



アプリケーションマニュアル TUNS50/100

A rectangular graphic with a teal-to-light-green gradient background. The text "TUNS50/100 SERIES" is written in a bold, white, sans-serif font with a black outline. The text is underlined with a double-line effect.

TUNS50/100 SERIES

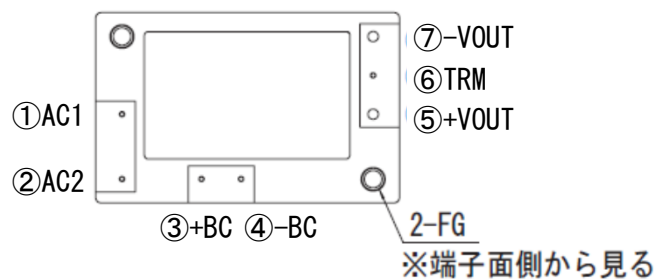
Contents

	Page
1. 端子配列	A-1
2. 標準接続方法	A-2
2.1 標準接続	A-2
2.2 入力側保護ヒューズ : F11	A-3
2.3 入力コンデンサ : C11	A-3
2.4 接地コンデンサ、ノイズフィルタ : CY,CX,L1	A-4
2.5 出力コンデンサ : Co,C40	A-4
2.6 昇圧電圧平滑コンデンサ : Cbc	A-5
2.7 昇圧電圧コンデンサ : C20	A-5
2.8 突入電流防止サーミスタ : TH11	A-6
3. ディレーティング	A-7
3.1 入力電圧ディレーティング	A-7
3.2 負荷ディレーティング	A-7
4. 低温環境下での動作	A-8
4.1 低温時動作概要	A-8
4.2 不安定動作の改善	A-9
4.3 不安定動作と入力電圧の関連性	A-9
5. 保持時間	A-10
6. 付録	A-11
7. 外付け部品配置検討時の注意点	A-12

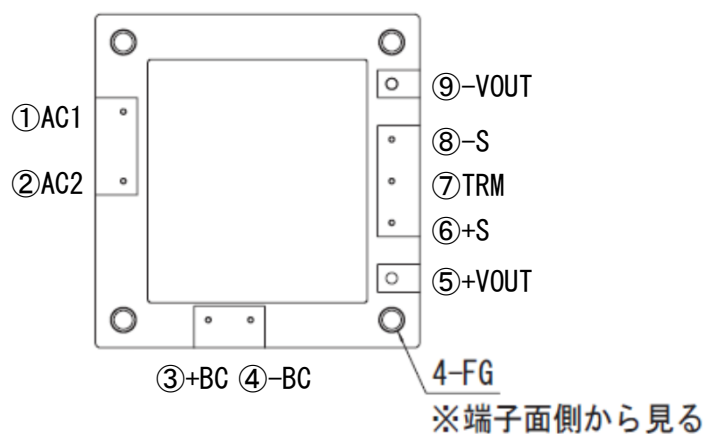
1. 端子配列

図1.1
端子配列

● TUNS50



● TUNS100

表1.1
端子名と接続

端子番号		端子名	機能
TUNS50	TUNS100		
①	①	AC1	AC入力
②	②	AC2	
③	③	+BC	+昇圧電圧端子
④	④	-BC	-昇圧電圧端子
⑤	⑤	+VOUT	+出力端子
⑦	⑨	-VOUT	-出力端子
-	⑧	-S	リモートセンシング(-)
-	⑥	+S	リモートセンシング(+)
⑥	⑦	TRM	出力電圧可変

