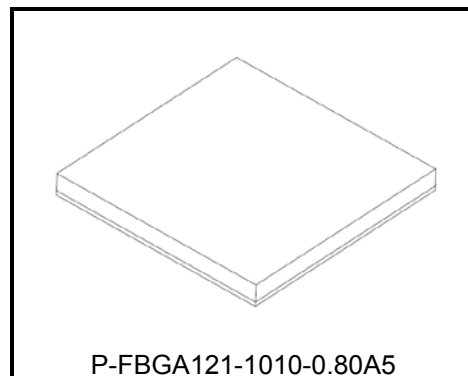


東芝 CMOS デジタル集積回路 シリコン モノリシック

# TC90202XBG

パネル制御用信号生成回路内蔵 画質改善処理 LSI

TC90202XBG は、デジタル RGB 映像信号(6bit/8bit)の入力に対して、エッジ強調・色味調整・コントラスト調整等の画質改善処理を行い、デジタル RGB 映像信号(6bit/8bit)を出力する画質改善処理 LSI です。  
映像信号出力タイミングに合わせて、パネル制御用信号を生成・出力することができます。



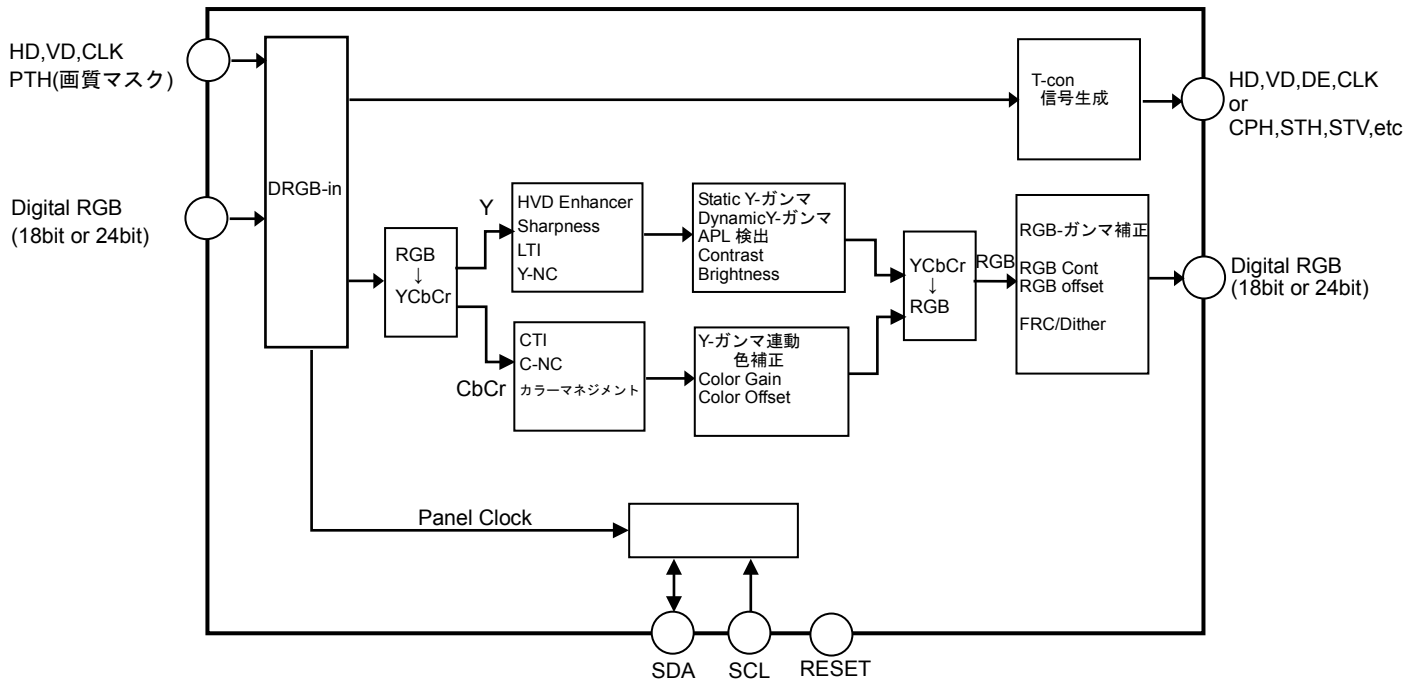
P-FBGA121-1010-0.80A5

質量:0.23g(標準)

## 1. 特長

- 対応解像度：  
WQVGA: 400x234, 400x240, 480x234, 480x240, 480x272  
WVGA: 800x480
- 動作周波数：8MHz~33.33MHz
- 映像信号入出力：デジタル RGB 信号(6bit / 8bit)
- 画質改善機能
  - <輝度信号補正>
    - ・ HVD エンハンサ
    - ・ シャープネス、LTI、ノイズキャンセラ
    - ・ スタティック Y-ガンマ補正
    - ・ ダイナミック Y-ガンマ補正
    - ・ コントラスト、ブライツネス
  - <色信号補正>
    - ・ CTI、ノイズキャンセラ
    - ・ Y-ガンマ補正連動色補正
    - ・ カラーマネジメント
    - ・ Cゲイン、Cb/Cr オフセット調整
  - <RGB 信号補正>
    - ・ オフセット、ゲイン調整
    - ・ RGB-ガンマ補正
    - ・ Dither、FRC(フレームレート制御)
- パネル制御信号生成
- PWM 信号出力
- I<sup>2</sup>C-BUS 制御
- Package: P-FBGA121-1010-0.80A5
- Power supply: 3.3V, 1.5V
- 動作温度: -40°C~+85°C

