

## DC Power Supplies Main Board Low Noise & General Purpose



### INTRODUCTION

この度は黒羽音響技研の製品を購入していただき、誠にありがとうございます。

本説明書には確実な組立と安全に使用していただくための注意事項などを記載しておりますのでご一読願います。

- ◆整流平滑回路を実装しているため変圧器から交流電圧を直接接続し直流出力に変換することが可能
- ◆使用する基準電源 IC と部品定数の選択により直流 5V,12V,15V のいずれかの出力電圧を選択可能
- ◆出力保護としてフォールドバック保護回路を搭載。

### SPECIFICATION

出力電圧：5[V],12[V],15[V] のいずれか

※使用部品により選択

連続出力電流：1[A]

最大出力電流：2[A]

出力インピーダンス：40[mΩ]

### FEATURES

- ◆安定した直流電圧の供給が可能
- ◆低出力インピーダンス
- ◆出力電流の高速な変動に対して追従可能

### APPLICATIONS

- ◆オーディオ機器の電源回路としての使用
- ◆ A/D 及び D/A システムの電源として使用

### CAUTION

- ◆出力電流が 100[mA] を越える場合、適切な放熱能力を有する放熱器を使用してください
- ◆最大出力電流を常時出力する場合、主整流ダイオード (D1-D4) は大きな発熱を伴いますそのため、放熱の対策を行うか外部に整流回路を設け、本基板の主整流ダイオードをバイパスしてください
- ◆接続する変圧器の一次側には必ずヒューズを挿入してください
- ◆水気のあるところでは絶対に使用しないでください
- ◆製作、改造に関しましては全て自己責任において行ってください。但し、初期不良等の場合に関しましては新品と交換、もしくは補充させていただきますので奥付に記載されています連絡先までご連絡ください

## ASSEMBLE

### 組立に必要な工具、物

- ◆半田ごて
- ◆ピンセット
- ◆ニッパー
- ◆半田

### ▲あると便利な物

半田吸取り線、無洗浄型フラックス、  
フラックス洗浄液、工業用綿棒

### 表面実装部品の実装方法

#### 表面実装 IC の実装方法

- 1：半田付けをするパッドにフラックスを薄く塗布します。
- 2：仮止めの為に IC 四辺のどれか 1 つのパッドに半田を少量だけ盛ります。
- 3：IC をピンセットを掴み、半田付けする位置に軽く押さえながら 2 で盛った半田を溶かし仮止めします。
- 4：IC のピンの上から半田付けする箇所にはフラックスを薄く散布します。
- 5：各ピンに半田付けをします。  
※この際に隣接するピン同士が半田でショートしないように注意をして下さい。隣接するピン同士が半田でショートしてしまった場合には半田吸い取り線を使用して取り除いてください。
- 6：図 1 を参考にフラックス洗浄液を塗布し工業用綿棒（糸屑が出にくい綿棒）を使用してフラックスを除去してください。この領域内のフラックスは必ず除去するようにしてください。雑音特性に影響が出る可能性があります。

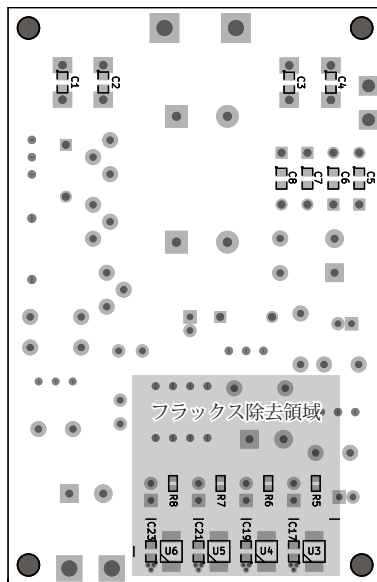


図 1 基板裏面フラックス除去領域

#### 表面実装抵抗器の実装方法

- 1：半田付けをするパッドにフラックスを薄く塗布します。
- 2：仮止めの為に 2 つのうちどちらか 1 つのパッドに半田を少量だけ盛ります。
- 3：部品をピンセットを掴み、半田付けする位置に軽く押さえながら 2 で盛った半田を溶かし仮止めします。
- 4：もう片方のパッドに半田付けをし、2 つのパッドの半田を整えます。
- 5：図 1 を参考にフラックス洗浄液を塗布し工業用綿棒（糸屑が出にくい綿棒）を使用してフラックスを除去してください。この領域内のフラックスは必ず除去するようにしてください。雑音特性に影響が出る可能性があります。

