

TYPE-S 正負定電圧電源基板

Power Unit TYPE-S

製作マニュアル

<注意>

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三者に対して使用することはできません。

1. はじめに

この電源基板はディスクリート回路構成による差動増幅型の定電圧基板です。部品点数をできるだけ抑えた回路構成になっているため製作難易度も低くなっています。それでいて良好な性能を有していますので、色々な用途につかえると思います。

本基板では大電流が得られるように3段ダーリントン構成としています。パワーアンプ等の電源基板として適していると思います。



図 完成例

2. 機能&仕様

表 主な仕様

機能	正負定電圧電源基板	
特徴	<ul style="list-style-type: none"> ・ 3段ダーリントンによる大電流出力が可能 ・ 差動増幅回路により出力電圧は高安定 ・ 基板の両側に出端子を配置 	
基板	FR4、70um 銅箔厚、サイズは巻末	

3. 端子機能

(1) 基板端子機能

本基板における基板端子機能は下表の通りです。

表 基板端子機能

No	説明	備考
AC1	トランス AC 入力	トランス入力。 CT(センタータップ)付のものを使用してください。
CT	Center Tap	
AC2	トランス AC 入力	定電圧出力
V+	正電圧出力	
GND	電源 GND	
V-	負電圧出力	

4. 部品表例

下表は±15Vの出力のための部品表例になっています。出力電圧は下記式で求めることができます。

表 出力電圧の設定

正電圧	$V+$	=	$2.495 \times (R1+R2) / R2$
負電圧	$V-$	=	$2.495 \times (R4+R3) / R3$
R1+R2 および R3+R4 はおよそ 10kΩ ~ 50kΩ となるようにしてください。			

表 部品表(正負 15V とした場合)

品名	番号	規格	仕様	個数	備考
抵抗	R1	金属皮膜 1/4W	10kΩ	1	
	R2	金属皮膜 1/4W	2kΩ	1	
	R3	金属皮膜 1/4W	2kΩ	1	
	R4	金属皮膜 1/4W	10kΩ	1	
	R5, 6	炭素皮膜 1/4W	470Ω	2	
コンデンサ	C1-C10	電解コンデンサ	2200uF/50V	10	容量は用途に合わせて選択してください。
	C11-14	電解コンデンサ	470uF/25V	4	
	C15, 16	セラミックコンデンサ	100pF	2	発振防止用
トランジスタ	J1-4	N-JFET	2SK30A 等	4	Y あるいは GR ランク (*1)
	Q1, 2	小信号 PNP	2SA1015 等	2	
	Q3-5	小信号 NPN	2SC1815 等	3	
	Q6	小電力 NPN	TIP31C 等	1	Ic>1A 推奨
	Q7	電力 NPN	2SC5200 等	1	Ic>10A 推奨
	Q8, 9	小信号 NPN	2SC1815 等	2	
	Q10-12	小信号 PNP	2SA1015 等	3	
	Q13	小電力 PNP	TIP32C 等	1	Ic>1A 推奨
	Q14	電力 PNP	2SA1493 等	1	Ic>10A 推奨
	ダイオード	D1-4	シリコンダイオード	5A100V 等	4
IC	IC1, 2	基準電圧源	TL431A	2	T0-92 形状
基板			TYPE-S	1	

(*1) J1-4 は定電流素子として使用しますので、N-JFET であればほとんどのものが使用できます。ランクは Y あるいは GR を使用してください (BL ランクでは電流が流れすぎます)。

5. 接続例

下図に接続例を示します。トランスはCT付を使用します。トランスに必要な電圧は、整流後電圧は出力電圧よりおよそ3V以上（推奨は4V以上）になるように選択します。トランスの整流後の電圧は下記式で概算することができます。

