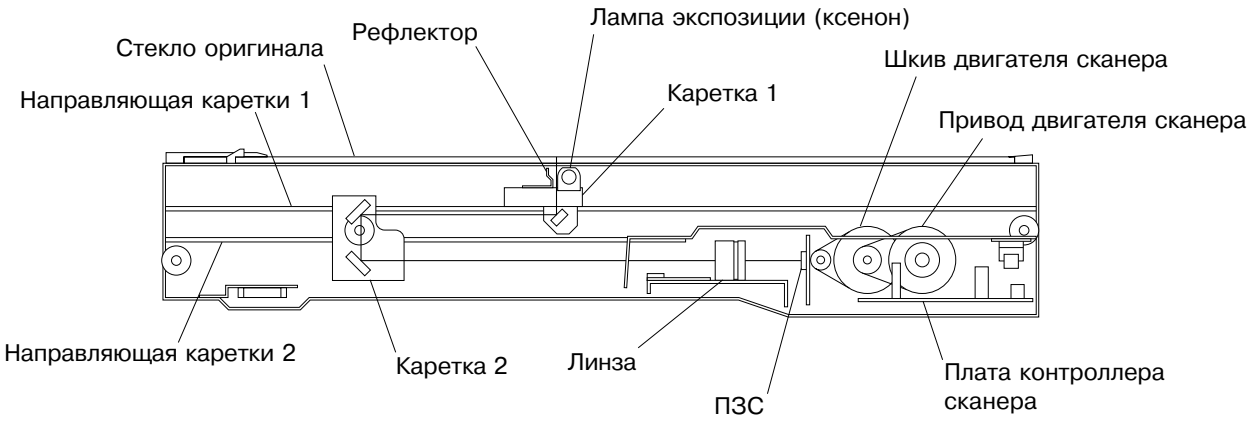
7. СКАНЕР

7.1 Функции

В сканере этой модели, свет направляется на поверхность оригинала. Отраженный свет передается на ПЗС-матрицу (CCD, прибор с зарядовой связью) посредством системы зеркал, линзы и щели. В ПЗС-матрице происходит фотоэлектрическое преобразование оптических сигналов в электрические. Полученные аналоговые электрические сигналы преобразуются в цифровые в АЦ-преобразователе. Цифровые сигналы подвергаются обработке и корректировке в процессе формирования выходного изображения. Эти цифровые сигналы обрабатываются и передаются на принтер.



08-01-01

7.2 Конфигурация

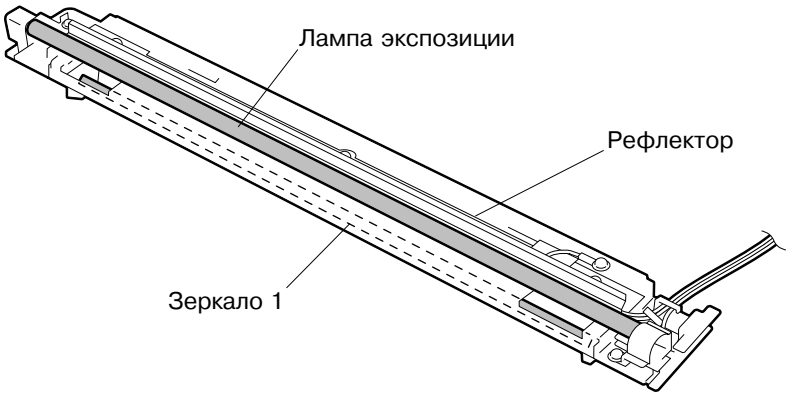
Ниже описывается конфигурация оптической системы и назначение отдельных компонент.

(1) Стекло оригинала

Стекло оригинала предназначено для размещения оригинала. Оригинал освещается светом лампы экспозиции, проходящим через стекло.

(2) Каретка 1

При сканировании, каретка 1 приводится в движение двигателем сканера. Каретка состоит из следующих частей:



Каретка 1

08-02-01

а. Лампа экспозиции

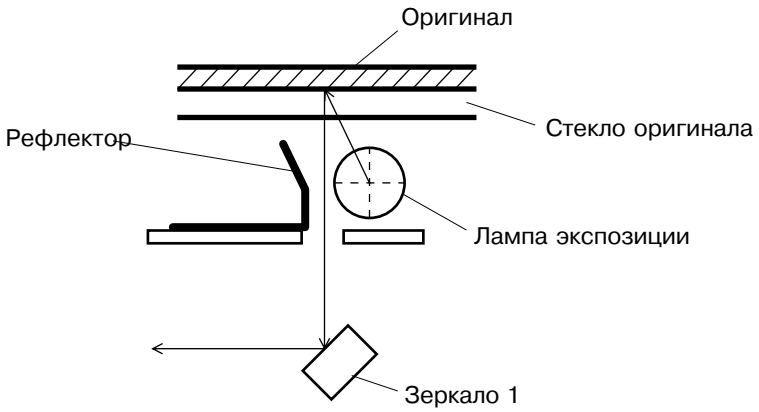
Лампа экспозиции излучает свет для освещения оригинала. (Ксеноновая лампа)

б. Рефлектор

Рефлектор предназначен для эффективного направления света лампы экспозиции на поверхность оригинала.