2. 標準接続方法

2.1 標準接続

- TUシリーズを使用するためには、図2.1の接続が必要です。
- この電源は伝導冷却が必要です。ヒートシンク、ファン等で放熱してご使用ください。

図2.1
基本接続

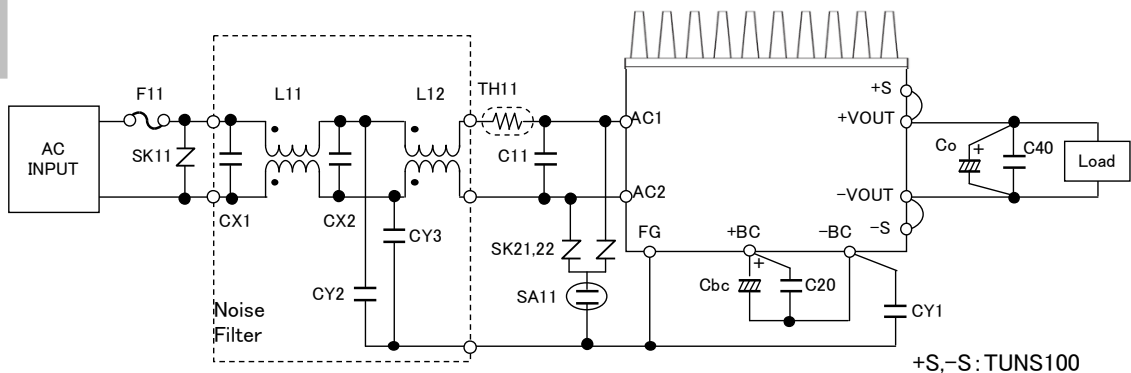


表2.1
参考部品型名

項番	記号	部品	TUNS50		TUNS100		
			部品定格	部品型名	部品定格	部品型名	
1	F11	入力側保護ヒューズ	250V/2A	SBL20 (Daito Communication Apparatus)	250V/3.15A	SBL32 (Daito Communication Apparatus)	
2	C11	入力コンデンサ	AC310V/1uF	LE105-MX (OKAYA ELECTRIC INDUSTRIES)	AC310V/1uF	LE105-MX (OKAYA ELECTRIC INDUSTRIES)	
3	CY1	接地コンデンサ	AC250V/2200pF	CD45-E2GA222M (TDK)	AC250V/2200pF	CD45-E2GA222M (TDK)	
4	L11	ACライン フィルタ	9.3mH/1A	SS11VL-R10093 (TOKIN)	4.3mH/1.7A	SSB11V-R17043 (TOKIN)	
5	L12		9.3mH/1A	SS11VL-R10093 (TOKIN)	4.3mH/1.7A	SSB11V-R17043 (TOKIN)	
6	CX1	ノイズ フィルタ	ACライン間 コンデンサ	AC310V/0.22uF	LE224-MX (OKAYA ELECTRIC INDUSTRIES)	AC310V/0.68uF	LE684-MX (OKAYA ELECTRIC INDUSTRIES)
7	CX2			AC310V/0.22uF	LE224-MX (OKAYA ELECTRIC INDUSTRIES)	AC310V/0.68uF	LE684-MX (OKAYA ELECTRIC INDUSTRIES)
8	CY2	接地コンデンサ		AC250V/2200pF	CD45-E2GA222M (TDK)	AC250V/2200pF	CD45-E2GA222M (TDK)
9	CY3			-	-	-	-
10	Co	出力コンデンサ	F05	DC10V/2200uF	ELXZ100ELL222MK20S (Nippon Chemi-Con)	DC10V/2200uF	ELXZ100ELL222MK20S (Nippon Chemi-Con)
			F12	DC25V/470uF	ELXZ250ELL471MJ16S (Nippon Chemi-Con)	DC25V/470uF	ELXZ250ELL471MJ16S (Nippon Chemi-Con)
			F24	DC35V/220uF	ELXZ350ELL221MJ05S (Nippon Chemi-Con)	DC35V/220uF	ELXZ350ELL221MJ05S (Nippon Chemi-Con)
11	C40	ノイズ低減コンデンサ	DC50V/10uF	C3216X7R1H106KT (TDK)	DC50V/10uF	C3216X7R1H106KT (TDK)	
12	Cbc	昇圧電圧平滑コンデンサ	DC420V/82uF	EKXJ421ELL820MLP1S (Nippon Chemi-Con)	DC420V/120uF	EKXJ421ELL121MM40S (Nippon Chemi-Con)	
13	C20	昇圧電圧コンデンサ	DC450V/0.47uF	ECW-F2W474JA (Panasonic Electronic Components)	DC450V/0.47uF	ECW-F2W474JA (Panasonic Electronic Components)	
14	TH11	突入電流防止サーミスタ	5Ω	5D2-08LC (SEMITEC)	8Ω	8D2-11LC (SEMITEC)	
15	SK11 SK21 SK22	バリスタ	620V	TND14V-621 (Nippon Chemi-Con)	620V	TND14V-621 (Nippon Chemi-Con)	
16	SA11	サージアブソーバ	3kV	DSA-302MA (Mitsubishi Materials)	3kV	DSA-302MA (Mitsubishi Materials)	