$$\text{整流後電圧} = (\text{トランス電圧} - 0.6) \times 1.4$$

(※) 式中の0.6は整流ダイオードの電圧降下を示しています。

例えばAC16-0-16のトランスの場合の整流後の電圧は $(16-0.6) \times 1.4=21.6\text{V}$ になります。

ただし、必要以上にトランスの電圧を上げるとパワートランジスタの発熱が大きくなりますので、注意が必要です。

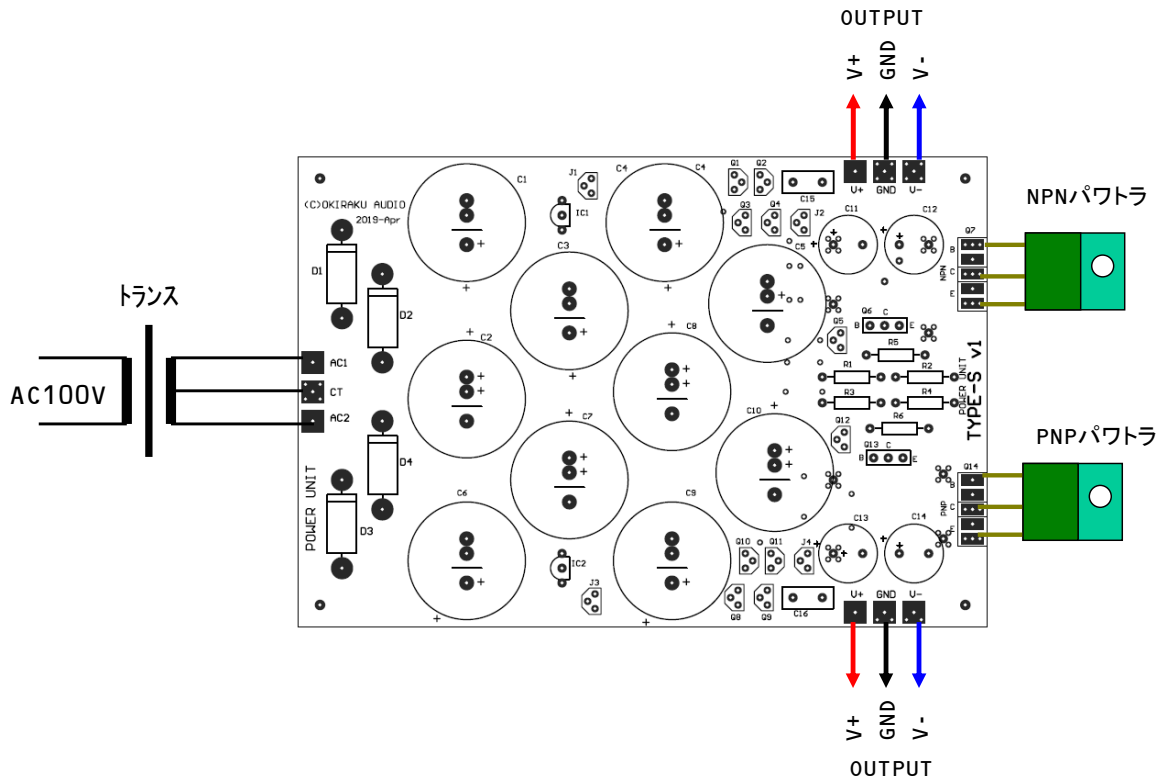


図 接続例

※接続における注意事項

- ・パワートランジスタは必要とする電流の2倍以上のIc容量(コレクタ電流)のものを使用してください。
- ・パワートランジスタは十分な熱容量のある放熱板に絶縁状態でとりつけてください。
- ・パワートランジスタと放熱板の間は良好な熱伝導を得るために、熱伝導シートを挟むか、あるいはシリコングリスを塗布してください。
- ・パワートランジスタの取り付け向きは下図のようになるようにとりつけます。

