

I²C BUS制御5入力2出力AVスイッチ Monolithic IC MM1492

'03.5.2

概要

本ICは、TV用に開発したI²C BUS制御による5入力2出力のAVスイッチです。
出力が2出力のため2画面用、またはP-IN-P用に対応、または外部出力(モニタ)端子に対応します。

特長

- (1) I²C BUSによるシリアルコントロール
- (2) 入力5系統、出力2系統
- (3) Y/C(S端子)入力2系統、出力2系統
- (4) ビデオ系とオーディオ系のスイッチは独立してコントロール可能
- (5) ビデオ系に6dBアンプ内蔵
- (6) Y/C(S端子)MIX回路内蔵
- (7) オーディオ系の出力2系統中、1系統には-6dBのON/OFFスイッチ内蔵
- (8) スレーブアドレスの変更が可能 90H・92H可能
- (9) 外部端子よりオーディオミュート可能
- (10) I²C BUSライン(SDA、SCL)電源OFF時もHiインピーダンスを保持
- (11) 3値判別機能内蔵
- (12) パワーONリセット機能内蔵
- (13) 2画面、またはP-IN-P用TVに対応、または外部出力(モニタ)端子に対応

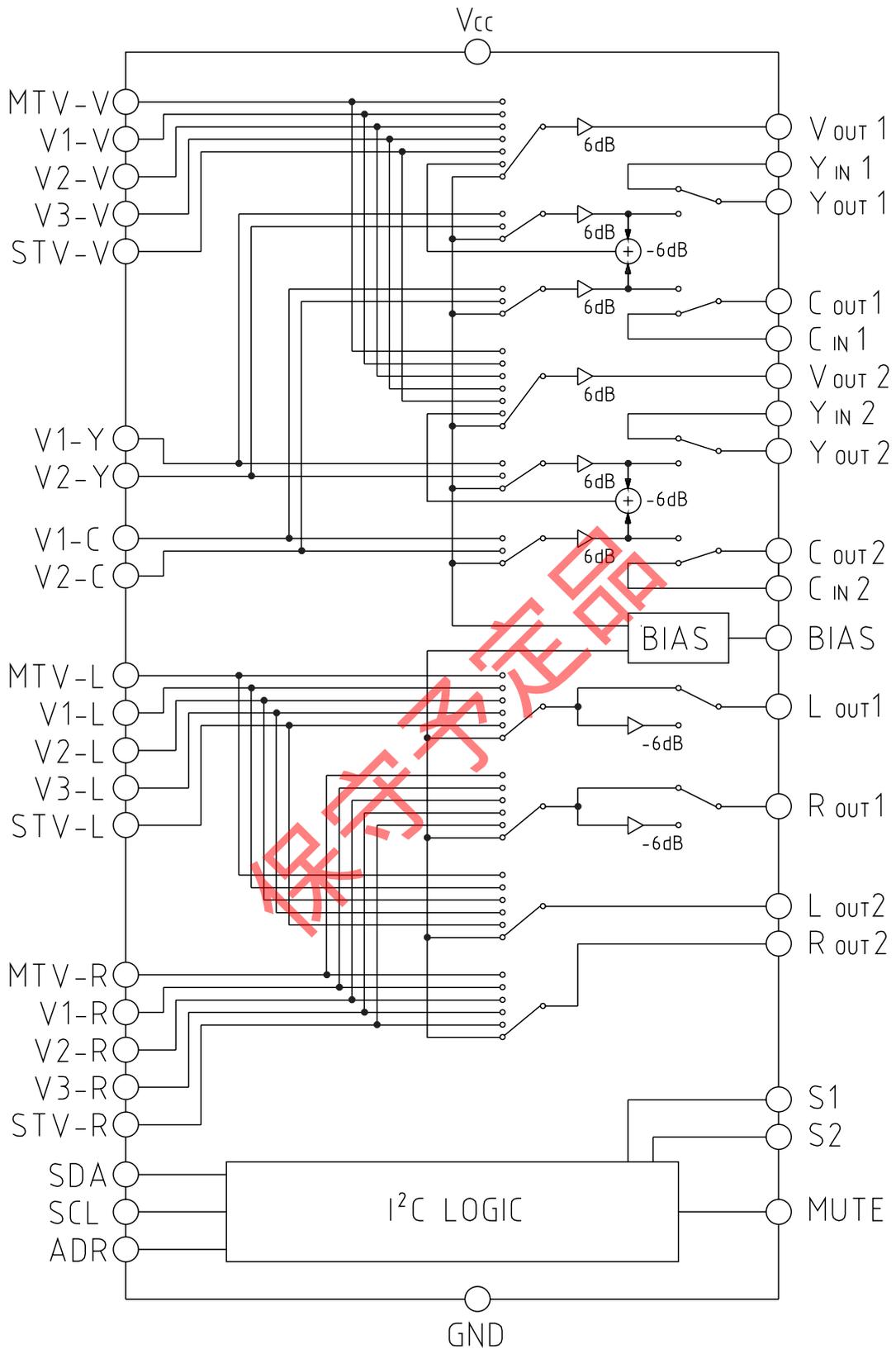
パッケージ

SOP-44A

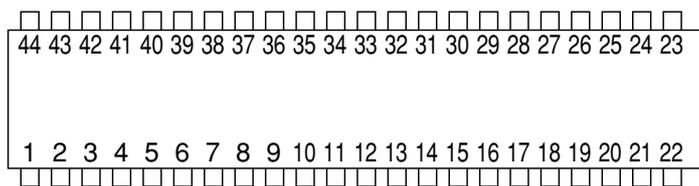
用途

- (1) TV
- (2) その他映像機器

ブロック図



端子接続図



SOP-44A

1	V1-V	12	S2	23	VOUT2	34	YIN1
2	V1-L	13	V3-V	24	ROUT2	35	ROUT1
3	V1-Y	14	V3-L	25	COU2	36	LOUT1
4	V1-R	15	V3-R	26	LOUT2	37	VOU1
5	V1-C	16	STV-V	27	YOUT2	38	BIAS
6	S1	17	STV-L	28	GND	39	YOUT1
7	V2-V	18	STV-R	29	SDA	40	Vcc
8	V2-L	19	YIN2	30	SCL	41	COU1
9	V2-Y	20	ADR	31	MUTE	42	MTV-R
