе используется FS781 для главного тактового генератора с целью подавления электромагнитного излучения.
Это устройство распределяет излучение по соответствующей ширине полосы частот для рассеивания накапливаемой энергии и ее ослабления.
Емкость конденсатора в петлевом фильтре (контакт 4) устанавливается в зависимости от используемого излучения или от ширины полосы частот. За более подробной информацией обратитесь к техническим характеристикам FS781.

3-2-7 УНИВЕРСАЛЬНАЯ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНАЯ ШИНА (USB)

USB N9602 с тактовым генератором 48 МГц используется в качестве интерфейса персонального компьютера.
Когда данные принимаются через USB-порт, активируется сигнал EIRQ1 для передачи прерывания на главный процессор, после чего он непосредственно пересылает данные в динамическую оперативную память DRAM с помощью сигнала IOCS4*&DRAMA(11) через DRAMD (24;31).

3-2-8 ОПЕРАТИВНАЯ ПАМЯТЬ SRAM 32 КБАЙТ

Она хранит много дополнительных данных.

3-3 Сканер

3-3-1 ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ

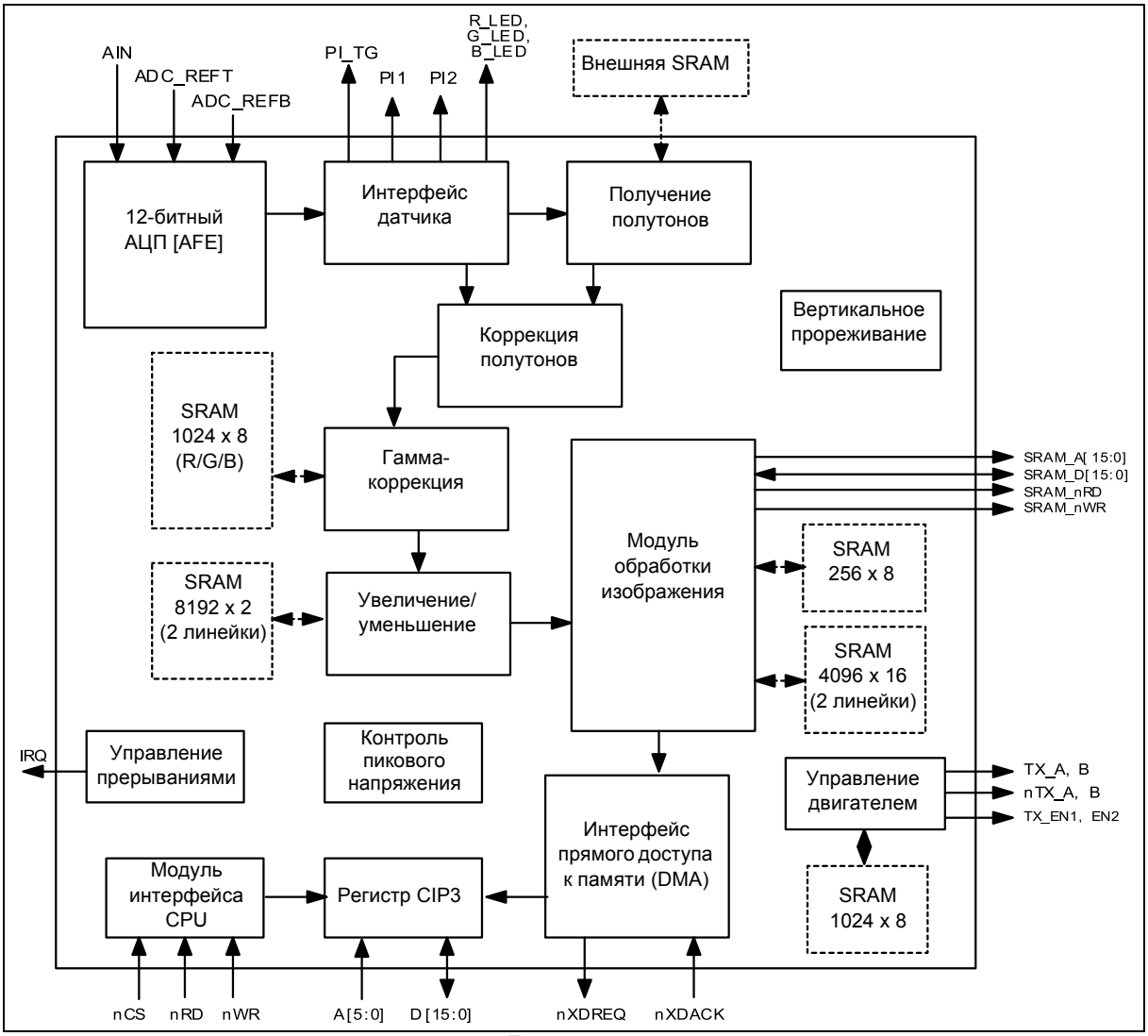
Этот планшетный сканер, предназначеный для считывания оригиналов, в качестве устройства сканирования имеет линейку приборов с зарядовой связью (CCD - ПЗС) с разрешением 600 точек на дюйм. В нем есть один оптический датчик для определения исходного положения сканирующего устройства и положения окончания сканирования. Исходное пложение определяется оптическим датчиком, прикрепленным к модулю приборов с зарядовой связью. Положение окончания сканирования рассчитывается по количеству шагов двигателя.

ПРИБОР С ЗАРЯДОВОЙ СВЯЗЬЮ (ПЗС)

ПЗС повышает производительность и позволяет сделать сканирующее устройство компактным.

В этом аппарате используются цветные приборы с зарядовой связью.

- Минимальное время сканирования строки для одного цвета: 5 мс
- Питание источника освещения: +12 В
- Максимальная частота пиксела: 6 МГц
- Количество чувствительных элементов: 5340 x 3
- Уровень привязки: 0,7 ~ 0,8 В
- Минимальный уровень сигнала: 0,8 В



<Блок-схема>

3-3-2 ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Обзор

(1) 0,5-мкм КМОП-технология (TLM), 208-PIN QFP, библиотека STD85
(2) Частота: 50 МГц
(3) Внутрикристальный генератор
(4) Метод сканирования: растровая развертка
(5) Устройство распознавания изображения: ПЗС 300/400/600 точек на дюйм
(6) Режимы сканирования
- цветное полутоновое изображение: R/G/B, каждый цвет 8 бит
- монохромное полутоновое изображение: 8 бит/пиксел
- двоичное изображение: 1 бит/пиксел (для режима текст/фото/смешанный)

(7) Максимальная ширина сканирования: A4, 600 точек на дюйм (5100 эффективных пикселов)
(8) Идеальное среднее время сканирования линии (A4, 600/300 точек на дюйм)
- цветное полутоновое изображение: 3 x 5000 x 80 нсек = 1,2 мсек (7/28 CPM)
- монохромное полутоновое изображение: 1 x 5000 x 80 нсек = 0,4 мсек (21/84 CPM)
- двоичное изображение: 1 x 5000 x 80 нсек = 0,4 мсек (21/84 CPM)

(9) Глубина аналого-цифрового преобразования: 12 бит

Обработка пикселов

- Минимальное время обработки пиксела: 4 системных тактовых генератора
- Высокоскоростной конвейерный метод обработки

(Коррекция полутонов, гама-коррекция, увеличение/уменьшение, перевод в двоичную систему)

Коррекция полутонов

(1) Поддержка белого затенения для каждого цвета R/G/B
(2) Память для данных белого затенения: 3 x 8000 x 12 бит = 288 кбит → 384 кбит (внешн.)
(3) Память для данных черного затенения: 3 x 8000 x 12 бит = 288 кбит → 384 кбит (внешн.)

Гамма-коррекция

(1) Независимая гамма-таблица для каждого элемента R/G/B.
(2) Память для данных гамма-таблицы: 3 x 1000 x 8 бит = 24 кбит (внутренн.)

Перевод в двоичную систему (монохромное изображение)

(1) Представление фотооригиналов 256 оттенками серого: медот 3 x 5 EDF (Error DifFusion - диффузия ошибок), предложенный Stucki.
(2) LAT (Local Adaptive Thresholding - задание локального адаптивного порога) для текстовых оригиналов:
- использование локального окна (LOCAL WINDOW) 5 x 5 (алгоритм TIP)
- ABC (Automatic Background Control - автоматический контроль фона): автоматическое изменение Tmin

(3) Комбинированный режим обработки ткстовых/фото/смешанных оригиналов
(4) Память для EDF-данных: 2 x 4000 x 16 бит = 128 кбит (внутренн.)
(5) Память для LAT-данных: 4 x 4000 x 16 бит = 256 кбит (внутренн.)

Масштабирование входного изображения

(1) Коэффициент масштабирования:
- в горизонтальном направлении: 25 ~ 800% с шагом 1%
- в вертикальном направлении: 25 ~ 100 % с шагом 1%

(2) Память для данных масштабирования: 2 x 8000 x 8 бит = 128 кбит (внутренн.)

Интеллектуальный контроллер двигателя сканера
(1) Автоматическое ускорение/замедление/поддержание равномерной скорости
(2) Память для данных: 256 x 16 бит = 4 кбит (внутренн.)