## 実装の順列

ロゴの記載がある面を基板表面としたとき  
基板裏面にある U3-U6 と R5-R8 および C1-  
C4,C17,C19,C21,C23 を最初に実装します。  
(面実装部品を最初に実装します。)

基板表面では R9-R11,C13 の面実装部品を最  
初に実装し、以降は Tr3 を除き背の低い部  
品から実装してください。

※ Tr3 は放熱器に取り付けた状態で実装す  
ることが推奨されますが、筐体形状など  
により難しい場合は直径の細いドライバを用  
い C26 と C27 の間に差し込み部品を押し  
のけて放熱器取り付けネジを締結してくだ  
さい。

※ C1-C4 は D1-D4 の共通パッドとなってい  
るため、D1-D4 を実装する際にピンセッ  
トで保持しながら半田付けを行なってくだ  
さい。

※ C17,C19,C21,C23 の部品番号と反対側  
にあるパッドと3点の小型ビアは同一電位で  
あるため、コンデンサを実装する際に半田  
が流れ込んでも問題ありません。

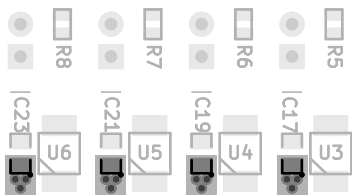


図2 等電位パッド

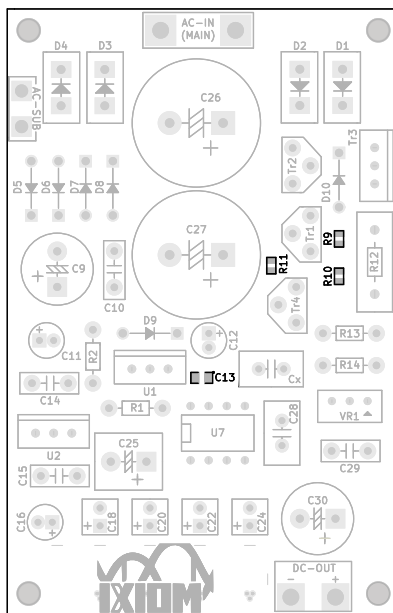


図3 基板表面の表面実装部品