10	V2-R	21	CIN2	32	CIN1	43	MTV-V
11	V2-C	22	GND	33	GND	44	MTV-L

端子説明

ピンNo.	端子名	機能	内部等価回路図
1 3 7 9 13 16 19 34 43	V1-V V1-Y V2-V V2-Y V3-V STV-V YIN2 YIN1 MTV-V	映像入力端子 ※シンクチップクランプ	
2 4 8 10 14 15 17 18 42 44	V1-L V1-R V2-L V2-R V3-L V3-R STV-L STV-R MTV-R MTV-L	音声入力端子	

ピンNo.	端子名	機能	内部等価回路図
5 11 21 32	V1-C V2-C C _{IN2} C _{IN1}	クロマ入力端子	<p>* 1 5,11PIN=25kΩ、21,23PIN=12.5kΩ</p>
6 12	S1 S2	3値判別入力端子	
20 31	ADR Mute	アドレス選択端子 ミュート選択端子	
22 28 33	GND	GND	
23 37	V _{out2} V _{out1}	コンポジット出力端子	
24 26 35 36	R _{out2} L _{out2} R _{out1} L _{out1}	音声出力端子	
25 27 39 41	C _{out2} Y _{out2} Y _{out1} C _{out1}	S映像出力	

保存予定品

ピンNo.	端子名	機能	内部等価回路図
29	SDA	I ² C BUS DATA入力	
30	SCL	I ² C BUS CLK入力	
38	BIAS	内部バイアス端子	
40	Vcc	Vcc	

最大定格

(Ta=25°C)

項目	記号	定格	単位
保存温度	T _{STG}	-40~+125	°C
動作温度	T _{OPR}	-20~+75	°C
電源電圧	V _{CCmax.}	12	V
許容損失	P _d	1100	mW

推奨動作条件

項目	記号	定格	単位
動作温度	T _{OPR}	-20~+75	°C
動作電圧	V _{OP}	+8~+10	V

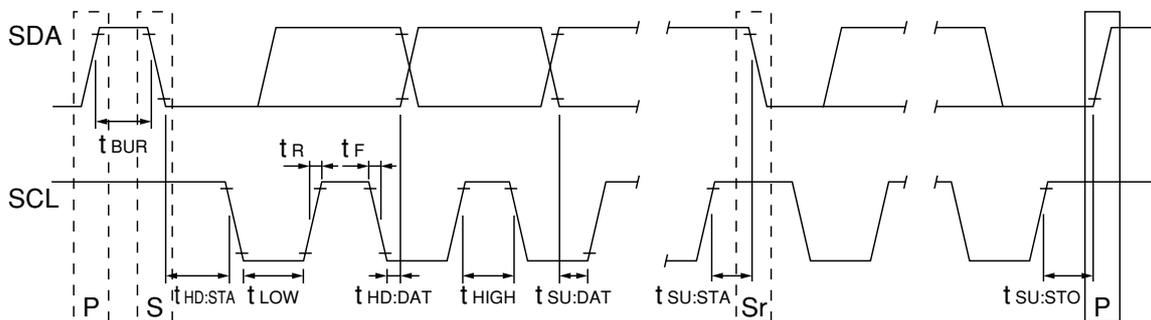
電気的特性 (特記なき場合Ta=25°C、Vcc=9V)