в. Зеркало 1

Зеркало 1 направляет свет, отраженный от оригинала, на зеркало 2. Зеркало 2 описывается ниже.

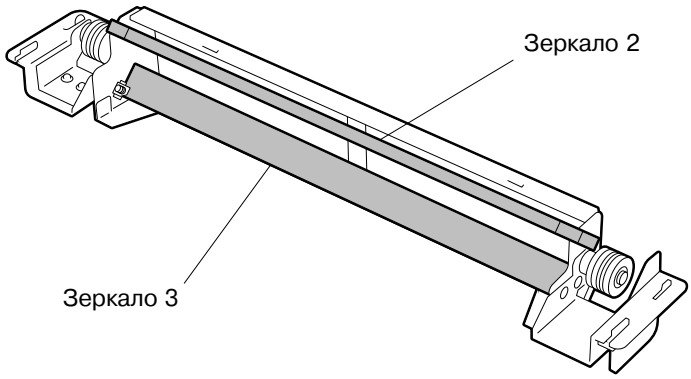


08-02-02

(3) Каретка 2

Каретка 2 направляет свет, отраженный зеркалом 1, на линзу при помощи зеркал 2 и 3, и состоит из следующих элементов:

Каретка 2 приводится в движение двигателем сканера так же, как и каретка 1, но осуществляет сканирование со скоростью вдвое меньшей, чем каретка 1. (Расстояние,



Каретка 2

08-02-03

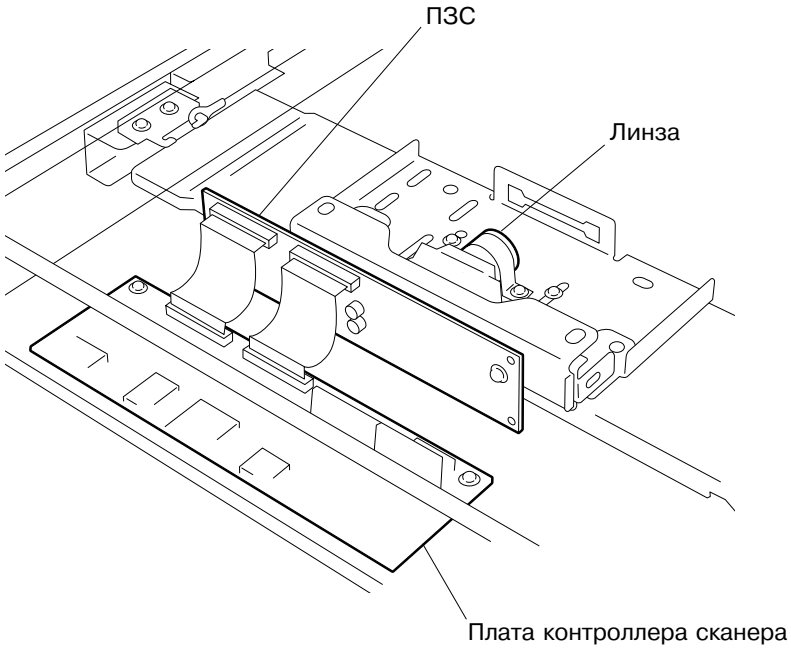
сканируемое кареткой 2, вдвое меньше расстояния для каретки 1.)

(4) Линза ® ПЗС(CCD)

Свет, отраженный зеркалом 3, проецируется на ПЗС-матрицу (CCD). ПЗС-матрица расположена в фокусе линзы.

(5) УПРАВЛЕНИЕ

Плата обработки изображения выполняет обработку изображения (усиление, смешивание, АЦ-преобразование электрических сигналов, полученных при фотоэлектрическом преобразовании в ПЗС-матрице).

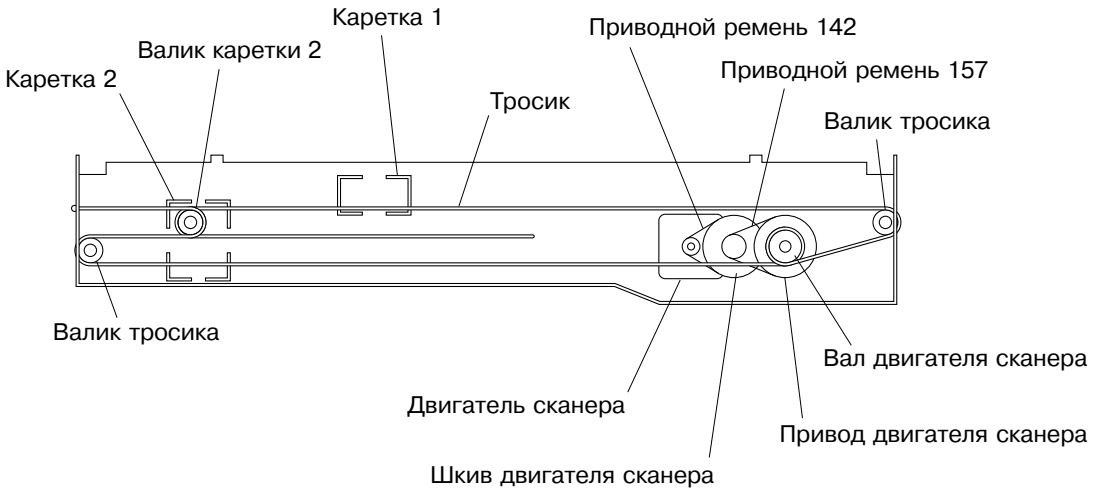


08-02-04

(6) Блок автоматического определения формата оригинала (для серий DP2000/2500)

Блок автоматического поределения формата оригинала (датчик APS) использует датчики, расположенные перед крышкой линзы и на основании рамы. Определение формата производится без сканирования.