2. ブロック図



3. 端子配列図

**Package TOP VIEW**

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
A	A1 DGND	A2 R0OUT	A3 R2OUT	A4 VDDIO9	A5 R5OUT	A6 DVDD4	A7 G2OUT	A8 VDDIO8	A9 G7OUT	A10 B1OUT	A11 DGND	A
B	B1 R0IN	B2 DGND	B3 R1OUT	B4 R3OUT	B5 R6OUT	B6 G0OUT	B7 G3OUT	B8 G5OUT	B9 B0OUT	B10 DGND	B11 B2OUT	B
C	C1 R2IN	C2 R1IN	C3 DGND	C4 R4OUT	C5 R7OUT	C6 G1OUT	C7 G4OUT	C8 G6OUT	C9 DGND	C10 B3OUT	C11 VDDIO7	C
D	D1 VDDIO1	D2 R4IN	D3 R5IN	D4 DGND	D5 DGND	D6 DGND	D7 DGND	D8 DGND	D9 B5OUT	D10 B4OUT	D11 VDDIO6	D
E	E1 R7IN	E2 R6IN	E3 R5IN	E4 DGND	E5 DGND	E6 DGND	E7 DGND	E8 DGND	E9 B7OUT	E10 B6OUT	E11 CPHOUT	E
F	F1 DVDD1	F2 G1IN	F3 G0IN	F4 DGND	F5 DGND	F6 DGND	F7 DGND	F8 DGND	F9 STVOUT1	F10 DEOUT	F11 DVDD3	F
G	G1 G4IN	G2 G3IN	G3 G2IN	G4 DGND	G5 DGND	G6 DGND	G7 DGND	G8 DGND	G9 CPV	G10 LOAD	G11 STH	G
H	H1 VDDIO2	H2 G6IN	H3 G5IN	H4 DGND	H5 DGND	H6 DGND	H7 DGND	H8 DGND	H9 STVOUT2	H10 VLOAD	H11 VDDIO5	H
J	J1 B0IN	J2 G7IN	J3 B4IN	J4 B7IN	J5 VDIN	J6 TEST0	J7 RESET	J8 PANEL SELECT	J9 DGND	J10 UD	J11 HCOM	J
K	K1 B1IN	K2 B2IN	K3 B5IN	K4 PYH	K5 HDIN	K6 TEST1	K7 SLAVESEL	K8 SDA	K9 DIMMER	K10 DGND	K11 VCOM1	K
L	L1 DGND	L2 B3IN	L3 B6IN	L4 VDDIO3	L5 CLKIN	L6 DVDD2	L7 SCL	L8 VDDIO4	L9 GOE	L10 VCOM2	L11 DGND	L
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	

## 4. 端子説明

端子番号	端子名称	端子機能	端子仕様	IO	
A1	DGND	デジタル GND	Power	GND	
B1	R0IN	デジタルRGB入力(R0) LSB	Digital IN	Input	
C1	R2IN	デジタルRGB入力(R2)	Digital IN	Input	
D1	VDDIO1	3.3V 入力(I/O 用)	Power	Power	
E1	R7IN	デジタルRGB入力(R7)	Digital IN	Input	
F1	DVDD1	1.5V 入力(ロジック用)	Power	Power	
G1	G4IN	デジタルRGB入力(G4)	Digital IN	Input	
H1	VDDIO2	3.3V 入力(I/O 用)	Power	Power	
J1	B0IN	デジタルRGB入力(B0) LSB	Digital IN	Input	
K1	B1IN	デジタルRGB入力(B1)	Digital IN	Input	
L1	DGND	デジタル GND	Power	GND	
A2	R0OUT	デジタルRGB出力(R0) LSB	Digital OUT	Output	
B2	DGND	デジタル GND	Power	GND	
C2	R1IN	デジタルRGB入力(R1)	Digital IN	Input	
D2	R4IN	デジタルRGB入力(R4)	Digital IN	Input	
E2	R6IN	デジタルRGB入力(R6)	Digital IN	Input	
F2	G1IN	デジタルRGB入力(G1)	Digital IN	Input	
G2	G3IN	デジタルRGB入力(G3)	Digital IN	Input	
H2	G6IN	デジタルRGB入力(G6)	Digital IN	Input	
J2	G7IN	デジタルRGB入力(G7) MSB	Digital IN	Input	
K2	B2IN	デジタルRGB入力(B2)	Digital IN	Input	
L2	B3IN	デジタルRGB入力(B3)	Digital IN	Input	
A3	R2OUT	デジタルRGB出力(R2)	Digital OUT	Output	
B3	R1OUT	デジタルRGB出力(R1)	Digital OUT	Output	
C3	DGND	デジタル GND	Power	GND	
D3	R3IN	デジタルRGB入力(R3)	Digital IN	Input	
E3	R5IN	デジタルRGB入力(R5)	Digital IN	Input	
F3	G0IN	デジタルRGB入力(G0) LSB	Digital IN	Input	
G3	G2IN	デジタルRGB入力(G2)	Digital IN	Input	
H3	G5IN	デジタルRGB入力(G5)	Digital IN	Input	
J3	B4IN	デジタルRGB入力(B4)	Digital IN	Input	
K3	B5IN	デジタルRGB入力(B5)	Digital IN	Input	
L3	B6IN	デジタルRGB入力(B6)	Digital IN	Input	
A4	VDDIO9	3.3V 入力(I/O 用)	Power	Power	
B4	R3OUT	デジタルRGB出力(R3)	Digital OUT	Output	
C4	R4OUT	デジタルRGB出力(R4)	Digital OUT	Output	
D4	DGND	デジタル GND	Power	GND	
E4	DGND	デジタル GND	Power	GND	
F4	DGND	デジタル GND	Power	GND	
G4	DGND	デジタル GND	Power	GND	
H4	DGND	デジタル GND	Power	GND	
J4	B7IN	デジタルRGB入力(B7) MSB	Digital IN	Input	
K4	PTH	デジタルRGB画質マスク信号入力	Digital IN	Input	
L4	VDDIO3	3.3V 入力(I/O 用)	Power	Power	
A5	R5OUT	デジタルRGB出力(R5)	Digital OUT	Output	
B5	R6OUT	デジタルRGB出力(R6)	Digital OUT	Output	
C5	R7OUT	デジタルRGB出力(R7) MSB	Digital OUT	Output	
D5	DGND	デジタル GND	Power	GND	
E5	DGND	デジタル GND	Power	GND	
F5	DGND	デジタル GND	Power	GND	
G5	DGND	デジタル GND	Power	GND	
H5	DGND	デジタル GND	Power	GND	
J5	VDIN	デジタルRGB同期信号入力(垂直同期パルス)	Digital IN	Input	