項目	記号	測定条件	最小	標準	最大	単位
消費電流	I _{CC}	無信号	39	55	71	mA
V_{out1}						
電圧利得	G _{V1}	正弦波: 1V _{P-P} 100kHz	5.5	6.0	6.5	dB
周波数特性	f _{V1}	正弦波: 1V _{P-P} 10MHz/100kHz	-1.0	0.0	1.0	dB
微分利得	DG _{V1}	階段波信号 1V _{P-P}	-3	0	3	%
微分位相	DP _{V1}	階段波信号 1V _{P-P}	-3	0	3	deg
入力ダイナミックレンジ	DV ₁	正弦波: 100kHz THD=1.0%	1.4	1.5		V _{P-P}
V_{out2}						
電圧利得	G _{V2}	正弦波: 1V _{P-P} 100kHz	5.5	6.0	6.5	dB
周波数特性	f _{V2}	正弦波: 1V _{P-P} 10MHz/100kHz	-1.0	0.0	1.0	dB
微分利得	DG _{V2}	階段波信号 1V _{P-P}	-3	0	3	%
微分位相	DP _{V2}	階段波信号 1V _{P-P}	-3	0	3	deg
入力ダイナミックレンジ	DV ₂	正弦波: 100kHz THD=1.0%	1.4	1.5		V _{P-P}
Y_{out1}						
電圧利得	G _{Y1}	V _{n-Y} : 正弦波 1V _{P-P} 100kHz	5.5	6.0	6.5	dB
	G _{Y2}	Y _{IN1} : 正弦波 2V _{P-P} 100kHz	-0.5	0.0	0.5	dB
周波数特性	f _{Y1}	V _{n-Y} : 正弦波 1V _{P-P}	-1.0	0.0	1.0	dB
	f _{Y2}	Y _{IN1} : 正弦波 2V _{P-P}	-1.0	0.0	1.0	dB
微分利得	DG _{Y1}	V _{n-Y} : 階段波信号 1V _{P-P}	-3	0	3	%
		Y _{IN1} : 階段波信号 2V _{P-P}	-3	0	3	%
微分位相	DP _{Y1}	V _{n-Y} : 階段波信号 1V _{P-P}	-3	0	3	deg
		Y _{IN1} : 階段波信号 2V _{P-P}	-3	0	3	deg
入力ダイナミックレンジ	D _{Y1}	V _{n-Y} : 正弦波 100kHz THD=1.0%	1.4	1.5		V _{P-P}
	D _{Y2}	Y _{IN1} : 正弦波 100kHz THD=1.0%	3.2	3.8		V _{P-P}
出力インピーダンス	Z _{OY1}			(50)		Ω
Y_{out2}						
電圧利得	G _{Y3}	V _{n-Y} : 正弦波 1V _{P-P} 100kHz	5.5	6.0	6.5	dB
	G _{Y4}	Y _{IN2} : 正弦波 2V _{P-P} 100kHz	-0.5	0.0	0.5	dB
周波数特性	f _{Y3}	V _{n-Y} : 正弦波 1V _{P-P}	-1.0	0.0	1.0	dB
	f _{Y4}	Y _{IN2} : 正弦波 2V _{P-P}	-1.0	0.0	1.0	dB
微分利得	DG _{Y2}	V _{n-Y} : 階段波信号 1V _{P-P}	-3	0	3	%
		Y _{IN2} : 階段波信号 2V _{P-P}	-3	0	3	%
微分位相	DP _{Y2}	V _{n-Y} : 階段波信号 1V _{P-P}	-3	0	3	deg
		Y _{IN2} : 階段波信号 2V _{P-P}	-3	0	3	deg
入力ダイナミックレンジ	D _{Y3}	V _{n-Y} : 正弦波 100kHz THD=1.0%	1.4	1.5		V _{P-P}
	D _{Y4}	Y _{IN2} : 正弦波 100kHz THD=1.0%	3.2	3.8		V _{P-P}
出力インピーダンス	Z _{OY2}			(50)		Ω
C_{out1}						
電圧利得	G _{C1}	V _{n-C} : 正弦波 1V _{P-P} 100kHz	5.5	6.0	6.5	dB
	G _{C2}	C _{IN1} : 正弦波 2V _{P-P} 100kHz	-0.5	0.0	0.5	dB
周波数特性	f _{C1}	V _{n-C} : 正弦波 1V _{P-P}	-1.0	0.0	1.0	dB
	f _{C2}	C _{IN1} : 正弦波 2V _{P-P}	-1.0	0.0	1.0	dB
微分利得	DG _{C1}	C _{IN1} : 階段波信号 2V _{P-P}	-3	0	3	%
微分位相	DP _{C1}	C _{IN1} : 階段波信号 2V _{P-P}	-3	0	3	deg
入力ダイナミックレンジ	D _{C1}	V _{n-Y} : 正弦波 100kHz THD=1.0%	2.75	3.25		V _{P-P}
	D _{C2}	Y _{IN1} : 正弦波 100kHz THD=1.0%	5.5	6.5		V _{P-P}
入力インピーダンス	Z _{IC1}	V _{n-C} and C _{IN1}	10	15	20	kΩ
出力インピーダンス	Z _{OC1}			(50)		Ω