7.3 Работа двигателя сканера

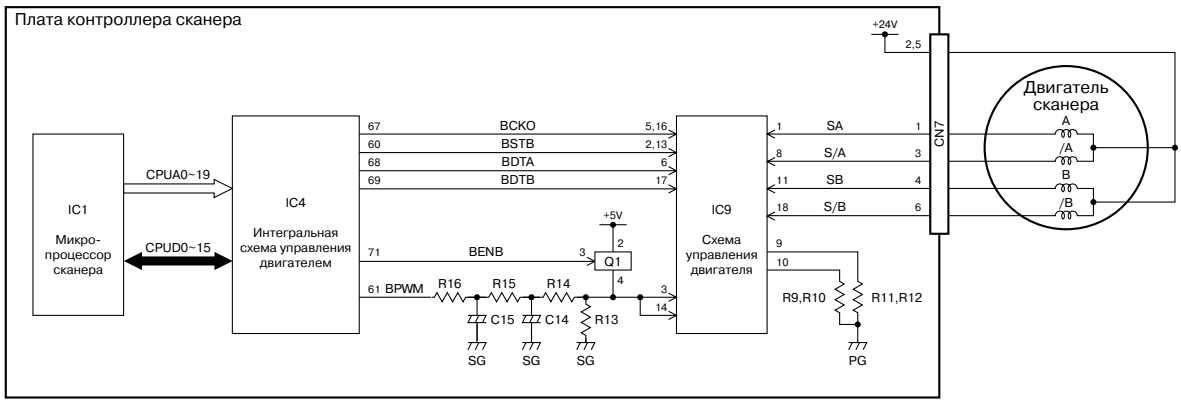


Момент вращения двигателя сканера передается на каретки 1 и 2 посредством приводных ремней и ведущего тросика каретки. Прежде всего, каретки 1 и 2 переводятся в начальное положение. Начальное положение определяется при проходе кареткой 1 датчика начального положения. Затем, каретки 1 и 2 сканируют оригинал по нажатию клавиши [START] (СТАРТ) на панели управления.

7.4 Схема управления двигателем сканера

Схема состоит из следующих основных частей:

- Микропроцессор сканера (IC1)
- Иинтегральная схема управления двигателем (IC4)
- Схема управления двигателя (IC9)
- Резисторы определения тока (с R9 по R12)



08-04-01

- Процесс возбуждения -

① IC4 переключает сигнал BENB на HIGH (высокий) для выключения Q1.

② IC4 посылает сигнал BPWM (сигнал установки значения тока) схеме IC9.

③ IC4 посылает сигналы BCKO (синхроимпульс), BDTA/BDTB (автоответ последовательного сигнала данных), и BSTB (строб) схеме IC9, основываясь на установленных параметрах (направление вращения (по/против часовой стрелки), метод возбуждения (2-/1-2-/W1-2-/2W1-2-фаза), синхроимпульс (по двум фронтам/по одному фронту)).

④ IC9 обеспечивает протекание тока на всех фазах работы двигателя (A, /A, B, /B) в зависимости от согласования BCKO, BDTA, BDTB, и BSTB, таким образом обеспечивая работу двигателя.

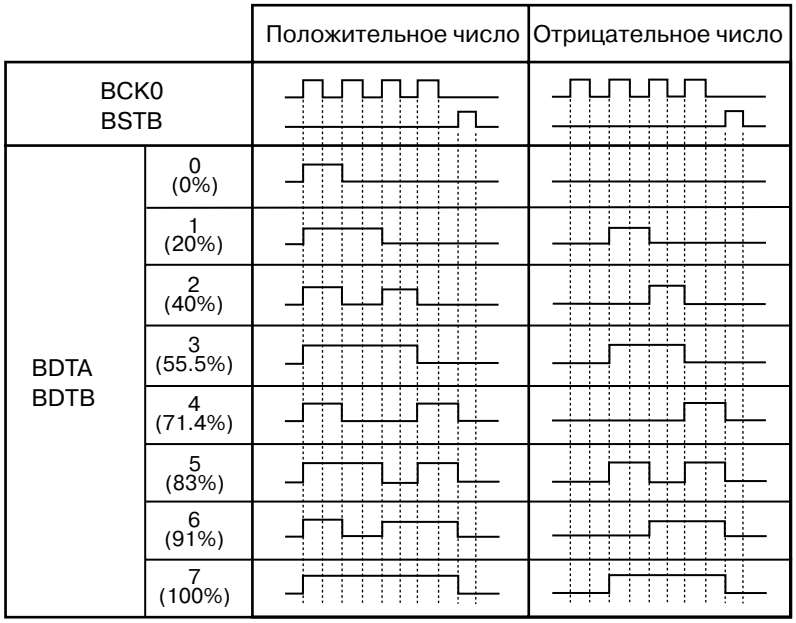
⑤ Ток, протекающий черех двигатель, проходит через резисторы R9 - R12. Генерируемое при этом напряжение сравнивается со значением, установленным сигналом BPWM схемы IC9, и на сонование этого сравнения регулируется ток, протекающий через двигатель.