端子番号	端子名称	端子機能	端子仕様	IO	
K5	HDIN	デジタルRGB同期信号入力(水平同期パルス)	Digital IN	Input	
L5	CLKIN	デジタルRGB同期信号入力(クロック)	Digital IN	Input	
A6	DVDD4	1.5V 入力(ロジック用)	Power	Power	
B6	G0OUT	デジタルRGB出力(G0)LSB	Digital OUT	Output	
C6	G1OUT	デジタルRGB出力(G1)	Digital OUT	Output	
D6	DGND	デジタル GND	Power	GND	
E6	DGND	デジタル GND	Power	GND	
F6	DGND	デジタル GND	Power	GND	
G6	DGND	デジタル GND	Power	GND	
H6	DGND	デジタル GND	Power	GND	
J6	TEST0	テスト入力 0(GND に接続)	TEST	Input	
K6	TEST1	テスト入力 1(GND に接続)	TEST	Input	
L6	DVDD2	1.5V 入力(ロジック用)	Power	Power	
A7	G2OUT	デジタルRGB出力(G2)	Digital OUT	Output	
B7	G3OUT	デジタルRGB出力(G3)	Digital OUT	Output	
C7	G4OUT	デジタルRGB出力(G4)	Digital OUT	Output	
D7	DGND	デジタル GND	Power	GND	
E7	DGND	デジタル GND	Power	GND	
F7	DGND	デジタル GND	Power	GND	
G7	DGND	デジタル GND	Power	GND	
H7	DGND	デジタル GND	Power	GND	
J7	RESET	リセット制御(Low : Reset, High: Normal)	RESET	Input	
K7	SLAVESEL	I <sup>2</sup> C-BUS Slave Address 選択	I <sup>2</sup> C	Input	
L7	SCL	I <sup>2</sup> C-BUS SCL 信号	I <sup>2</sup> C	Input	
A8	VDDIO8	3.3V 入力(I/O 用)	Power	Power	
B8	G5OUT	デジタルRGB出力(G5)	Digital OUT	Output	
C8	G6OUT	デジタルRGB出力(G6)	Digital OUT	Output	
D8	DGND	デジタル GND	Power	GND	
E8	DGND	デジタル GND	Power	GND	
F8	DGND	デジタル GND	Power	GND	
G8	DGND	デジタル GND	Power	GND	
H8	DGND	デジタル GND	Power	GND	
J8	PANEL SELECT	パネル制御信号(GOE 出力極性選択)	LCD control	Input	
K8	SDA	I <sup>2</sup> C-BUS SDA 信号	I <sup>2</sup> C	I/O	
L8	VDDIO4	3.3V 入力(I/O 用)	Power	Power	
A9	G7OUT	デジタルRGB出力(G7)MSB	Digital OUT	Output	
B9	B0OUT	デジタルRGB出力(B0)LSB	Digital OUT	Output	
C9	DGND	デジタル GND	Power	GND	
D9	B5OUT	デジタルRGB出力(B5)	Digital OUT	Output	
E9	B7OUT	デジタルRGB出力(B7)MSB	Digital OUT	Output	
F9	STVOUT1	パネル制御信号(垂直映像開始信号 1)	LCD control	Output	
G9	CPV	パネル制御信号(ゲートクロック信号)	LCD control	Output	
H9	STVOUT2	パネル制御信号(垂直映像開始信号 2)	LCD control	Output	
J9	DGND	デジタル GND	Power	GND	
K9	DIMMER	PWM 信号出力	PWM	Output	
L9	GOE	パネル制御信号(パネルリセット信号)	LCD control	Output	
A10	B1OUT	デジタルRGB出力(B1)	Digital OUT	Output	
B10	DGND	デジタル GND	Power	GND	
C10	B3OUT	デジタルRGB出力(B3)	Digital OUT	Output	
D10	B4OUT	デジタルRGB出力(B4)	Digital OUT	Output	
E10	B6OUT	デジタルRGB出力(B6)	Digital OUT	Output	
F10	DEOUT	パネル制御信号(映像有効期間信号)	LCD control	Output	

端子番号	端子名		ブロック名	IO	
G10	LOAD	パネル制御信号(ソース書込みイネーブル信号)	Control signal	Output	
H10	VLOAD	パネル制御信号(ゲート書込みイネーブル信号)	LCD control	Output	
J10	UD	パネル制御信号(垂直書込み方向制御信号)	LCD control	Output	
K10	DGND	デジタル GND	Power	GND	
L10	VCOM2	パネル制御信号(対向電圧制御信号)	LCD control	Output	
A11	DGND	デジタル GND	Power	GND	
B11	B2OUT	デジタルRGB出力(B2)	Digital OUT	Output	
C11	VDDIO7	3.3V 入力(I/O 用)	Power	Power	
D11	VDDIO6	3.3V 入力(I/O 用)	Power	Power	
E11	CPHOUT	パネル制御信号(ソースクロック信号)	LCD control	Output	
F11	DVDD3	1.5V 入力(ロジック用)	Power	Power	
G11	STH	パネル制御信号(水平映像開始信号)	LCD control	Output	
H11	VDDIO5	3.3V 入力(I/O 用)	Power	Power	
J11	HCOM	パネル制御信号(対向電圧制御信号(水平))	LCD control	Output	
K11	VCOM1	パネル制御信号(対向電圧制御信号)	LCD control	Output	
L11	DGND	デジタル GND	Power	GND	

## 5. 機能説明

### 5.1 映像信号入力

映像信号 : RGB (6bit/8bit)

タイミング信号 : HD(Horizontal sync)、VD(Vertical sync)、CLK

対応解像度 : WQVGA (400x234、400x240、480x234、480x240、480x272)、WVGA (800x480)

注意

- (1) HD/VD の極性選択は可能ですが、同極性で入力してください。
- (2) 入力信号のフロントポーチの幅 (映像有効期間終端から同期信号前縁までの幅) は、水平 4クロック以上、垂直 2ライン以上が必要となります。
- (3) 本LSIは、映像信号入力のクロックで内部回路が動作するため、外部からのクロック供給がなくなりますと、動作致しませんので、ご注意ください。