Автоматический запуск

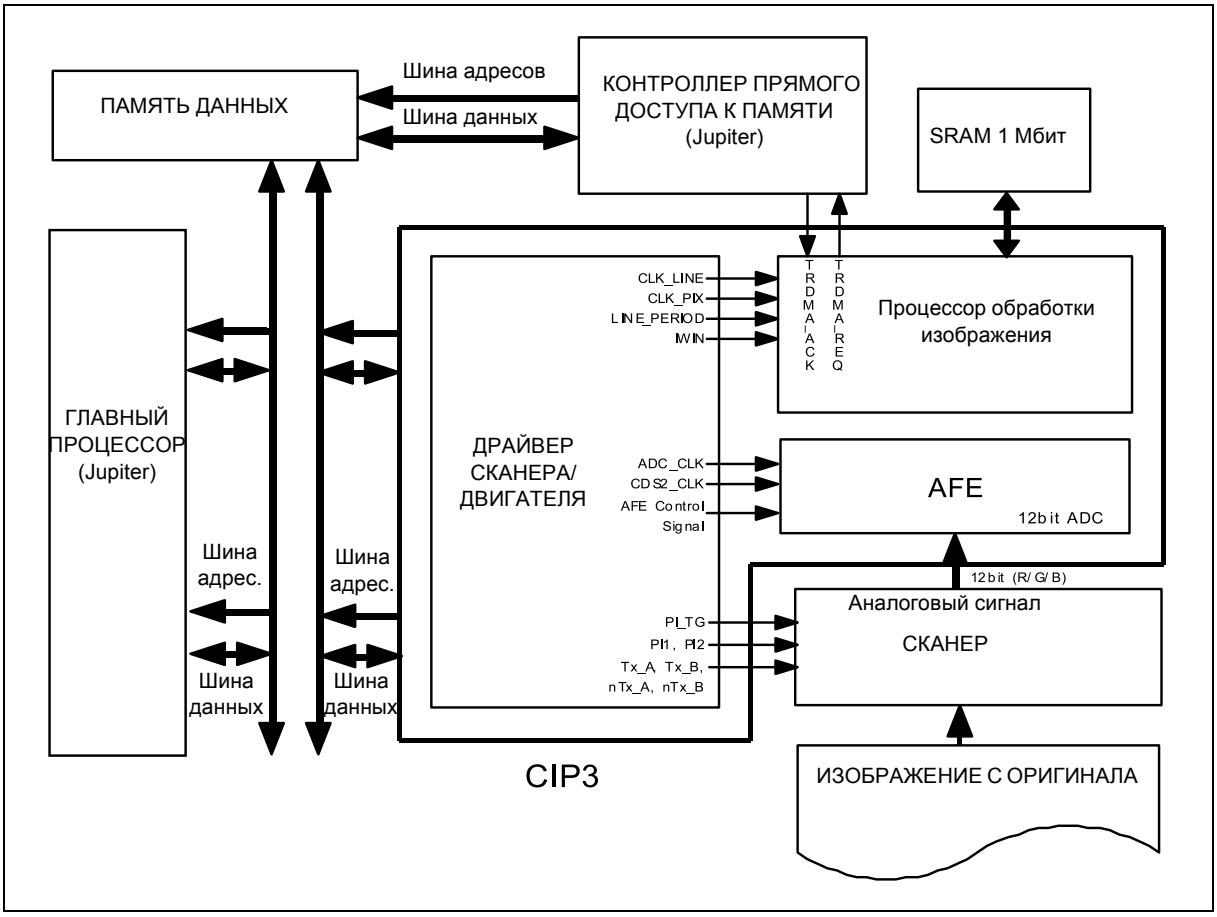
Автоматическая генерация сигнала CLK_LINE (управление началом обработки строки)•'TG (управление началом сканирования строки)

(1) Доступна ресинхронизация сигнала TG
(2) Программируемые период сигнала TG и число появлений CLK_LINE

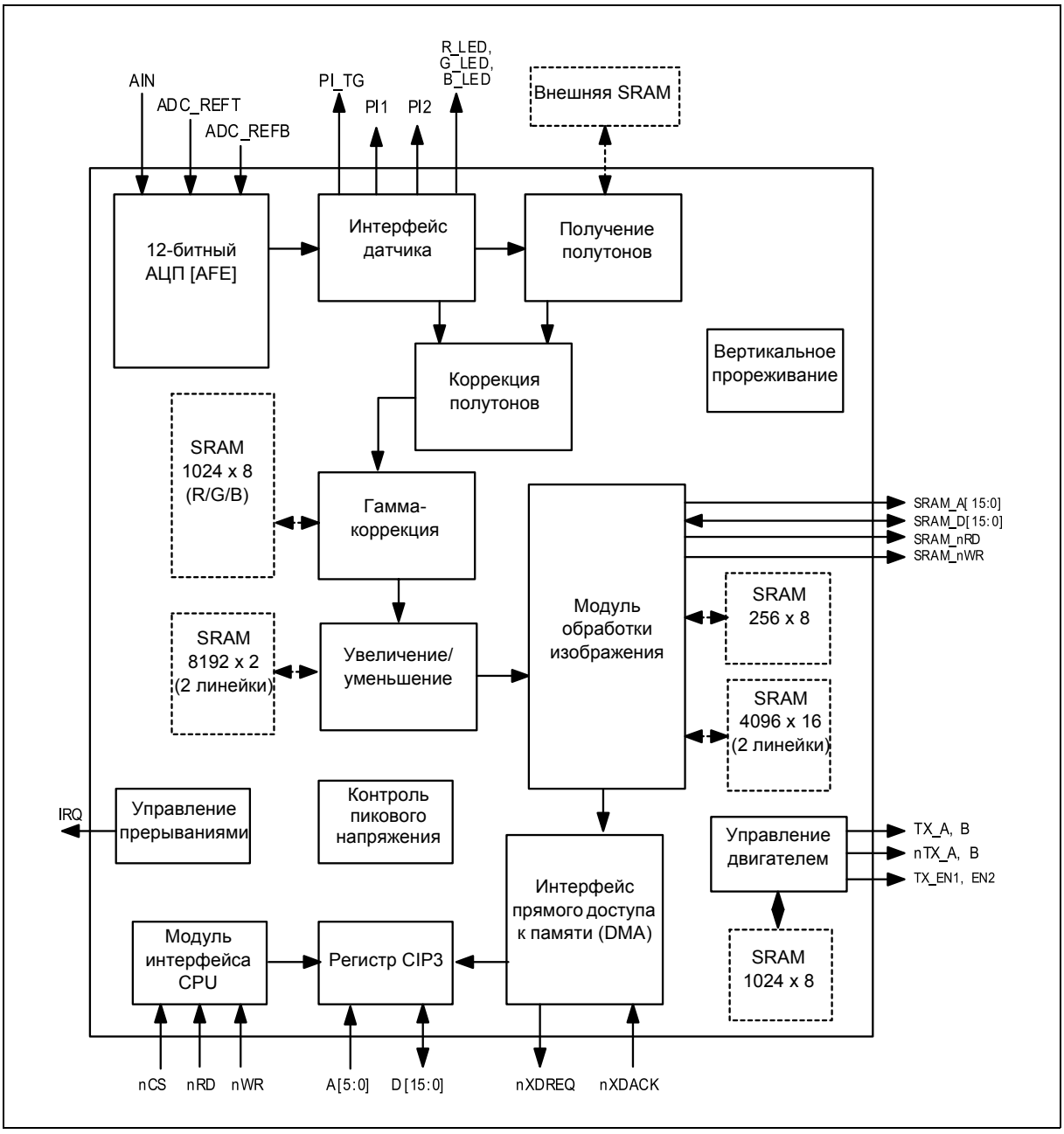
Выходной формат обработанных данных в модуле передачи данных (DTM - Data Transfer Module)
(1) Режим DMA (Direct Memory Access - прямой доступ к памяти): режим Пакет/По требованию
(2) Интерфейс CDIP: LINE_SYNC, PIXEL_SYSNC, PIXEL_DATA[7:0]

36 Вводов/выводов общего назначения: 8 выводов общего назначения, 28 вводов/ выводов общего назначения

Поддержка черного/белого обращения и зеркального отображения



<Внешние связи CIP3>



<Блок-схема CIP3>

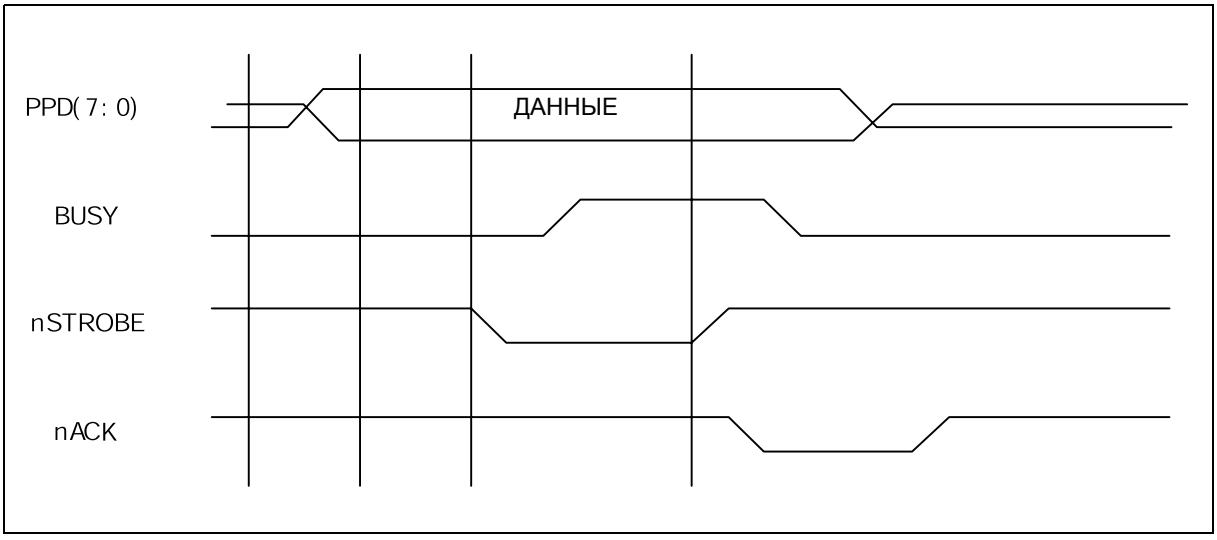
3-4 Хост-интерфейс

См. стандарт IEEE 1284

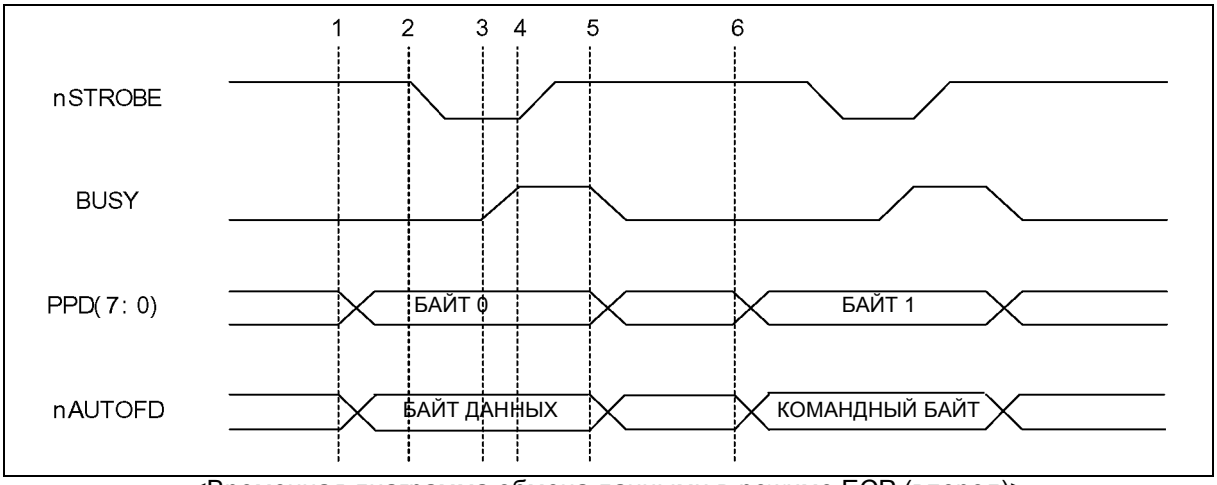
3-4-1 ХОСТ-ИНТЕРФЕЙС

ИНТЕРФЕЙСНАЯ ЧАСТЬ ПАРАЛЛЕЛЬНОГО ПОРТА.

