~~2006.9.29~~ 2006.10.15　R.2

NOSDAC3 製作マニュアル

（PCM63P　２パラ&ノンオーバサンプリング DAC）

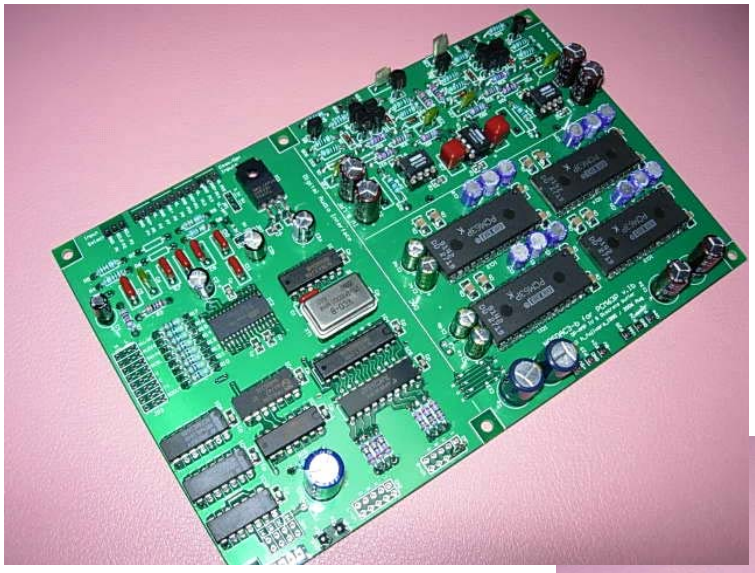
本キットをつかって生じた感電、火災等の一切のトラブルについては、当方は責任を負いませんのでご了承ください。また基板、回路図、マニュアル等の著作権は放棄していませんので、その一部あるいは全体を無断で第３者に対して使用することはできません。

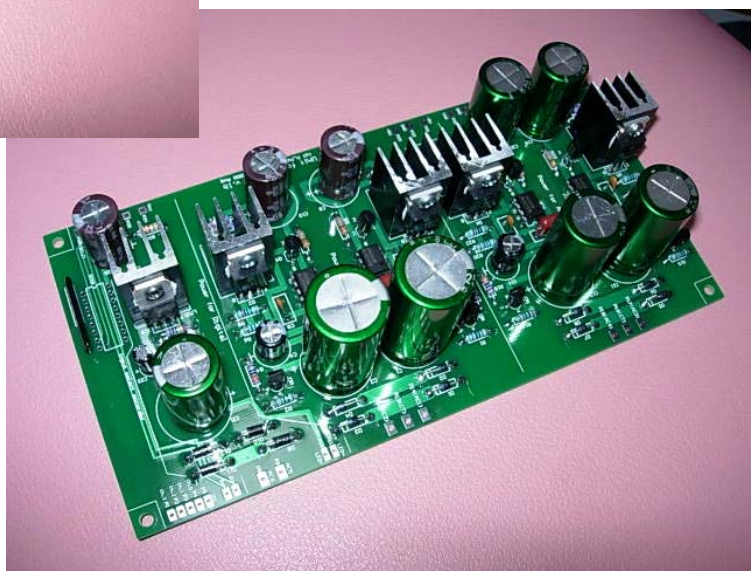
本マニュアルに記載の内容は製作上級者の方には不要なものが多く含まれますが、製作の前に必ずお読みいただきますようお願いします。

１．はじめに

本基板はバーブラウン社（現在はＴＩ社）の 20bit-DAC を用いたオーディオ用のＤＡコンバータ基板です。DAC-IC には PCM63P(K)をパラで用いて、CS8416(ディジタルオーディオレシーバ）からディジタルフィルタを介さずに接続しています。またディジタル信号線にはリクロック回路も搭載しました。CS8416 自体が 192kHz のディジタルオーディオ信号を受信できるため、ハイサンプリングでのストレートな音が楽しめるかもしれません。また、DAC の出力はオペアンプを用いた IV 変換後にディスクリート素子によるダイヤモンドバッファ回路によりアナログ出力を構成していますので、部品の選定等にてオリジナルな音づくりも楽しめると思います。出力回路には DC サーボをかけオフセットゼロ化を行っていますので、無調整で安定した出力を得ることができます。また電源部も DAC とアナログ部電源にディスクリ型を採用し電源の高品質化をもとめました。

NOSDAC の名称でリリースするのは、これで３代目になりますが、今までのなかでもっとも趣味性の強いものになっています。実用レベルとしても十分なクオリティが得られるはずですが、それ以上に自作としての楽しみが得られる DAC だと思います。

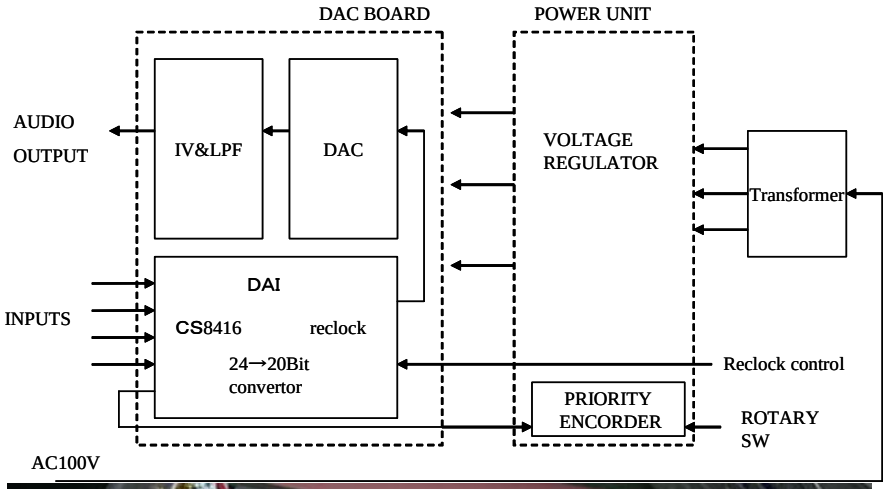


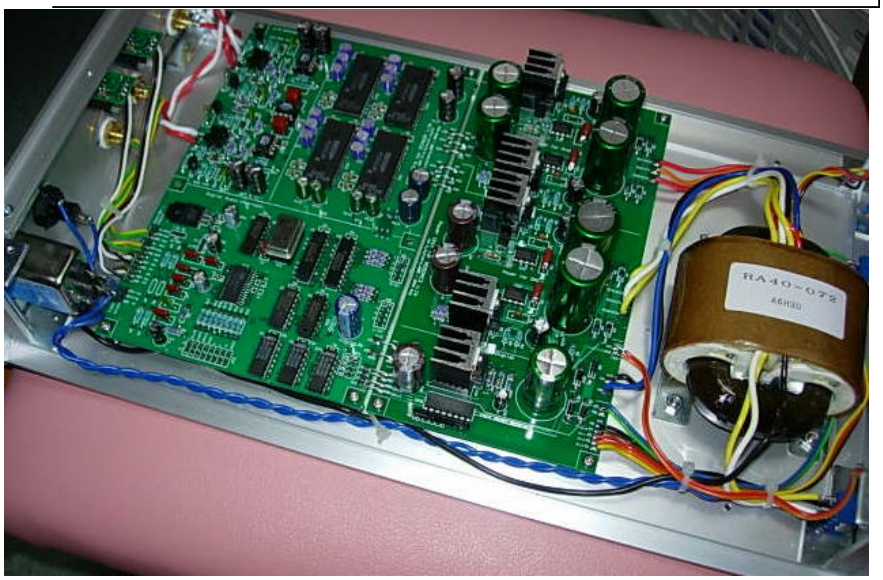


完成例（左上：ＤＡＣ基板、右下：電源基板）

２．基本仕様

(1)入力：４系統（同軸あるいはTTL×２）
(2)出力：オーディオ出力×１系統
(3)DAI部　・ディジタルオーディオ復調(CS8416)　：　32～192kHz自動追従
　　・NOS用変換回路内蔵（ｼﾞｬﾝﾊﾟｰにて16,18,20,24BitDAC接続可）
　　・ビット分解能変更可（後述）
(4)ＤＡＣ部　：　PCM63P-K(20bit)　２パラレル接続構成
(5)アナログ回路部
　　・ＩＶ変換：OPアンプ方式
　　・ポストＬＰＦ　：２次ローパス(fc=約40kHz)、サレンキータイプ
　　・バッファーアンプ：ダイヤモンドバッファー(NFBタイプ)
　　・ＤＣサーボ回路内蔵
(6)プリント基板　：２枚組（電源＋ＤＡＣ）
　　・ガラスエポキシ両面スルーホール基板。
　　・DAC:188×120mm,POWER:188×94mm。
(7)必要電源トランス
　　・ディジタル部　：0-7V(0.5A以上)
　　・ＤＡＣ部　　：7-0-7V以上(0.5A以上)
　　・アナログ部　　：16-0-16V以上(0.5A以上)
　　適合トランスはＲコア型トランス(RA40-72)など。
(8)機能ブロック





ケース内の加工例

３．基板端子機能

(1)DAC 基板

表　ディジタル入出力関係(その１)

Pin	機能	内容	説明
1	GND	GND	入力ﾁｬﾝﾈﾙ選択
2	SEL0	入力選択　SEL0	
3	SEL1	入力選択　SEL1	
4	GND	GND	ﾃﾞｨｼﾞﾀﾙ信号 ch.0 入力
5	IN0+	Ch.0 入力	
6	VL(*)	光ｺﾈｸﾀ用電源	
7	GND	GND	ﾃﾞｨｼﾞﾀﾙ信号 ch.1 入力
8	IN1+	Ch.1 入力	
9	VL(*)	光ｺﾈｸﾀ用電源	
10	GND	GND	ﾃﾞｨｼﾞﾀﾙ信号 ch.2 入力
11	IN1+	Ch.2 入力	
12	VL(*)	光ｺﾈｸﾀ用電源	
13	GND	GND	ﾃﾞｨｼﾞﾀﾙ信号 ch.3 入力
14	IN1+	Ch.3 入力	
15	VL(*)	光ｺﾈｸﾀ用電源	

(*)VL 電圧は JP1 により 5V あるいは 3.3V に変更可

表　入力選択端子 SEL0,SEL1(P2,3)の状態と入力 Ch の関係

入力 Ch	SEL1(P3)	SEL0(Pin2)
0	GND	GND
1	OPEN	GND
2	GND	OPEN
3	OPEN	OPEN

表　ディジタル入出力関係(その２)

Pin	機能	内容	説明
16		SEL1(Pin3)と同じ	入力チャンネル、リクロックモード選択（この端子は電源基板側の端子 P26～P29 に接続して使用する）
17		SEL0(Pin2)と同じ	
18		GND	
19		ﾘｸﾛｯｸ制御	

表　オーディオ出力関係

Pin	機能	内容	説明
P28	L+	Ｌch 出力	左ﾁｬﾝﾈﾙのｵｰﾃﾞｨｵ出力。
P29	GND	GND	
P30	R+	Rch 出力	右ﾁｬﾝﾈﾙのｵｰﾃﾞｨｵ出力。
P31	GND	GND	

表　電源入力関係

Pin	機能	内容	説明
20	GND	ﾃﾞｨｼﾞﾀﾙ用電源(GND)	（この端子群は電源基板側の端子 P25～P18 に接続して使用する）
21	Vcc	ﾃﾞｨｼﾞﾀﾙ用電源(+5V)	
22	+5V	DAC 用電源(+)	
23	GND	DAC 用電源(GND)	
24	-5V	DAC 用電源(-)	
25	Vdd	ｱﾅﾛｸﾞ用電源(+)	
26	GND	ｱﾅﾛｸﾞ用電源(GND)	
30	Vcc	ｱﾅﾛｸﾞ用電源(-)	

表　CN1（R-ch 出力用）:未使用

PIN	内容
1	N.C.
2	GND
3	WCK(Word Clock)
4	GND
5	BCK(Bit Clock)
6	GND
7	R-channel data
8	GND
9	N.C
10	GND

表　CN2（L-ch 出力用）:未使用

PIN	内容
1	N.C.
2	GND
3	WCK(Word Clock)
4	GND
5	BCK(Bit Clock)
6	GND
7	L-channel data
8	GND
9	N.C
10	GND

表　JP4 と接続 DAC のビット長(*)

設定	出力ビット長	備考（接続可能な DAC)
16	16	PCM56P など
18	18	PCM61P、PCM58P など
20(default)	20	PCM63P、PCM1702 など
24	24	PCM1704