### 5.2 パネル制御信号出力

パネル制御信号は、出力有効期間の前縁を基準に生成されます。

入力同期信号の前縁位置によって、出力できる設定幅に制限が発生いたします。

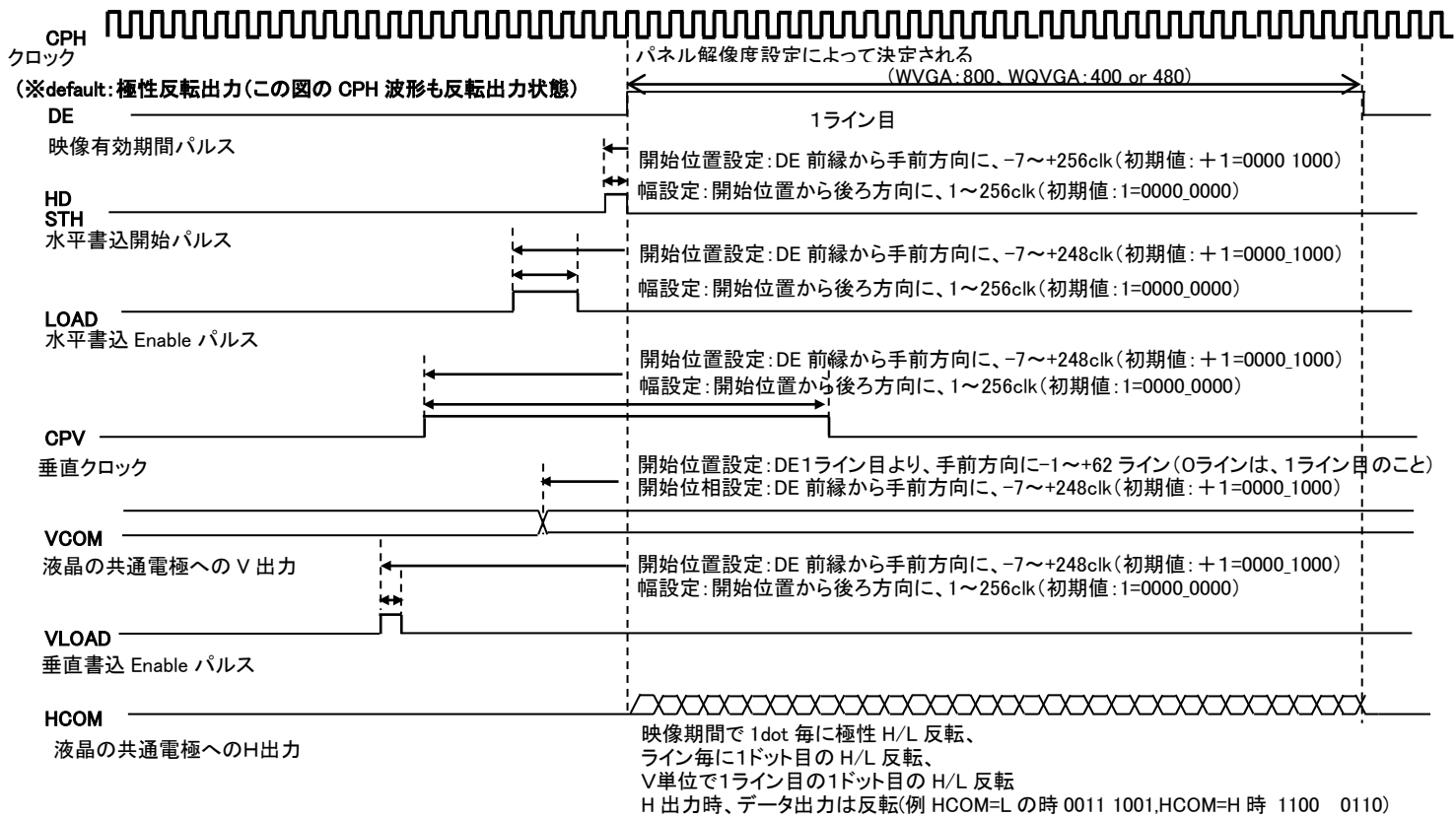
<水平>

入力水平同期信号前縁から入力水平映像有効期間開始点までの幅から 1クロック引いたクロック数が、パネル制御信号出力の開始点として、出力映像有効開始点から前に設定できる限界となります。

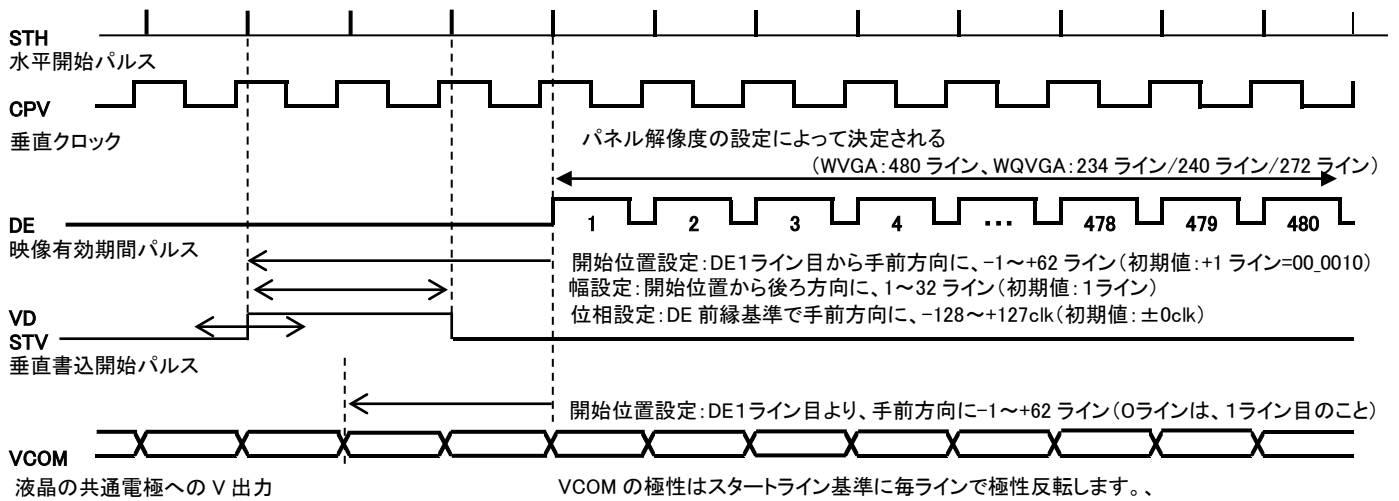
<垂直>

入力垂直同期信号前縁から入力垂直映像有効期間開始ラインまでの幅から 2ライン足したライン数が、パネル制御信号出力の開始ラインとして、出力映像有効開始ラインから前に設定できる限界となります。