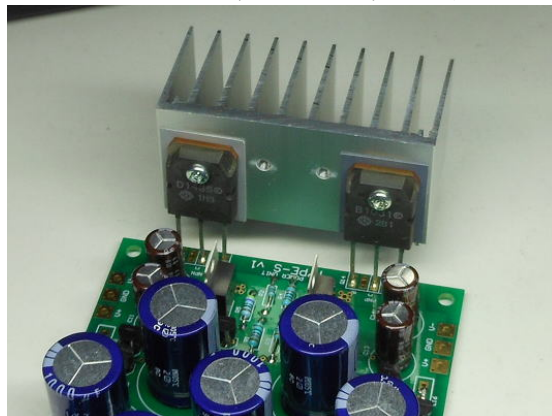


図 パワートランジスタの取り付け向き

6. 基板パターン

(1) シルク

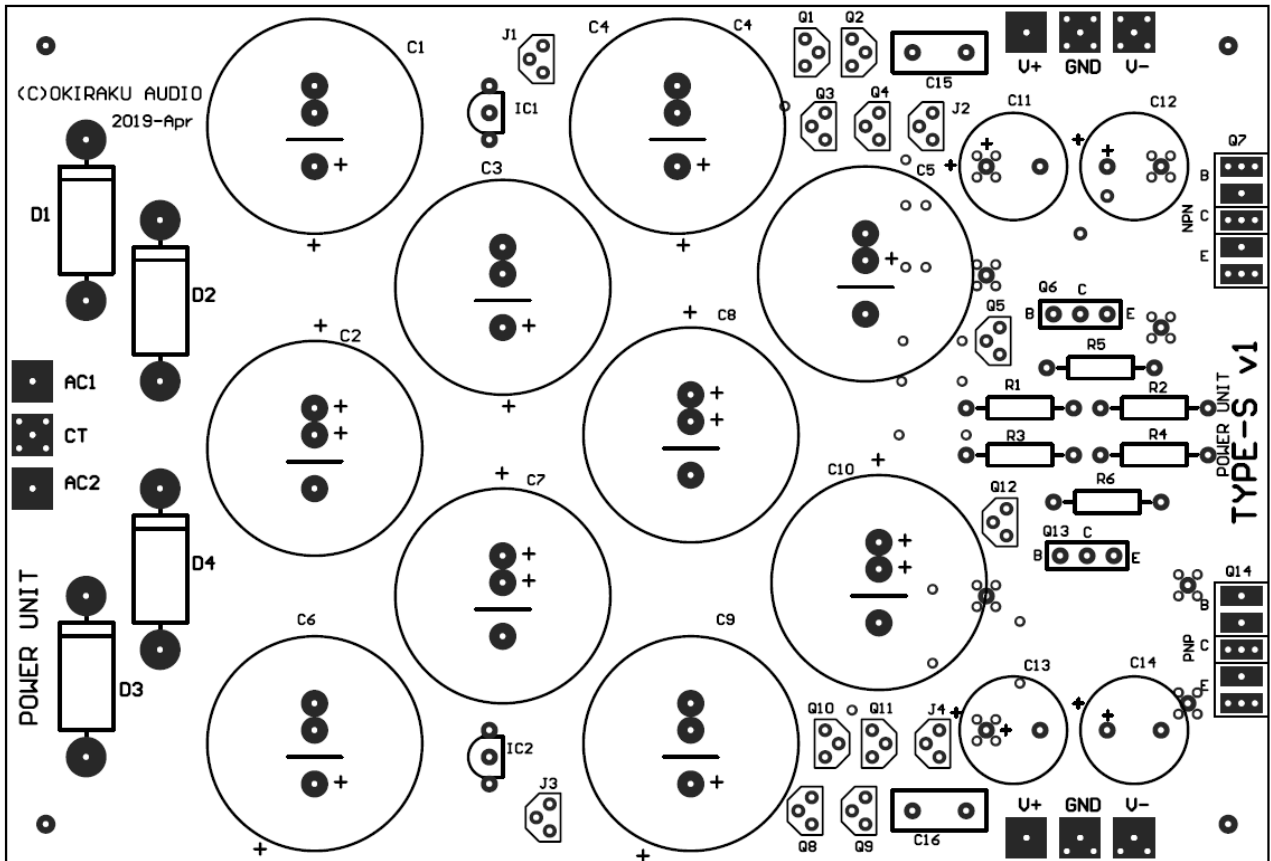


図 シルク

(2) 配線パターン (部品面)