(*)PCM63P を使用する場合は変更不要

(2)電源基板

表　入力、ﾘｸﾛｯｸ制御関係

Pin	機能	内容	説明
1	~~Ch.0~~ Ch.3	入力チャンネル選択	Ch.0～3 のどれか１つを GND と接続することで、チャンネル信号をバイナリーにエンコードし P28,29 に出力
2	~~Ch.1~~ Ch.2		
3	~~Ch.2~~ Ch.1		
4	~~Ch.3~~ Ch.0		
5	GND		
6	-	ﾘｸﾛｯｸ制御１(P27 に直結)	Pin6,7　SHORT:ﾘｸﾛｯｸ OFF OPENT:ﾘｸﾛｯｸ ON
7	-	ﾘｸﾛｯｸ制御２(P26 に直結)	
26	-	P7 に直結	DAC 基板の P19～16 に接続して使用する。
27	-	P6 に直結	
28	SEL0	P1～4 のエンコード情報が出力される。	
29	SEL1		

電源基板(v.2)の P1～P4 の説明シルクに間違いがあります（反対になっています）。

Pin1～４の状態と P28,29 の出力の関係

Pin4	Pin3	Pin2	Pin1	選択ﾁｬﾝﾈﾙ	P29(SEL1)出力	P28(SEL0)出力
GND	OPEN	OPEN	OPEN	0	L	L
OPEN	GND	OPEN	OPEN	1	L	H
OPEN	OPEN	GND	OPEN	2	H	L
OPEN	OPEN	OPEN	GND	3	H	H

電源基板(v.2)の P1～P4 の説明シルクに間違いがあります（反対になっています）。

表　電源入出力関係

Pin	機能	内容	説明
8	AC6	ﾃﾞｨｼﾞﾀﾙ電源用のﾄﾗﾝｽを接続	5V の出力を得るためには、7-0V の出力を持つトランスを接続
9	AC5		
10	LED-	ﾊﾟｲﾛｯﾄﾗﾝﾌﾟ(LED)用出力	電流制限抵抗は R31
11	LED+		
12	AC2	DAC 電源用のﾄﾗﾝｽを接続	5V 出力を得るためには、7-0(CT)-7V 以上の出力を持つトランスを接続。
13	CT		
14	AC1		
15	AC4	ｱﾅﾛｸﾞ電源用のﾄﾗﾝｽを接続	15V の出力を得るためには、16-0(CT)-16V 以上の出力を持つトランスを接続。整流後の１次電圧が 20V 以上(30V 以下)になるトランスを選択のこと。
16	CT		
17	AC3		
18	Vee	ｱﾅﾛｸﾞ用+-15V 電源出力	DAC 基板の Pin27～20 へ接続する。
19	GND		
20	Vdd		
21	-5V	DAC 用+-5V 電源出力	
22	GND		
23	+5V		
24	Vcc	ﾃﾞｨｼﾞﾀﾙ用+5V 出力	
25	GND		

４．部品表

(a)DAC 基板

表　部品表(DAC)

品名	番号	規格	仕様	個数	備考
ｺﾝﾃﾞﾝｻ	C1	電解ｺﾝﾃﾞﾝｻ	100uF/10V	1	
	C2a,b	電解ｺﾝﾃﾞﾝｻ	47uF/10V	2	
	C3	電解ｺﾝﾃﾞﾝｻ	10uF/10V	1	
	C4	電解ｺﾝﾃﾞﾝｻ	10uF/10V	1	CS8416 ﾘｾｯﾄ時定数用
	C5	ﾌｨﾙﾑｺﾝﾃﾞﾝｻ	0.022uF	1	PLL ループフィルター用
	C6	ﾌｨﾙﾑｺﾝﾃﾞﾝｻ	1000pF	1	PLL ループフィルター用
	C7～11	ﾌｨﾙﾑｺﾝﾃﾞﾝｻ	0.01uF	5	
	C12a,b	電解ｺﾝﾃﾞﾝｻ	470uF/10V	2	
	C13a,b	電解ｺﾝﾃﾞﾝｻ	220uF/25V	2	
	C14a～d	電解ｺﾝﾃﾞﾝｻ	47uF/10V	4	
	C15～26	電解ｺﾝﾃﾞﾝｻ	10uF/10V	12	1～100uF 程度
	C27～30	電解ｺﾝﾃﾞﾝｻ	47uF/25V	4	
	C31,32	積層ﾌｨﾙﾑｺﾝﾃﾞﾝｻ	1uF	2	DC サーボ時定数用
	C33,34	ﾌｨﾙﾑｺﾝﾃﾞﾝｻ	1000p	2	
	C35,36	ﾌｨﾙﾑｺﾝﾃﾞﾝｻ	2200p	2	
	C37,38	ﾌｨﾙﾑｺﾝﾃﾞﾝｻ	0.033u	2	
	C39,40	ﾌｨﾙﾑｺﾝﾃﾞﾝｻ	-	-	必要に応じてとりつける。
	Ct	ﾌｨﾙﾑｺﾝﾃﾞﾝｻ	100p	1	
	Cb	ﾁｯﾌﾟｾﾗﾐｯｸ	1uF	16	DAC ﾊﾟｽｺﾝ用 (3216,3225 ｻｲｽﾞ)
	Cp	ﾁｯﾌﾟｾﾗﾐｯｸ	0.1uF	20	ﾊﾟｽｺﾝ用 (2012 ｻｲｽﾞ)
抵抗	R1	炭素皮膜(1/4W)	100Ω	1	
	R2	炭素皮膜(1/4W)	4.7kΩ	1	
	R3	金属皮膜(1/4W)	3kΩ	1	PLL ループフィルター用
	R4,5	炭素皮膜(1/4W)	22kΩ	2	
	R6-9	金属皮膜(1/4W)	75Ω	4	
	R10-17	金属皮膜(1/4W)	47kΩ	8	
	R18	炭素皮膜(1/4W)	22kΩ	1	
	R19-24	炭素皮膜(1/4W)	47Ω	6	ダンピング抵抗 22～51Ω
	R25,26	金属皮膜(1/4W)	1kΩ	2	IV 変換抵抗(良質なもの)
	R27,28	金属皮膜(1/4W)	2.7kΩ	2	
	R29,30	ジャンパー線	0Ω	2	
	R31,32	金属皮膜(1/4W)	2kΩ	2	
	R33-36	金属皮膜(1/4W)	1kΩ	4	
	R37,38	金属皮膜(1/4W)	62kΩ	2	
	R39-42	金属皮膜(1/4W)	1kΩ	4	
	R43-46	金属皮膜(1/4W)	100Ω	4	
	R47,48	金属皮膜(1/4W)	100Ω	2	
	R49,50	金属皮膜(1/4W)	200kΩ	2	
	R51,52	金属皮膜(1/4W)	7.5kΩ	2	
ﾀﾞｲｵｰﾄﾞ	D1-8	小電力 SW 用	1S1588 相当	8	

表　部品表(DAC)つづき

品名	番号	規格	仕様	個数	備考
IC	IC1	3.3V ﾚｷﾞｭﾚｰﾀ	29M33 など	1	7800 と同じピン配置の同等品可 低ドロップ品。
	IC2	DAI	CS8416	1	SOP-28P
	IC3	INVERTOR	74HC04	1	DIP-14P
	IC4	8-LATCH	74HC574	1	DIP-20P
	IC5	BUFFER	74HC245	1	DIP-20P
	IC6	NAND	74HC20	1	DIP-14P
	IC7	INVERTOR	74HC04	1	DIP-14P
	IC8-10	8Bit-register	74HC164	3	DIP-14P
	IC11-14	DAC	PCM63P	4	DIP-28P
	IC15,16	OP-AMP	OPA134 など	2	ｼﾝｸﾞﾙ回路(FET 入力、低ｵﾌｾｯﾄ)
	IC17	OP-AMP	OPA2134 など	1	DUAL 回路(FET 入力、低ｵﾌｾｯﾄ)
発振器	XT1		80MHz 程度	1	DIP-14P ｻｲｽﾞ
ﾄﾗﾝｼﾞｽﾀ	Q1,2	小電力 PNP	2SA1015	2	
	Q3,4	小電力 NPN	2SC1815	2	
	Q5,6	小電力 PNP	2SA1015	2	
	Q7,8	小電力 NPN	2SC1815	2	
	Q9,10	小電力 NPN	2SC1815	2	
	Q11,12	小電力 PNP	2SA1015	2	
基板				1	

(b)電源基板

表　部品表(POWER)

区分	NO.	部品名	規格	数	備考
ｺﾝﾃﾞﾝｻ	C1,2	電解ｺﾝﾃﾞﾝｻ	4700uF/16V	2	
	C3,4	電解ｺﾝﾃﾞﾝｻ	330uF/10V	2	
	C5,6	ｾﾗﾐｯｸｺﾝﾃﾞﾝｻ	0.1uF	2	
	C7,8	ﾌｨﾙﾑｺﾝﾃﾞﾝｻ	100pF	2	
	C9,10	電解ｺﾝﾃﾞﾝｻ	470uF/10V	2	
	C11,12	電解ｺﾝﾃﾞﾝｻ	4700uF/25V	2	
	C13,14	電解ｺﾝﾃﾞﾝｻ	330uF/10V	2	
	C15,16	ｾﾗﾐｯｸｺﾝﾃﾞﾝｻ	0.1uF	2	
	C17,18	ﾌｨﾙﾑｺﾝﾃﾞﾝｻ	100pF	2	
	C19,20	電解ｺﾝﾃﾞﾝｻ	470uF/25V	2	
	C21	電解ｺﾝﾃﾞﾝｻ	4700uF/16V	1	
	C22	電解ｺﾝﾃﾞﾝｻ	10uF/10V	1	
	C23	電解ｺﾝﾃﾞﾝｻ	100uF/10V	1	
抵抗	R1,2	炭素皮膜(1/4W)	2.2kΩ	2	
	R3,4	炭素皮膜(1/4W)	330Ω	2	
	R5,6	炭素皮膜(1/4W)	100Ω	2	
	R7,8	炭素皮膜(1/4W)	200Ω	2	
	R9,10	炭素皮膜(1/4W)	750Ω	2	
	R11,12	金属皮膜 1%(1/4W)	4.7kΩ	2	
	R13,14	金属皮膜 1%(1/4W)	4.7kΩ	2	
	R15,16	炭素皮膜(1/4W)	2.2kΩ	2	
	R17,18	炭素皮膜(1/4W)	330Ω	2	
	R19,20	炭素皮膜(1/4W)	100Ω	2	

表　部品表(POWER)つづき

区分	NO.	部品名	規格	数	備考
抵抗	R21,22	炭素皮膜(1/4W)	200Ω	2	
	R23,24	炭素皮膜(1/4W)	750Ω	2	
	R25,26	金属皮膜 1%(1/4W)	1.5kΩ	2	
	R27,28	金属皮膜 1%(1/4W)	7.5kΩ	2	
	R29a	金属皮膜 1%(1/4W)	330Ω	1	R29a+R29b=720Ω
	R29b	金属皮膜 1%(1/4W)	390Ω	1	
	R30	金属皮膜 1%(1/4W)	240Ω	1	
	R31	炭素皮膜(1/4W)	1kΩ	1	LED 電流制限用
	AR1	集合抵抗 4 素子	22kΩ	1	
ﾀﾞｲｵｰﾄﾞ	D1-12	ｼﾘｺﾝ整流用 ｼｮｯﾄｷｰﾀｲﾌﾟ	電流容量 1A 以上	12	
IC	IC1,2	基準電圧源	TL431	2	相当品可
	IC3,4	ｼﾝｸﾞﾙｵﾍﾟｱﾝﾌﾟ	NE5534	2	
	IC5,6	基準電圧源	TL431	2	相当品可
	IC7,8	ｼﾝｸﾞﾙｵﾍﾟｱﾝﾌﾟ	NE5534	2	
	IC9	電圧ﾚｷﾞｭﾚｰﾀ	LM317	1	
	IC10	ロジック IC	74HC148	1	
ﾄﾗﾝｼﾞｽﾀ	Q1	パワーPNP	IC>-3A,Pc>20W 以上	1	TIP32C などの TO-220
	Q2	パワーNPN	IC>3A,Pc>20W 以上	1	TIP31C などの TO-220
	Q3	小電力 PNP	2SA1015	1	
	Q4	小電力 NPN	2SC1815	1	
	Q5	パワーPNP	IC>-3A,Pc>20W 以上	1	2SA2057 などの TO-220
	Q6	パワーNPN	IC>3A,Pc>20W 以上	1	2SC5739 などの TO-220
	Q7	小電力 PNP	2SA1015	1	
	Q8	小電力 NPN	2SC1815	1	
放熱板			16PB16	5	基板取り付け用
基板				1	

５．製作方法

(a)製作手順

部品表と基板の部品配置図、シルク印刷を参照し、部品の向きや位置を間違えずに取り付けて半田付けしてください。慣れた方には説明不要なところですが、部品の取り付け順番によっては、後の部品の取り付けが難しくなる場合があります。基本的には背の低い部品、軽い部品から取り付けることが常道ですので、初心者の方は下記を参考にしてください。