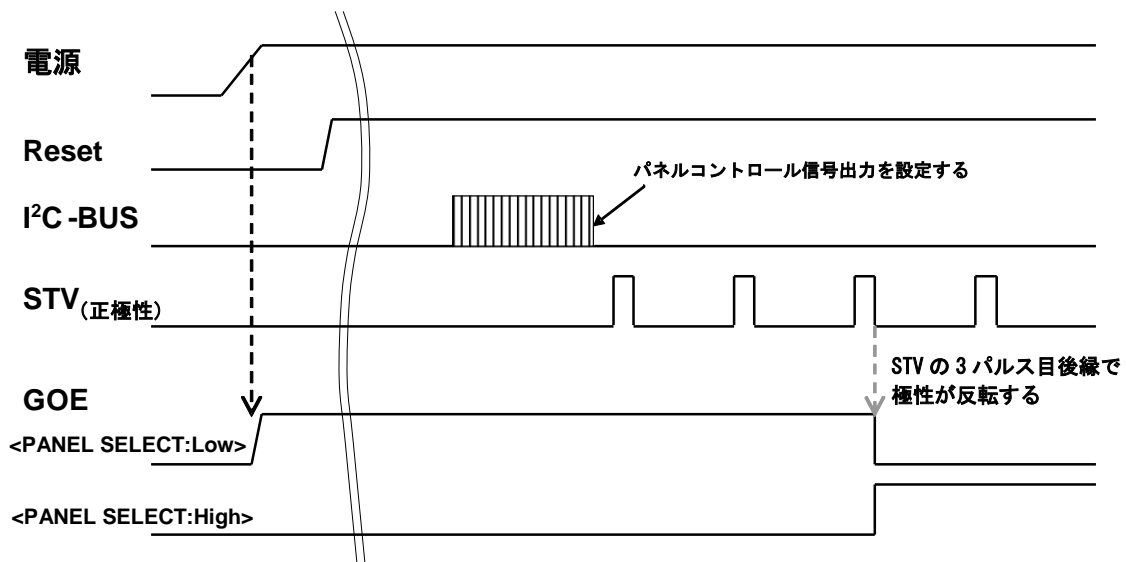
<水平>



< 垂直 >



< 出力開始時 >



## 5.3 画質改善処理

RGB 信号を YCbCr フォーマットに変換し画質改善処理をかけます。

### 5.3.1 画質改善処理マスク機能

OSD 等が重畳されたような映像が入力された場合に、画質改善処理を適応させたくない領域を設定できる機能です。

マスクの領域設定は、外部 PTH 端子の L/H で設定する方法と、I<sup>2</sup>C による内部レジスタ設定で 4 箇所  
の矩形領域を設定する方法の 2 種類があります。

マスク機能に対応する画質改善処理は以下の機能になります。

- HVD エンハンサ
- 水平 Y エンハンサ (シャープネス、LTI、Y-NC)
- APL 検出
- スタティック Y-ガンマ補正
- ダイナミック Y-ガンマ補正
- コントラスト
- ブライトネス
- 水平 C エンハンサ (CTI、C-NC)
- カラーマネジメント
- Cゲイン
- Cb/Cr オフセット
- 映像 RGB オフセット/ゲイン調整

### 5.3.2 Y 信号処理

#### 5.3.2.1. HVD エンハンサ

水平、垂直および斜め方向の輝度差を検出し、その輝度差を強調する機能です。  
更に、微小エッジ未強調コアリング設定によってノイズキャンセラ機能を行います。  
暗い画像で NC の効果を高めることができます。

水平、垂直および斜め方向におけるタップ数/タップ位置と、ゲインレベル、コアリング値、および  
リミッタ値の設定ができます。

#### 5.3.2.2. シャープネス

水平方向の輝度のエッジを強調する機能です。  
f0、コアリング値、ゲインの設定ができます。

#### 5.3.2.3. LTI

水平方向の輝度のエッジの傾斜補正をする機能です。  
f0、コアリング値、ゲインの設定ができます。

#### 5.3.2.4. Y-NC

水平方向の輝度の細かなエッジを抑制する機能です。  
f0、コアリング値、ゲインの設定ができます。

#### 5.3.2.5. APL 検出

映像信号の APL を検出する機能です。

検出を画質補正前段もしくは後段から選択することが可能です。

検出領域を矩形領域で区切った画面の一部に制限することも可能です。

検出値は制御レジスタに格納されるほか、後述する PWM 出力機能の参照値として選択可能です。

#### 5.3.2.6. スタティック Y-ガンマ補正

輝度のガンマ曲線を調整する機能です。

入力輝度レベル (内部 10bit 表示) が、0LSB~127LSB、128LSB~255LSB、256LSB~511LSB、512LSB~767LSB、768LSB~895LSB、896LSB~1023LSB のそれぞれの領域で、それぞれ独立にガンマの傾きを設定できます。

ガンマの傾きはマイナスに設定できませんので、低輝度のガンマの傾きをあまり大きく設定すると、高輝度の領域において、白つぶれが発生する可能性がありますので、ご注意ください。