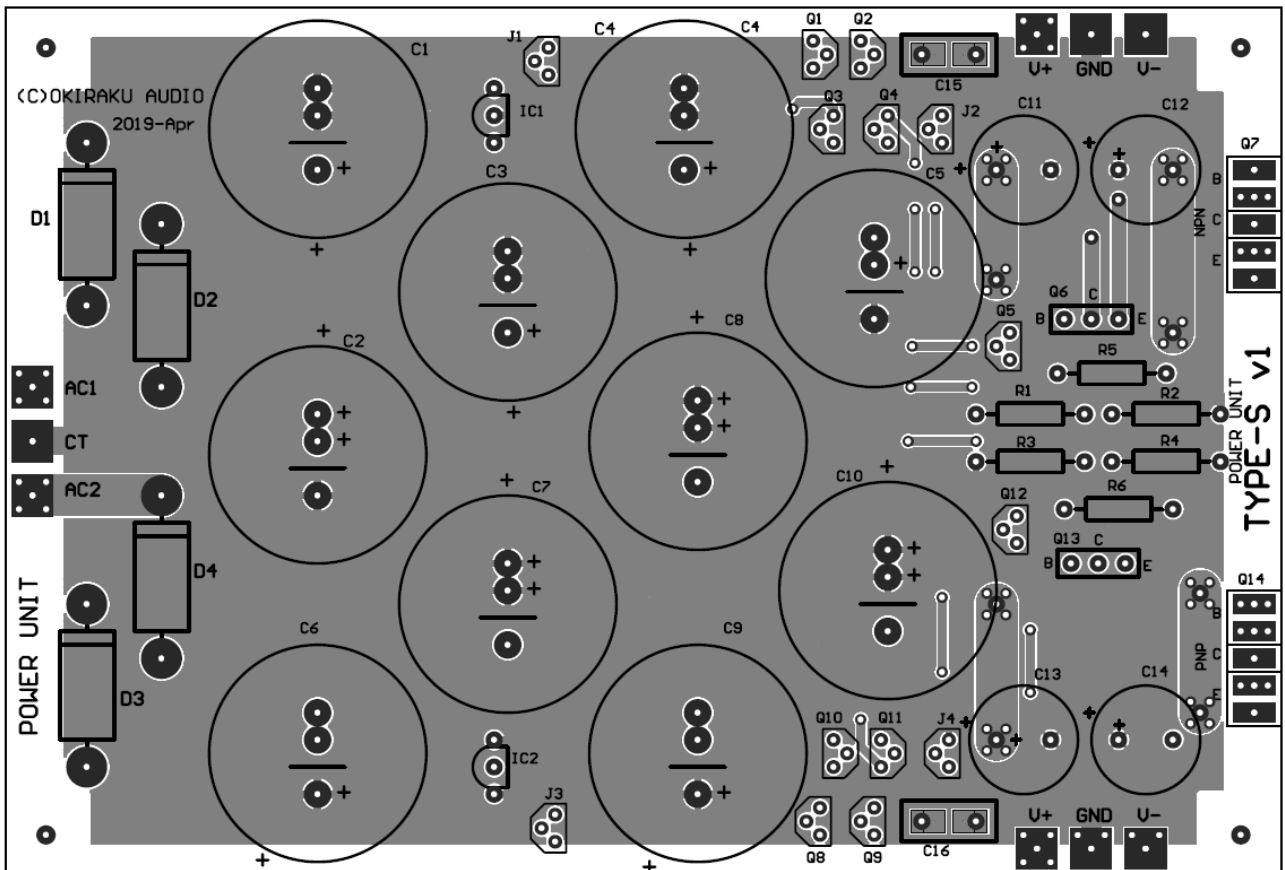


図 部品面パターン

(3) 配線パターン (半田面：部品面より透視)