(b)DAC 基板を製作する

(i)最初は表面実装部品を取り付ける

表面実装部品を一部につかいます。文字通り基板の表面で半田付けをするため、周辺に部品をつけたあとでは半田ごてのこて先がはいりにくくなる可能性があります。したがって、まず最初に表面実装部品から取り付けるようにしてください。

・フラットパッケージＩＣを取り付ける

周囲のチップコンデンサを取り付けた後での半田付けは難しくなりますので、最優先でとりつけます。フラットパッケージの IC は CS8416 のみですし、またピン間 1.27mm と比較的広いので難しくないと思います。

・チップコンデンサを取り付ける

この基板には 3216（あるいは 3225）と 2012 サイズのチップコンデンサを使います。

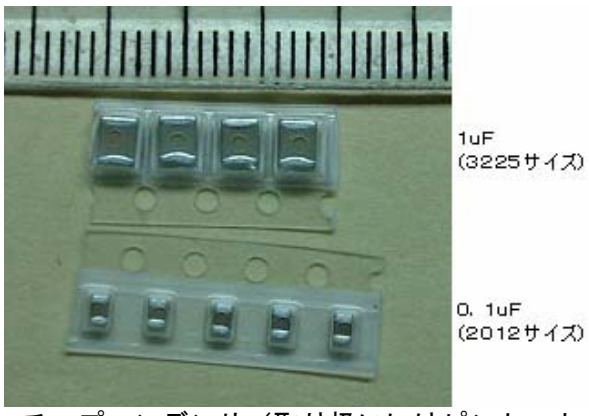


図　チップコンデンサ（取り扱いにはピンセットが必要）

チップコンデンサの半田付けの方法は色々あるかと思いますが、私が好む方法を１つ紹介します。まず基板上の片側の PAD（パッド）に予備半田をしておきます（半田を盛りすぎないように）。そしてピンセット等でチップ部品をつまみ、位置をあわせながら片側のみ半田を溶かして固定します。位置が決まれば反対側を半田付けします。

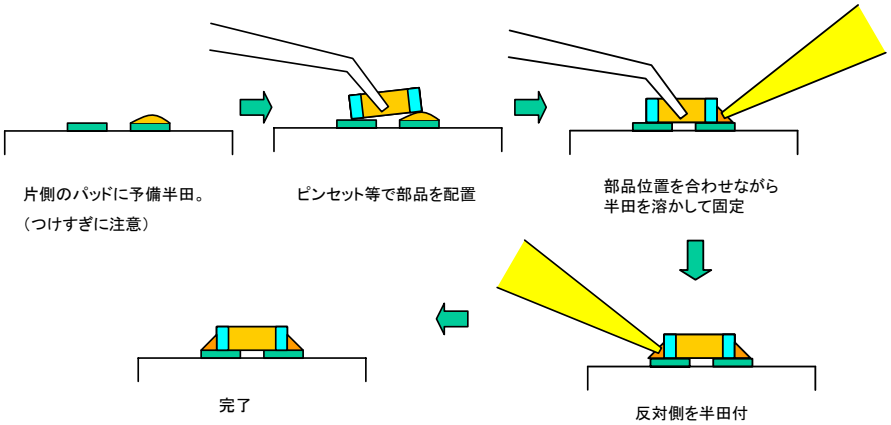


図　チップ積層セラミックコンデンサの半田付け方法

(ii)次に小物部品を取り付ける
　小物：抵抗、IC ソケット、セラミックコンデンサ、フィルムコンデンサ、ダイオードなどを取り付けます。

(iii)背の高い電解コンデンサとフィルムコンデンサをとりつける。

(V) ＩＣを差込む
　最後にソケットに IC を差し込みます。OP アンプは付属していませんので好みのものをご用意ください。だたし、IC17 は DC サーボ回路として機能しますので入力オフセット、出力オフセットの小さいものが必要です。OPA2134 などの FET 入力のものをつかうのがいいでしょう。

(ｃ)電源基板を製作する
　DAC 基板と同様に部品表と基板の部品配置図、シルク印刷を参照し、部品の向きや位置を間違えずに取り付けて半田付けしてください。初心者の方は下記の順番(i)～(iii)を参考にしてください。

(i)最初は背の低いダイオード、抵抗を取り付ける。

(ii)次に電圧レギュレータ,パワートランジスタと放熱器を取り付ける
　レギュレータ（あるいはパワートランジスタ）と放熱板は一緒に基板に取り付けます。手順は以下の通りです。

・レギュレータを放熱板にねじで仮締めする
→基板に差し込み、まず放熱板を半田付けする
→レギュレータの取り付けねじを増し締めする
→レギュレータを半田付けする

順番を間違えるとレギュレータの足に不要な力をかけることになり、経年破損の要因になります。また放熱板だけ単体で先に基板に取り付けると、放熱板の位置がずれてしまい、レギュレータが入りにくくなる可能性があります。なおレギュレータと放熱板との間には極力、シリコングリス等を塗布ください（グリスはキットの中にはいっておりません。）

(iii)最後に電解コンデンサをつけます

(d)製作時の一般的注意事項

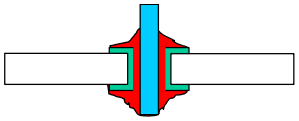
(i)抵抗はその値をかならず確認してください(カラーコードを読んで確認する。もし、よく分からない場合は、テスターで測定する)。
(ii)電解コンデンサの極性（足の長い方が＋、また－側はコンデンサにマーク有り）に注意してください。SOP、DIP の IC の切り込みおよびマークから足の番号１番の位置を確認してください。
(iii)IC 類は熱に弱いので、できるだけ素早く半田付けしてください。

(e)部品を取り付け間違えた場合

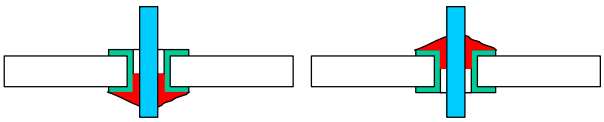
本キットの基板はスルーホール基板なので、一度、ハンダ付けすると、スルーホール部分にハンダが流れてしまっているので、取り外しが大変です。間違って取り付けてしまったことに気づいたら、
(i)ハンダ面から該当する部品のランド部分を加熱し、ハンダを溶かす
(ii)半田吸い取り器で吸い取る
(iii)該当部品の取り付けスルーホールから全てハンダが取り除かれたら、部品面からゆっくりと部品を引っ張って取り外すという手順で、部品を抜去してください。しかしながら、例えば SDIP の 28pin IC などを左右誤って取り付けてしまったような場合、これをスルーホールを破壊しないように綺麗に取り外すのは、至難の技です。ということで、ハンダ付け前に、「慎重に」部品の種類と方向を確認してください。

６．完成後の確認

(a) 部品間違い、取り付け位置間違いがないか確認ください。部品の取り付け方向間違いは、部品の破損に即つながります。
(b) 半田不良（ブリッジ、イモ半田、半田不足）などがないかも十分に確認ください。半田付けについては、基板がスルーホールであるため部品面あるいは半田面で付いていれば導通は問題ありませんが、パッド部での強度確保やより高い導電度を確保（高音質につながる）するためにも十分な半田付けが望ましいでしょう。



(a)良好な半田付け



(b)半田不足

(c)電源ラインのショートについてはテスタ等で確認ください。電源部の不良は大量部品の致命的な損傷につながります。またレギュレータのアース側端子(ADJ)の半田忘れをすると、出力側に入力側と同じ電位が流れ出しますので、下流側回路を一気に破壊する可能性があります。

７．接続方法

（i）電源基板とトランスとの接続

トランスは電源基板の P8,9,12～17 に接続します。次図はオプションの RA40-072 トランスを用いた場合です。これを参照にして取り付けてください（配線色を間違えないように注意ください）。

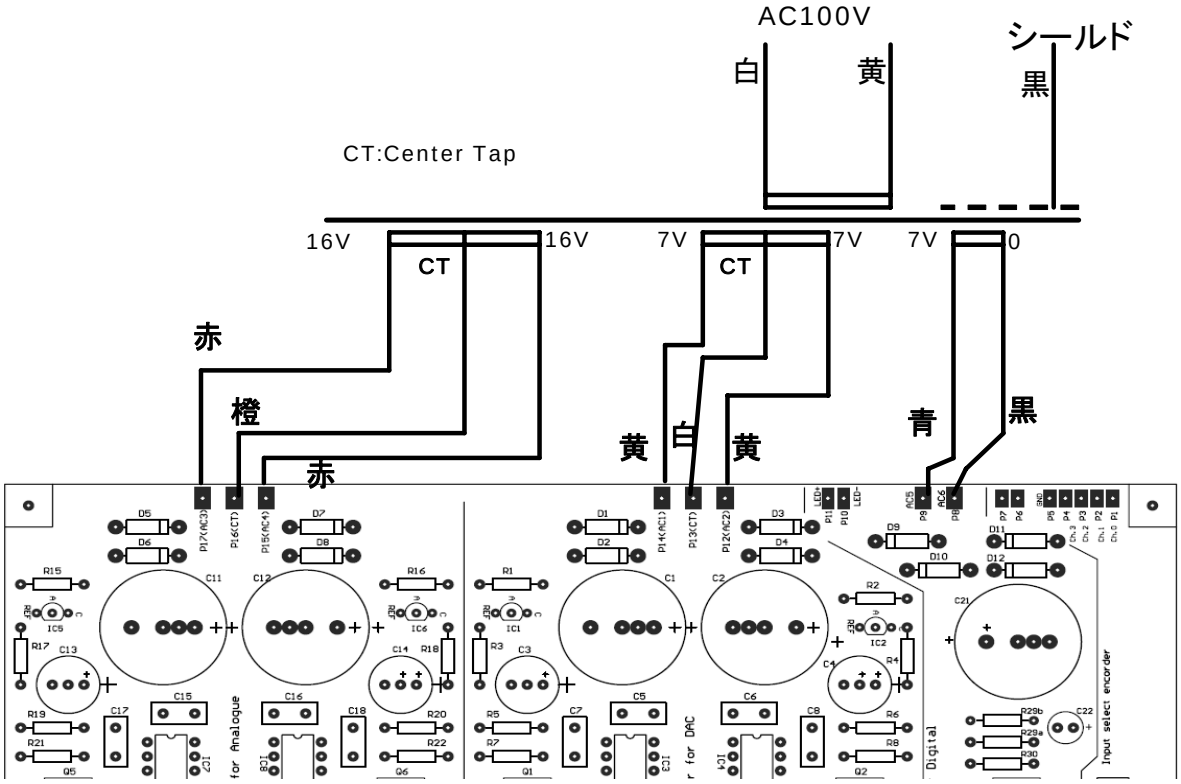


図　トランスとの接続

（ii）DAC 基板と電源基板間の接続

DAC 基板 と電源基板の間は次表を参考にして接続ください。基板を並べたときに最短距離で結線できるように配置してあります。電源線と合わせて、制御線についても接続しておきましょう。

基板間を接続するまえに、電源基板のみをトランスに接続させて所定の電圧がでているかどうかを確認すべきです。所定の電圧に対して誤差 5%以内であれば問題ないでしょう。

表　基板間接続（電源ライン）

電源基板			DAC 基板		
PIN	表記	→	PIN	表記	所定電圧
P25	Vee	→	P27	Vee	-15V
P24	GND	→	P26	GND	
P23	Vdd	→	P25	Vdd	+15V
P22	-5V	→	P24	-5V	-5V
P21	GND	→	P23	GND	
P20	+5V	→	P22	+5V	+5V
P19	Vcc	→	P21	Vcc	5V
P18	GND	→	P20	GND	

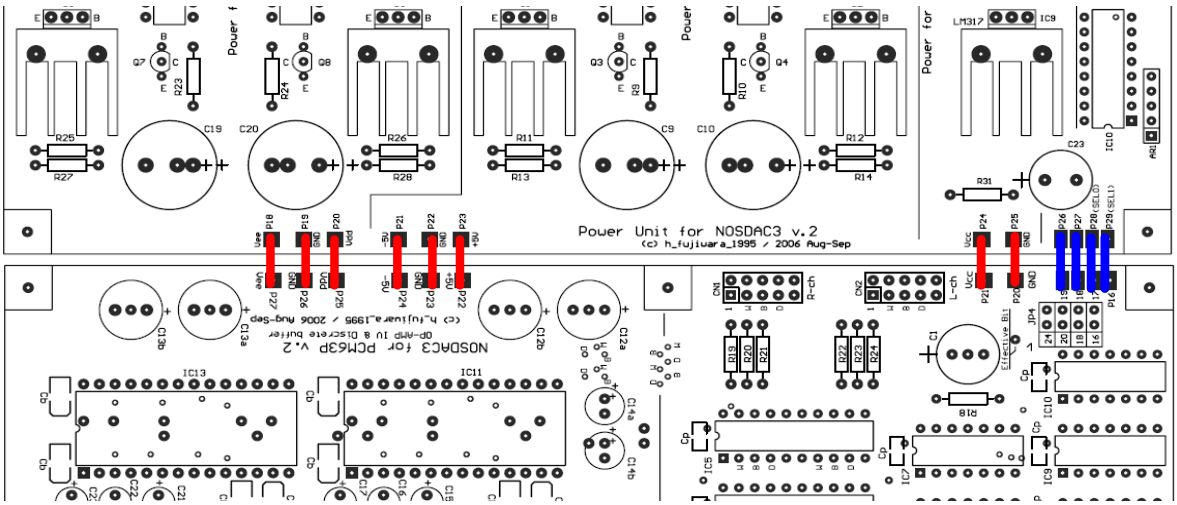


図　基板間の接続（最短距離で接続可）赤：電源線　青：制御線

表　基板間接続（制御ライン）

電源基板			DAC 基板	
PIN	表記	→	PIN	表記
P29	(SEL1)	→	P16	
P28	(SEL0)	→	P17	
P27		→	P18	
P26		→	P19	