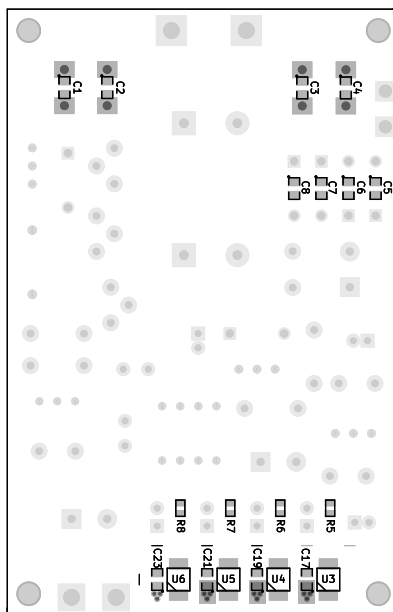


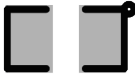



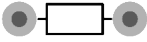

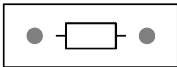

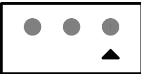











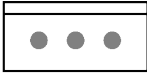

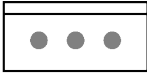

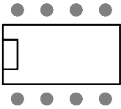

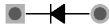

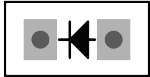

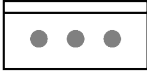



図4 基板裏面の表面実装部品

表面実装部品における部品対シルク表

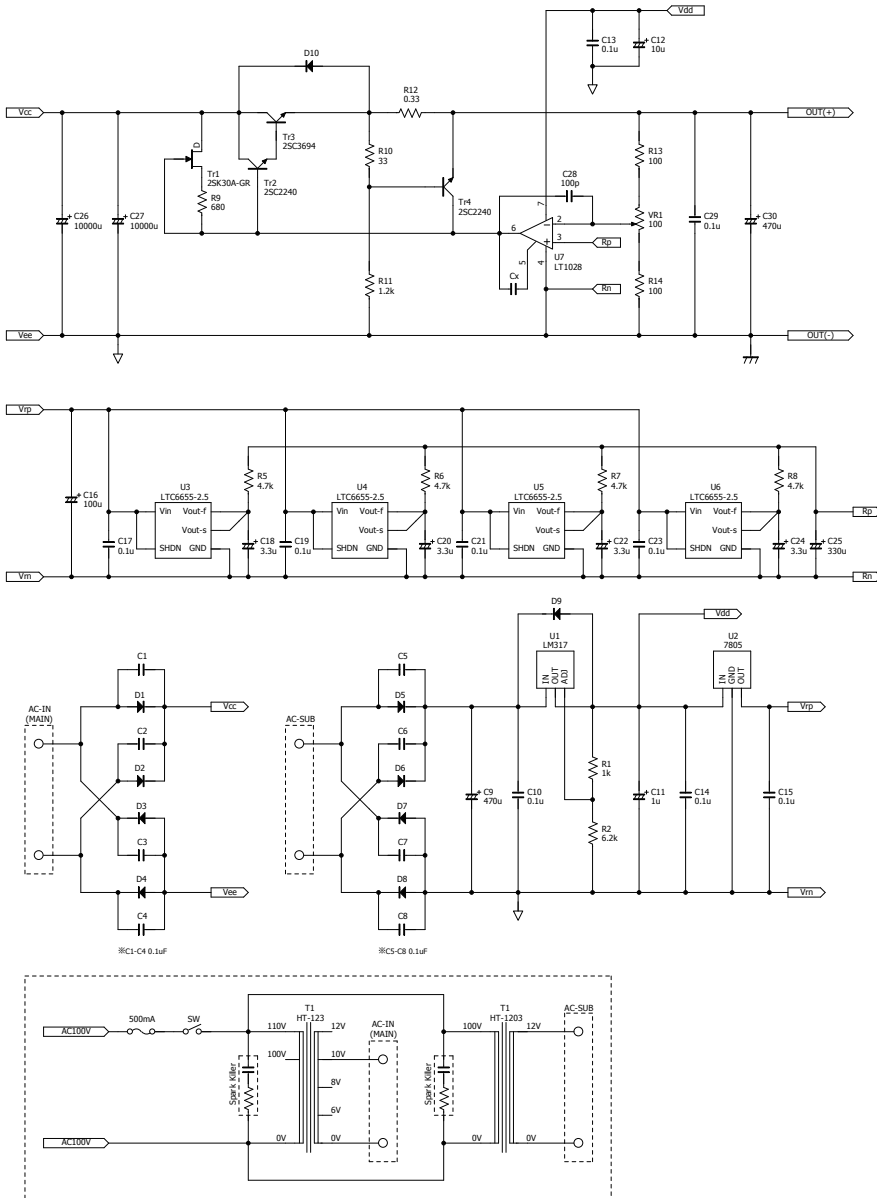
抵抗器			極性なし 1608 メトリック
セラミックコンデンサ			極性なし 2012 メトリック
IC(LTC6655)			丸印を斜線シルクにあわせて実装