Ниже показана взаимосвязь состояний двигателя со значениями сигналов BDTA/B, BCKO, и BSTB.

Связь состояний двигателя со значениями сигналов

Метод возбуждения	Направление вращения	Данные	Значения сигналов																																			
			Сброс	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
2	по ч.с.	BDT	4	-4								-4								4								4								
		BDTB	4	4								-4								-4								4								
	против ч.с.	BDTA	4	4								-4								-4								4								
		BDTB	4	-4								-4								4								4								
1-2	по ч.с.	BDTA	4	-0				-4				-7				-4				0				4				7				4				
		BDTB	4	7				4				-0				-4				-7				-4				0				4				
	против ч.с.	BDTA	4	7				4				0				-4				-7				-4				-0				4				
		BDTB	4	0				-4				7				-4				0				4				7				4				
W1-2	по ч.с.	BDTA	4	2		-0		-2		-4		-6		-7		-6		-4		-2		0		2		4		6		7		6		5		
		BDTB	4	6		7		6		4		2		0		-2		-4		-6		-7		-6		-4		-2		0		2		4		
	против ч.с.	BDTA	4	6		7		6		4		2		0		-2		-4		-6		-7		-6		-4		-2		-0		2		4		
		BDTB	4	2		0		-2		-4		6		-7		-6		-4		-2		-0		2		4		6		7		6		5		
2W1-2	по ч.с.	BDTA	4	3	2	1	-0	-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-7	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	7	7	6	5	4	
		BDTB	4	5	6	7	7	7	6	5	4	3	2	1	-0	-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-7	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	
	против ч.с.	BDTA	4	5	6	7	7	7	6	5	4	3	2	1	0	-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-7	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	-0	1	2	3	4	
		BDTB	4	3	2	1	0	-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-7	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	-0	1	2	3	4	5	6	7	7	7	6	5	4	

Временная диаграмма



08-04-02

7.5 Управление лампой экспозиции

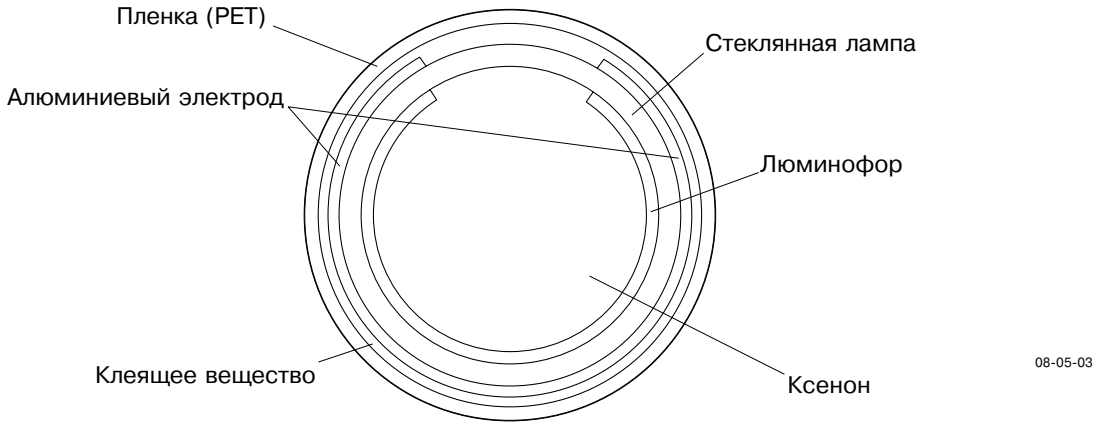
7.5.1 Лампа экспозиции

В этой модели в качестве лампы экспозиции используется ксеноновая люминофоровая лампа с внешними электродами.

(1) Структура

На внутреннюю поверхность трубки лампы (кроме светового отверстия) нанесен люминофор. Трубка заполнена ксеноном.

К трубке лампы крепится пара внешних электродов, покрытых пленкой клеящего вещества.



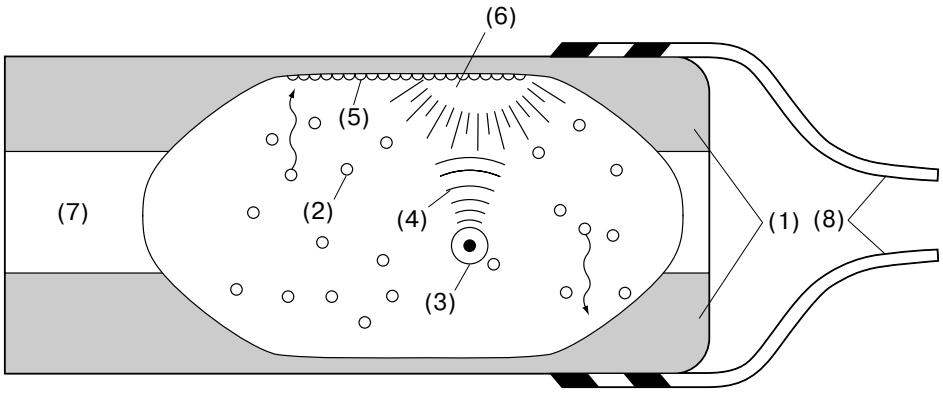
(2) Процессы внутри лампы

Внутри трубки, электрон подвержен действию электрического поля внешних электродов.