KS32C61200 имеет интерфейсную часть параллельного порта, которая позволяет осуществлять параллельное соединение с персональным компьютером. Она соединяется с компьютером с помощью разъема Centronix и формирует основные сигналы управления, которые используются для активации параллельного соединения и включают в себя of/ERROR, PE, BUSY, /ACK, SLCT, /INIT, /SLCTIN, /AUTOFD и /STB. Эта часть порта и способ передачи данных в компьютер поддерживают метод, описанный в стандарте на параллельные порты IEEE 1283 (http:/ www.fapo.com/ieee 1284.html). Иными словами поддерживаются как режим совместимости (основной метод передачи данных для печати): полубайтный режим (4-битные данные; поддерживает данные, загружаемые в ПК), так и ECP (enhanced capabilities mode - режим расширенных возможностей: 8-битные данные - высокоскоростная двухканальная передача данных в ПК). Режим совместимости обычно называется Centronix-режимом; он представляет собой протокол, используемый большинством персональных компьютеров для передачи данных в принтер. ECP-режим имеет два цикла при двухканальной передаче данных: цикл данных и цикл команд. Цикл команд имеет два формата: Run-Legth Count и Channel Addressing. Run-Length Count (RLE) имеет высокий коэффициент сжатия (64x) и позволяет выполнять сжатие данных в реальном времени, которое удобно для принтера и сканера при передаче большого растрового изображения, имеющего серии одинаковых данных. Channel Addressing был разработан для адресации нескольких устройств с единой структурой. Как например в данной системе, когда факс/принтер/сканер имеют единую структуру, во время обработки изображения для принтера параллельный порт может быть использован для других целей . Эта система использует RLE для передачи данных с высокой скоростью. В этой части порта обрабатываются управляющие сигналы персонального компьютера, выполняются задачи передачи/приема данных, таких как данные для печати из ПК, осуществляется высокоскоростная загрузка отсканированных данных в ПК, загрузка данных для передачи или приема факсимильных сообщений, отслеживаются с компьютера системные управляющие сигналы, а также вся система.

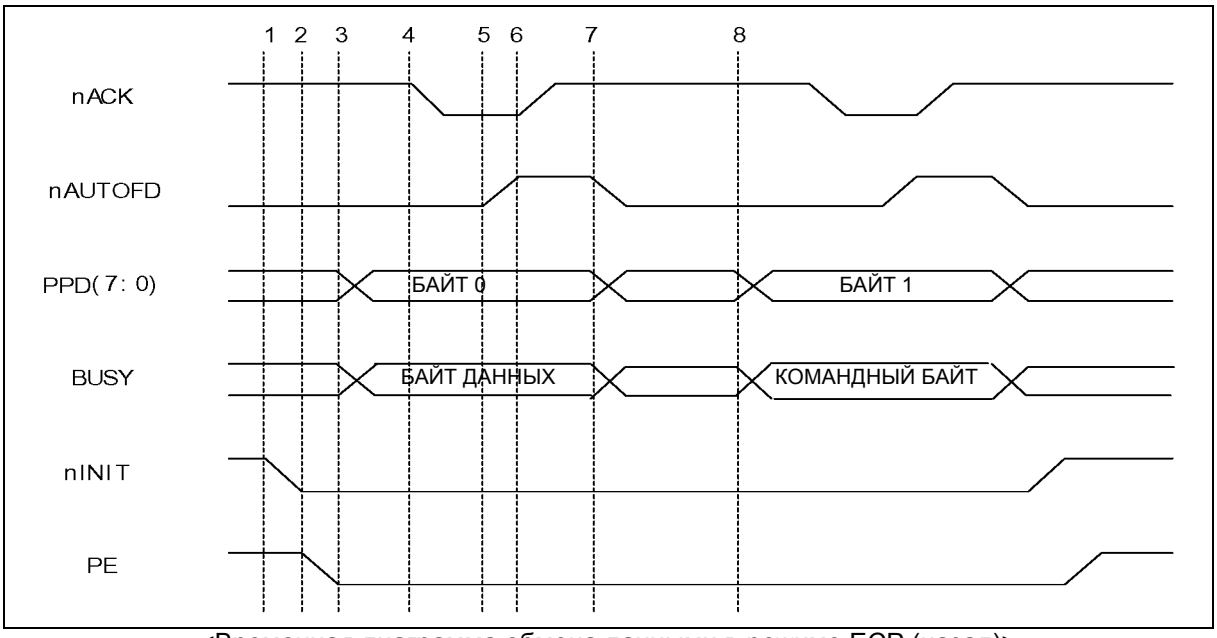


<Временная диаграмма обмена данными между аппаратными средствами в режиме совместимости>



<Временная диаграмма обмена данными в режиме ECP (вперед)>

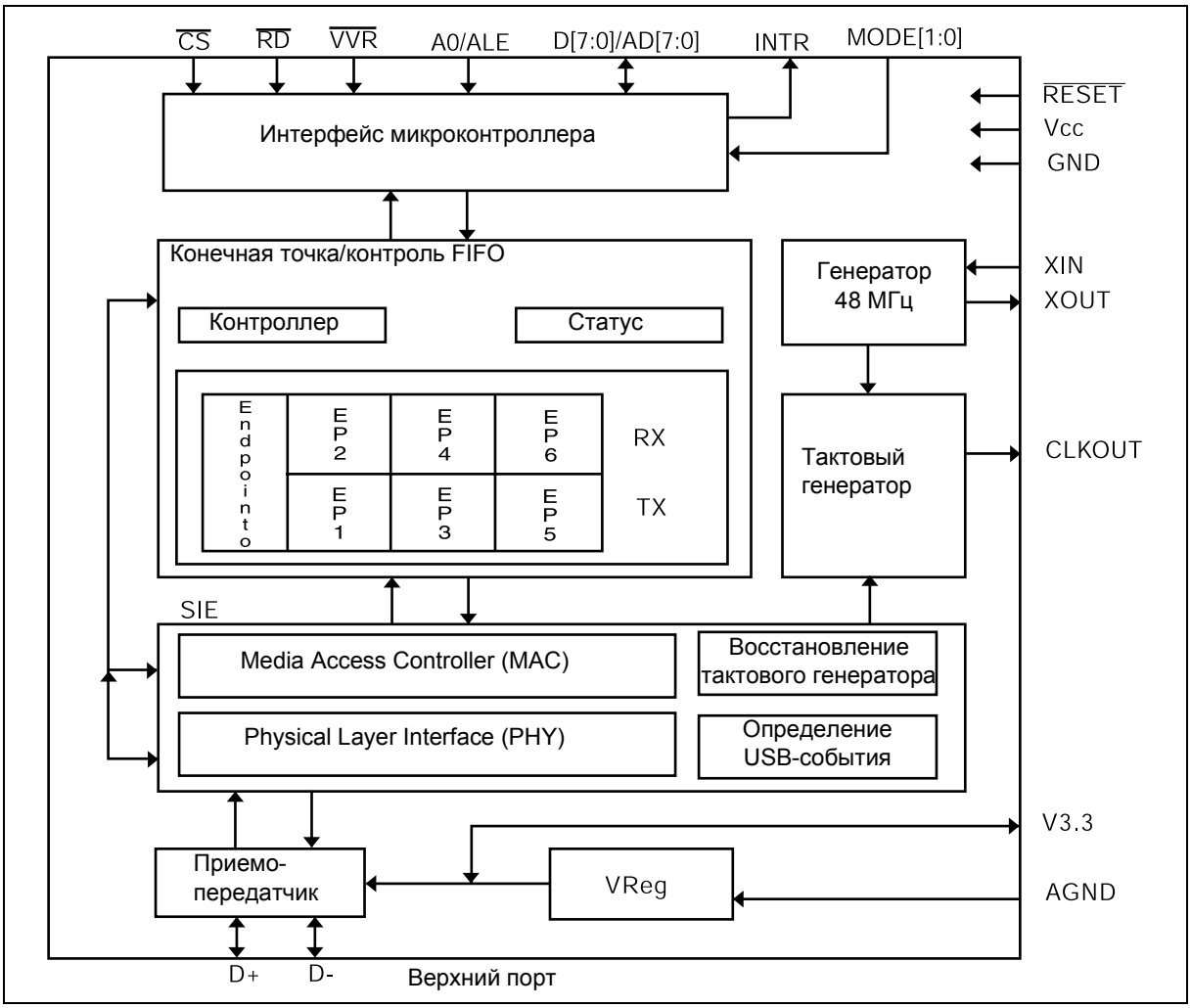
1. Хост-ПК помещает данные в строку данных и указывает цикл данных, переводя сигнал nAUTOFD на высокий уровень.
2. Хост-ПК переводит сигнал nSTROBE на низкий уровень для подтверждения правильности данных.
3. Периферийное устройство опознает хост-компьютер, переводя BUSY на высокий уровень.
4. Хост-ПК переводит сигнал nSTROBE на высокий уровень. Это точка, которая должна быть использована для передачи данных в периферийное устройство.
5. Периферийное устройство переводит сигнал BUSY на низкий уровень, показывая, что оно готово к приему следующего байта.
6. Цикл повторяется, но теперь это цикл команд, т.к. сигнал nAUTOFD - на нижнем уровне.