- ・外付け部品の参考型名を表2.1に示します。
- ・周囲温度条件や入出力条件により、必要な外付け部品が変わりますので、詳細は個別部品の選定方法を参照をお願いします。

2.2 入力側保護ヒューズ:F11

- 入力側保護ヒューズを内蔵していません。安全確保のため、入力回路に表2.2に示すスローブローヒューズF11を実装してください。

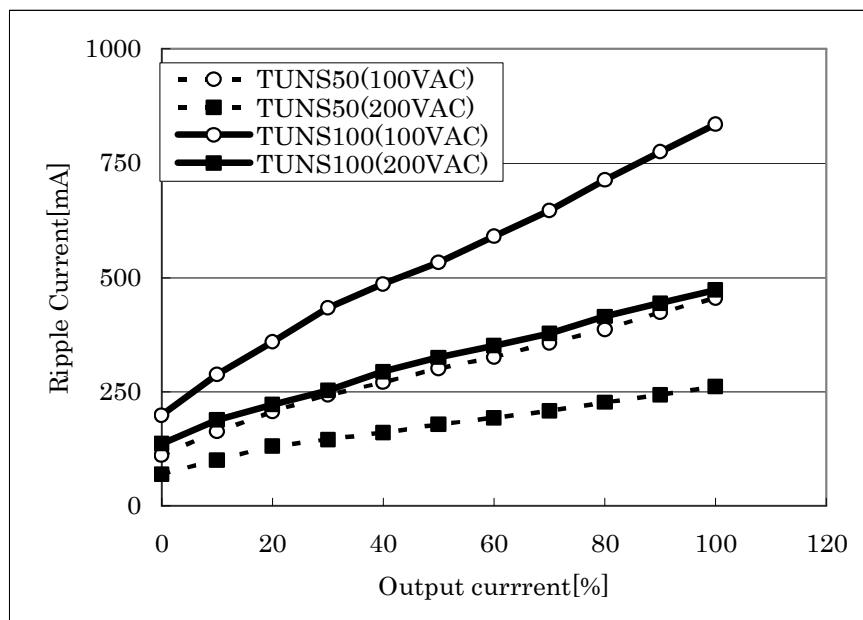
表2.2
推奨ヒューズ

モデル名	TUNS50	TUNS100
ヒューズ容量	2A	3.15A

2.3 入力コンデンサ:C11

- 入力コンデンサC11には、1 μ F以上のフィルムコンデンサを接続してください。
- AC250V定格の安全規格適合品をご使用ください。
- C11を取り付けていない場合、電源や外付け部品が破損する恐れがあります。
- 表2.1の接続部品における、C11に流れるリップル電流値を図2.2に示します。
- リップル電流の周波数は80kHz ~ 600kHzです。
- このコンデンサにはリップル電流が流れますので、コンデンサの許容リップル電流値をご確認のうえ部品選定してください。
- 外付け部品や周囲温度その他の要因によりリップル電流は変わりますので、実際に流れる電流をご確認のうえ部品選定してください。

図2.2
リップル電流値
C11



2.4 接地コンデンサ、ノイズフィルタ:CY,CX,L1

- 本電源はノイズフィルタを内蔵しておりません。入力ラインへの帰還ノイズ低減、電源の安定動作のために、ノイズフィルタ、接地コンデンサCYを接続してください。
- EMI/EMSの規格適合が必要な場合やサージ電圧が印加される恐れのある場合は、適合するノイズフィルタの設計が必要です。
- CY1は電源のできるだけ近く(50mm以内)に接続してください。
470pF以上の容量が必要です。
- 入力接地コンデンサCYの合計容量が8,800pFを超えると、入出力間耐圧が満足しないことがあります。この場合は、入力側接地コンデンサの容量を減らすか、出力側へも接地コンデンサを接続してください。
- CYはAC250V定格で、Yコンとしての安全規格認定品をご使用ください。