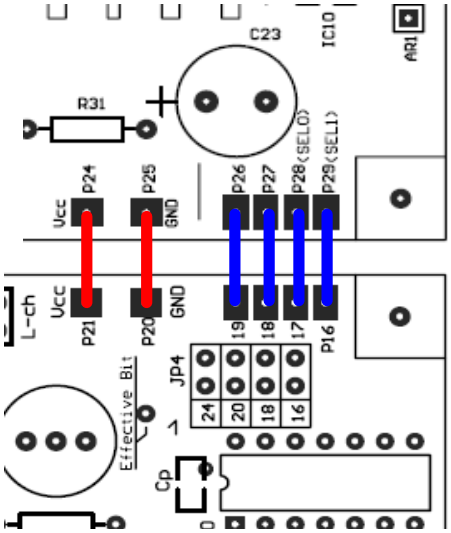


図　基板間の接続（最短距離で接続可）赤：電源線　青：制御線

(iii)DAC 基板の入出力端子間の接続

これについても基板端子の機能表を参照して取り付けてください。下記に光モジュールを２個、同軸入力を２個つける場合の例を記載します。

入力を~~同軸~~**光モジュール**とする場合は、該当する終端抵抗（７５Ω）を必ずとりはずしてください。該当する終端抵抗は Ch.0 の場合Ｒ7、Ch.1 の場合Ｒ6、Ch.2 の場合Ｒ9、Ch.3 の場合Ｒ8 になります。また使用する光モジュールに合わせてＪＰ１の電圧を調整してください。TORX179 をつかう場合は 5V(デフォルト）ですので、ジャンパーの変更は必要ありません。

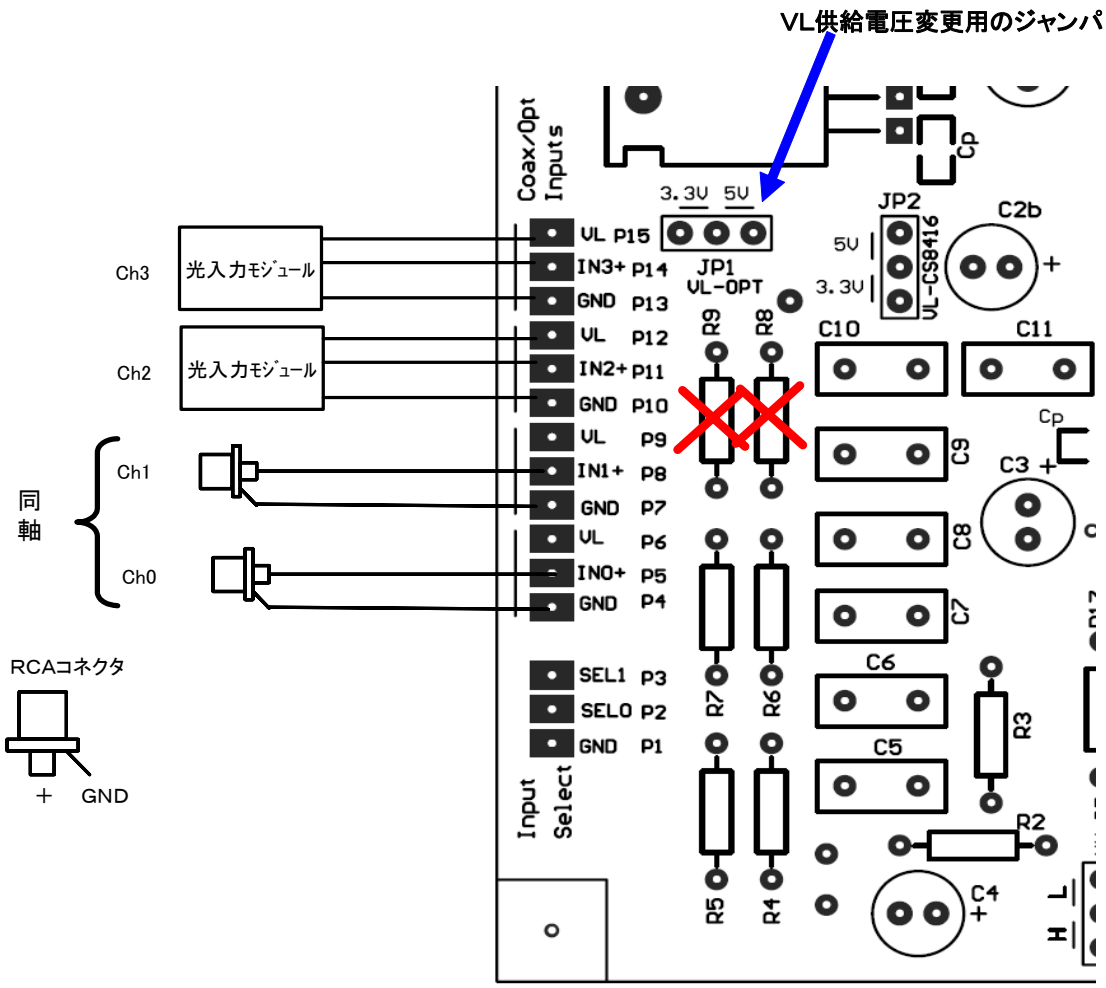


図　入力の接続例（Ch.0,1 が同軸、Ch.2,3 が光入力の場合）

(iv)オーディオ出力を接続する

ＲＣＡ端子を接続してください。

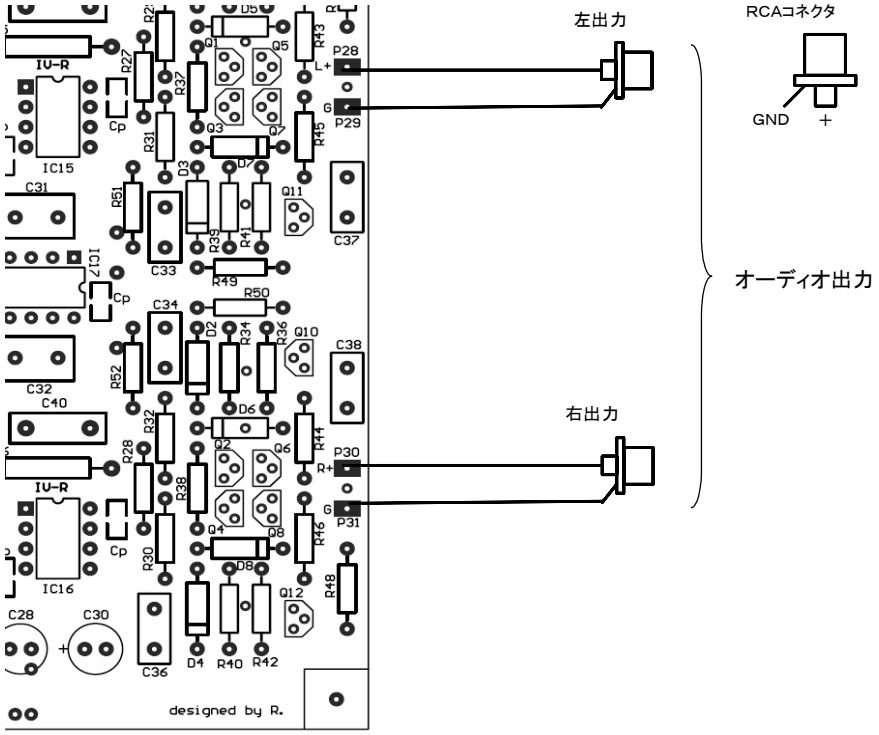


図　オーディオ出力の接続

(v)入力切替えＳＷとリクロック制御スイッチを取り付ける

切り替えには１回路４接点のロータリスイッチがあると便利です。下図を参照にしてとりつけてください。リクロックの ON/OFF を切り替える場合もスイッチを取り付ければよいでしょう。

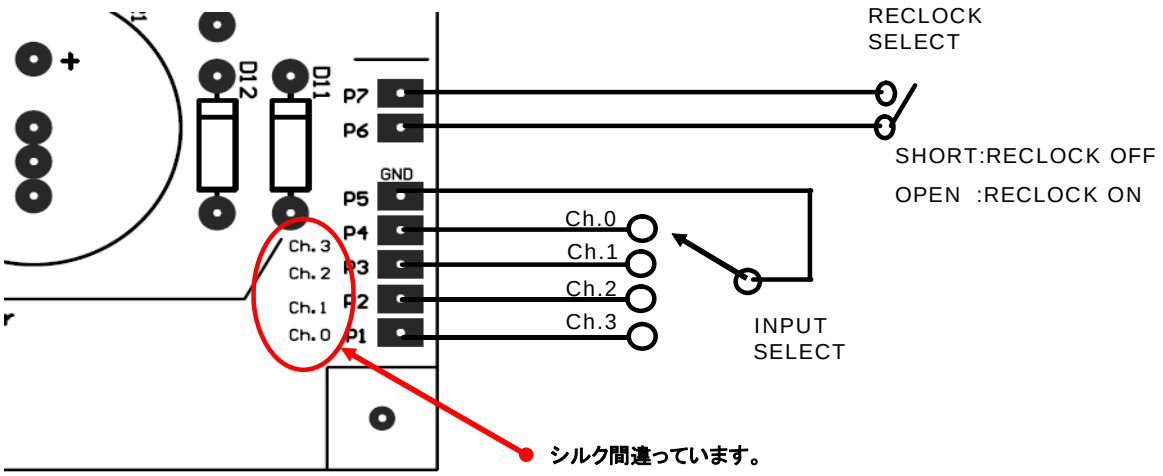


図　入力選択とリクロック制御

８．基板シルクと配線パターン（巻末）

９．回路図（巻末）

編集記録

2006.9.29　R.1

2006.10.15　R.2

・電源基板のＰ１～Ｐ４の機能シルクの間違いについて言及。
・回路図の間違いを修正
・p12 の同軸と光モジュールの記載間違えを修正、

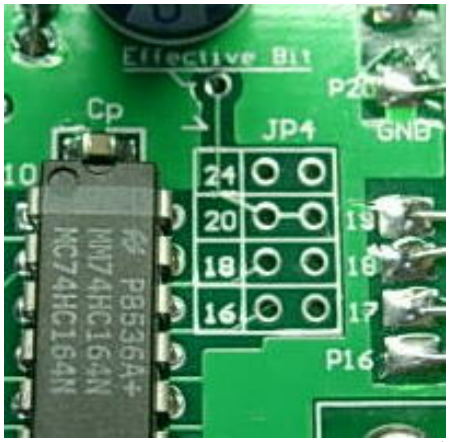
＜ＡＰＰＥＮＤＩＸ＞　ＮＯＳＤＡＣ３で遊ぶ

(a)接続 DAC のビット数変更

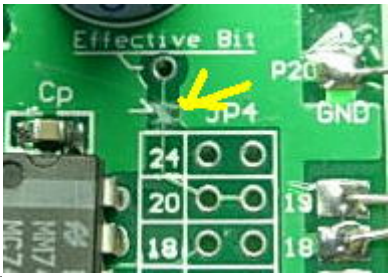
NOSDAC3 は基本的には PCM63P 専用の設計ですが、JP4 を変更することで１６，１８，２０，２４ビットのＤＡＣに取り替えることもできます（取り替えるためには変換基板が必要です）。デフォルトでは 20 ビット設定になっていますが、変更する場合はそこを切り離して所定のビット数のところでジャンパーください。

(b)有効ビット数の変更

NOSDAC３では有効ビット数を変更することができます。
JP4 の上に「Effective Bit」というパッドがありますが、ここから接続先を変えることで実効的な DAC の分解能を変化させることができます。デフォルトは 20Bit になっています。このパッドからの接続先を変えることで 1～24Bit へと有効ビット数を変化させることができます(PCM63P では 20 ビットまで)。変更するためには、予め→のところのパターンをカットしておきます。