<Временная диаграмма обмена данными в режиме ECP (назад)>

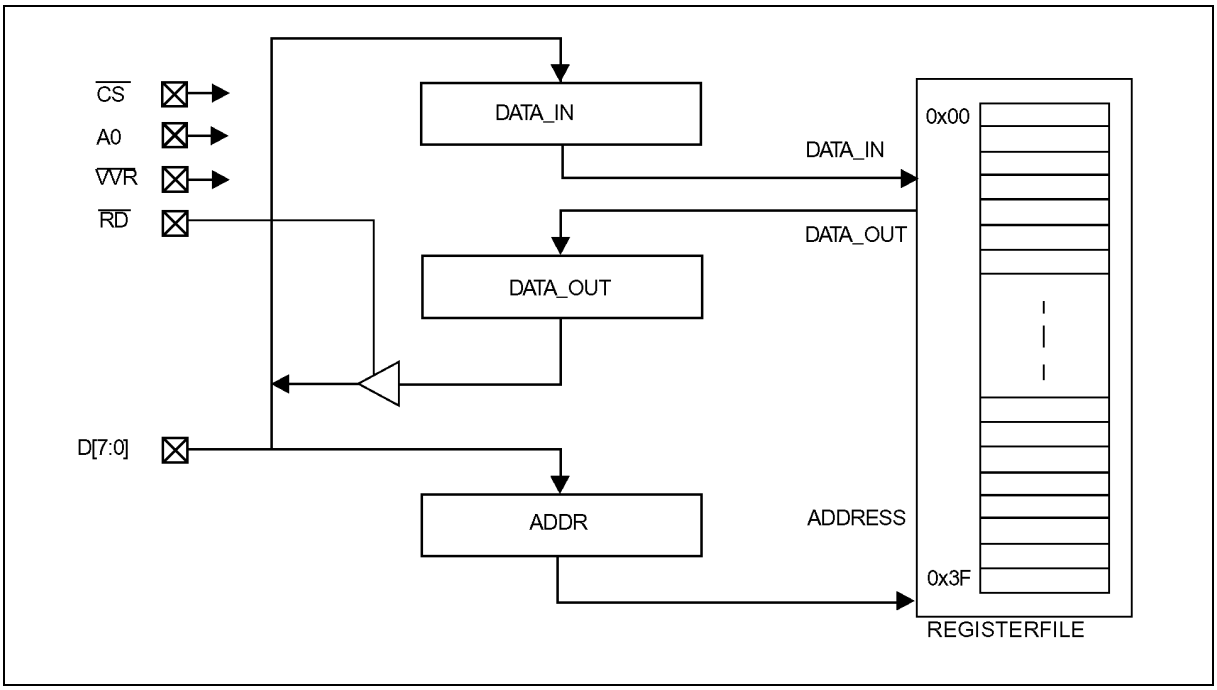
1. Хост-ПК запрашивает переход на обратный канал, переводя сигнал nINIT на низкий уровень.
2. Периферийное устройство сигнализирует, что оно готово к обработке, переводя сигнал PE на низкий уровень.
3. Периферийное устройство помещает данные в строку данных и указывает цикл данных, переводя сигнал BUSY на высокий уровень.
4. Периферийное устройство переводит сигнал nACK на низкий уровень, подтверждая правильность данных.
5. Хост-ПК опознает периферийное устройство, переводя сигнал nAUTOFD на высокий уровень.
6. Периферийное устройство переводит сигнал nACK на высокий уровень. Это точка, которая должна быть использована для передачи данных в хост-ПК.
7. Хост-ПК переводит сигнал nAUTOFD на низкий уровень, показывая готовность к приему следующего байта.
8. Цикл повторяется, но теперь это цикл команд, т.к. сигнал BUSY - на нижнем уровне.

3-4-2 USB-ИНТЕРФЕЙС

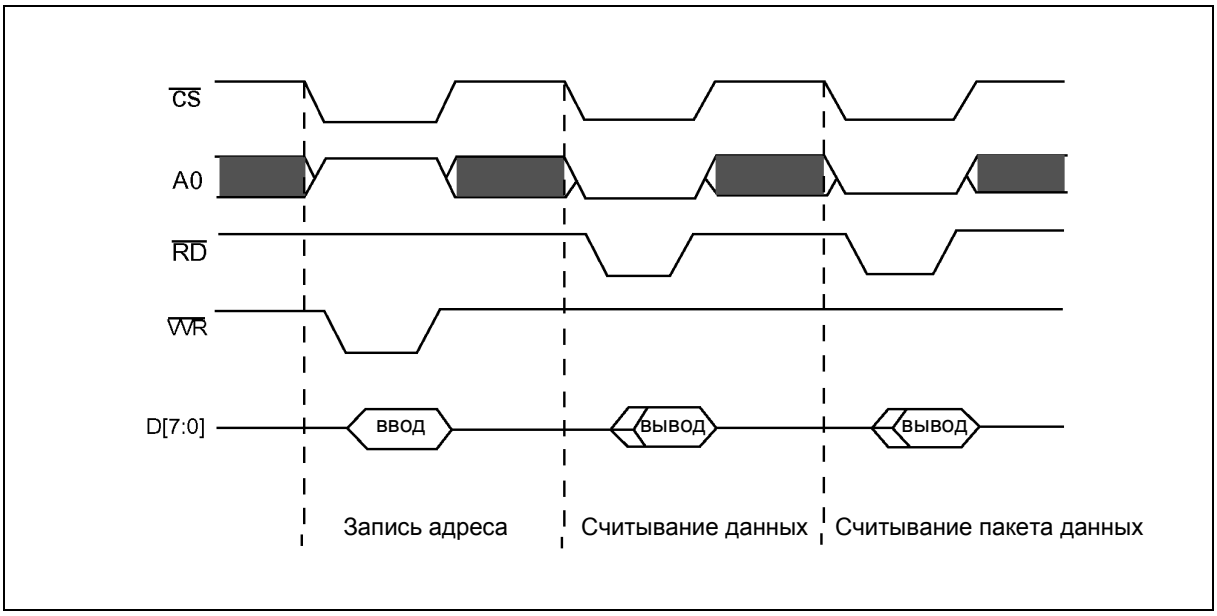


3-4-2-1 Основные характеристики

- Полноскоростное узловое USB-устройство
- USB-приемопередатчик
- Регулятор напряжения сигнала 3,3 В
- Цепь генератора с частотой 48 МГц
- Программируемый тактовый генератор
- Механизм последовательного интерфейса, состоящий из Physical Layer Interface (PHY) и Media Access Controller (MAC) и удовлетворяющий техническим требованиям USB 1.0
- Регистровый файл контроля/статуса
- Контроллер функционирования USB с семью конечными точками на базе FIFO
- Одна двунаправленная контрольная конечная точка 0 (8 байт)
- Три конечных точки передачи (2 * 32 байт и 1 * 64 байт)
- Три конечных точки приема (2 * 32 байт и 1 * 64 байт)
- 8-битный параллельный интерфейс с двумя переключаемыми режимами:
  - немультиплексный
  - мультиплексный (Intel-совместимый)
- Поддержка прямого доступа к памяти (DMA) для параллельного интерфейса
- Интерфейс MICROWIRE/PLUS
- 28-контактный SO-комплект



<Блок-схема интерфейса немультиплексного режима>



<Основная временная диаграмма немультиплексного режима>

3-5 Контроллер механизма печати

3-5-1 УПРАВЛЕНИЕ ФЬЮЗЕРОМ/ ЦЕПЬ ТЕРМИСТОРА

Эта цепь управляет температурой нагревательной лампы, которая обеспечивает закрепление перенесенного на бумагу тонера. Она включает в себя термистор, сопротивление которого снижается с повышением температуры, компаратор напряжения LM393 и транзистор для переключения.
Сопротивление термистора обратно пропорционально температуре поверхности нагревательной лампы. Величина напряжения считывается с помощью контакта №60 (AVIN2) главного процессора, к которому подключена схема сравнения на резисторах R43 и R29. Считываемое напряжение активирует (деактивирует) сигнал ‘fuser’, переводя его на высокий (низкий) уровень, в зависимости от заданной температуры. Когда сигнал ‘fuseron’ выключается (включается), переходя на низкий (высокий) уровень за счет переключения Q3, S21ME4 внутри SMPS (PC3) включается (выключается) и это в конечном счете включает (выключает) двухканальный тиристор (THY501), который подает (отключает) переменное напряжение на нагревательную лампу.

Компаратор напряжения LM393 представляет собой устройство, предназначенное для защиты системы, если программное обеспечение управления лампой работает не нормально. Если температура термистора достигает 210 ^{o}C, сигнал на контакте №1 LM393 переходит на низкий уровень и переводит сигнал ‘fuseron’ на высокий, отключая Q3. Другими словами LM393 отключает нагревательную лампу.

3-5-2 ЦЕПЬ ОБНАРУЖЕНИЯ БУМАГИ

(1) Обнаружение открытой крышки
Датчик открытой крышки располагается сзади с правой стороны аппарата. если правая крышка открыта, он отключает напряжение +5 В (узел лазера) и напряжение +24 В (главный двигатель, двигатель многогранного зеркала узла лазера и HVPS), которые подаются на указанные узлы. Сигнал открытой крышки поступает в главный процессор. При этом загорается красный светодиод на панели управления.

(2) Обнаружение отсутствия бумаги
Датчик отсутствия бумаги (оптопара), расположенный в нижней части лотка, определяет отсутствие бумаги с помощью соединенного с ним активатора. Этот датчик информирует главный процессор о наличии бумаги. Если бумага в лотке закончилась, на панели управления загорается красный светодиод, предлагая оператору загрузить бумагу в лоток.