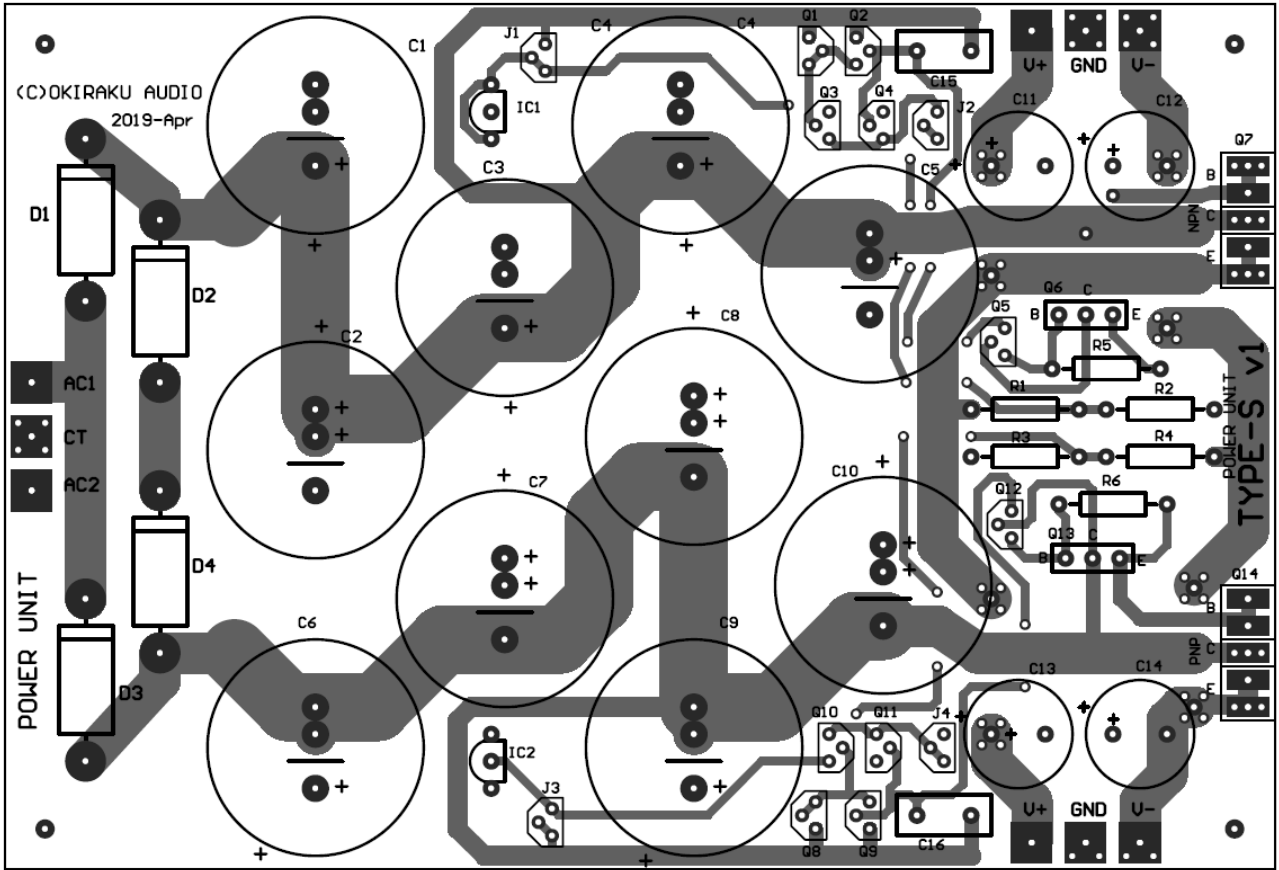
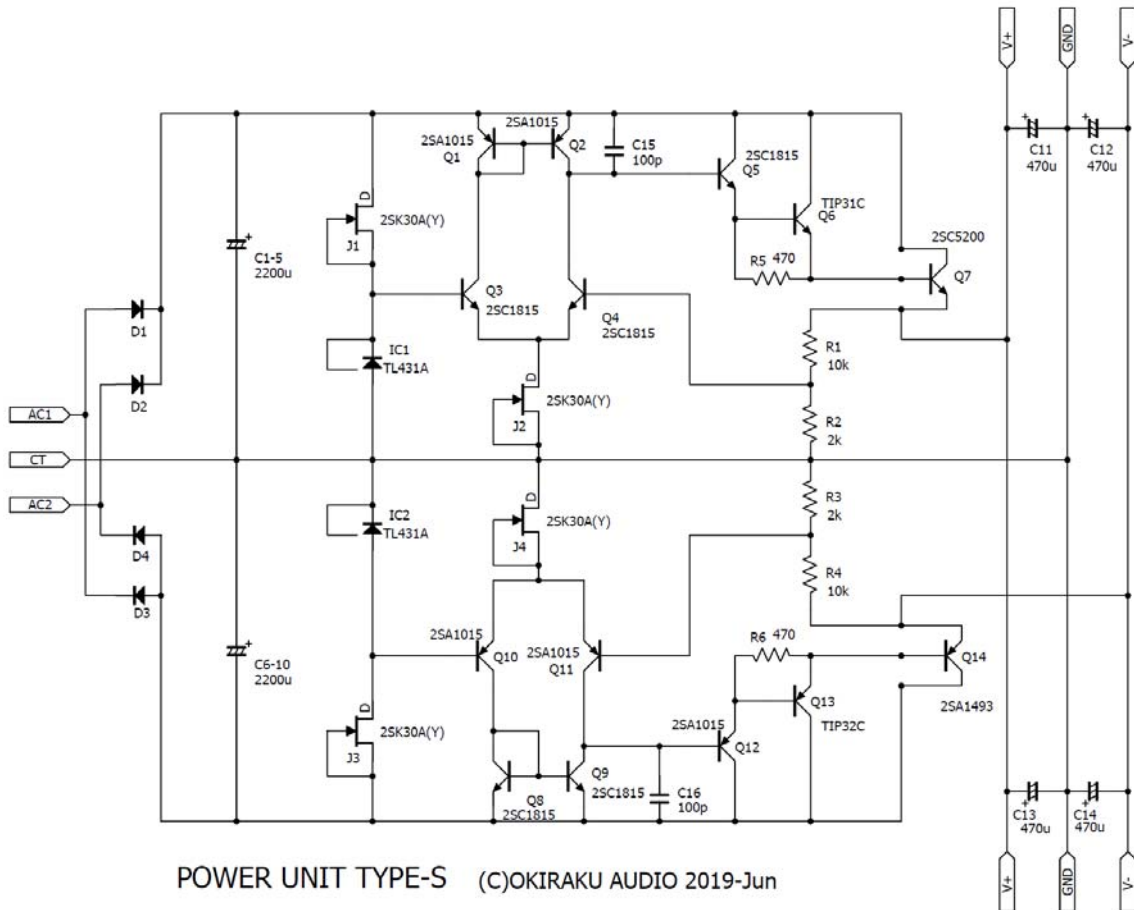