スルーホール実装部品における部品対シルク表

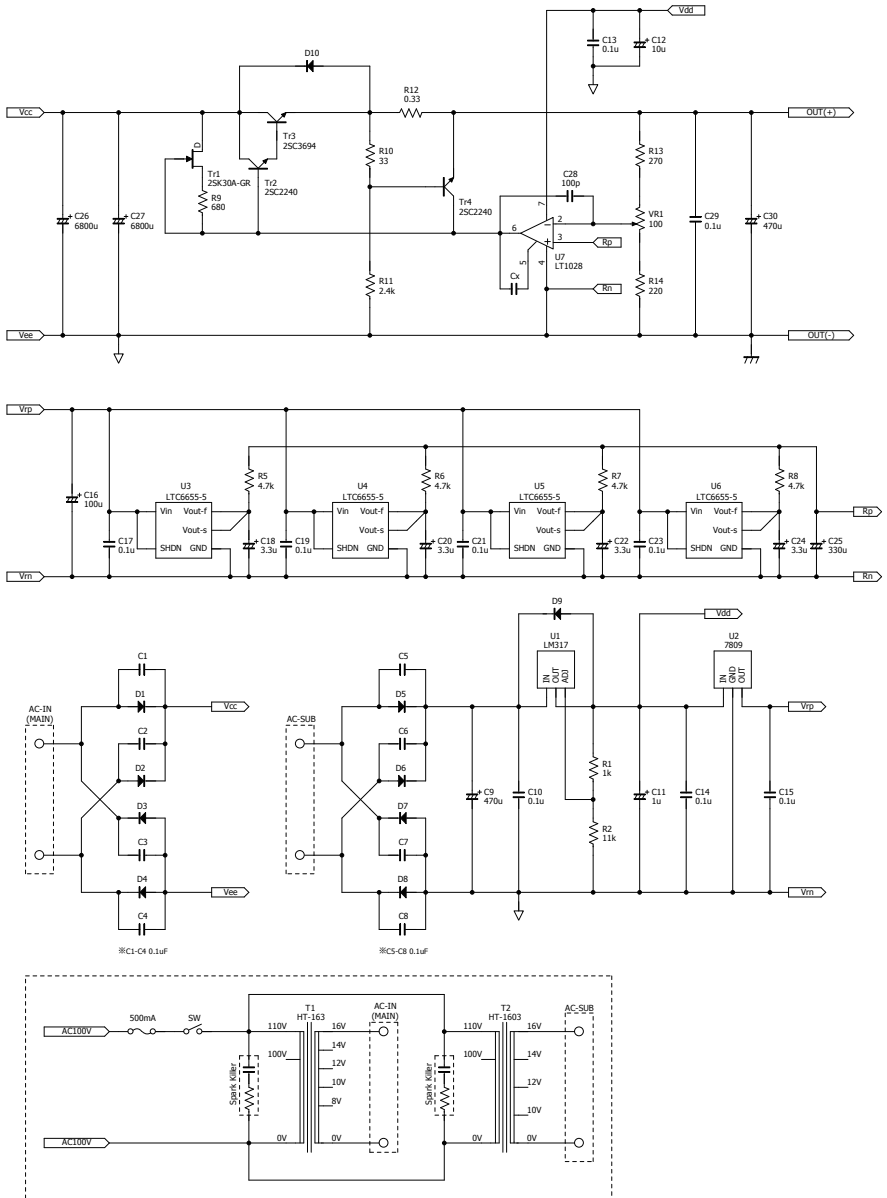
抵抗器			極性なし
抵抗器			極性なし
半固定抵抗器			1 ピンを矢印シルクに合せて実装
セラミックコンデンサ			極性なし
マイカコンデンサ			極性なし
電解コンデンサ			コンデンサにラインが入っている方が負極

タンタルコンデンサ			コンデンサにラインが入っている方が負極
IC(LM317T)			取り付け穴のある薄い部分を二重線シルクに合せる
IC(78XX)			取り付け穴のある薄い部分を二重線シルクに合せる
IC(LT1028)			丸印を四角シルクの方 向にあわせて実装
ダイオード			ダイオードのラインを 縦線シルクに合せる
ダイオード			ダイオードのラインを 縦線シルクに合せる 記載なき場合はデータ シートを参照すること
トランジスタ			取り付け穴のある薄い 部分を二重線シルクに 合せる
トランジスタ			部品上面から見たときの 概形に合せて実装する