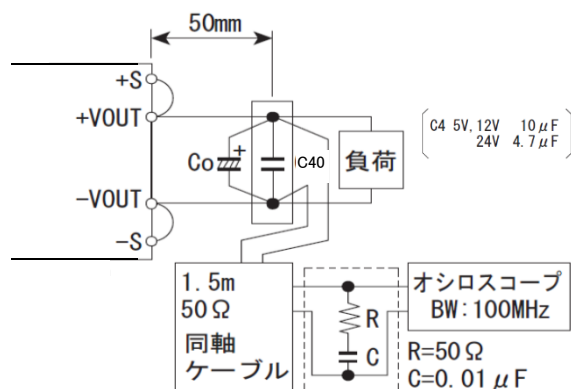
2.5 出力コンデンサ:Co,C40

- 出力安定性向上のために、+VOUTと-VOUT間に電解コンデンサCoを接続してください。推奨容量を表2.3に示します。
- 使用するコンデンサは低インピーダンスで温度特性に優れたものをご使用ください。
- 0°C以下でのご使用の場合、等価直列抵抗(ESR)の特性により出力電圧のリップルが大きくなります。この場合は、推奨容量の3並列でご使用ください。
- 仕様値、評価データの出力リップル、出力リップルノイズは図2.3に規定する方法で測定した値です。

表2.3
推奨容量
Co

出力電圧	TUNS50	TUNS100
5V	2,200 μ F	2,200 μ F
12V	470 μ F	470 μ F
24V	220 μ F	220 μ F

図2.3
測定環境



2.6 昇圧電圧平滑コンデンサ:Cbc

- 昇圧電圧を平滑するために、+BCと-BC端子間に電解コンデンサCbcを接続してください。推奨容量を表2.4に示します。
- 許容容量範囲内で定格電圧はDC420V以上の電解コンデンサを選定してください。範囲外の容量を接続しますと、モジュールの破損を招く恐れがありますので、お避けください。
- 0°C以下で使用する場合は、等価直列抵抗(ESR)の特性により昇圧電圧のリプルが大きくなり動作が不安定になりますので、推奨容量よりも大きくしてください。昇圧電圧のリプル電圧は30Vp-p以下となるコンデンサを選定してください。
- 昇圧電圧のリプル電圧が大きくなると、昇圧電圧平滑コンデンサのリプル電流定格を超える恐れがあります。コンデンサのリプル許容電流をご確認のうえ部品選定してください。
- 外付け部品や周囲温度その他の要因によりリプル電流は変わりますので、実際に流れる電流をご確認のうえ部品選定してください。

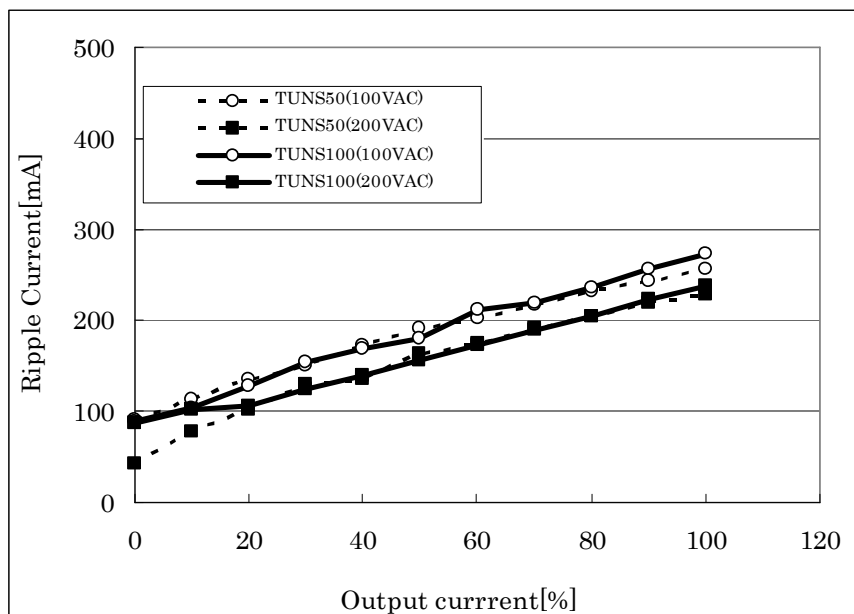
表2.4
推奨容量
Cbc

モデル名	推奨容量	許容容量範囲
TUNS50	82 μ F	47 μ F ~ 150 μ F
TUNS100	120 μ F	68 μ F ~ 220 μ F

2.7 昇圧電圧コンデンサ:C20

- 昇圧電圧コンデンサC20には、DC450V/0.47 μ F以上のフィルムコンデンサを接続してください。
- コンデンサC20を取り付けていない場合、電源や外付け部品が破損する恐れがあります。
- 表2.1の接続部品における、C20に流れるリプル電流値を図2.4に示します。
- リプル電流の周波数は80kHz ~ 600kHzです。
- このコンデンサにはリプル電流が流れますので、コンデンサの許容リプル電流値をご確認のうえ部品選定してください。
- 外付け部品や周囲温度その他の要因によりリプル電流は変わりますので、実際に流れる電流をご確認のうえ部品選定してください。