(3) Обнаружение подачи бумаги
Когда бумага подхвачена и проходит активатор узла датчика подачи, транзистор внутри оптопары включается, сигнал ‘nFFED’ переходит на низкий уровень и сообщает главному процессору, что бумага подается в систему. Главный процессор обнаруживает этот сигнал и выдает видеоданные через определенный промежуток времени (в зависимости от бумаги). Если бумага не вызывает срабатывание датчика в определенный промежуток времени, главный процессор обнаруживает это и выдает сообщение “Paper Jam 0” (Застревание бумаги 0). На панели управления загорается красный светодиод.

(4) Обнаружение выхода бумаги
Система обнаруживает выход бумаги из аппарата с помощью датчика с активатором, прикрепленных к шасси. На выходе из аппарата возникает застревание “Paper Jam 2” (Застревание бумаги 2). На панели управления при этом загорается красный светодиод.

3-5-3 ЦЕПЬ УЗЛА ЛАЗЕРА

(1) Узел двигателя многоранного зеркала (+24 В)

Двигатель многогранного зеркала внутри узла лазера вращается с помощью сигнала 'PMOTOR'. Как только достигается постоянная скорость вращения двигателя, в главный процессор посылается сигнал 'nREADY'.

Контакт 'clock' является контактом, на который поступают импульсы требуемой частоты, когда узел лазера использует внешний тактовый генератор в качестве эталона частоты вращения двигателя. В настоящее время цепь внешнего тактового генератора располагается в HVPS. Частота 1686 Гц (1686 Гц = 6,9083 МГц (частота кристалла) / 212 (микросхема 74HC4060N) используется в качестве частоты вращения многогранного зеркала.

(2) Узел лазера (+5 В)

После того как лазер включен сигналом 'nLD_ON', его луч отражается 6-гранным зеркалом, прикрепленным к двигателю, и перемещается в горизонтальном направлении. Когда лазерный луч достигает угла многогранного зеркала, он активирует сигнал 'nHSYNC' (импульс), а главный процессор формирует левую кромку изображения с помощью этого сигнала (сигнала горизонтальной синхронизации).

3-5-4 ЦЕПЬ АКТИВАЦИИ ВЕНТИЛЯТОРА/СОЛЕНОИДА

Цепь активации соленоида включается с помощью NPN TR, когда он получает сигнал 'FAN' от главного процессора. TR включится, чтобы довести напряжение, подаваемое на вентилятор, до 24 В. При этом активируется вентилятор.

Соленоид подачи активируется аналогичным образом. При получении сигнала от главного процессора он активируется коммутируемой цепью.

Диод D29 (1N4003) подсоединен к обоим концам выходного терминала для защиты Q22 (KSC1008-Y) от импульсов помех, наводимых во время деактивации соленоида.

3-5-5 ЦЕПЬ АКТИВАЦИИ ЛАМПЫ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО ПЕРЕНОСА

Цепь активации лампы предварительного переноса включается с помощью NPN TR.

3-5-6 ЦЕПЬ АКТИВАЦИИ ДВИГАТЕЛЯ

Цепь активации двигателя определяется при выборе микросхемы первичного драйвера (поставляемой продавцом). Эта система использует микросхемы драйвера двигателя TEA3718 (U57, U58), A2918 (U59). Однако сопротивления распознавания (R273, R274, R292, R293) и эталонные сопротивления (R284, R289, R294, R295) могут изменяться в зависимости от текущего значения активации двигателя.

Цепь получает сигнал активации двигателя (2 фазы) от главного процессора и генерирует биполярный импульс (постоянный ток) и посылает соответствующий сигнал на вход шагового двигателя.

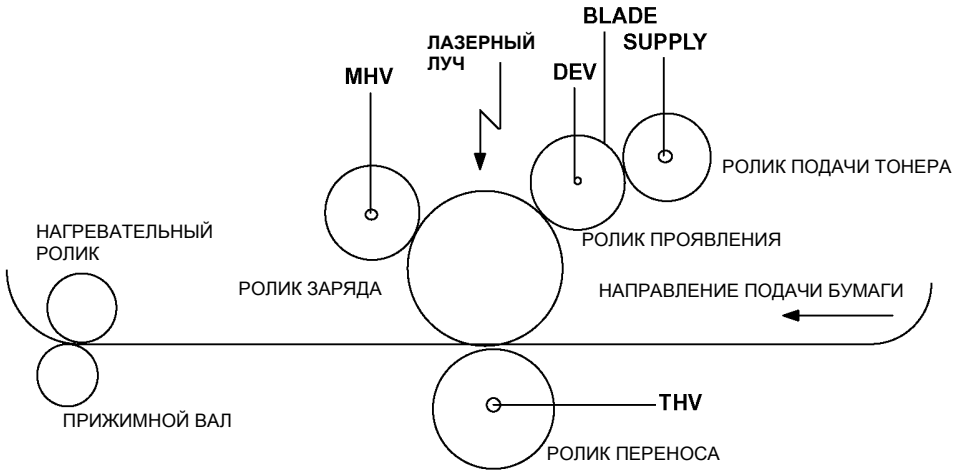
3-5-7 ВЫСОКОВОЛЬТНЫЙ ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ (HVPS)

3-5-7-1 Общая информация

Этот высоковольтный источник питания имеет в качестве номинальных входных напряжений постоянные напряжения +24 В и + 5В (используемые для устройства формирования изображения в цифровом методе проявления изображения). Он формирует напряжение заряда (MHV), напряжение подачи тонера (SUPPLY), напряжение проявления (DEV), напряжение на лезвии (BLADE) и напряжение переноса (THV). Каждый высоковольтный блок формирует напряжение, необходимое в соотвествующем цифровом процессе.

3-5-7-2 Цифровой процесс проявления изображения

Цифровой процесс проявления изображения широко используется в копировальных аппаратах, лазерных принтерах и факсах. Этот процесс состоит из зарядки, экспонирования, проявления, переноса и закрепления.

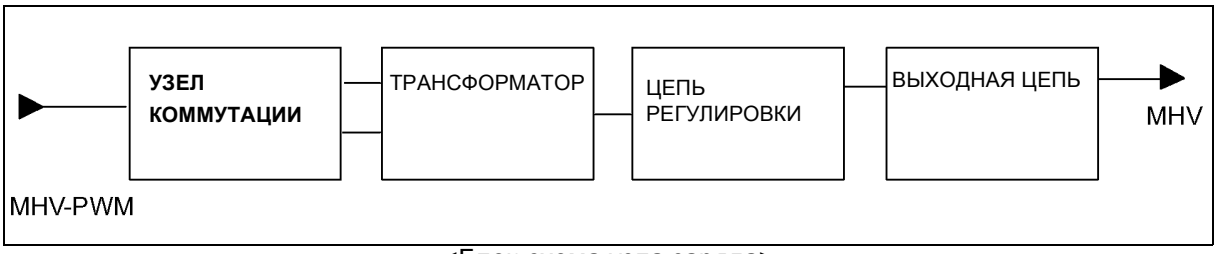


Сначала на поверхности фоторецептора формируется постоянный электрический заряд -900 В за счет электризации барабана фоторецептора напряжением -1,4 кВ с помощью ролика заряда.
Заряженная поверхность фоторецептора засвечивается в соответствии с видео-данными получившим соответствующую команду узлом лазера. Незасвеченные участки сохраняют исходный потенциал -900 В, а засвеченные лазером приобретают потенциал примерно -180 В, который формирует скрытое электростатическое изображение. Поверхность фоторецептора со скрытым изображением при вращении барабана соприкасается с проявителем. При этом скрытое изображение проявляется тонером, поставляемым к ролику проявления роликом подачи тонера, и превращается в видимое.
На ролик подачи тонера подается напряжение -450 В, на ролик проявления, вращающийся в том же направлении, - напряжение -300 В. Частицы тонера между двумя роликами приобретают отрицательный заряд за счет трения.
Тонер, подаваемый на ролик проявления, приобретает на нем электрический потенциал смещения и переносится в область проявления. Частицы с отрицательным зарядом с ролика проявления будут скорее перемещаться к засвеченным областям с высоким потенциалом -180 В, а не к незасвеченным участкам с низким потенциалом -900 В ролика проявления и фоторецептора. В конечном итоге тонер не зафиксируется в областях с низким потенциалом и сформирует видимое изображение.
Барабан фоторецептора продолжает вращаться и тонер попадает в зону переноса, где и происходит процесс переноса изображения.
Отрицательно заряженный тонер переносится на бумагу с помощью ролика переноса. Частицы на фоторецепторе попадут в положительное поле напряжения переноса, генерируемого HVPS. Это электростатическое поле обеспечит большую силу притяжения, чем заряды на фоторецепторе, и тонер будет переноситься на поверхность бумаги, проходящей над роликом переноса. Электростатические силы, удерживающие тонер на бумаге невелики, поэтому он будет закрепляться на ней за счет тепла и давления нагревательного и прижимного валов фьюзера. Нагревательный вал обеспечивает температуру около 180 ^{o}C, а прижимной вал - усилие около 40 кг. После окончания закрепления бумага выводится из аппарата.