Процесс разряда начинается в момент подачи напряжения на внешние электроды.

Соударения электронов с атомами ксенона приводит к возбужнению последних и к генерации ультрафиолетового излучения.

Взаимодействие ультрафиолетового излучения с люминофором вызвает генерацию видимого света.



(1)Электрод (2)Электрон (3)Атом ксенона (4)Ультрафиолет
(5)Люминофор (6)Видимый свет (испускаемый наружу через световое отверстие лампы)
(7)Световое отверстие (8)Кабели

7.5.2 Схема управления лампы экспозиции

Схема, управляющая работой лампы экспозиции, состоит из микросхемы управления двигателем (IC4), трансформатора, конденсатора и других периферийных элементов платы инвертора.

Конфигурация схемы для серии DP1600 отличается от таковой для серий DP2000/2500.

Серия DP1600

① Интегральная схема управления двигателем (IC4) переключает сигнал LAMP в состояние HIGH (высокий).

② Включается транзистор (Q3), и сигнал LAMP переключается на GND (земля).

③ Включается транзистор (Q3) на плате инвертора, и на плату инвертора подается напряжение +24 В.

④ Транзисторы (Q1, Q2) смещаются при включении резисторов (R1, R2). В этот момент, включается либо Q1, либо Q2.

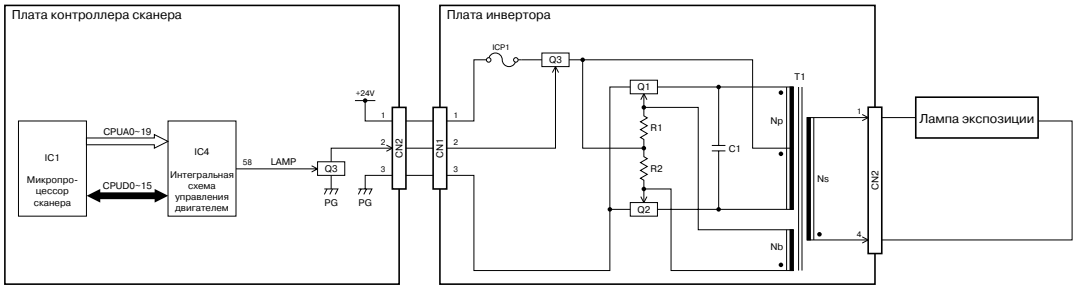
Ниже поясняется случай, когда включается транзистор Q1.

Если включен Q2, следует поменять местами Q1 и Q2.

⑤ Для полного включения Q1, на обмотке Nb трансформатора (T1) генерируется напряжение смещения Q1. В этот момент, транзистор Q2 выключается, т.к. на него подано обратное смещение.

⑥ При прохождении тока через T1, первичная цепь резонирует из-за наличия обмотки Np и конденсатора (C1). Это приводит к изменению смещения обмотки Nb на обратное.

⑦ Транзистор Q1 выключается из-за подачи обратного смещения, а Q2 включается.
Так как Q1 и Q2 включаются и выключаются поочередно, в первичной обмотке T1 производятся высокочастотные колебания напряжения. Это напряжение усиливается в обмотках Np и Ns, и подается на лампу экспозиции.



08-05-01

Серии DP2000/2500

① Интегральная схема управления двигателем (IC4) переключает сигнал LAMP в состояние HIGH (высокий).

② Включается транзистор (Q3), и сигнал LAMP переключается на GND (земля).

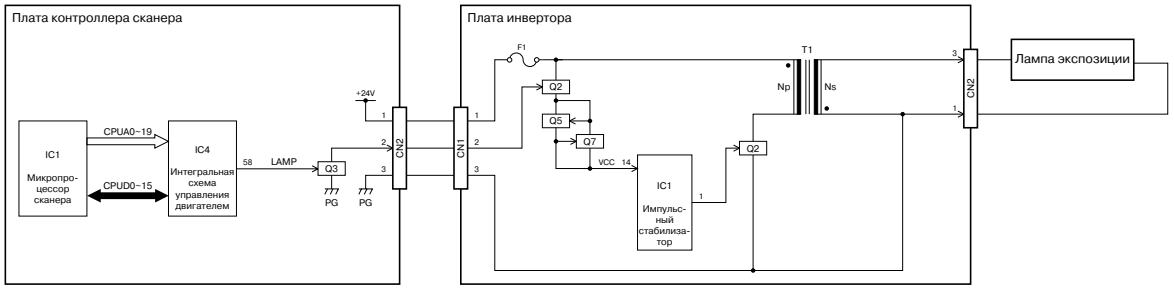
③ Включаются транзисторы (Q3,Q5,Q7) на плате инвертора, и на импульсный стабилизатор (IC1) подается напряжение +24 В.