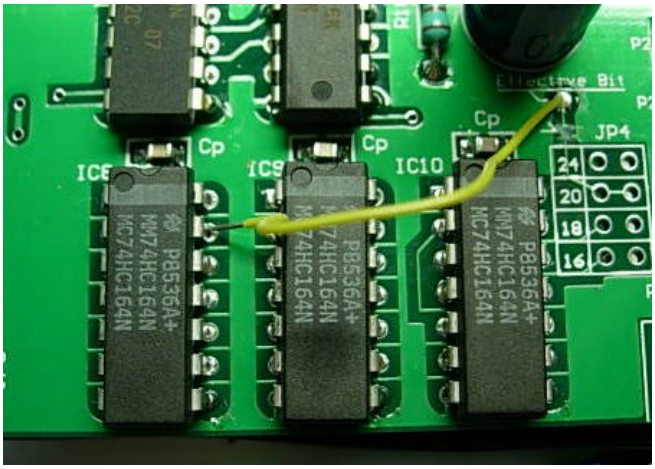
JP4 で DAC の種類を変更することが可能



有効ビット数を変えるためのパターンカット

有効ビット数を変えるための「Effective Bit」からの接続先を下表にしめします。

IC8		IC9		IC10	
Pin	分解能	Pin	分解能	Pin	分解能
3	1	3	9	3	17
4	2	4	10	4	18
5	3	5	11	5	19
6	4	6	12	6	20
10	5	10	13	10	21
11	6	11	14	11	22
12	7	12	15	12	23
13	8	13	16	13	24

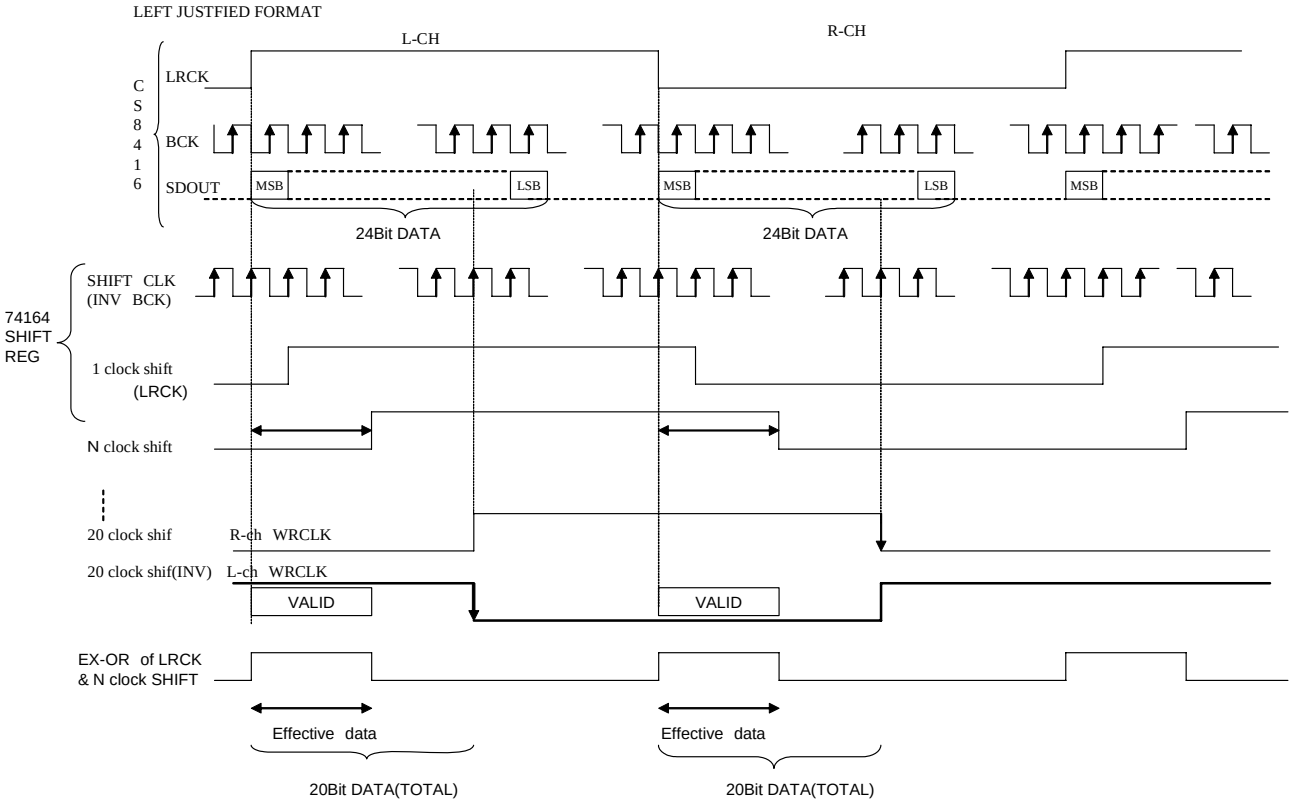


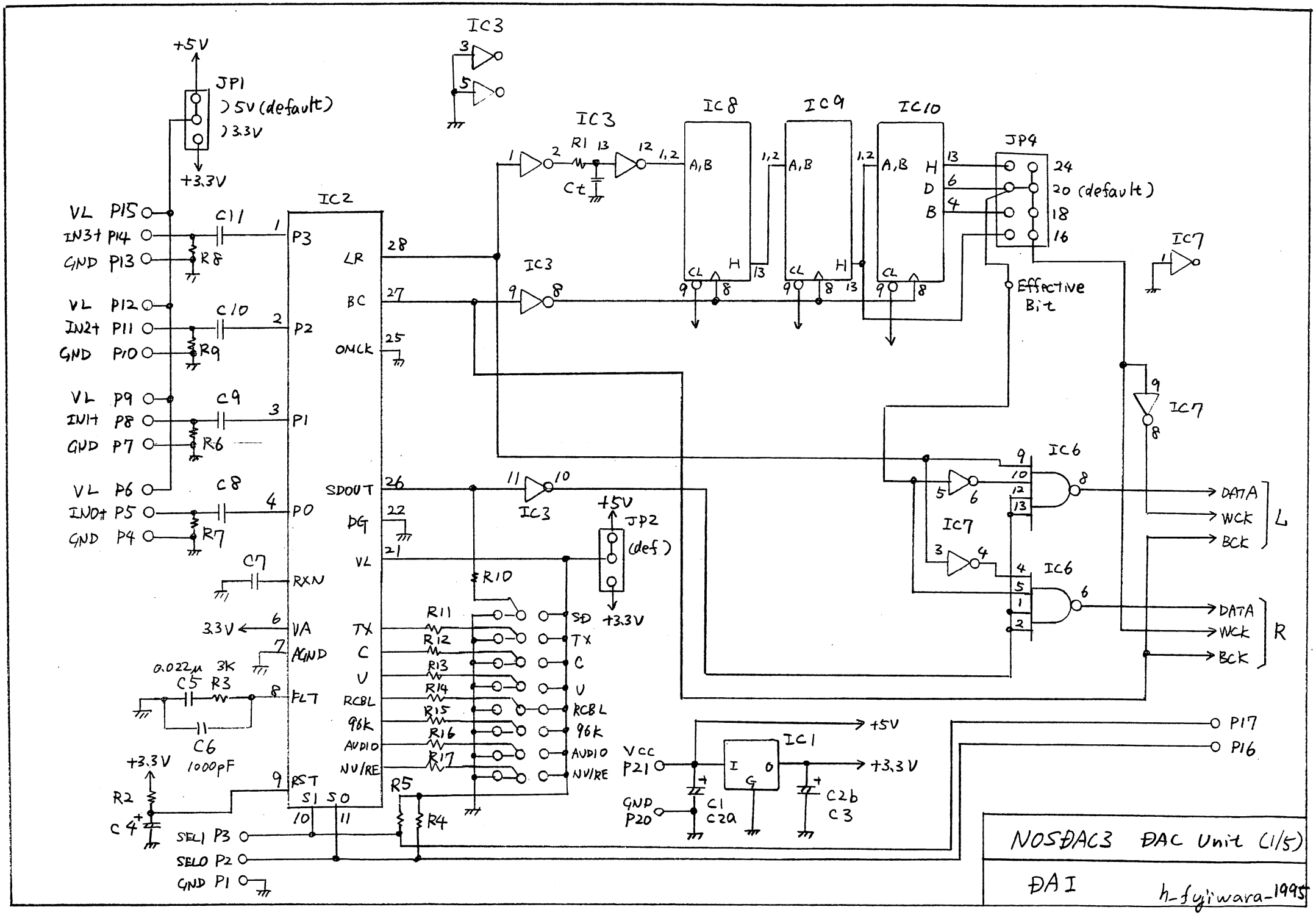
PCM63P を８ビット分解能で動作させる接続法

具体的な変更方法を図に示します。
写真では８ビットにした場合です。

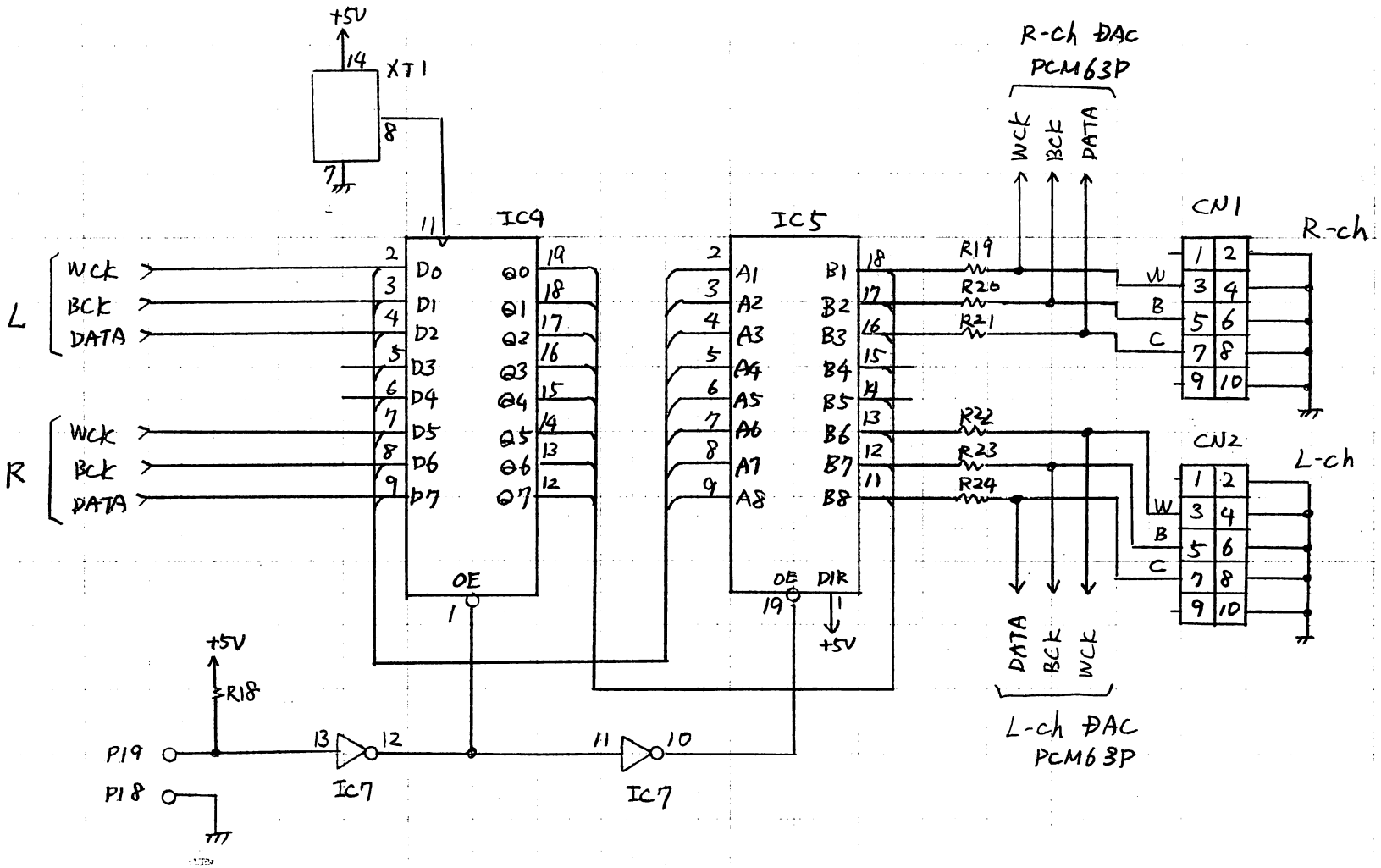
＜ＡＰＰＥＮＤＩＸ　２＞　24→20Bit 信号タイミング

NOSDAC3 に用いている DAI(DIGITAL AUDIO RECEIVER)は CS8416 で 24Bit 出力フォーマットをつかっていますが、接続する DAC が PCM63P(20Bit)のため、シフトレジスタをつかったロジックにより 20bit 用のタイミングを生成しています。下図はそのタイミングチャートを示したものです。参考にしてください。