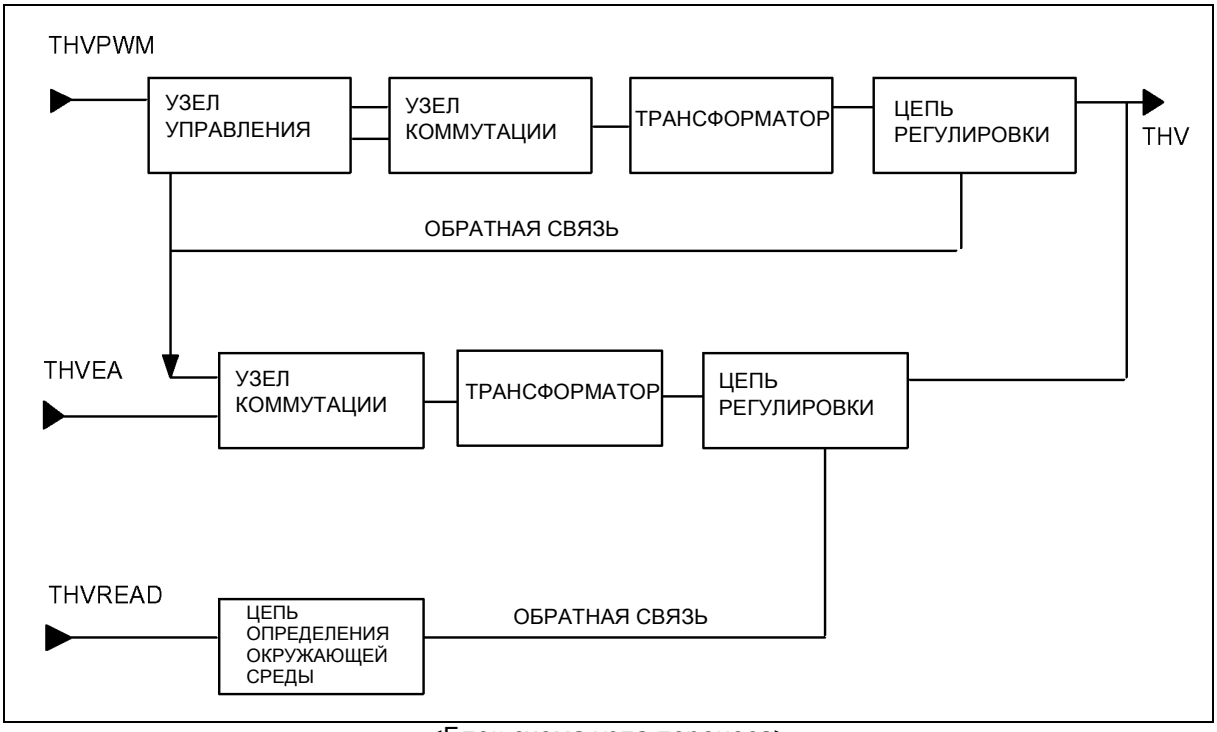
3-5-7-3 Элементы высоковольтного источника питания

Высоковольтный источник питания включает в себя узел напряжения заряда, узел напряжения смещения и узел напряжения переноса.

1. Входной узел
2. Узел заряда (электризации): MHV (Main High Voltage - основное высокое напряжение)
3. Узел смещения: DEV (Development Voltage - напряжение проявления)/Supply (Supply Voltage - напряжение подачи тонера)/BLADE (Blade Voltage - напряжение на лезвии)
4. Узел переноса '+': THV(+) (Transfer High Voltage (+) - положительное высокое напряжение переноса)
5. Узел переноса '-': THV(-) (Transfer High Voltage (-) - отрицательное высокое напряжение переноса)
6. Узел коммутации
7. Узел обратной связи
8. Узел регулировки
9. Выходной узел



<Блок-схема узла заряда>



<Блок-схема узла переноса>



<Блок-схема узла заряда>

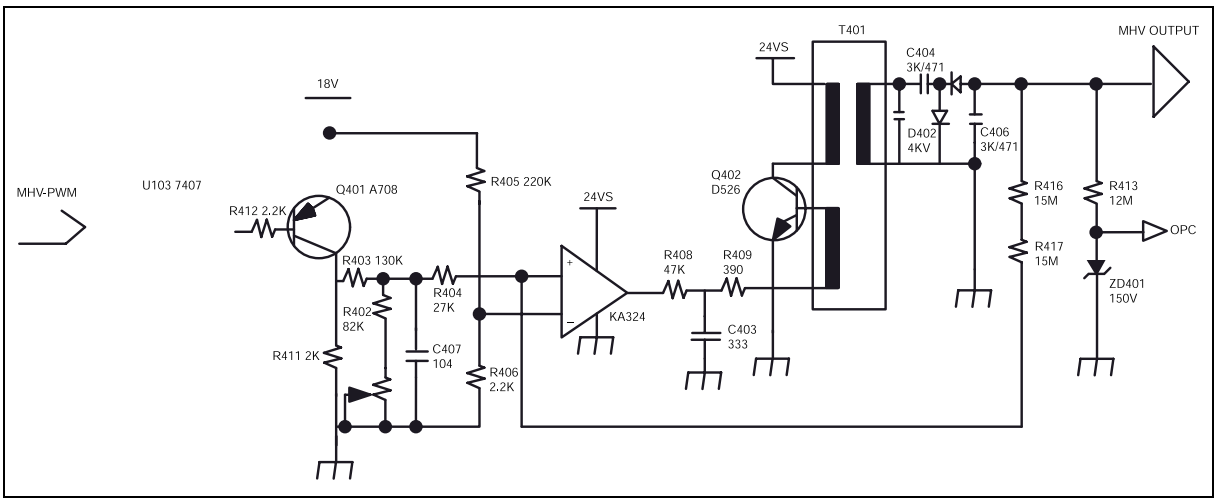


<Блок-схема узла смещения>

3-5-7-4 Узел напряжения заряда (MHV)

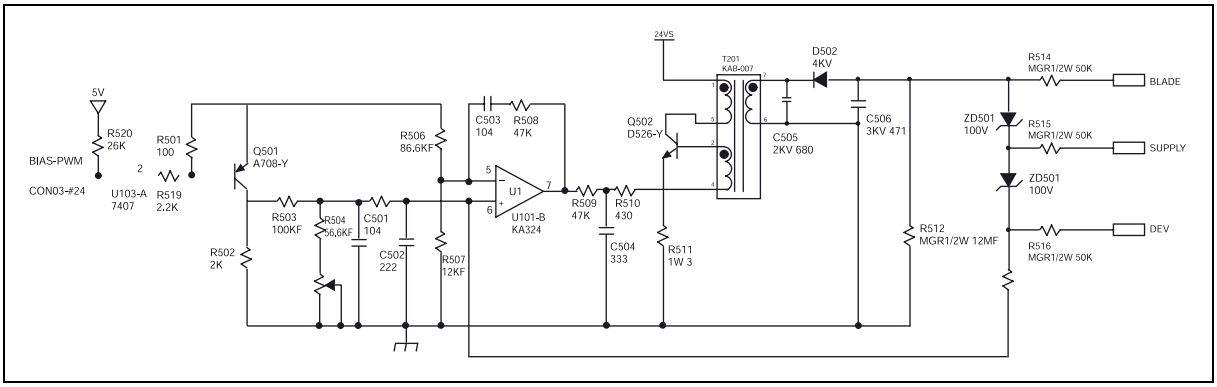
С выходным напряжением заряда (Electrification Output Enable) связан выходной управляющий сигнал ‘PWM-LOW ACTIVE’.

При получении сигнала MHV-PWM LOW транзистор Q401 включается, и устойчивое напряжение будет подано на неинвертирующий терминал OP-AMP 324. Поскольку напряжение выше, чем инвертирующее эталонное напряжение OP-AMP, которое устанавливается R405 и R406, выход OP-AMP переходит на высокий уровень. Этот выход посылает IB на дополнительный провод трансформатора через ограничивающее ток сопротивление Q402, через R408 и C403, и Q402 включается. Если ток соответствует Q402, Ic через первичную обмотку T401 увеличивается пропорционально времени, и когда он достигает предела Hfe для Q402, то транзистор не будет сохранять состояние ‘on’, а перейдет в состояние ‘off’. Поскольку Q402 перешел в выключенное состояние, в трансформаторе возникнет противо-ЭДС, энергия будет разряжаться во вторичный контур, посылая ток на нагрузку и высокое выходное напряжение MHV на высоковольный выход, который включает в себя цепь регулировки.



3-5-7-5 Узел напряжения смещения (BIAS - SUPPLY /DEV/ BLADE)

С выходным напряжением подачи тонера/проявления/напряжения на лезвии (BIAS Output Enable) связан выходной управляющий сигнал ‘PWM-LOW ACTIVE’. При получении сигнала BIAS-PWM LOW транзистор Q501 включается, и устойчивое напряжение будет подано на неинвертирующий терминал OP-AMP 324. Поскольку напряжение выше, чем инвертирующее эталонное напряжение OP-AMP, которое устанавливается R506 и R507, выход OP-AMP переходит на высокий уровень. Этот выход посылает IB на дополнительный провод трансформатора через ограничивающее ток сопротивление Q502, через R509 и C504, и Q502 включается. Если ток соответствует Q502, Ic через первичную обмотку T201 увеличивается пропорционально времени, и когда он достигает предела Hfe для Q502, то транзистор не будет сохранять состояние ‘on’, а перейдет в состояние ‘off’. Поскольку Q502 перешел в выключенное состояние, в трансформаторе возникнет противо-ЭДС, энергия будет разряжаться во вторичный контур, посылая ток на нагрузку и высокое выходное напряжение DEV на высоковольный выход, который включает в себя цепь регулировки.

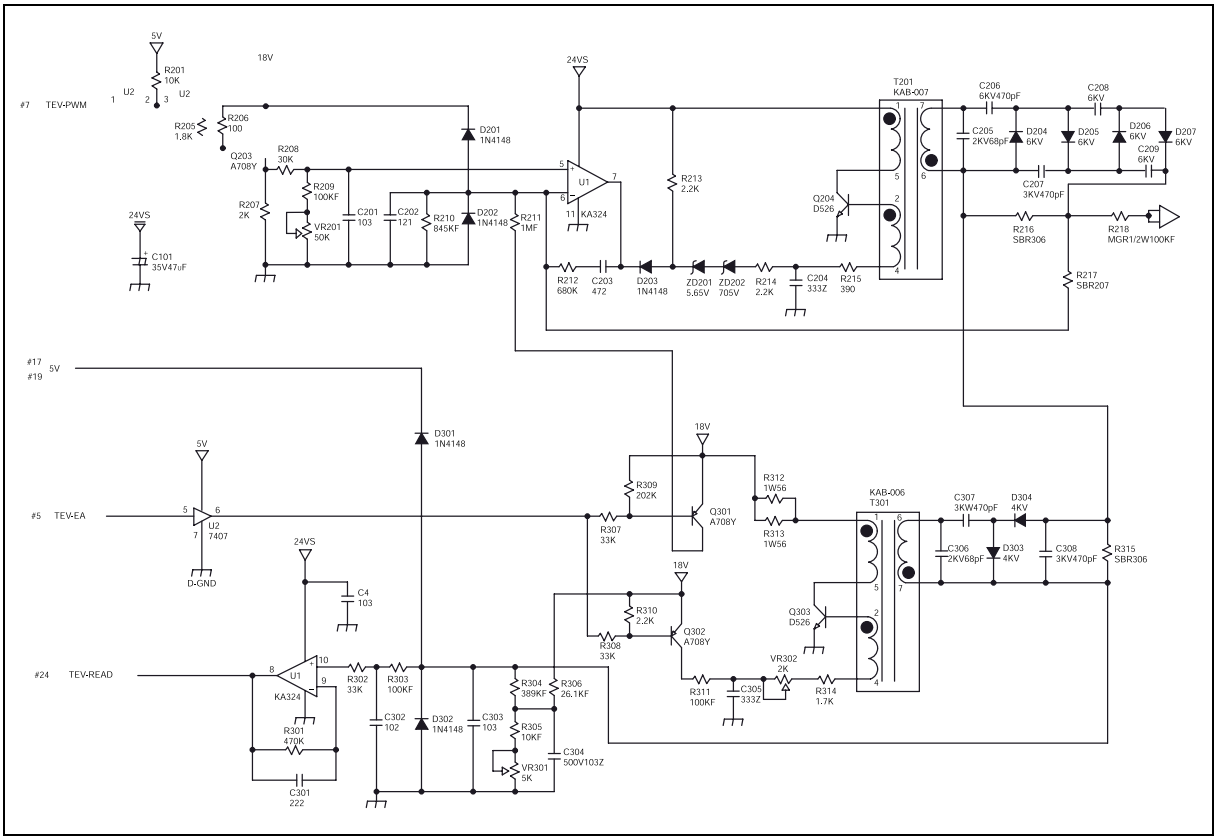


3-5-7-6 Узел напряжения переноса (THV (+) / THV(-))