#### 5.3.2.7. ダイナミック Y-ガンマ補正

入力映像の明部・暗部を検出して、入力映像に応じたコントラストになるように、輝度のガンマ曲線をダイナミックに調整する機能です。

検出領域を矩形領域で区切った画面の一部に制限することも可能です。

#### 5.3.2.8. ブライトネス

映像の有効期間において、輝度のセットアップレベルを調整する機能です。

調整レベル：-256LSB ~ ±0 ~ +252LSB

高レベルによって生じる映像の明部の白飛びに注意願います。

#### 5.3.2.9. コントラスト

映像の有効期間において、輝度の振幅を調整する機能です。

ただし、入力信号の振幅レベルにより飽和する可能性がありますので、ご注意ください。

調整範囲：×0 ~ ×1 ~ ×1.992

### 5.3.3 C 信号処理

#### 5.3.3.1. CTI

水平方向の色のエッジを強調する機能です。  
f0、コアリング値、f 特ゲインが設定可能です。

#### 5.3.3.2. C-NC

水平方向の色の細かなエッジを抑制する機能です。  
f0、コアリング値、f 特ゲイン、の設定ができます。

#### 5.3.3.3. カラーマネジメント

入力信号の色相・彩度に応じて、任意の色相の色伸張補正を行います。  
補正中心色相、補正色相幅、ゲインの設定ができます。  
独立した3軸の指定が可能です。

#### 5.3.3.4. 肌色補正

肌色を強調する機能です。  
補正色相幅、補正彩度幅、補正ゲイン、補正中心色相の設定ができます。

#### 5.3.3.5. Y-ガンマ補正連動Cゲイン

スタティック Y-ガンマ補正およびダイナミック Y-ガンマ補正による輝度変化量に応じて、色信号を補正する機能です。  
ゲインと、 $\gamma$ がマイナス補正の際の連動マイナス補正ゲインを設定できます。

#### 5.3.3.6. Cゲイン

映像の有効期間において、Cb および Cr の振幅を独立で調整する機能です。  
調整範囲： $\times 0 \sim \times 1 \sim \times 3.992$

#### 5.3.3.7. Cb/Cr オフセット

映像の有効期間において、DC レベルを Cb および Cr 独立で調整する機能です。  
調整レベル： $-256\text{LSB} \sim \pm 0 \sim +252\text{LSB}$

### 5.3.4 RGB 信号処理

#### 5.3.4.1. 映像 RGB オフセット/ゲイン調整

画質改善処理マスク機能に対応した RGB オフセット/ゲイン調整機能です。

#### 5.3.4.2. RGB-ガンマ補正前 RGB オフセット/ゲイン調整

マスク機能設定に関係せず、映像全体で補正処理する RGB-ガンマ補正処理前のコントラスト・ブライトネス機能です。

#### 5.3.4.3. RGB-ガンマ補正

RGB 信号それぞれ独立してガンマ補正量の設定をすることが可能です。  
マスク機能設定に関係せず、映像全体で補正処理します。  
入力 0LSB—出力 0LSB を始点に、8 箇所の変曲点を指定することができます。  
セグメントアドレス 01h のサブアドレス 20h~4Fh を参照。  
変曲点設定は、入出力ともに 2LSB/step です。

#### 5.3.4.4. RGB-ガンマ補正後 RGB オフセット調整

マスク機能設定に関係せず、映像全体で補正処理する RGB-ガンマ補正処理後のブライトネス（オフセット調整）機能です。

#### 5.3.4.5. Dither/FRC

RGB 出力の最後段にて Dither および FRC 機能の設定が可能です。RGB 6bit 出力で使用する際に有効な機能です。

### 5.3.5 PWM 信号出力

K9 DIMMER 端子から PWM 出力が可能です。

Duty は 0.02%~100%で設定可能(最大 12bit 精度)です。0%にする場合は出力 OFF 設定が必要となります。出力周期は、入力されるパネルクロックと設定によって制限があります。詳細はレジスタ説明書を参照願います。

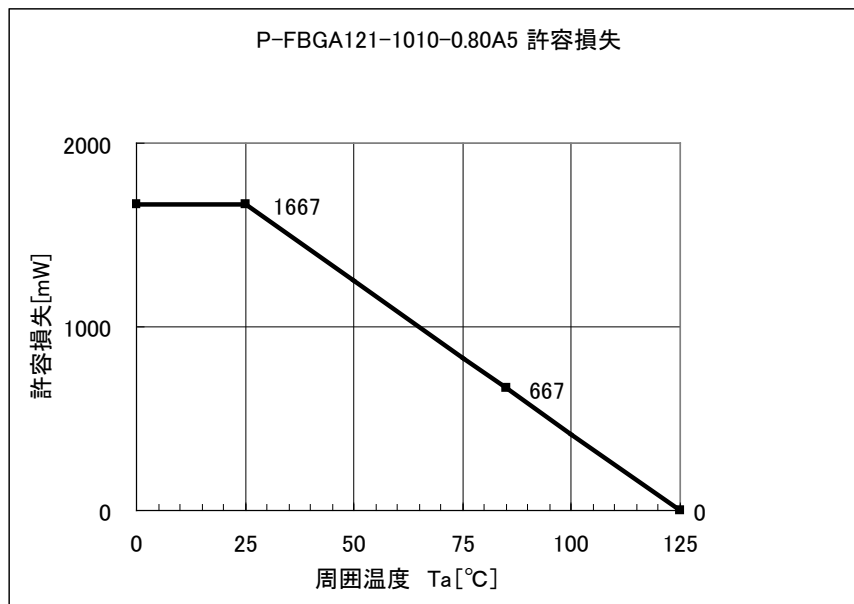
出力 ON/OFF、出力反転制御のほか、ダイナミック Y-ガンマ補正の暗部・明部検出値、もしくは APL 検出から出力される値を参照し、設定された Duty にオフセットを加えることも可能です。

6. 絶対最大定格

最大定格は、瞬時たりとも超えてはならない規格です。  
 最大定格を超えると IC の破壊や劣化、損傷の原因となり、IC 以外にも破壊や劣化、損傷を与える恐れがあります。  
 いかなる動作条件においても、必ず最大定格を超えないように周辺回路／応用機器の設計を行っていただくようお願いいたします。

項目	該当端子番号	記号	定格	単位
電源電圧 1 (1.5V 系)	F1,A6,L6,F11	VDD1	-0.3 ~ VSS+2.0	V
電源電圧 2 (3.3V 系)	D1,H1,A4,L4,A8,L8, C11,D11,H11	VDD2	-0.3 ~ VSS+3.9	V
入力電圧 (3.3V 系)	B1,C1,E1,G1,J1,K1,C2,D2, E2,F2,G2,H2,J2,K2,L2,D3, E3,F3,G3,H3,J3,K3,L3,J4, K4,J5,K5,L5,J7,K7,J8	VIN2	-0.3 ~ VDD2+0.3	V
入力電圧 (3.3V 系 5V 耐圧)	L7,K8	VIN4 (注 1)	-0.3 ~ VSS+5.5	V
電源端子間電位差 (1.5V 系電源端子間)	—	$\Delta$ V <sub>DG1</sub> (注 2)	0.3	V
電源端子間電位差 (3.3V 系電源端子間)	—	$\Delta$ V <sub>DG2</sub> (注 3)	0.3	V
許容損失	—	PD (注 4)	1667	mW
保存温度	—	T <sub>stg</sub>	-40 ~ 125	°C