④ IC1 включает полевой транзистор (Q1).

⑤ Ток течет по обмотке Np трансформатора (T1), где происходит накопление энергии.

⑥ IC1 выключает Q1. В этот момент, энергия, накопленная в обмотке Np, подается с обмотки Ns вторичной цепи как электроэнергия. Так как IC1 включает и выключает транзистор Q1, со вторичной обмотки трансформатора T1 на дампу экспозиции подается электроэнеригя высокой частоты.

IC1 контролирует входное напряжение, и управляет временем включения/выключения в зависимости от колебаний входного напряжения. В результате время включения транзистора Q1 уменьшается при усилении входного напряжения, и увеличивается при падении входного напряжения.



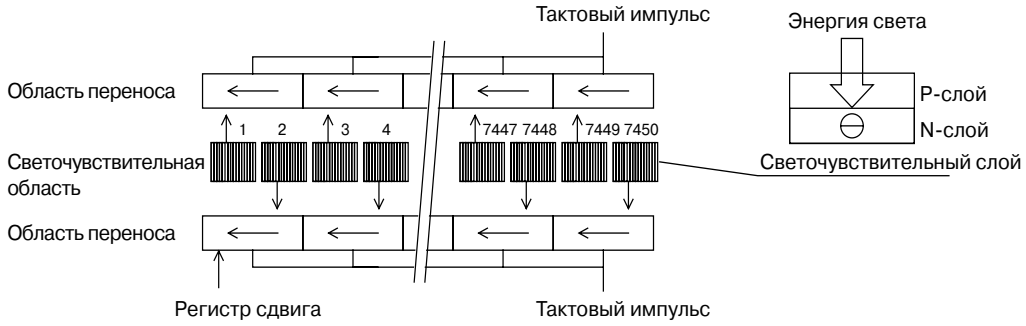
08-05-02

7.6 Общее описание схемы управления ПЗС (CCD)

7.6.1 Фотоэлектрическое преобразование

Назначение фотоэлектрического преобразования заключается в формировании электрических сигналов, соответствующих интенсивности отраженного от оригинала света. Для этой цели используется ПЗС-матрица (CCD, прибор с зарядовой связью). ПЗС-матрица представляет собой однокристальный фотоэлектрический преобразователь, в котором несколько тысяч светочувствительных элементов площадью в несколько микрон выстроены в линию. ПЗС-матрица этой модели копира содержит 7,450 светочувствительных элементов.

Светочувствительная область представляет собой PN-полупроводник. Под воздействием света, в слое P генерируется (-) (отрицательный) заряд, пропорциональный энергии света и времени облучения. Заряд передается в область переноса, сдвигается справа налево, следуя тактовым импульсам, как показано на рисунке, и подается на выход ПЗС. При этом, скорость реагирования ПЗС низка (для переноса заряда на регистр сдвига требуется время), поэтому четные и нечетные сигналы изображения выводятся параллельно.



Принцип фотоэлектрического преобразования в ПЗС

08-06-01

7.6.2 Компенсация черного пятна

Напряжение, генерируемое в процессе фотоэлектрического преобразования, подвержено влиянию следующих факторов:

① Распределение света от источника варьируется.

② Отраженный свет собирается линзой (самый короткий путь света соответствует центру ПЗС, а наиболее длинный - краям), таким образом возникает разница в интенсивности попадающего в ПЗС света.

③ Светочувствительные элементы ПЗС (7,450 штук) обладают различной способностью фотоэлектрического преобразования.

Таким образом, требуется компенсация воздействия целого ряда факторов. Процесс компенсации получил название "Компенсация черного пятна". Компенсация включает в себя процесс нормализации оптической энергии (см. приводимое соотношение), основанный на уже известных данных сканирования белых и черных областей, а также учет неравномерного освещения изображения и неравномерной работы прибора (лампы).

$$I = k \times \frac{(S - K)}{(W - K)}$$

где:

k: коэффициент

S: данные изображения до компенсации

K: данные о черных областях (в памяти для черных областей)

W: данные о белых областях (в памяти для белых областей)

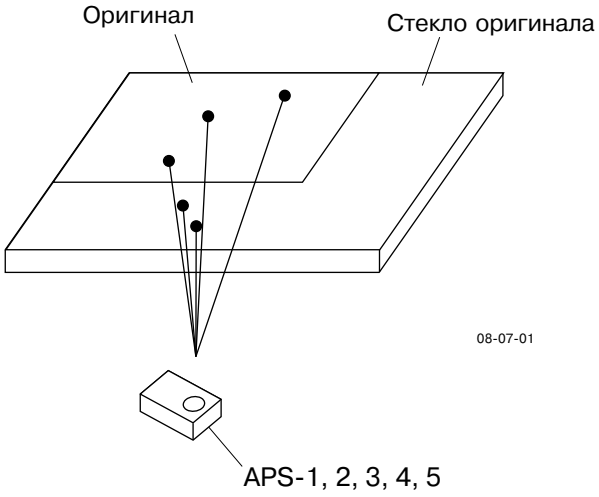
7.7 Схема автоматического определения формата оригинала (серии DP2000/2500)

Схема определяет формат оригинала (только для стандартных форматов) при помощи отражательных фотодетекторов, установленных на раме оптического устройства.