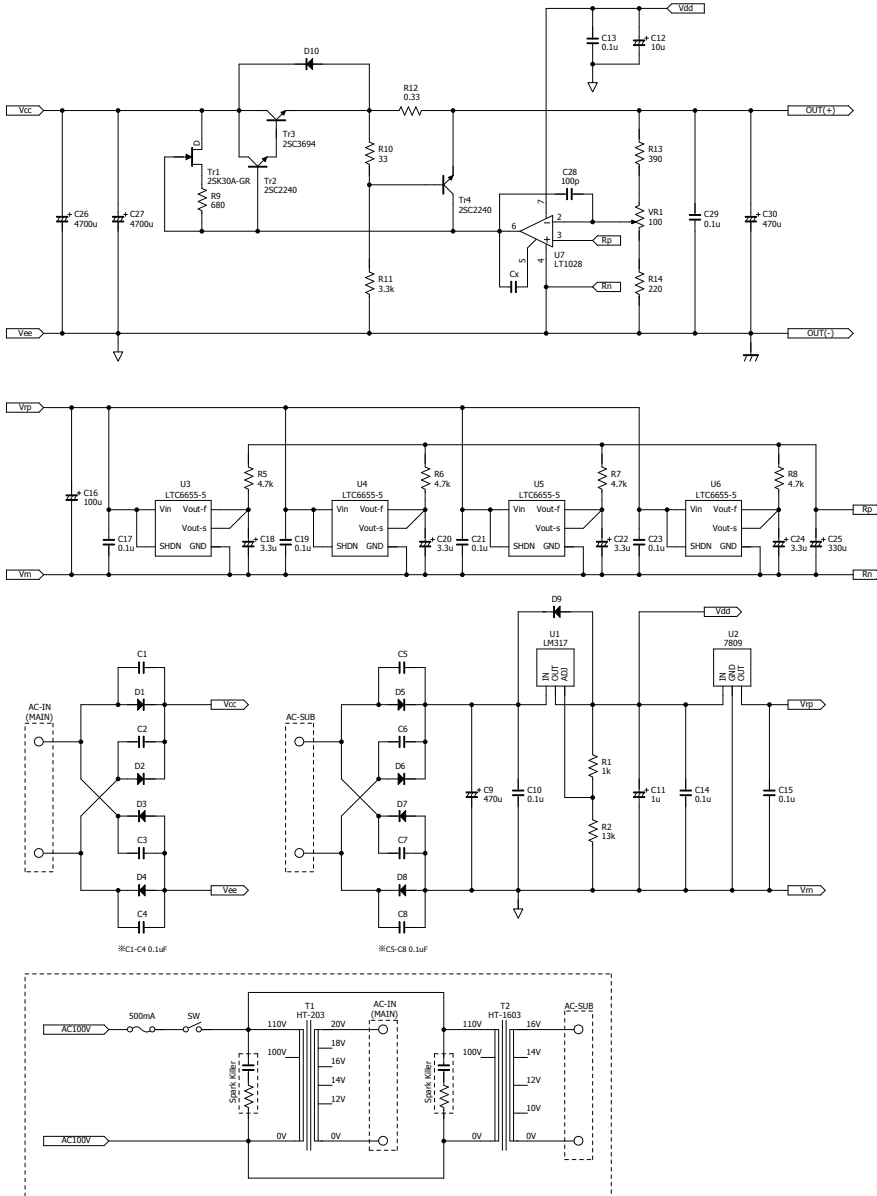
# 回路图 (出力電圧 5V)



# 回路图 (出力電圧 12V)



# 回路图 (出力電圧 15V)





### LTC6655 の実装数と実装するパッドに関して

LTC6655 は低雑音の基準電圧発生 IC で IXIOM には最大で 4 基の LTC6655 を実装できるように設計されています。この 4 基の LTC6655 からの出力を合成することで基準電圧の雑音を低減させることが期待出来ます。理論的には LTC6655 を 1 基のみ実装した時に雑音電圧出力を 100% とした時、2 基では 71%、3 基では 58%、4 基では 50% に低減にされます。

しかし、LTC6655 は比較的高価なデバイスであるため、必ずしも 4 基実装しなければならないわけではありません。以下に LTC6655 を 1～4 基実装する時に実装する場所と部品番号を記載します。注意点として、次のページから記載されている部品表は LTC6655 を 4 基使用した場合となっているため、実装数を減らす場合は部品の数量を適宜変更してください。