図2.4
リプル電流値
C20



2.6 突入電流防止サーミスタ:TH11

- 本電源は突入電流防止回路を内蔵しておりません。
- 突入電流で内部部品が故障する恐れがありますので、60Aを超えないように入力ラインにパワーサーミスタまたは突入電流防止回路を接続してください。
表2.1のパワーサーミスタの特性を図2.5に示します。
- パワーサーミスタをご使用の場合、入力の再投入については電源が十分冷えてから行ってください。パワーサーミスタ以外の突入電流防止回路の接続の場合も適切な再投入間隔を設定してください。
- 表2.1の接続部品における、突入電流値を図2.6に示します。
- 外付け部品や周囲温度その他の要因により突入電流は変化しますので、実際に流れる電流をご確認のうえ部品選定してください。

図2.5
サーミスタ特性
TH11

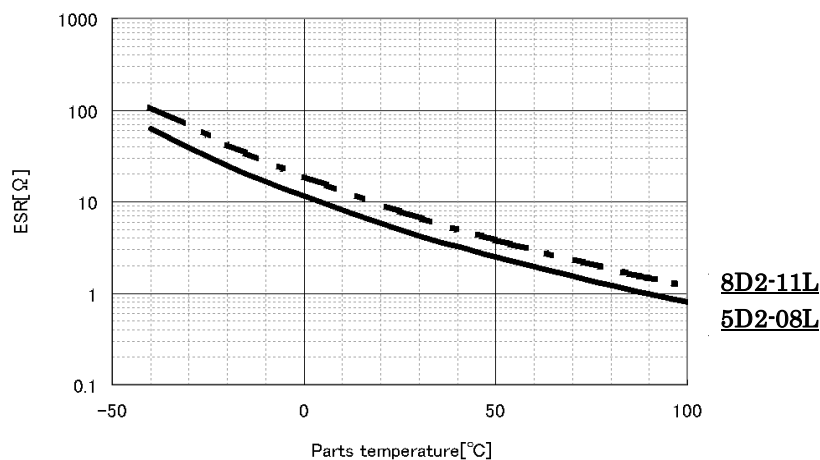
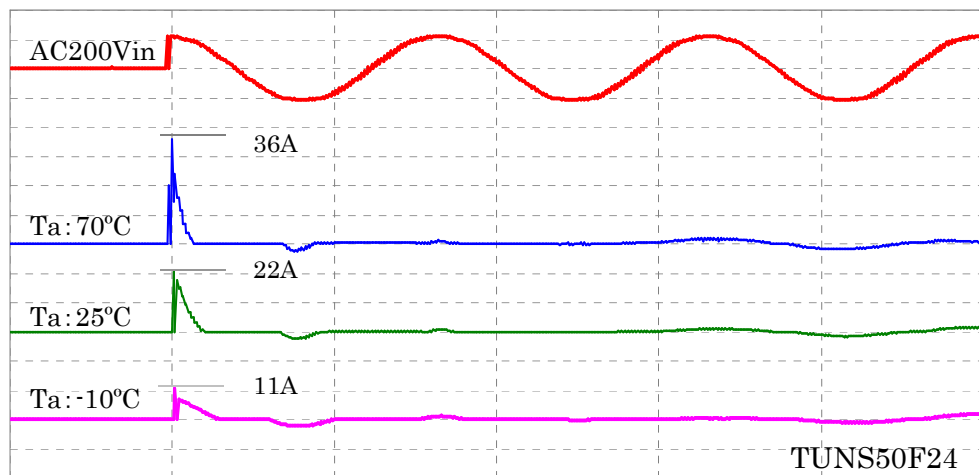