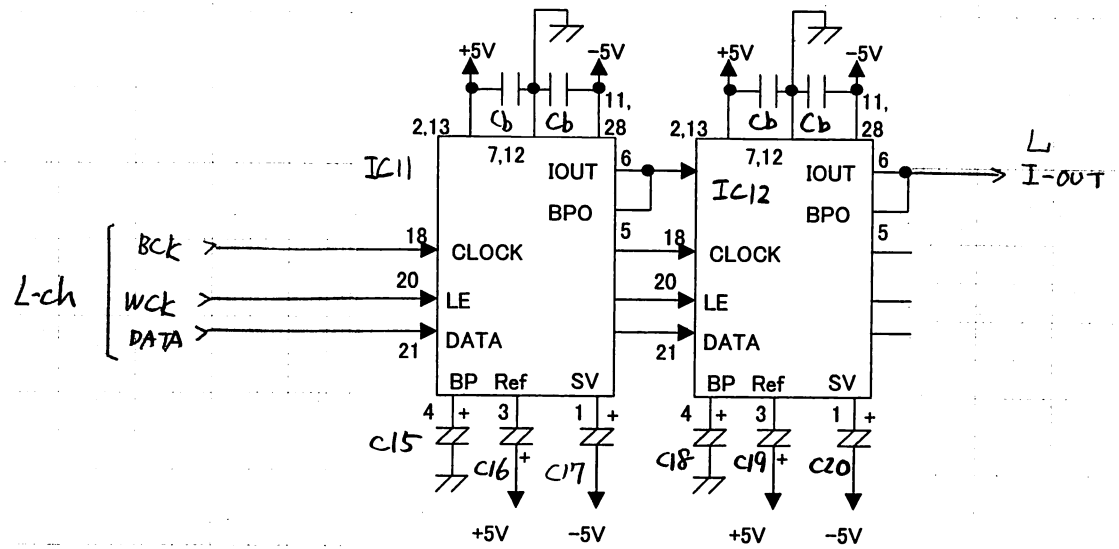


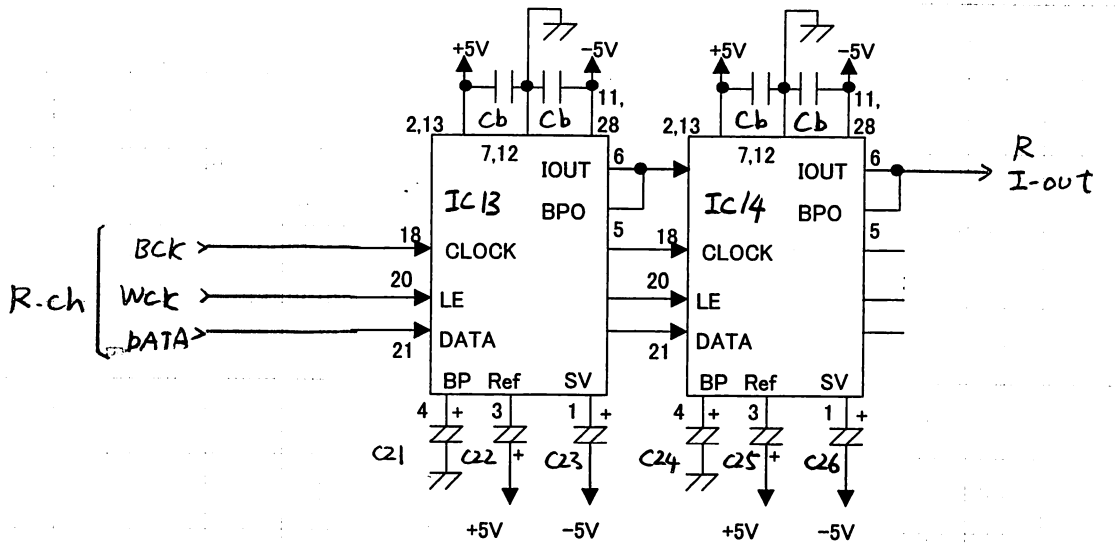


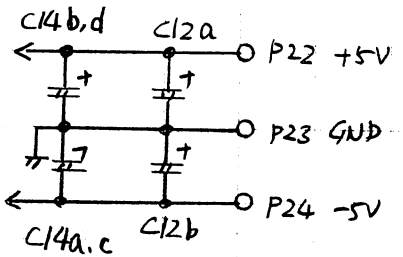
NOSDAC3 DAC Unit (1/5)
DAI
h-fujiwara-1995
IC2
IC3
IC6
IC7
IC8
IC9
IC10
IC1
JP1
JP2
JP4
+5V
+3.3V
5V (default)
3.3V
(def)
20 (default)
Effective Bit
VL P15
IN3+ P14
GND P13
VL P12
IN2+ P11
GND P10
VL P9
IN1+ P8
GND P7
VL P6
IN0+ P5
GND P4
C11
C10
C9
C8
C7
R8
R9
R6
R7
P3
P2
P1
P0
RXN
VA
AGND
FLT
RST
S1 S0
LR
BC
OMCK
SDOUT
DG
VL
TX
C
U
RCBL
96k
AUDIO
NV/RE
SD
R1
Ct
R10
R11
R12
R13
R14
R15
R16
R17
R5
R4
R2
C4
C5
R3
C6
0.022μ
3K
1000pF
SEL1 P3
SEL0 P2
GND P1
DATA
WCK
BCK
L
R
P17
P16
VCC P21
GND P20
C1
C2a
C2b
C3



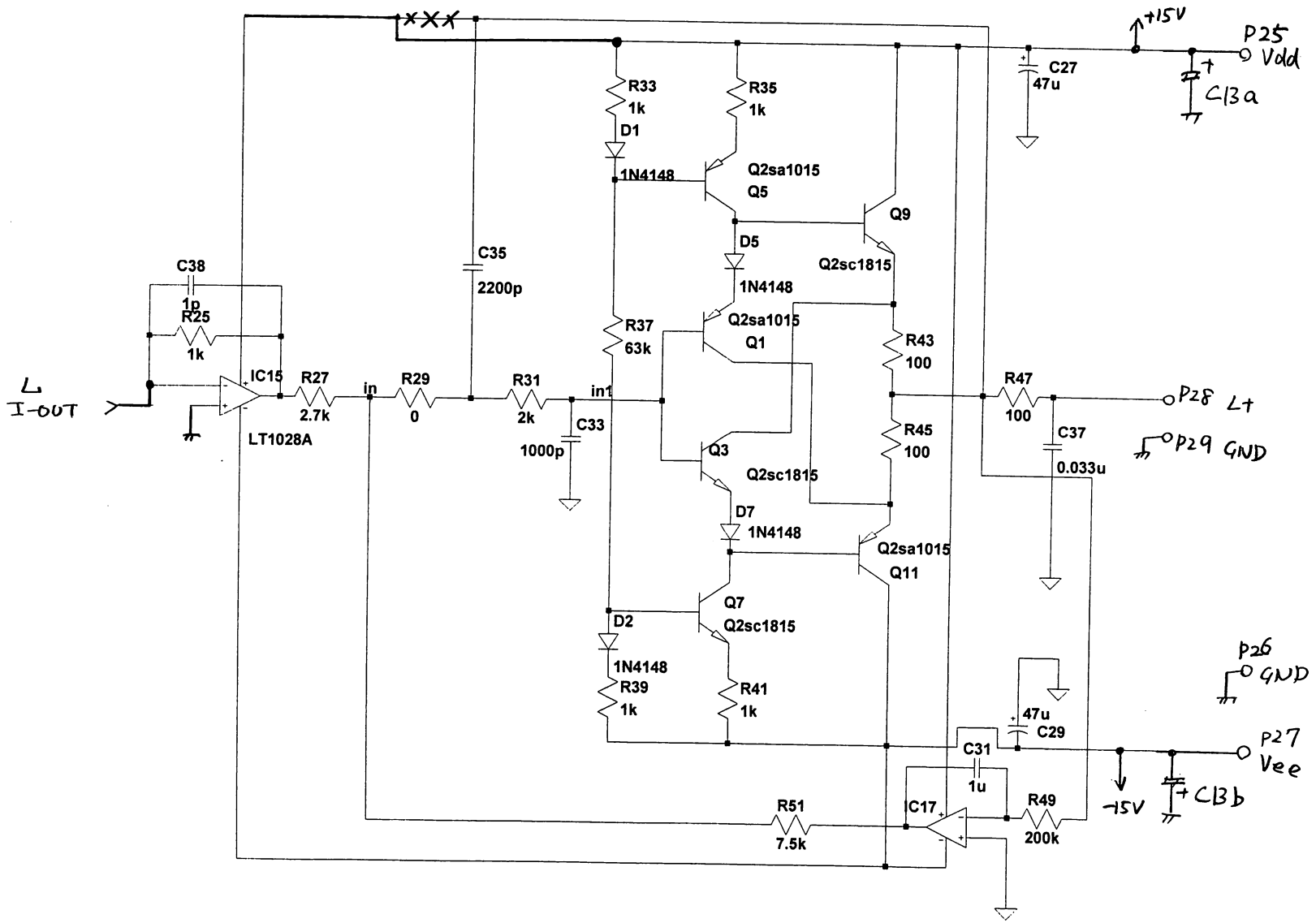
NOSDAC3 DAC Unit (2/5)	
Reclock	h-fujiwara-1995