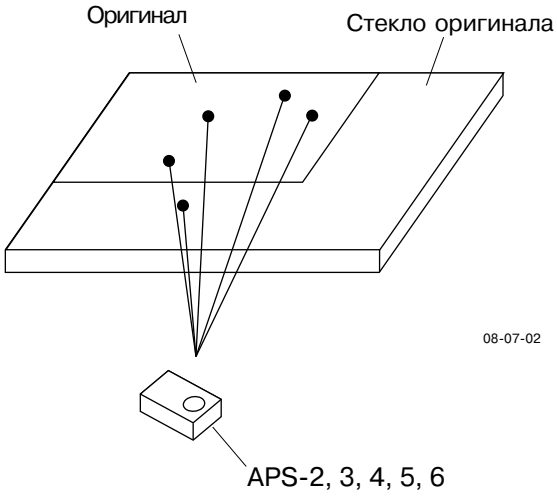
7.7.1 Принцип определения формата оригинала

Отражательные фотодетекторы расположены на раме оптического устройства. Каждый детектор состоит из излучающего инфракрасного светодиода и фототранзистора на принимающей стороне. Когда оригинал помещается на стекло, излучаемый диодом свет отражается оригиналом и направляется на фототранзистор. Таким образом, наличие или отсутствие оригинала определяется наличием/отсутствием отражения света диода.

[Модели ASD/AUD/CND/TWD/SAD/MJD]



[Модель NAD]



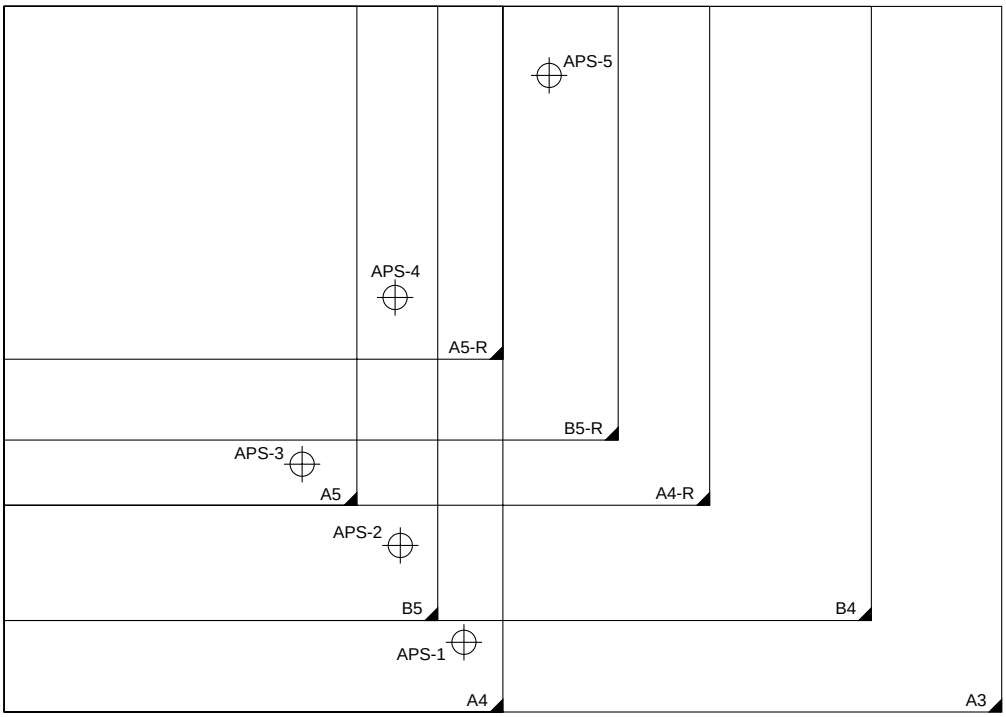
7.7.2 Распознавание формата

(1) При включенном режиме определения формата, каретка 1 устанавливается в начальное положение.

(2) Распознавание выполняется в момент открытия оригиналодержателя, каждый детектор улавливает свет и выполняются условия, перечисленные в (4).