項目	記号	測定条件	最小	標準	最大	単位
Cout2						
電圧利得	Gc3	V _{n-C} :正弦波 1V _{P-P} 100kHz	5.5	6.0	6.5	dB
	Gc4	C _{IN2} :正弦波 2V _{P-P} 100kHz	-0.5	0.0	0.5	dB
周波数特性	fc3	V _{n-C} :正弦波 1V _{P-P}	-1.0	0.0	1.0	dB
	fc4	C _{IN2} :正弦波 2V _{P-P}	-1.0	0.0	1.0	dB
微分利得	DGc2	C _{IN1} :階段波信号 2V _{P-P}	-3	0	3	%
微分位相	DPc2	C _{IN2} :階段波信号 2V _{P-P}	-3	0	3	deg
入力ダイナミックレンジ	Dc3	V _{n-Y} :正弦波 100kHz THD=1.0%	2.75	3.25		V _{P-P}
	Dc4	Y _{IN2} :正弦波 100kHz THD=1.0%	5.5	6.5		V _{P-P}
入力インピーダンス	Z _{IC2}	C _{IN2}	10	15	20	kΩ
出力インピーダンス	Z _{OC2}			(50)		Ω
Lout1						
電圧利得	GL1	正弦波 2.5V _{P-P} 1kHz -6dB選択時	-6.5	-6.0	-5.5	dB
	GL2	正弦波 2.5V _{P-P} 1kHz 0dB選択時	-0.5	0.0	0.5	dB
周波数特性	fl1	正弦波 2.5V _{P-P} 1MHz/1kHz	-3.0	0.0	1.0	dB
全高調波歪	THDL1	正弦波 2.5V _{P-P} 1kHz		0.03	0.1	%
入力ダイナミックレンジ	DL1	正弦波 1kHz THD<0.5%	2.6	2.8		V _{rms}
出力オフセット電圧	V _{OFFL1}	SW切り換え時のDC段差		0	±15	mV
入力インピーダンス	Z _{IL1}		42	60	78	kΩ
出力インピーダンス	Z _{OL1}			(120)		Ω
Lout2						
電圧利得	GL3	正弦波 2.5V _{P-P} 1kHz -6dB選択時	-6.5	-6.0	-5.5	dB
	GL4	正弦波 2.5V _{P-P} 1kHz 0dB選択時	-0.5	0.0	0.5	dB
周波数特性	fl2	正弦波 2.5V _{P-P} 1MHz/1kHz	-3.0	0.0	1.0	dB
全高調波歪	THDL2	正弦波 2.5V _{P-P} 1kHz		0.03	0.1	%
入力ダイナミックレンジ	DL2	正弦波 1kHz THD<0.5%	2.6	2.8		V _{rms}
出力オフセット電圧	V _{OFFL2}	SW切り換え時のDC段差		0	±15	mV
出力インピーダンス	Z _{OL2}			(120)		Ω
Rout1						
電圧利得	GR1	正弦波 2.5V _{P-P} 1kHz -6dB選択時	-6.5	-6.0	-5.5	dB
	GR2	正弦波 2.5V _{P-P} 1kHz 0dB選択時	-0.5	0.0	0.5	dB
周波数特性	fr1	正弦波 2.5V _{P-P} 1MHz/1kHz	-3.0	0.0	1.0	dB
全高調波歪	THDR1	正弦波 2.5V _{P-P} 1kHz		0.03	0.1	%
入力ダイナミックレンジ	DR1	正弦波 1kHz THD<0.5%	2.6	2.8		V _{rms}
出力オフセット電圧	V _{OFFR1}	SW切り換え時のDC段差		0	±15	mV
入力インピーダンス	Z _{IR1}		42	60	78	kΩ
出力インピーダンス	Z _{OR1}			(120)		Ω
Rout2						
電圧利得	GR3	正弦波 2.5V _{P-P} 1kHz -6dB選択時	-6.5	-6.0	-5.5	dB
	GR4	正弦波 2.5V _{P-P} 1kHz 0dB選択時	-0.5	0.0	0.5	dB
周波数特性	fr2	正弦波 2.5V _{P-P} 1MHz/1kHz	-3.0	0.0	1.0	dB
全高調波歪	THDR2	正弦波 2.5V _{P-P} 1kHz		0.03	0.1	%
入力ダイナミックレンジ	DR2	正弦波 1kHz THD<0.5%	2.6	2.8		V _{rms}
出力オフセット電圧	V _{OFFR2}	SW切り換え時のDC段差		0	±15	mV
出力インピーダンス	Z _{OR2}			(120)		Ω