С выходным напряжением переноса (+) связан выходной управляющий сигнал ‘PWM-LOW ACTIVE’. При получении сигнала THV-PWM LOW транзистор Q203 включается, и устойчивое напряжение будет подано на неинвертирующий терминал OP-AMP 324. Поскольку напряжение выше, чем инвертирующее эталонное напряжение OP-AMP, выход OP-AMP переходит на высокий уровень.

Напяржение 24 В регулирует электрический потенциал на ZD201 и ZD202, посылает IB на дополнительный провод трансформатора через ограничивающее ток сопротивление R215, через R212 и C204, и в конечном итоге Q204 включается. Если ток соответствует Q204, Ic через первичную обмотку T201 увеличивается пропорционально времени, и когда он достигает предела Hfe для Q204, то транзистор не будет сохранять состояние ‘on’, а перейдет в состояние ‘off’. Поскольку Q204 перешел в выключенное состояние, в трансформаторе возникнет противо-ЭДС, энергия будет разряжаться во вторичный контур, посылая ток на нагрузку и высокое выходное напряжение THV на высоковольный выход, который включает в себя цепь регулировки. Выходное напряжение определяется шириной DUTY. Q203 включается в цикл PWM DUTY для изменения выхода за счет колебаний электрического потенциала VREF на неинвертирующем терминале OP-AMP, так что максимальный выход будет при 0%, а минимальный - при 100%. Узел отрицательного выходного напряжения переноса может формировать THV-EA ‘L’.

Если THV-EA ‘L’ (т.е. на нижнем уровне), то Q302 будет формировать электрический потенциал VCE и посылать IB на дополнительный провод трансформатора через R311, C305 и VR302, через ограничивающее ток сопротивление R314, и в конечном итоге Q303 включается. Если ток соответствует Q303, Ic через первичную обмотку T301 увеличивается пропорционально времени, и когда он достигает предела Hfe для Q303, то транзистор не будет сохранять состояние ‘on’, а перейдет в состояние ‘off’. Поскольку Q303 перешел в выключенное состояние, в трансформаторе возникнет противо-ЭДС, энергия будет разряжаться во вторичный контур, посылая ток на нагрузку и высокое выходное напряжение THV(-) на высоковольный выход, который включает в себя цепь регулировки.



3-5-7-7 Определение условий окружающей среды

Напряжение THV распознает изменения в условиях среды, окружающей ролик переноса, и позволяет подстраивать напряжение под них для обеспечения оптимального качества изображения. Аналоговый входной сигнал преобразуется компаратором в цифровой выходной сигнал, который и распознает изменения в окружающей среде. Именно это и позволяет напряжению переноса правильно откликаться на состояние окружающей среды и тип бумаги в зависимости от величины этого цифрового выходного сигнала. Соответствующее программное обеспечение может быть загружено в ПЗУ контроллера механизма печати.

Распознание усоловий окружающей среды организовано следующим образом: сначала задается стандартное напряжение THV(+). К выходу напряжения переноса подключается нагрузка 200 МОм, с помощью VR201 задается стандартное напряжение 800 В. После этого с помощью VR302 задается величина 56 (индекс распознания для главного процессора).
Это стандартное значение гарантирует, что ток обратной связи будет равен 4 мкА при выходном напряжении 800 В и нагрузке 200 МОм.
Если сопротивление нагрузки изменяется при неизменном напряжении 800 В, ток обратной связи также меняется, меняя индекс распознания. Вместе с измененным индексом, считываемым главным процессором, будет изменяться и выходное напряжение в соответствии с заранее заданными табулированными величинами.
Изменения в выходном напряжении переноса из-за изменения нагрузки контролируются PWM-DUTY.

3-6 Панель управления

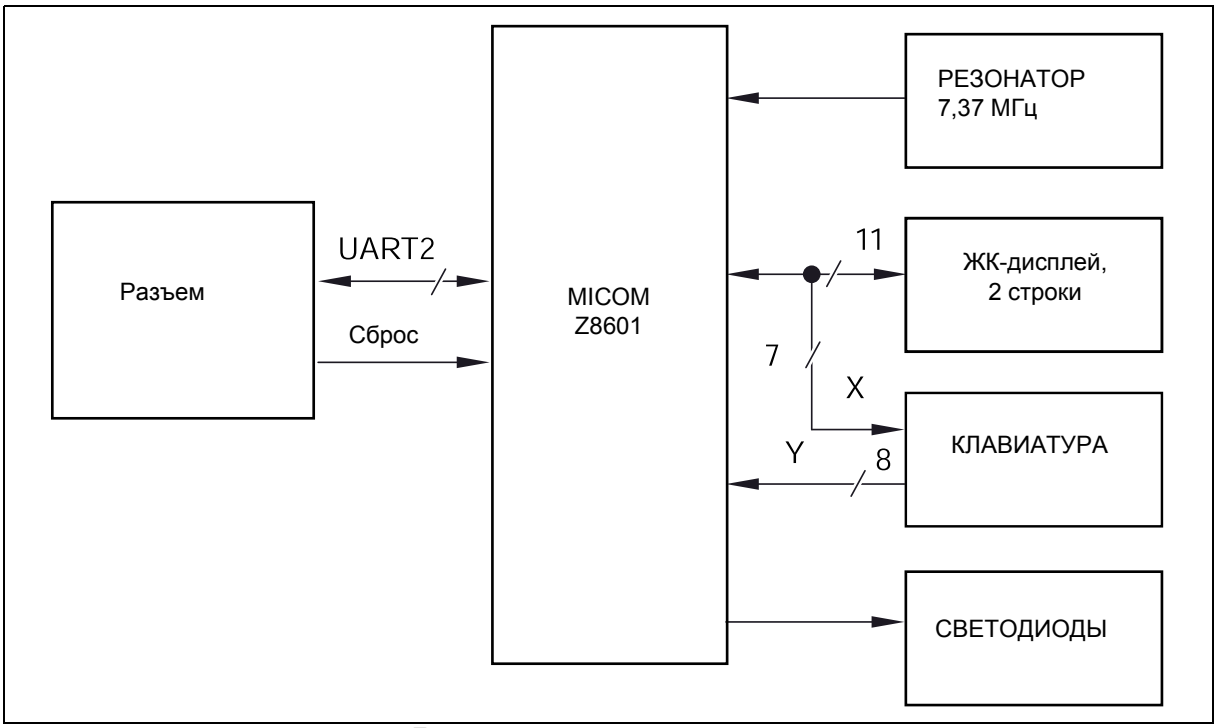
3-6-1 ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Панель управления функционально отделена от главной платы и управляется микрокомпьютером (Z8601) на плате. И главная плата, и плата панели управления используют канал универсального асинхронного приемопередатчика (universal asynchronous receiver/transmitter - UART) для обмена информацией. Сброс параметров панели управления может контролироваться главной платой. Как только на панели управленя происходит какое-либо событие (такое как нажатие кнопки), она посылает специальные коды на главную плату для отклика на событие. Главная плата анализирует эти коды и управляет системой. Например, главная плата выдает сообщения на дисплей панели управления, передает данные по каналу UART на панель в соответствии с требуемым форматом, а панель в свою очередь отображает их на дисплее или с помощью светодиодов. Отклик панели управления также передается на главную плату по каналу UART, после чего главная плата управляет выполнением необходимой операции.

Панель управления сосотоит из микрокомпьютера U1 (Z8601), жидкокристаллического дисплея, клавиатуры, светодиодных индикаторов. См. схему панели управления и схемы электрических соединений в этом Руководстве.

- Сигналы с клавиатуры поступают на группу входных контактов U1 (D1 ~ D6).
- Контакт 48 U1 (TX DATA) используется для передачи кодов на главную плату.

- Команды для дисплея, получаемые от контроллера, поступают на контакт 5 U1 (RX DATA).
- Сигналы управления жидкокристаллическим дисплеем подаются U1 через групу контактов P2-x и P3-4 ~ P3-6.
- Сигналы управления светодиодами состояния аппарата передаются через контакты U1 LED0 ~ LED7.



<Блок-схема панели управления>

3-7 Узел источника питания с режимом коммутации SMPS

3-7-1 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ИСТОЧНИКА ПИТАНИЯ SMPS

Узел источника питания с режимом коммутации (Switching Mode Power Supply - SMPS), используемый в аппарате, представляет собой источник питания PWM-типа (Pulse Width Modulation - модуляция длительности импульса), который подает постоянное напряжение +5 В на контроллер и панель управления и постоянные напряжения +5 В, +24 В и +12 В на механизм печати. Он также подает переменное напряжение на нагревательную лампу фьюзера.