LTC6655 の実装数	U3,R5,C17,C18	U4,R6,C19,C20	U5,R7,C21,C22	U6,R8,C23,C24
1	×	○	×	×
2	×	○	○	×
3	○	○	○	×
4	○	○	○	○

- 実装箇所
- × 未実装箇所

### ロゴの上部付近に開けられているスリットに関して

ロゴ付近に細い幅のスリットが開けられていますが、これは LTC6655 に対して応力を掛けないために設けたものです。LTC6655 などの低雑音で鋭敏なデバイスを実装する際に基板のたわみなどで IC に応力がかかるとピエゾ効果により電圧ドリフトや雑音が増えることがあります。そのため、基板のたわみによって発生する応力を逃し鋭敏なデバイスにかかる応力を軽減する目的でスリットを開けています。このスリットは前述の目的で設けたものであるため、機構物などを挟まないように注意してください。

## 部品表 (出力電圧 5V)

■半導体			
部品番号	部品型番	数量	備考
U1	LM317T	1	正電源三端子レギュレーター IC (可変出力)
U2	7805	1	正電源三端子レギュレーター IC(5V)
U3,U4,U5,U6	LTC6655-2.5	4(最小1)	IC には LTFCY と記載
U7	LT1028	1	ランク指定なし 8pin-DIP-IC
Tr1	2SK30ATM-GR	1	GR ランク指定
Tr2,Tr4	2SC2240	2	ランク指定なし
Tr3	2SC3694	1	ランク指定なし
D1,D2,D3,D4	FSU05B60	4	$V_r > 35V$ $I_f > 3A$ の定格のもの 連続で最大電流を出力する場合は基板に 実装しないこと
D5,D6,D7,D8	1S10	4	$V_r > 35V$ $I_f > 500mA$ の定格のもの アキシャルリード部品を使用
D9,D10	1S10	2	$V_r > 10V$ $I_f > 1A$ の定格のもの アキシャルリード部品を使用

■抵抗器			
部品番号	抵抗値 / 許容電力	数量	備考
R1	1k $\Omega$ /100mW	1	RP-24C(ニッコーム) 若しくは汎用アキ シャルリード抵抗器
R2	6.2k $\Omega$ /100mW	1	RP-24C(ニッコーム) 若しくは汎用アキ シャルリード抵抗器
R5,R6,R7,R8	4.7k $\Omega$ /100mW	4(最小1)	1608 メトリック 電流雑音の少ないも のを推奨
R9	680 $\Omega$ /100mW	1	1608 メトリック
R10	33 $\Omega$ /100mW	1	1608 メトリック
R11	1.2k $\Omega$ /100mW	1	1608 メトリック
R12	0.33 $\Omega$ /3W	1	MPC74(福島双葉) を推奨
R13,R14	100 $\Omega$ /100mW	1	RP-24C(ニッコーム) 電流雑音の少ないものを推奨
VR1	100 $\Omega$ /500mW	1	多回転型半固定抵抗器を推奨 RJ- 9W(COPAL) を 推 奨、3296W(BOURNS) 等の汎用品でも可

■コンデンサ			
部品番号	容量 / 耐電圧	数量	備考
C1,C2,C3,C4,C5,C6 .C7,C8,C13,C17,C1 9,C21,C23 C9,C30	0.1uF/50V 470uF/35V	13(最小 10) 2	2012 メトリック 積層セラミックコンデンサ若しくはセラ ミックコンデンサ 電解コンデンサ
C10,C14,C15,C29	0.1uF/50V	4	ラジアルリード部品 積層セラミックコンデンサ若しくはセラ ミックコンデンサ
C11	1uF/50V	1	電解コンデンサ
C12	10uV/50V	1	電解コンデンサ
C16	100uF/16V	1	電解コンデンサ
C18,C20,C22,C24	3.3uF/6.3V	4(最小 1)	タンタルコンデンサ若しくは積層セラ ミックコンデンサ
C25	10uF/6.3V	1	タンタルコンデンサ若しくは積層セラ ミックコンデンサ
C26,C27	10000uF/16V	2	電解コンデンサ
C28	100pF	1	ディップマイカを推奨 積層セラミックコンデンサでも可
Cx	-	-	実装しない