項目	記号	測定条件	最小	標準	最大	単位
クロストーク※1						
V _{OUT1}	CT _{V1}	SG1:4.43MHz 1V _{P-P} (SG2,3入力時)		-60	-53	dB
V _{OUT2}	CT _{V2}	SG1:4.43MHz 1V _{P-P} (SG2,3入力時)		-60	-53	dB
Y _{OUT1}	CT _{Y1}	SG2:4.43MHz 1V _{P-P}		-60	-53	dB
Y _{OUT2}	CT _{Y2}	SG2:4.43MHz 1V _{P-P}		-60	-53	dB
C _{OUT1}	CT _{C1}	SG3:4.43MHz 1V _{P-P}		-60	-53	dB
C _{OUT2}	CT _{C2}	SG3:4.43MHz 1V _{P-P}		-60	-53	dB
L _{OUT1}	CT _{L1}	1kHz 2.5V _{P-P}		-90	-80	dB
L _{OUT2}	CT _{L2}	1kHz 2.5V _{P-P}		-90	-80	dB
R _{OUT1}	CT _{R1}	1kHz 2.5V _{P-P}		-90	-80	dB
R _{OUT2}	CT _{R2}	1kHz 2.5V _{P-P}		-90	-80	dB
端子電圧						
映像入力端子電圧	V _{VIP}	無信号、無負荷	4.6	4.9	5.2	V
映像出力端子V _{OUT1/2}	V _{VOP}	無信号、無負荷	3.9	4.2	4.5	V
映像出力端子Y _{OUT1/2}	V _{YOP}	無信号、無負荷	3.2	3.5	3.8	V
映像出力端子C _{OUT1/2}	V _{COP}	無信号、無負荷	3.2	3.5	3.8	V
音声入力端子電圧	V _{AIP}	無信号、無負荷	4.0	4.3	4.6	V
音声出力端子電圧	V _{AOP}	無信号、無負荷	3.9	4.2	4.5	V
ロジック部(下図参照)						
入力電圧L	V _{IL}		0.0		1.5	V
入力電圧H	V _{IH}		3.0		5.0	V
低レベル出力電圧	V _{OL}	SDA sink 3mA	0.0		0.4	V
高レベル入力電流	I _{IH}	SDA, SCL=4.5V	-10		10	V
低レベル入力電流	I _{IL}	SDA, SCL=0.4V	-10		10	V
クロック周波数	f _{SCL}				100	kHz
データ転送待ち時間	t _{BUF}		4.7			μs
SCL開始ホールド時間	t _{HD:STA}		4.0			μs
SCL低レベルホールド時間	t _{LOW}		4.7			μs
SCL高レベルホールド時間	t _{HIGH}		4.0			μs
SCL開始セットアップ時間	t _{SU:STA}		4.7			μs
SDAデータホールド時間	t _{HD:DAT}		200			ns
SDAデータセットアップ時間	t _{SU:DAT}		250			ns
SCL立ち上がり時間	t _R				1000	ns
SCL立ち下がり時間	t _F				300	ns
SCL停止セットアップ時間	t _{SU:STO}		4.0			μs