- (注 1) SDA、SCL の端子耐圧は 5V です。
- (注 2) 1.5V の各電圧系の VDD 端子グループ間を同電位で接続(ショート)した状態で、各電圧系の VDD 端子グループ間の最大電位差がそれぞれ定格を超えないようにしてください。  
この時、全 VSS 端子間の最大電位差は 0.01V 以内としてください。
- (注 3) 3.3V の各電圧系の VDD 端子グループ間を同電位で接続(ショート)した状態で、各電圧系の VDD 端子グループ間の最大電位差がそれぞれ定格を超えないようにしてください。  
この時、全 VSS 端子間の最大電位差は 0.01V 以内としてください。
- (注 4) Ta=25°C 以上で使用する場合は、1°C につき 16.67mW 減じて考えてください。  
(Ta=85°C の場合、667mW が最大許容損失となります。)



6.1 パッケージ熱抵抗

記号	項目	条件	最小	標準	最大	単位
$\theta_{ja}$	パッケージ熱抵抗	JEDEC 4 層基板込み	—	57.5	—	°C/W

## 7. 動作条件

本 IC は、電源電圧範囲（1.4V～1.6V、3.0V～3.6V）を外れた場合の動作は保証できませんので、ご使用に際しては、記載された動作条件の範囲内でのご使用をお願いいたします。

一旦、動作条件の範囲を外れてから範囲内に戻った場合、外れる前の状態とは異なりますので、一旦電源を立ち下げ、新たに立ち上げる必要があります。

項 目	該当端子番号	記 号	最小	標準	最大	単位
デジタル電源電圧	F1,A6,L6,F11	VDD-D	1.4	1.5	1.6	V
I/O 電源電圧	D1,H1,A4,L4,A8,L8, C11,D11,H11	VDD-IO	3.0	3.3	3.6	V
動作温度	—	T <sub>opr</sub>	-40	—	85	°C

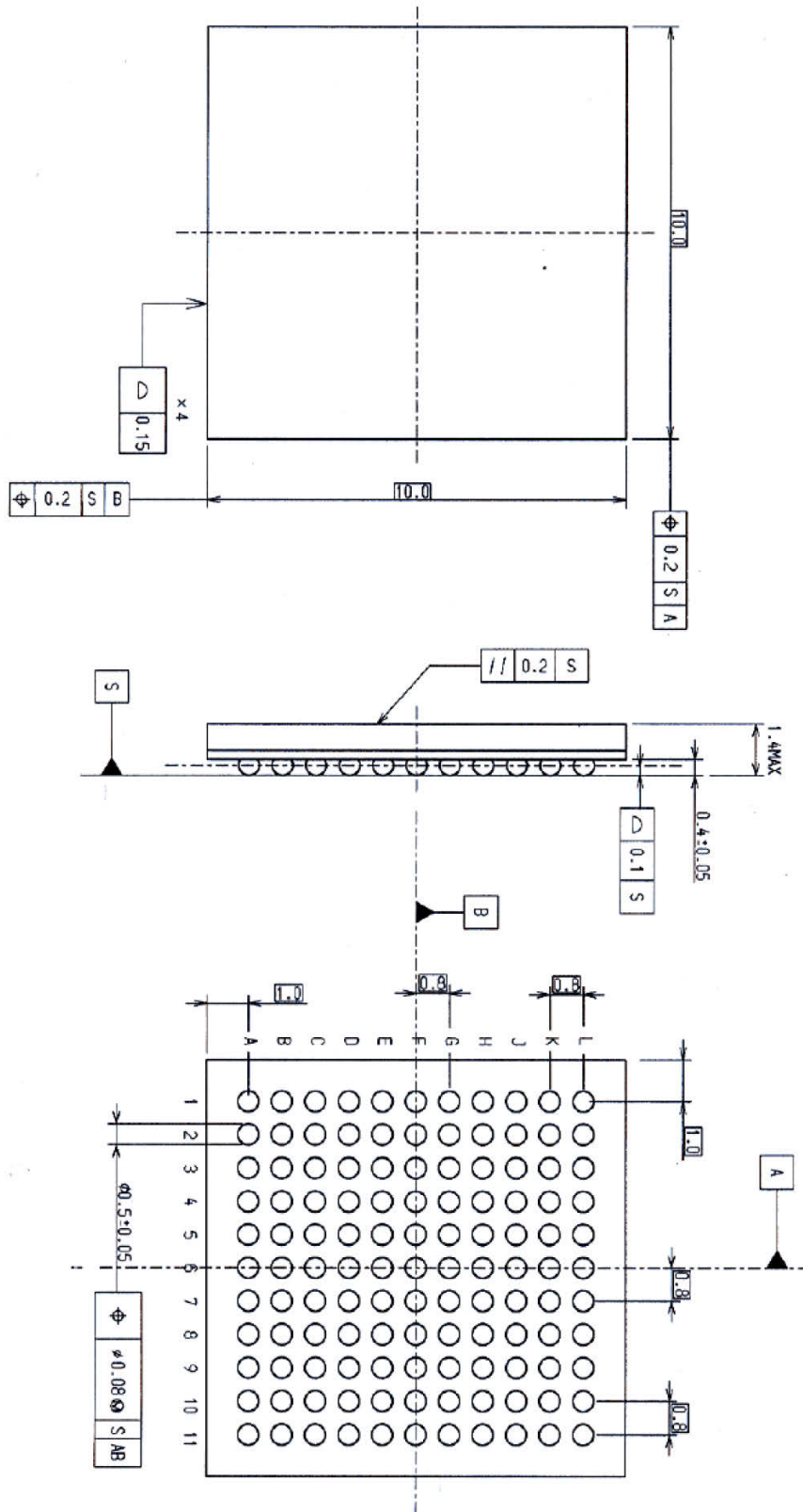
## 8. 電気特性

## 8.1 DC 特性

(Ta=25°C, VDD1=1.50±0.1V, VDD2=3.30±0.3V)