図 半田面パターン

7. 回路図

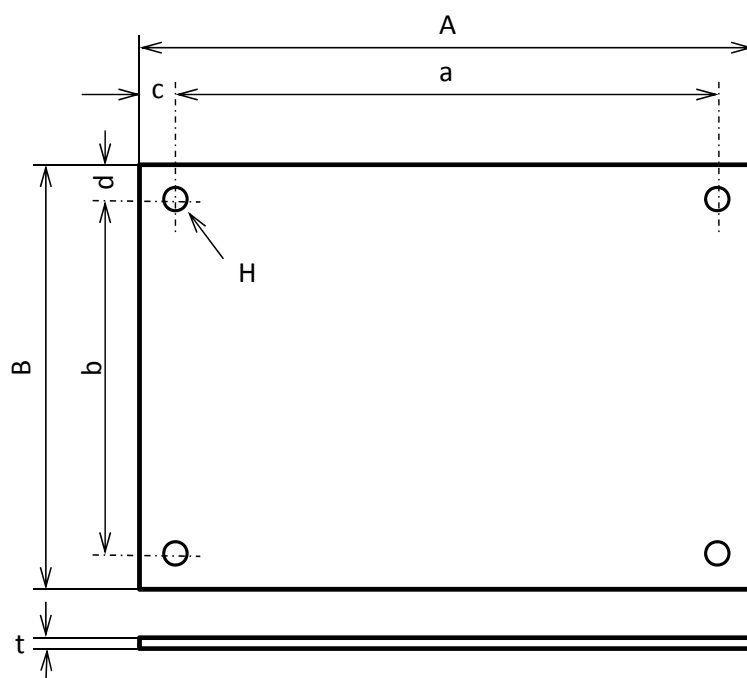


8. 基板寸法

本基板サイズは” STD “になります。

表 寸法 単位 mm/(mil) ※1mil=25.4/1000mm

	name	A	B	t	H	a	b	c, d
	STD-S	119.4 (4700)	43.2 (1700)	1.6	3.5 (138)	111.8 (4400)	35.6 (1400)	3.8 (150)
✓	STD	119.4 (4700)	81.3 (3200)	1.6	3.5 (138)	111.8 (4400)	73.7 (2900)	3.8 (150)
	STD-H	81.3 (3200)	59.7 (2350)	1.6	3.5 (138)	73.7 (2900)	52.1 (2050)	3.8 (150)
	WIDE	144.8 (5700)	101.6 (4000)	1.6	3.5 (138)	137.2 (5400)	94.0 (3700)	3.8 (150)
	None							



9. 編集履歴

Revision	DATE	CONTENT
R1	2019. 6. 17	初版
R2	2019. 6. 17	「出力電圧の設定」の計算式を修正