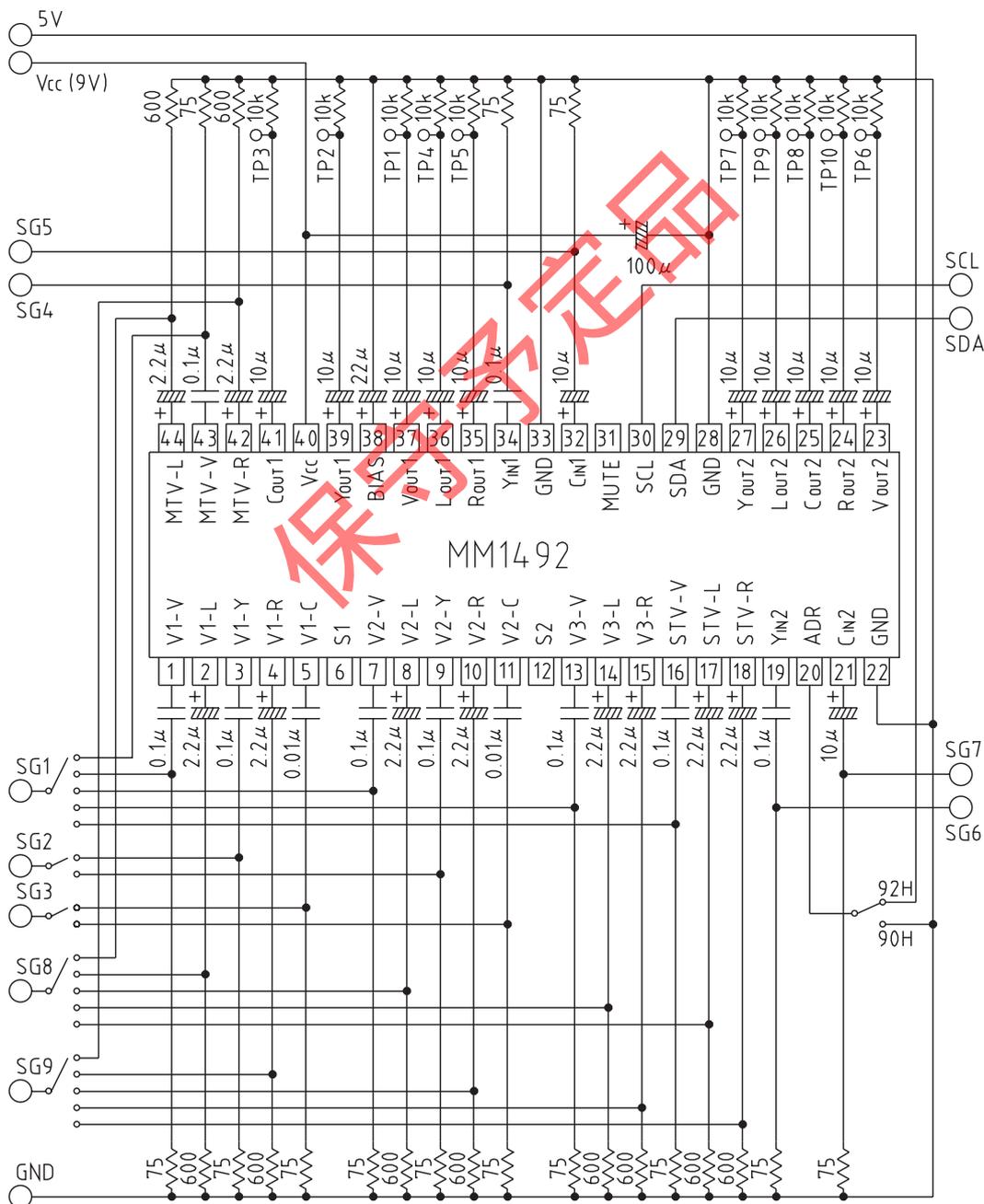
注:()内は設計保証値です。



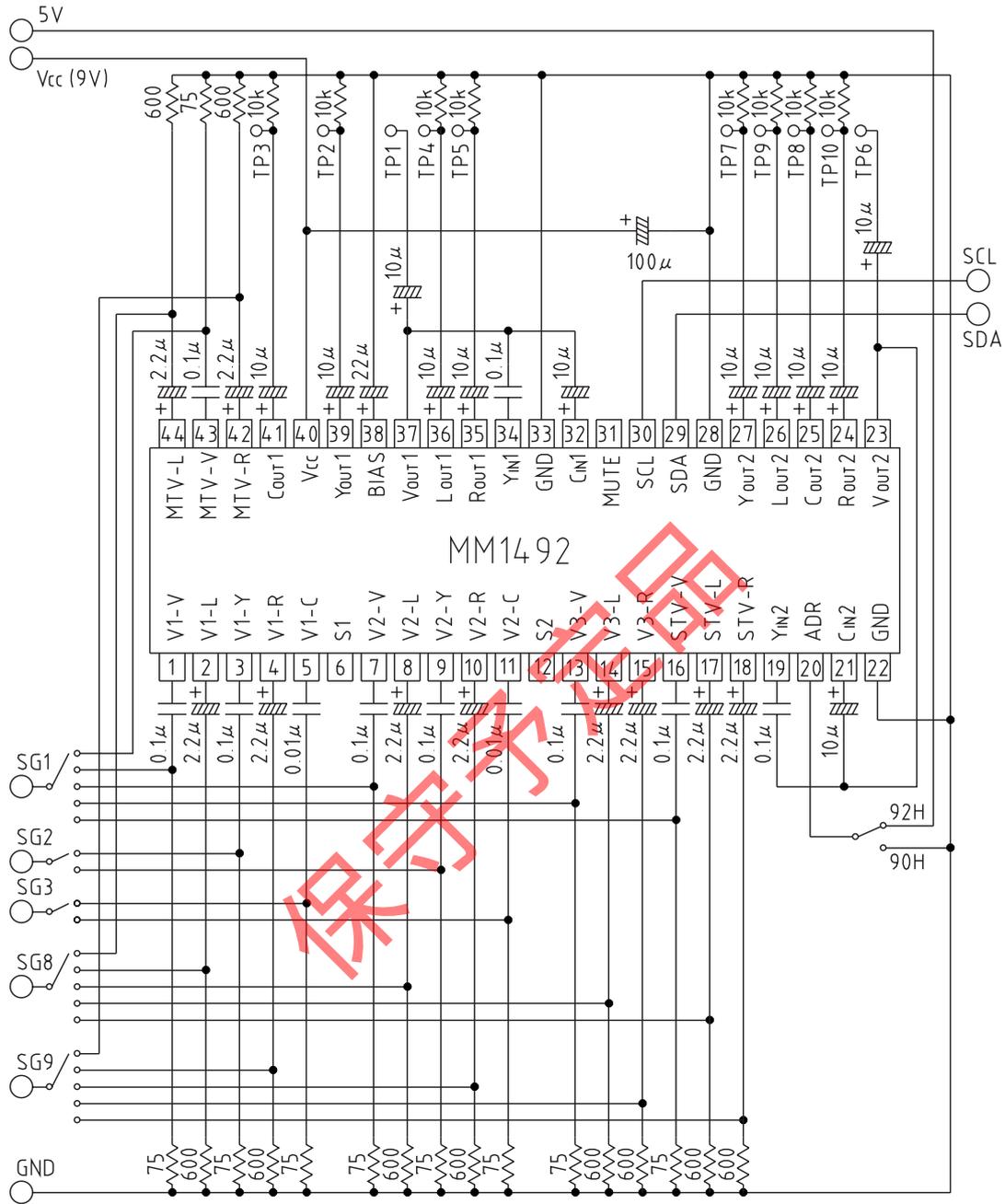
- 注1: 入力端子標記について
 $V_n-V = MTV-V, V1-V, V2-V, V3-V, STV-V$
 $V_n-Y = V1-Y, V2-Y$
 $V_n-C = V1-C, V2-C$
- 注2: ※1 クロストーク測定回路について
 測定回路2にて規定。
- 注3: 映像入力について
 V_n-V, V_n-Y, Y_{INn} の各入力はシンクチップクランプです。
 一方、 V_n-C, C_{INn} はクランプなし入力です。