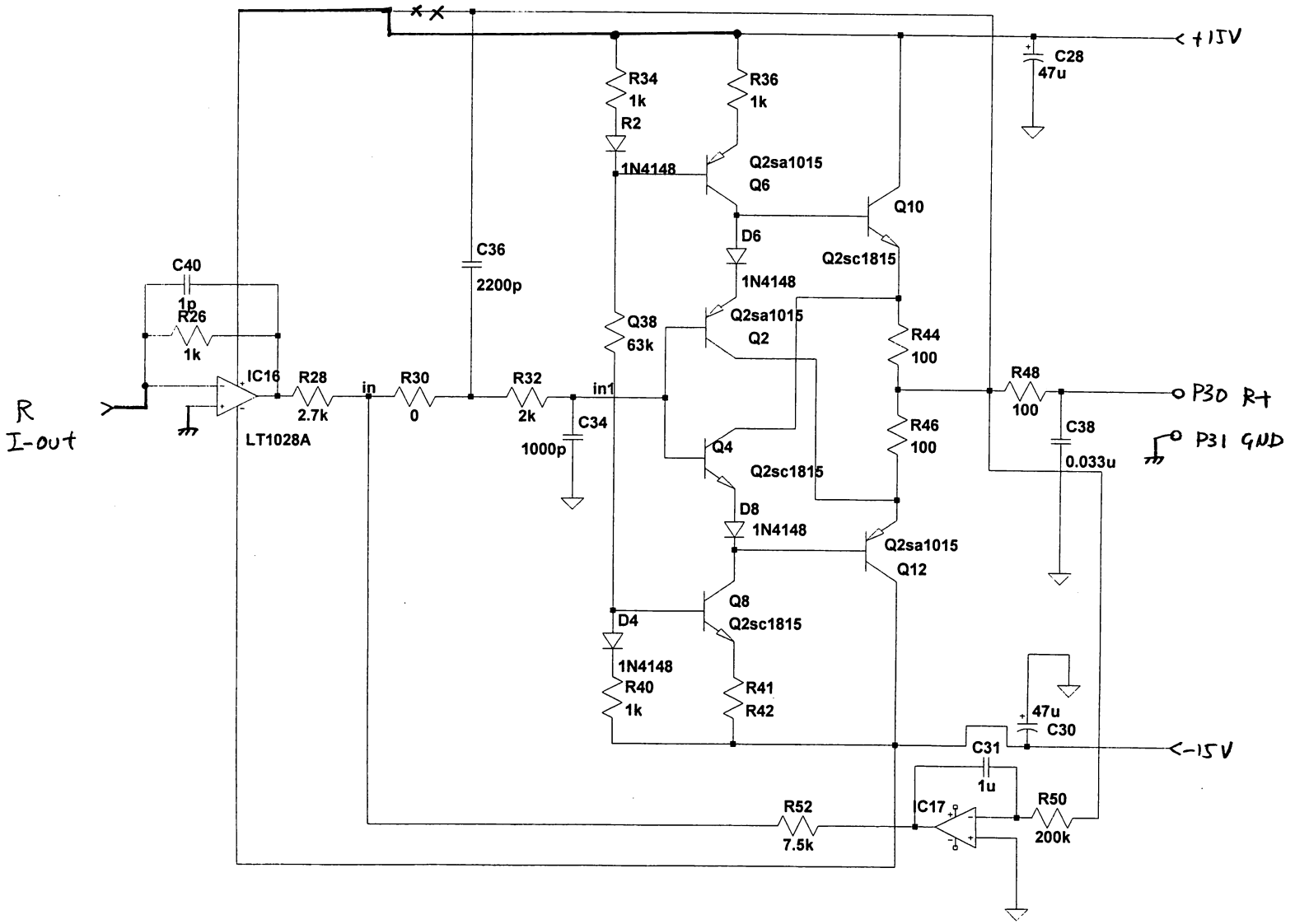


NOSDAC3	DAC unit (3/5)
DAC	h-fujiwara-1995



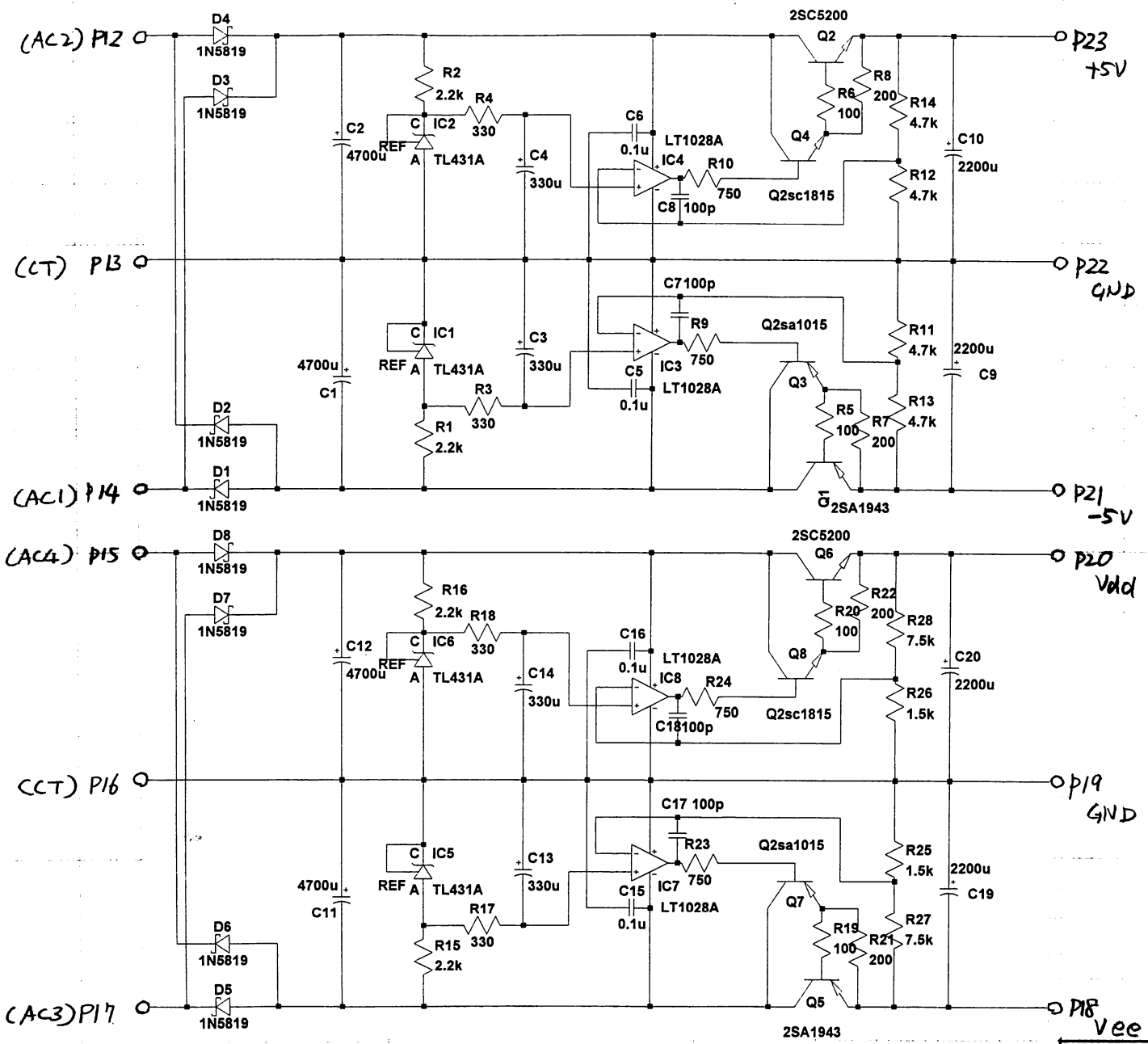
NOSDAC3 DAC Unit (4/5)

IV & Buffer (L) h-fujiwara-1995



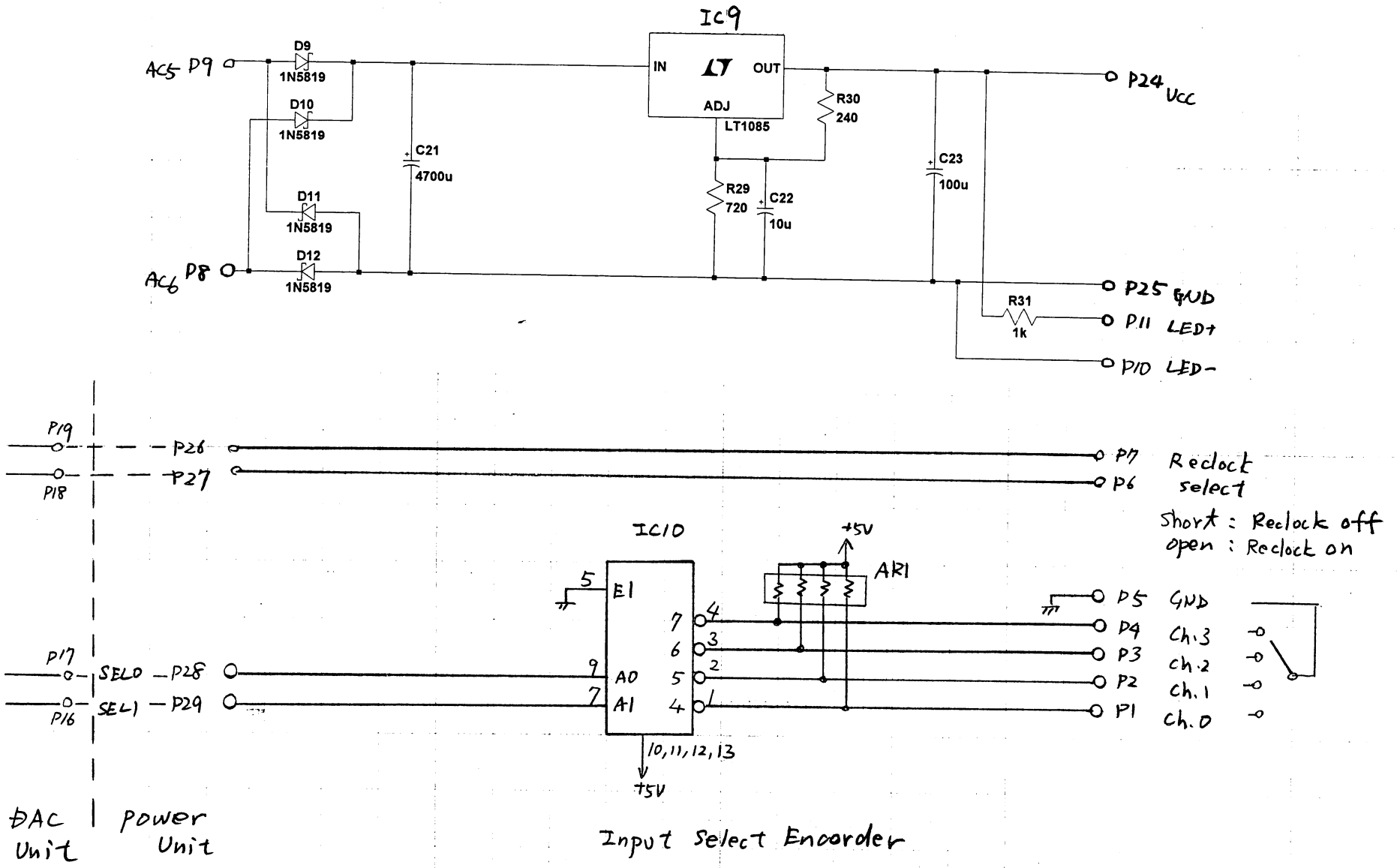
NOSDAC3 DAC Unit (5/5)