№	Выходной канал	Канал 1	Канал 2	Канал 3
1	Название канала	+5,1 В	+24,0 В	+12,0 В
2	Номинальное выходное напряжение	+5,1 В	+24,0 В	+12,0 В
3	Номинальный выходной ток	2 А	2,5 А	1,0 А
4	Максимальный ток нагрузки и характер нагрузки	3 А, постоянный	3,5 А, постоянный	1,0 А, постоянный
5	Дипазон токов нагрузки	0,5 - 2,0 А	0,3 - 2,5 А	0,2 - 1,0 А
6	Номинальное выходное напряжение (для номинальных вводов/ выводов)	+5,1 В ± 5% (+4,84 ~ 5,35 В)	+24,0 В ± 10% (+21,60 ~ 26,40 В)	+12,0 В ± 5% (+11,40 ~ 12,60 В)
7	1. Суммарное отклонение выходного напряжения (ввод, нагрузка, температура, старение) 2. Динамическое изменение ввода 3. Динамическое изменение нагрузки	Включая все +5,1 В ± 5% (+4,84 ~ 5,35 В) Включая ошибку установки	Включая все +24,0 В ± 10% (+21,60 ~ 26,40 В) Включая ошибку установки	Включая все +12,0 В ± 5% (+11,40 ~ 12,60 В) Включая ошибку установки
8	Пульсации и шум 27	150 мВ p-p или меньше	500 мВ p-p или меньше	150 мВ p-p или меньше
9	См. закорачивание нагрузки и защиту от перегрузки 23	Не должно быть возгорания и появления дыма при закорачивании выхода на 5 секунд.	Выходное напряжение должно отключиться при токах в диапазоне 3,5 А ~ 6,5 А	Не должно быть возгорания и появления дыма при закорачивании выхода на 5 секунд.

3-7-2 ВВОД ПИТАНИЯ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

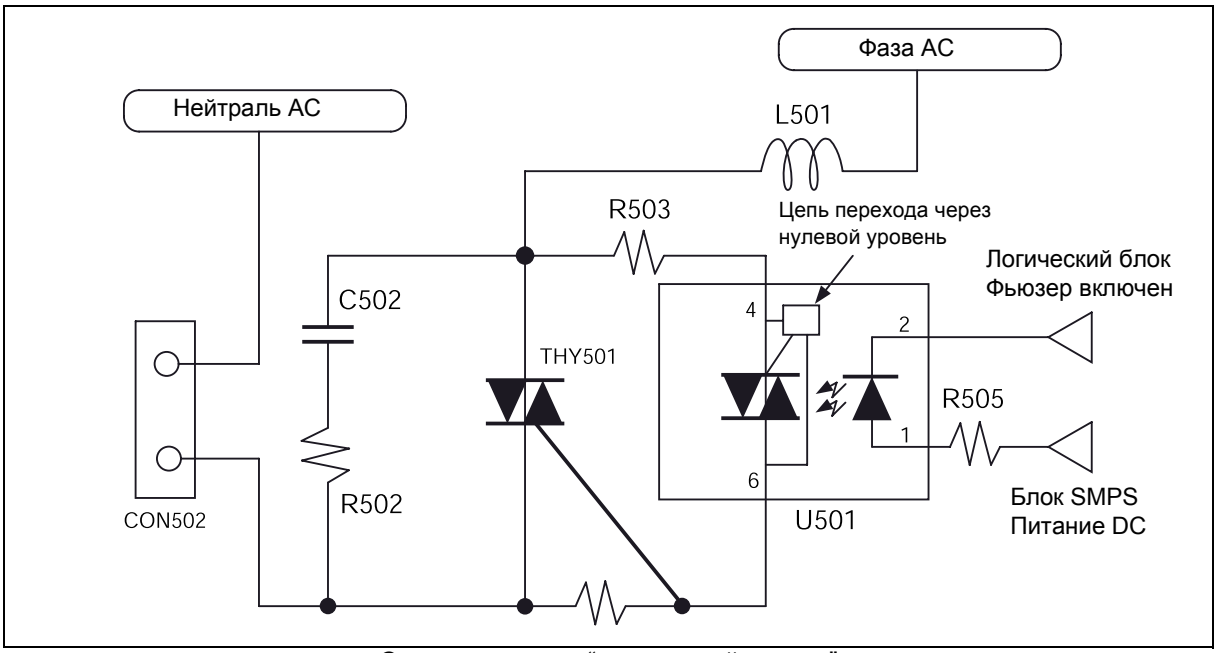
Тракт ввода питания переменного тока состоит из фазы (F501) для ограничения переменного тока, варистора (TNR501) для обхода высоковольтных скачков напряжения, разрядного сопротивления (R508), цепи фильтрации импульсов помех переменного напряжения (C501, LF501, C503), контура заземления общих помех (C504, C505), второго фильтра помех (LF502) и термистора (TH501).
При включении питания TH501 ограничивает ток за счет своего высокого напряжения, а затем, по мере повышения температуры, его сопротивление падает почти до нуля.

3-7-3 УПРАВЛЕНИЕ РЕЖИМОМ КОММУТАЦИИ

Входное переменное напряжение выпрямляется и фильтруется с помощью BD552 и C507 с получением высокого постоянного напряжения, подаваемого на первичную обмотку T501. Контакт 1 TR01 соединен с устройством U502 SMPS. U502 автоматически запускается и обрезает постоянное напряжение. U502 предствляет собой микросхему источника питания с режимом коммутации PWM-типа и имеет встроенную микросхему управления режимом коммутации (Switched Mode Control - SMC), а также выходную цепь MOSFET. Микросхема SMC имеет автоматический перезапуск без источника питания для микросхемы и тепловое отключение. C509, R512, C510, D505 фиксируют переднюю кромку импульсов напряжения, вызванных индуктивной утечкой в тарнсформаторе.
Выход вторичной силовой обмотки (контакты 11 и 12) выпрямляется и фильтруется с помощью D507, C552, L551 и C554 для формирования выходного напряжения 5 В. Выход обмотки смещения (контакты 4 и 5) выпрямляется и фильтруется с помощью D506 и C511 для формирования напряжения смещения U502. Вторичный выход 5 В регулируется на протяжении тракта напряжения, разделяемого на части R553, R556 - PC252, переключаемый с помощью U503 - напряжение смещения U502 - цикл PWM U503 - вторичное напряжение T501. C508 фильтрует выход внутреннего контакта, определяет частоту автоматического перезапуска и вместе с R506 компенсирует контур управления. U552 вторичного контура - 12 В представляет собой регулятор с малыми потерями мощности со встроенной защитой от токов перегрузки.

3-7-4 ПОДДЕРЖАНИЕ ЗАДАННОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ

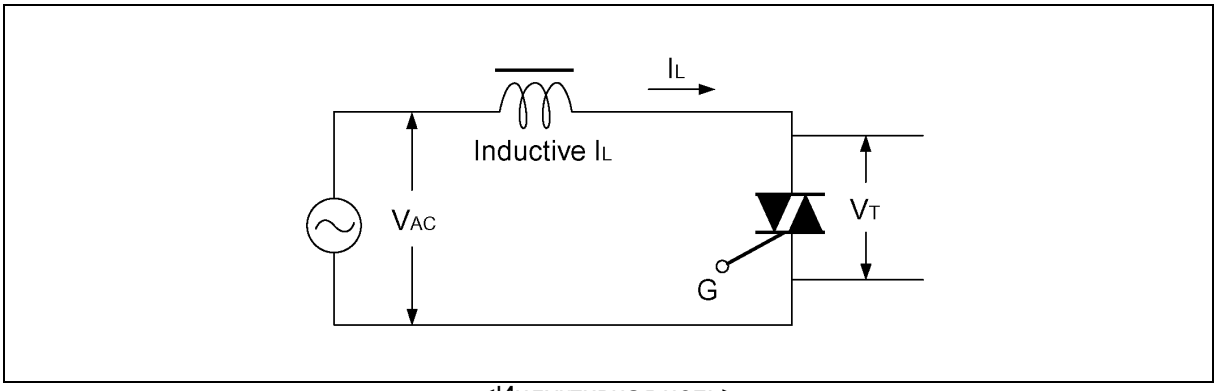
3-7-4-1 Цепь контроля “постоянной лампы”



<Схема контроля “постоянной лампы”>

3-7-4-2

Для управления “постоянной лампой” должен подаваться управляющий сигнал от логического блока ‘fuser on’ и питание постоянного тока от блока SMPS.
Эта цепь включается только при появлении сигнала от блока ‘fuser on’ и подаче питания постоянного тока.
Приводимое ниже описание объясняет работу цепи управления “постоянной лампы”.
Логический блок ‘fuser on’ подает отпирающий ток на светодиод драйвера триака U501, затем инфракрасный луч обнаруживается фотодетектором U501. После этого триак начинает проводить ток.
Этот ток подает отпирающим импульс на затвор триака THY501. В этот момент THY501 открыт и питание переменного тока подается на “постоянную лампу”. Лампа включается и температура начинает подниматься.
Поскольку схема управления “постоянной лампой” использует питание переменного напряжения (“+” и “-” чередуются), в ней установлен двухканальный триак (THY501), который имеет преимущество по сравнению с одноканальным SCR по стоимости, габаритам и надежности. Затвор триака может быть открыт как прямым, так и обратным сигналом. Как только триак включен, он больше не будет управляться отпирающим сигналом, а будет постоянно открыт до тех пор, пока ток между главными клеммами не упадет ниже величины поддерживающего тока. Иными словами, вы не можете выключить его обратным сигналом, в отличие от SCR. Это свойство называется скоростью подъема по пороговым току-напряжению (коммутация: dV/dt). В применении к питанию переменного тока триак должен выключаться всякий раз при переходе нулевой точки или дважды включаться в каждом цикле. Такая операция называется коммутацией. Можно выключать триак в конце полуцикла за счет отключения отпирающего сигнала, когда ток нагрузки (IL) выходит на уровень поддерживающего тока или ниже его. Когда триак переключается автономно, полярность напряжения на его обоих концах будет меняться, а само напряжение - увеличиваться до максимального фазного напряжения (VAC). В этот момент величина скорости подъема будет определяться как dV/dt, а перегрузка по напряжению - самой цепью. Если триак переключается автономно, напряжение на обоих его концах будет таким же, как и фазное.



<Индуктивная цепь>