測定回路図

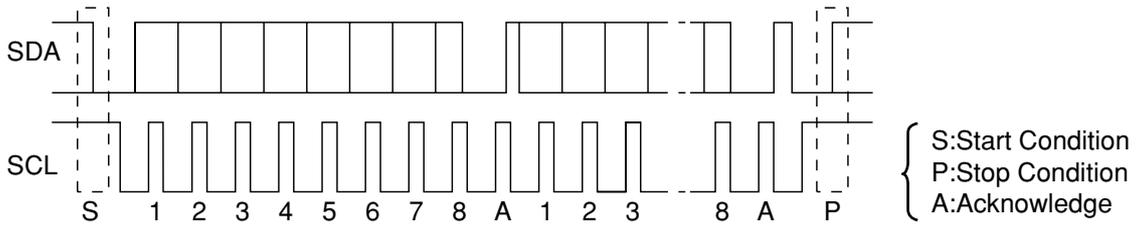
測定回路図1



■ 測定回路図2(クロストーク測定)



I²C BUS



I²C BUSはSDA、SCLの2ラインでデータ転送を行なう機器内バスシステムです。データ転送は1バイト単位で行なわれ、各バイト終了後の確認応答が入ります。Start conditionからMSBファーストで送受信が行なわれます。

【コントロールレジスタ】

コントロールレジスタはMM1492のスイッチ状態を決めるため、マスターより送信されるデータです。データフォーマットは下図のように設定されています。

S	スレーブアドレス							R/W	A	コントロールレジスタ1								A	コントロールレジスタ2								A	P
	1	0	0	1	0	0	0/1	0		b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0		b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0		
アドレスバイト									コントロールデータ																			

アドレスバイトの内、先頭の7ビットはスレーブアドレスに残りの1ビットがR/Wビットに割り付けられます。コントロールレジスタとして使用する場合は、R/Wを0に割り付けて下さい。また、MM1492ではADR端子の状態によりアドレス90Hと92Hを選択することができます。ADR端子をLに設定するとアドレスは90Hとなります。コントロールレジスタの各ビットとスイッチの制御内容の関係は下図のように決めてあります。コントロールレジスタの各ビットは電源投入時に0にリセットされます。

レジスタ	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
1	Audio Gain 1	S/Comp select 1	Video out1 select		Audio out1 select			
2	Audio Gain 2	S/Comp select 2	Video out2 select		Audio out2 select			

MM1492では、アドレスバイトとコントロールデータ2バイトの3バイト構成で制御が行なわれます。過長データ(4バイト目以降)については全て無視するようになっています。スイッチ制御の詳細は別途添付の制御表をご参照下さい。

【ステータスレジスタ】

ステータスレジスタはデバイスの状態をマスターへ知らせるためのレジスタです。
データフォーマットは下図のように設定されています。

S	スレーブアドレス							R/W	A	ステータスレジスタ								NA	P
	1	0	0	1	0	0	0/1	1		b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0		
アドレスバイト									デバイスステータス										

アドレスバイトの内、先頭の7ビットはスレーブアドレスに残りの1ビットがR/W ビットに割り付けられます。
ステータスレジスタとして使用する場合は、R/Wを1に割り付けて下さい。
また、MM1492では、ADR端子の状態によりアドレス91Hと93Hを選択することができます。
ADR端子をLに設定するとアドレスは91Hとなります。
ステータスレジスタ終了後の確認応答はノンアクノリッジとして下さい。
ステータスレジスタによる出力データは下図の構成になっています。

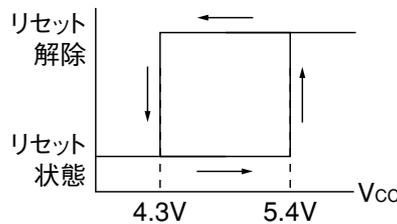
b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
P-ON RESET	×	S1 OPEN	S1 SEL	S2 OPEN	S2 SEL	×	×

P-ON RESET: パワーONリセットされると1を返します。
ただし、1度データを読み出すと次からは0を返します。
S1/S2 OPEN: S1、S2端子は3値判別となっており、下記の組み合わせでデータを出力します。
S1/S2 SEL

S1/S2端子のDC電圧	S1/S2 OPEN	S1/S2 SEL
DC ≤ 0.8V	0	1
1.3V ≤ DC ≤ 3.5V	0	0
4.5V ≤ DC	1	0

【パワーONリセット】

電源投入後、各コントロールレジスタを0にリセットするためにパワーONリセット回路を内蔵しています。パワーONリセットのスレッシュホールドは下図に示すようにヒステリシスを持たせております。