■その他			
品目	型番・定格	数量	備考
変圧器	HT-123	1	10V/3A のタップがある物であれば HT- 123(豊澄電源機器) でなくても可
変圧器	HT-1203	1	12V/300mA のタップがある物であれば HT-1203(豊澄電源機器) でなくても可
ヒューズ	500mA	1	変圧器一次側には必ずヒューズを挿入し てください
ヒューズホルダー	-	1	-
筐体	-	-	-
コネクタ	-	-	-

部品表 (出力電圧 12V)

■半導体			
部品番号	部品型番	数量	備考
U1	LM317T	1	正電源三端子レギュレーター IC (可変出力)
U2	7805	1	正電源三端子レギュレーター IC(5V)
U3,U4,U5,U6	LTC6655-5	4(最小1)	ICにはLTFDNと記載
U7	LT1028	1	ランク指定なし 8pin-DIP-IC
Tr1	2SK30ATM-GR	1	GR ランク指定
Tr2,Tr4	2SC2240	2	ランク指定なし
Tr3	2SC3694	1	ランク指定なし
D1,D2,D3,D4	FSU05B60	4	Vr>50V If>3A の定格のもの 連続で最大電流を出力する場合は基板に 実装しないこと
D5,D6,D7,D8	1S10	4	Vr>35V If>500mA の定格のもの アキシャルリード部品を使用
D9,D10	1S10	2	Vr>20V If>1A の定格のもの アキシャルリード部品を使用

■抵抗器			
部品番号	抵抗値 / 許容電力	数量	備考
R1	1k Ω /100mW	1	RP-24C(ニッコーム) 若しくは汎用アキ シャルリード抵抗器
R2	11k Ω /100mW	1	RP-24C(ニッコーム) 若しくは汎用アキ シャルリード抵抗器
R5,R6,R7,R8	4.7k Ω /100mW	4(最小1)	1608 メトリック 電流雑音の少ないも のを推奨
R9	680 Ω /100mW	1	1608 メトリック
R10	33 Ω /100mW	1	1608 メトリック
R11	2.4k Ω /100mW	1	1608 メトリック
R12	0.33 Ω /3W	1	MPC74(福島双葉) を推奨
R13	270 Ω /250mW	1	RP-24C(ニッコーム) 電流雑音の少ないものを推奨
R14	220 Ω /250mW	1	RP-24C(ニッコーム) 電流雑音の少ないものを推奨
VR1	100 Ω /500mW	1	多回転型半固定抵抗器を推奨 RJ- 9W(COPAL) を 推 奨、3296W(BOURNS) 等の汎用品でも可

■コンデンサ			
部品番号	容量 / 耐電圧	数量	備考
C1,C2,C3,C4,C5,C6 .C7,C8,C13,C17,C19,C21,C23	0.1uF/50V	13(最小 10)	2012 メトリック 積層セラミックコンデンサ若しくはセラミックコンデンサ
C9,C30	470uF/35V	2	電解コンデンサ
C10,C14,C15,C29	0.1uF/50V	4	ラジアルリード部品 積層セラミックコンデンサ若しくはセラミックコンデンサ
C11	1uF/50V	1	電解コンデンサ
C12	10uV/50V	1	電解コンデンサ
C16	100uF/16V	1	電解コンデンサ
C18,C20,C22,C24	3.3uF/6.3V	4(最小 1)	タンタルコンデンサ若しくは積層セラミックコンデンサ
C25	10uF/6.3V	1	タンタルコンデンサ若しくは積層セラミックコンデンサ
C26,C27	6800uF/25V	2	電解コンデンサ
C28	100pF	1	ディップマイカを推奨 積層セラミックコンデンサでも可
Cx	-	-	実装しない