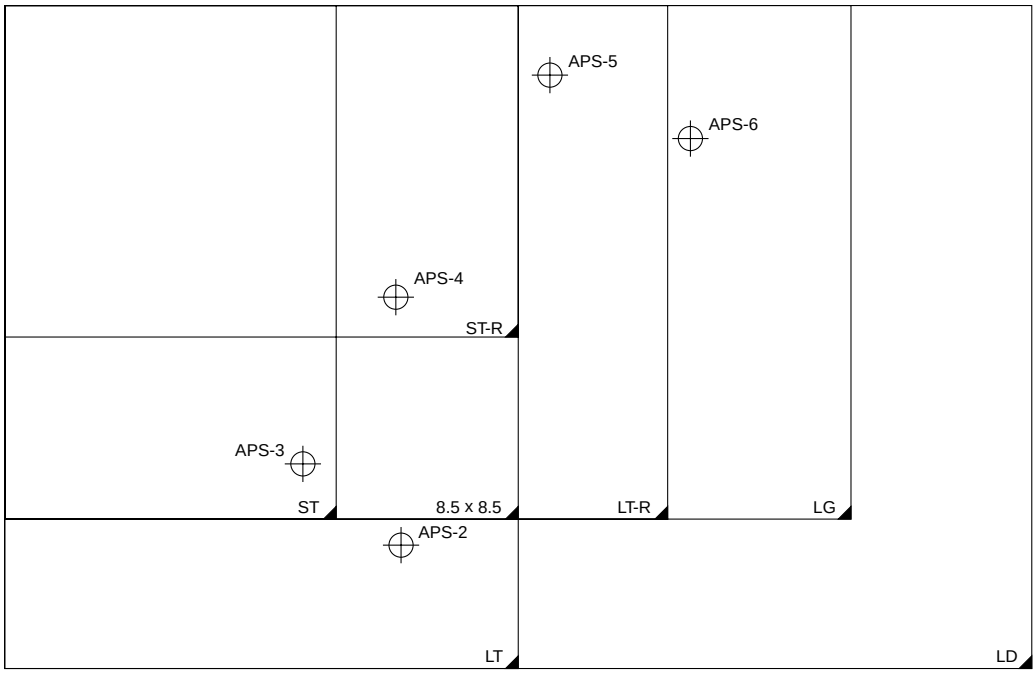
(3) Распознавание формата выполняется, когда сигналы каждого датчика поступают на вход микропроцессора сканера (IC1) на плате контроллера сканера.

[Модели ASD/AUD/CND/TWD/SAD/MJD]



08-07-03

[Модель NAD]



08-07-04

(4) Формат оригинала определяется комбинацией наличия/отсутствия оригинала в каждой из позиций, указанных в (3). Комбинационный диаграммы для моделей ASD/AUD/CND/TWD/SAD/MJD и для модели NAD приводятся ниже.

[Модели ASD/AUD/CND/TWD/SAD/MJD]

	Датчик				
	APS-1	APS-2	APS-3	APS-4	APS-5
A3	○	○	○	○	○
B4		○	○	○	○
A4	○	○	○	○	
A4-R			○	○	○
B5		○	○	○	
B5-R				○	○
A5			○		
A5-R				○	

○ : Оригинал есть

пусто : Оригинала нет

[Модель NAD]

	Датчик				
	APS-2	APS-3	APS-4	APS-5	APS-6
LD	○	○	○	○	○
LG		○	○	○	○
LT	○	○	○		
LT-R		○	○	○	
8.5 x 8.5		○	○		
ST		○			
ST-R			○		

○ : Оригинал есть

пусто : Оригинала нет

* Переключатель крышки оригинала выключен

- На основании сигналов датчиков APS, принимаются следующие решения.

  Формат определен : Микропроцессор сканера (IC1) посылает основной плате формат оригинала.

  Формат не определен: Микропроцессор сканера посылает основной плате сигнал отсутствия документа.

  Каретка 1 остается в положении ожидания, даже если масштаб воспроизведения меняется при смене формата оригинала.

* Переключатель крышки оригинала включен

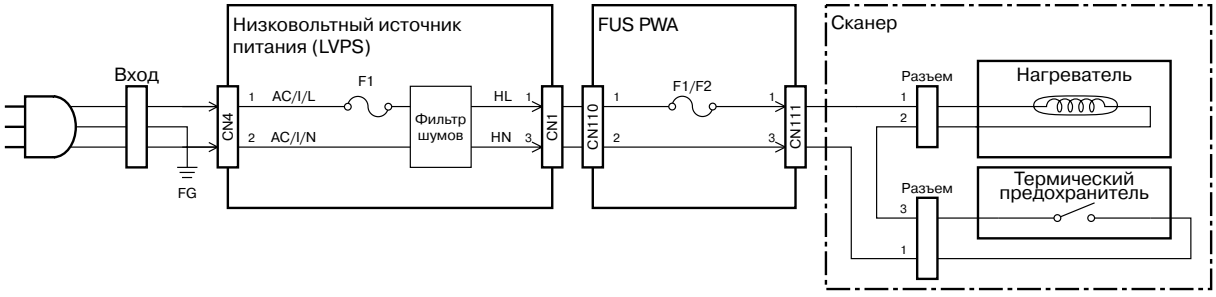
- Независимо от сигнала датчиков APS, сохраняется формат оригинала (или его отсутствие), распознанный перед включением переключателя.

7.8 Схема управления нагревателя (модели ASD/AUD/CND/TWD/SAD)

При остановке аппарата на несколько часов, нагреватель сканера обогревает внутренность сканера для предотвращения конденсации влаги на внутренней поверхности стекла оригинала, зеркале, линзе и пластине корректировки затенения.

Нагреватель сканера работает от переменного тока, подаваемого на вход аппарата. К источнику переменного тока последовательно с нагревателем подключен термический предохранитель сканера. Предохранитель включает и выключает подачу переменного тока на нагреватель, в зависимости от измеряемой им температуры внутри сканера.

Предохранитель включает подачу тока при температуре 21.1°C и ниже, и выключает - при 29.1°C и выше. Переменный ток подается на вход аппарата в течение всего времени, пока аппарат подключен к розетке, вне зависимости от того, включен ли главный выключатель аппарата.



08-08-01