スイッチ制御表

(1) ビデオ出力

b6	b5	b4	b3	Vout1	Yout1	Cout1
0	0	0	0	Mute	Mute	Mute
0	0	0	1	MTV-V	YIN1	CIN1
0	0	1	0	V1-V	YIN1	CIN1
0	0	1	1	V2-V	YIN1	CIN1
0	1	0	0	V3-V	YIN1	CIN1
0	1	0	1	STV-V	YIN1	CIN1
0	1	1	0	Mute	Mute	Mute
0	1	1	1			
1	0	0	0	Mute	Mute	Mute
1	0	0	1	MTV-V	YIN1	CIN1
1	0	1	0	V1-(Y+C)	V1-Y	V1-C
1	0	1	1	V2-(Y+C)	V2-Y	V2-C
1	1	0	0	V3-V	YIN1	CIN1
1	1	0	1	STV-V	YIN1	CIN1
1	1	1	0	Mute	Mute	Mute
1	1	1	1			

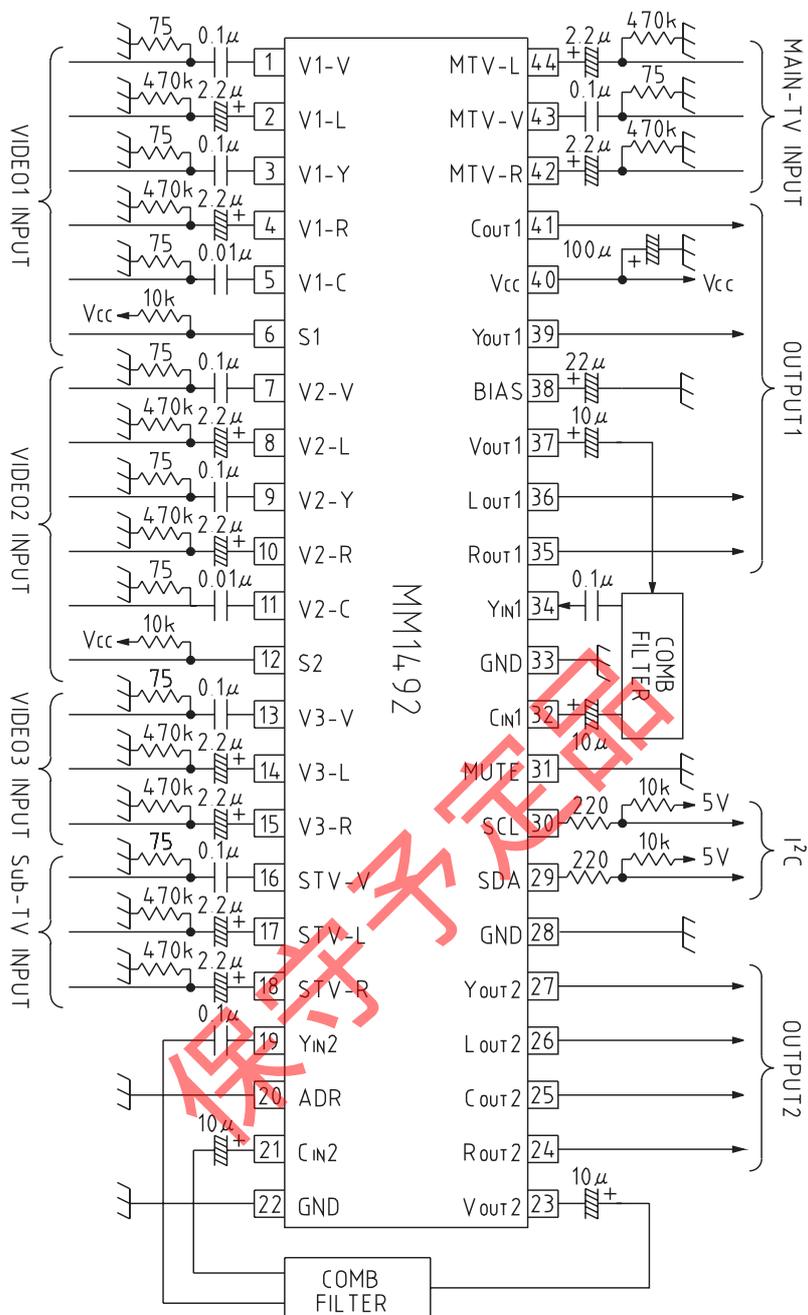
(2) オーディオ出力

Mute 端子	b2	b1	b0	Lout1	Rout1
1.5V以下 (OPEN)	0	0	0	Mute	Mute
	0	0	1	MTV-L	MTV-R
	0	1	0	V1-L	V1-R
	0	1	1	V2-L	V2-R
	1	0	0	V3-L	V3-R
	1	0	1	STV-L	STV-R
	1	1	0	Mute	Mute
	1	1	1		
3.0V以上				Mute	Mute

(3) オーディオゲイン

b7	Lout1	Rout1
0	-6dB	-6dB
1	0dB	0dB

応用回路図



注1: V_{OUT}は4.2V、C_{IN}は4.9Vに設定されています。

コムフィルタのバイアスによっては電解コンデンサの極性が異なる場合がありますのでご注意ください。

注2: オーディオ出力は31PINをHighにすることでミュートできます。オープン、またはLowに接続した場合はミュートOFFです。