項目	該当端子番号	記号	最小	標準	最大	単位	備考
電源電流	F1,A6,L6,F11	IDD1 (1.5V系)	-	-	60	mA	33MHz 動作時
	D1,H1,A4,L4,A8,L8, C11,D11,H11	IDD2 (3.3V系)	-	-	70	mA	33MHz 動作時
入力電圧	B1,C1,E1,G1,J1,K1, C2,D2,E2,F2,G2,H2, J2,K2,L2,D3,E3,F3, G3,H3,J3,K3,L3,J4, K4,J5,K5,L5,J7,K7, J8	VIH	VDD2x0.8	-	VDD	V	3.3V系 I/O 入力端子
	L7,K8						5.0V系 I/O 入力端子
	B1,C1,E1,G1,J1,K1, C2,D2,E2,F2,G2,H2, J2,K2,L2,D3,E3,F3, G3,H3,J3,K3,L3,J4, K4,J5,K5,L5,J7,K7, J8	VIL	VSS	-	VDDx0.2	V	3.3V系 I/O 入力端子
	L7,K8						5.0V系 I/O 入力端子
入力電流	B1,C1,E1,G1,J1,K1, C2,D2,E2,F2,G2,H2, J2,K2,L2,D3,E3,F3, G3,H3,J3,K3,L3,J4, K4,J5,K5,L5,J7,K7, J8	IIH	-10	-	10	μA	3.3V系 I/O 入力端子
	L7,K8						5.0V系 I/O 入力端子
	B1,C1,E1,G1,J1,K1, C2,D2,E2,F2,G2,H2, J2,K2,L2,D3,E3,F3, G3,H3,J3,K3,L3,J4, K4,J5,K5,L5,J7,K7, J8	IIL	-10	-	10	μA	3.3V系 I/O 入力端子
	L7,K8						5.0V系 I/O 入力端子
出力電圧	A2,A3,B3,B4,C4,A5, B5,C5,B6,C6,A7,B7, C7,B8,C8,A9,B9,D9, E9,F9,G9,H9,K9,L9, A10,C10,D10,E10, F10,G10,H10,J10, L10,B11,E11,G11, J11,K11	VOH	VDD2-0.6	-	VDD2	V	3.3V系 I/O 出力端子 4mA 流出負荷時
		VOL	VSS	-	0.4	V	3.3V系 I/O 出力端子 4mA 流入負荷時

9. 外形図



質量 : 0.23 g (標準)

**10. 変更履歴**

<b>Date</b>	<b>Revision</b>	<b>Content</b>
2016/04/11	1.00	初版

## 製品取り扱い上のお願い

- 本資料に掲載されているハードウェア、ソフトウェアおよびシステム（以下、本製品という）に関する情報等、本資料の掲載内容は、技術の進歩などにより予告なしに変更されることがあります。
- 文書による当社の事前の承諾なしに本資料の転載複製を禁じます。また、文書による当社の事前の承諾を得て本資料を転載複製する場合でも、記載内容に一切変更を加えたり、削除したりしないでください。
- 当社は品質、信頼性の向上に努めていますが、半導体・ストレージ製品は一般に誤作動または故障する場合があります。本製品をご使用頂く場合は、本製品の誤作動や故障により生命・身体・財産が侵害されることのないように、お客様の責任において、お客様のハードウェア・ソフトウェア・システムに必要な安全設計を行うことをお願いします。なお、設計および使用に際しては、本製品に関する最新の情報（本資料、仕様書、データシート、アプリケーションノート、半導体信頼性ハンドブックなど）および本製品が使用される機器の取扱説明書、操作説明書などをご確認の上、これに従ってください。また、上記資料などに記載の製品データ、図、表などに示す技術的な内容、プログラム、アルゴリズムその他応用回路例などの情報を使用する場合は、お客様の製品単独およびシステム全体で十分に評価し、お客様の責任において適用可否を判断してください。
- 本製品は、特別に高い品質・信頼性が要求され、またはその故障や誤作動が生命・身体に危害を及ぼす恐れ、膨大な財産損害を引き起こす恐れ、もしくは社会に深刻な影響を及ぼす恐れのある機器（以下“特定用途”という）に使用されることは意図されていませんし、保証もされていません。特定用途には原子力関連機器、航空・宇宙機器、医療機器（生命直結機器）、車載・輸送機器、防衛関連機器などが含まれますが、本資料に個別に記載する用途は除きます。特定用途に使用された場合には、当社は一切の責任を負いません。なお、詳細は当社営業窓口まで、または当社 Web サイトのお問い合わせフォームからお問い合わせください。
- 本製品を分解、解析、リバースエンジニアリング、改造、改変、翻案、複製等しないでください。
- 本製品を、国内外の法令、規則及び命令により、製造、使用、販売を禁止されている製品に使用することはできません。
- 本資料に掲載してある技術情報は、製品の代表的動作・応用を説明するためのもので、その使用に際して当社及び第三者の知的財産権その他の権利に対する保証または実施権の許諾を行うものではありません。
- 別途、書面による契約またはお客様と当社が合意した仕様書がない限り、当社は、本製品および技術情報に関して、明示的にも黙示的にも一切の保証（機能動作の保証、商品性の保証、特定目的への合致の保証、情報の正確性の保証、第三者の権利の非侵害保証を含むがこれに限らない。）をしておりません。
- 本製品、または本資料に掲載されている技術情報を、大量破壊兵器の開発等の目的、軍事利用の目的、あるいはその他軍事用途の目的で使用しないでください。また、輸出に際しては、「外国為替及び外国貿易法」、「米  
国輸出管理規則」等、適用ある輸出関連法令を遵守し、それらの定めるところにより必要な手続を行ってください。
- 本製品の RoHS 適合性など、詳細につきましては製品個別に必ず当社営業窓口までお問い合わせください。本製品のご使用に際しては、特定の物質の含有・使用を規制する RoHS 指令等、適用ある環境関連法令を十分調査の上、かかる法令に適合するようご使用ください。お客様がかかる法令を遵守しないことにより生じた損害に関して、当社は一切の責任を負いかねます。