IV & Buffer h-fujiwara-1995

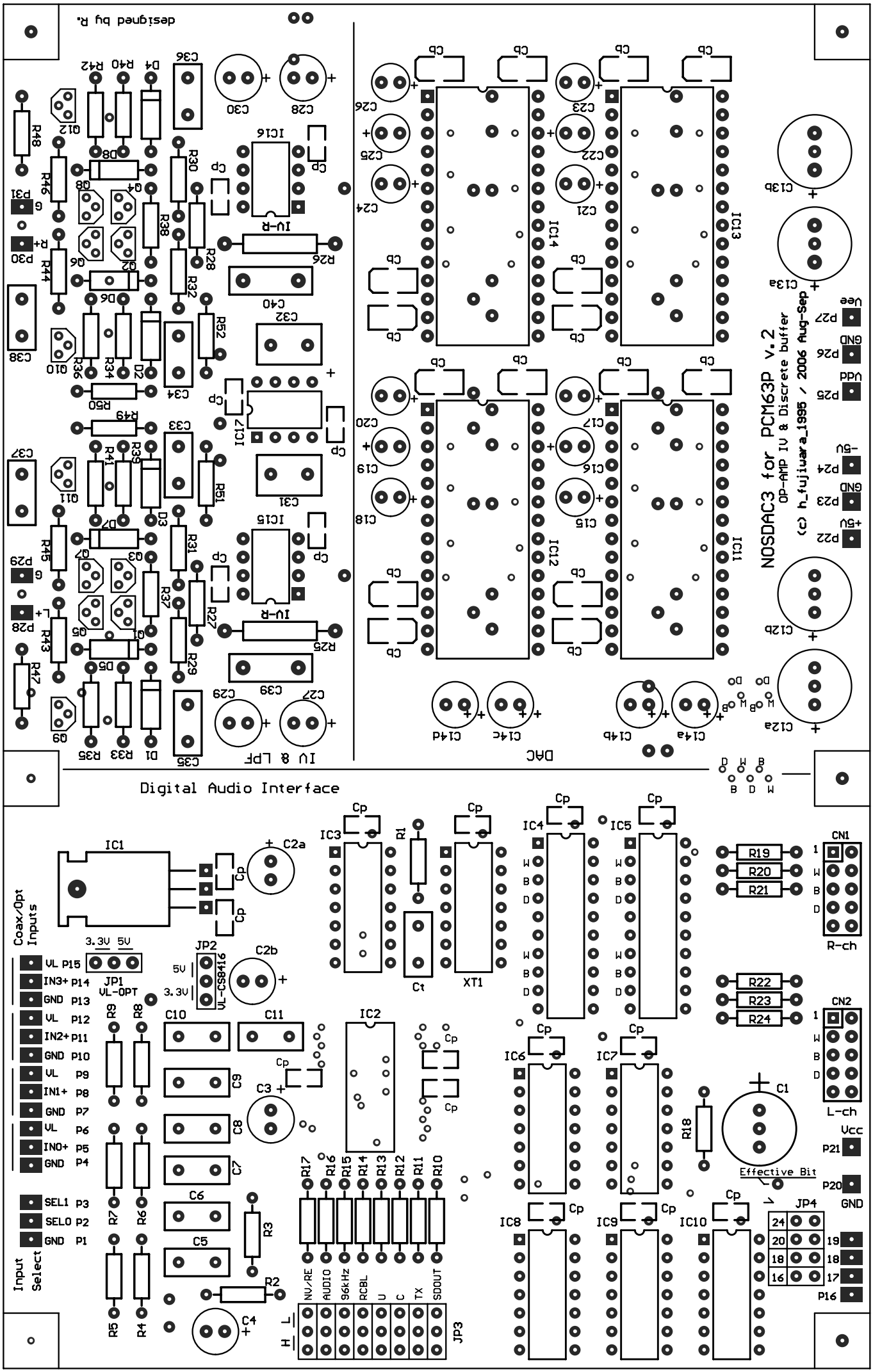


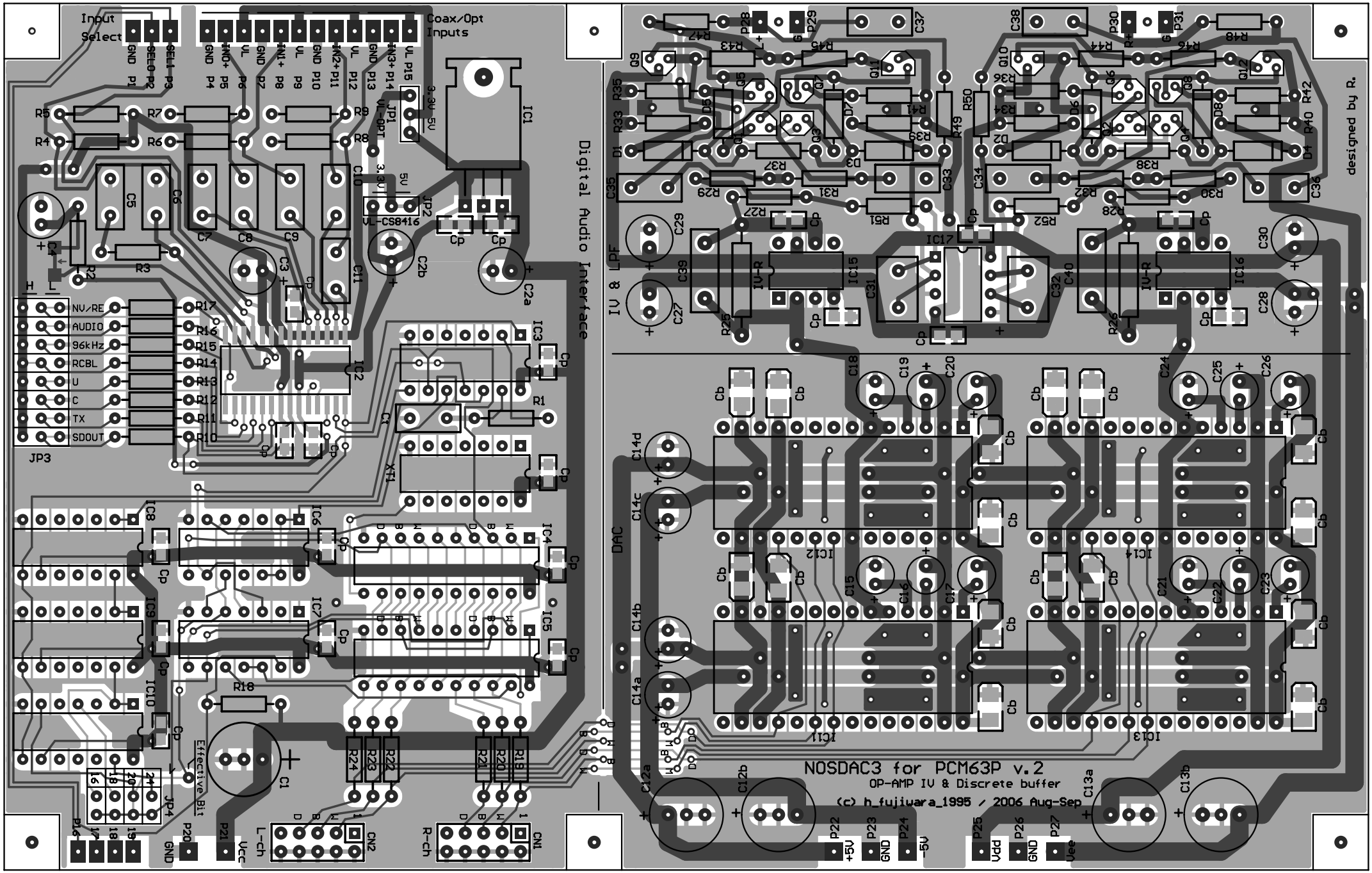
NOS DAC 3 Power Unit (1/2)

DAC & ANALOG POW. H-fujiwara-1995

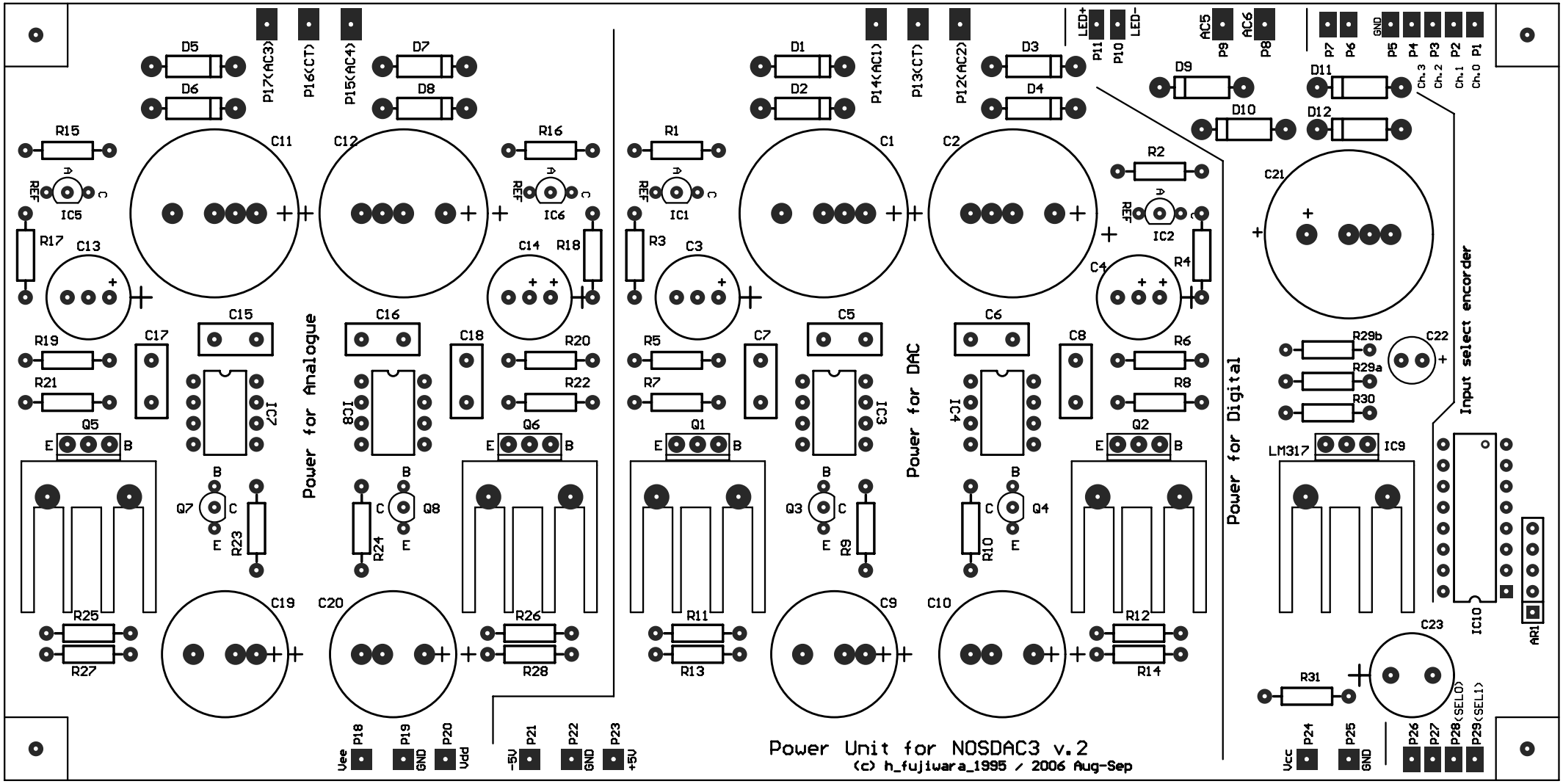


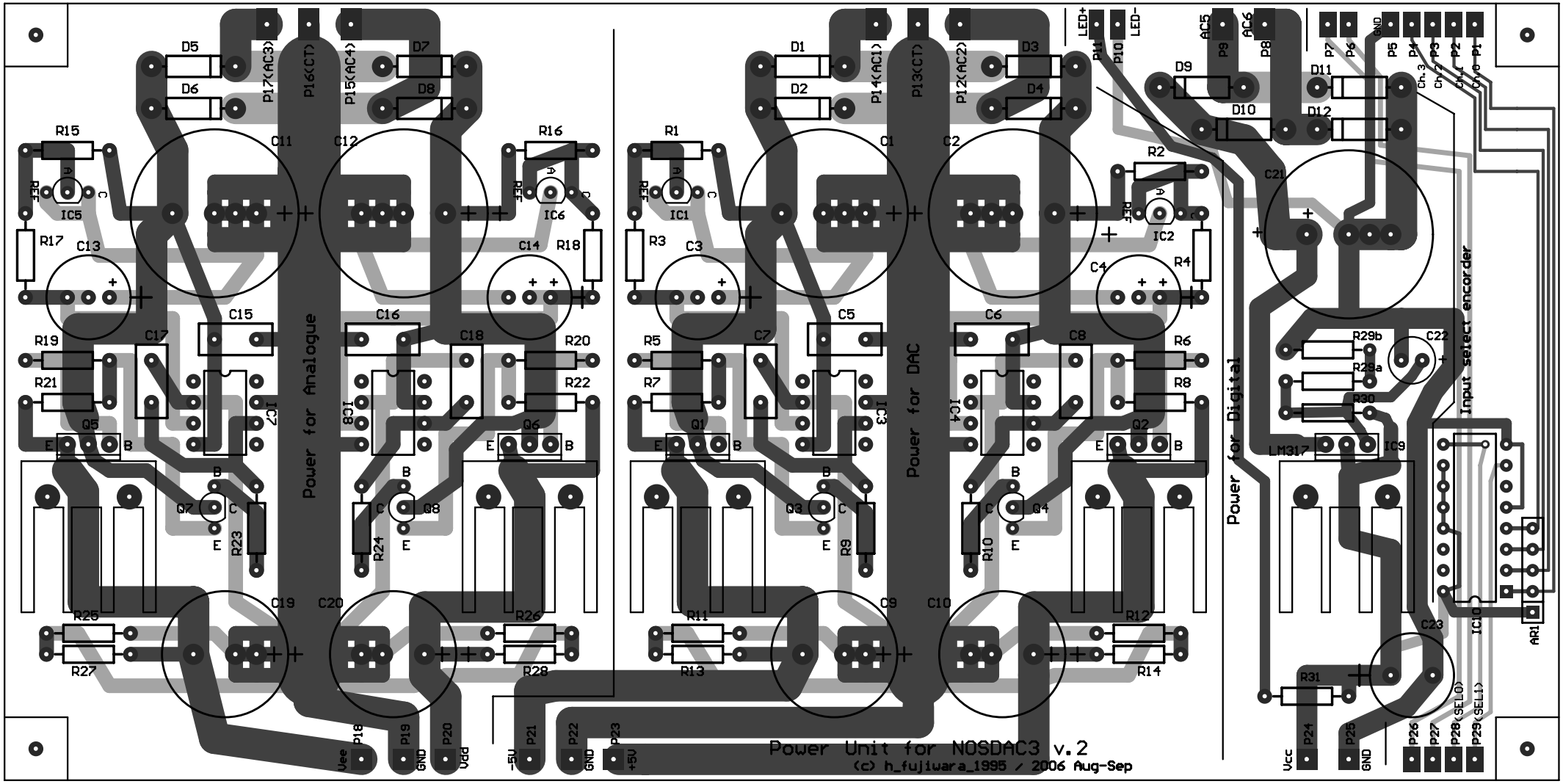
NOS DAC 3	Power Unit (2/2)
Digital Pow. & Encorder	h-fujiwara-1995


NOSDAC3 for PCM63P v.2
OP-AMP IV & Discrete buffer
(c) h_fujiwara_1995 / 2006 Aug-Sep
designed by R.
IV & LPF
DAC
Digital Audio Interface
Coax/Opt Inputs
Input Select
Effective Bit
R-ch
L-ch
NV/RE
AUDIO
96kHz
RCBL
U
C
TX
SDOUT



Input Select
Coax/Opt Inputs
Digital Audio Interface
IV & LPF
DAC
designed by R.
NOSDAC3 for PCM63P v.2
OP-AMP IV & Discrete buffer
(c) h_fujiwara_1995 / 2006 Aug-Sep
Effective Bit
NV/RE
AUDIO
96kHz
RCBL
U
C
TX
SDOUT
JP3
JP4
JP1
JP2
VL-CS8416
L-ch
R-ch
Vcc
GND
+5V
-5V
Vdd
Vee


Power Unit for NOSDAC3 v.2
(c) h_fujiwara_1995 / 2006 Aug-Sep
Power for Analogue
Power for DAC
Power for Digital
Input select encorder
P17(AC3)
P16(CT)
P15(AC4)
P14(AC1)
P13(CT)
P12(AC2)
LED+
LED-
AC5
AC6
GND
Ch.3
Ch.2
Ch.1
Ch.0
Vee
GND
Vdd
-5V
+5V
Vcc
P28(SEL0)
P29(SEL1)
LM317


Power Unit for NOSDAC3 v.2
(c) h_fujiwara_1995 / 2006 Aug-Sep
Power for Analogue
Power for DAC
Power for Digital
Input select encorder
P17(AC3)
P16(CT)
P15(AC4)
P14(AC1)
P13(CT)
P12(AC2)
LED+
LED-
AC5
AC6
GND
Ch.3
Ch.2
Ch.1
Ch.0
Vee
GND
Vdd
-5V
+5V
Vcc
P18
P19
P20
P21
P22
P23
P24
P25
P26
P27
P28(SEL0)
P29(SEL1)
LM317
IC9
IC10
AR1