■その他			
品目	型番・定格	数量	備考
変圧器	HT-163	1	16V/3A のタップがある物であれば HT-123(豊澄電源機器) でなくても可
変圧器	HT-1603	1	16V/300mA のタップがある物であれば HT-1203(豊澄電源機器) でなくても可
ヒューズ	500mA	1	変圧器一次側には必ずヒューズを挿入してください
ヒューズホルダー	-	1	-
筐体	-	-	-
コネクタ	-	-	-

部品表 (出力電圧 15V)

■半導体			
部品番号	部品型番	数量	備考
U1	LM317T	1	正電源三端子レギュレーター IC (可変出力)
U2	7805	1	正電源三端子レギュレーター IC(5V)
U3,U4,U5,U6	LTC6655-5	4(最小1)	ICにはLTFDNと記載
U7	LT1028	1	ランク指定なし 8pin-DIP-IC
Tr1	2SK30ATM-GR	1	GR ランク指定
Tr2,Tr4	2SC2240	2	ランク指定なし
Tr3	2SC3694	1	ランク指定なし
D1,D2,D3,D4	FSU05B60	4	Vr>60V If>3A の定格のもの 連続で最大電流を出力する場合は基板に 実装しないこと
D5,D6,D7,D8	1S10	4	Vr>60V If>500mA の定格のもの アキシャルリード部品を使用
D9,D10	1S10	2	Vr>40V If>1A の定格のもの アキシャルリード部品を使用

■抵抗器			
部品番号	抵抗値 / 許容電力	数量	備考
R1	1k Ω /100mW	1	RP-24C(ニッコーム) 若しくは汎用アキ シャルリード抵抗器
R2	13k Ω /100mW	1	RP-24C(ニッコーム) 若しくは汎用アキ シャルリード抵抗器
R5,R6,R7,R8	4.7k Ω /100mW	4(最小1)	1608 メトリック 電流雑音の少ないも のを推奨
R9	680 Ω /100mW	1	1608 メトリック
R10	33 Ω /100mW	1	1608 メトリック
R11	2.4k Ω /100mW	1	1608 メトリック
R12	0.33 Ω /3W	1	MPC74(福島双葉) を推奨
R13	390 Ω /250mW	1	RP-24C(ニッコーム) 電流雑音の少ないものを推奨
R14	220 Ω /250mW	1	RP-24C(ニッコーム) 電流雑音の少ないものを推奨
VR1	100 Ω /500mW	1	多回転型半固定抵抗器を推奨 RJ- 9W(COPAL) を 推 奨、3296W(BOURNS) 等の汎用品でも可

■コンデンサ			
部品番号	容量 / 耐電圧	数量	備考
C1,C2,C3,C4,C5,C6 .C7,C8,C13,C17,C19,C21,C23	0.1uF/50V	13(最小 10)	2012 メトリック 積層セラミックコンデンサ若しくはセラミックコンデンサ
C9,C30	470uF/35V	2	電解コンデンサ
C10,C14,C15,C29	0.1uF/50V	4	ラジアルリード部品 積層セラミックコンデンサ若しくはセラミックコンデンサ
C11	1uF/50V	1	電解コンデンサ
C12	10uV/50V	1	電解コンデンサ
C16	100uF/16V	1	電解コンデンサ
C18,C20,C22,C24	3.3uF/6.3V	4(最小 1)	タンタルコンデンサ若しくは積層セラミックコンデンサ
C25	10uF/6.3V	1	タンタルコンデンサ若しくは積層セラミックコンデンサ
C26,C27	4700uF/35V	2	電解コンデンサ
C28	100pF	1	ディップマイカを推奨 積層セラミックコンデンサでも可
Cx	-	-	実装しない

■その他			
品目	型番・定格	数量	備考
変圧器	HT-203	1	20V/3A のタップがある物であれば HT-123(豊澄電源機器) でなくても可
変圧器	HT-1603	1	16V/300mA のタップがある物であれば HT-1203(豊澄電源機器) でなくても可
ヒューズ	500mA	1	変圧器一次側には必ずヒューズを挿入してください
ヒューズホルダー	-	1	-
筐体	-	-	-
コネクタ	-	-	-