図2.6
突入電流値



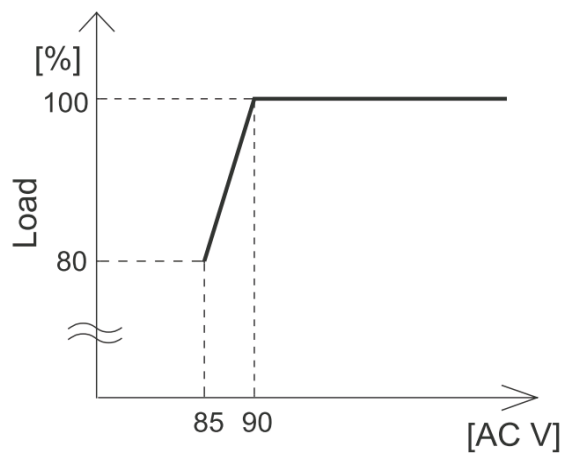
- 低温では、パワーサーミスタとCbcのESRが高いため、出力が不安定になることがあります。実機にてご確認のうえご使用ください。
※低温時の動作の詳細に関しては、4項 低温環境下での動作を参照ください。

3. ディレーティング

3.1 入力電圧ディレーティング

■ 入力電圧によるディレーティング特性を図3.1に示します。

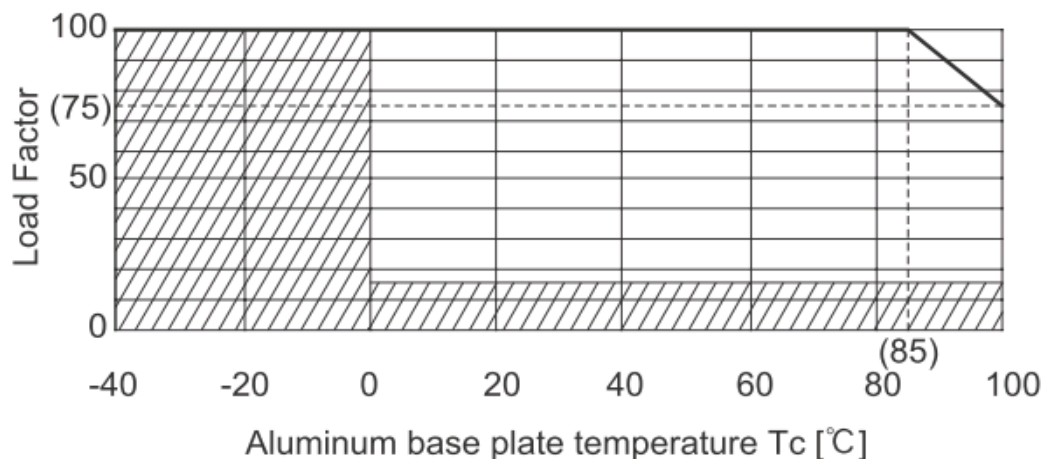
図3.1
入力電圧
ディレーティング



3.2 負荷ディレーティング

- 伝導冷却で使用してください。
- アルミベースプレート温度によるディレーティング特性を図3.2に示します。
斜線部での使用については、リップル、リップルノイズが大きくなりますのでご注意ください。
- アルミベースプレート温度は、ベースプレート中央で測定してください。
- 自己発熱での温度上昇・下降による熱疲労寿命には注意が必要です。
温度上昇・下降が多く発生する場合は、温度変動幅をできるだけ小さくしてください。

図3.2
負荷
ディレーティング



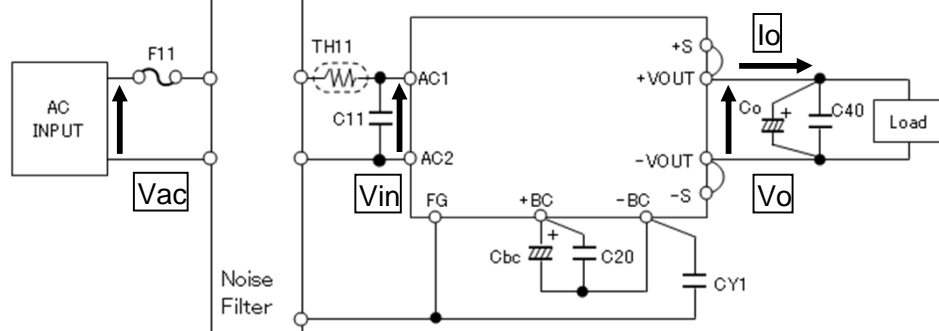
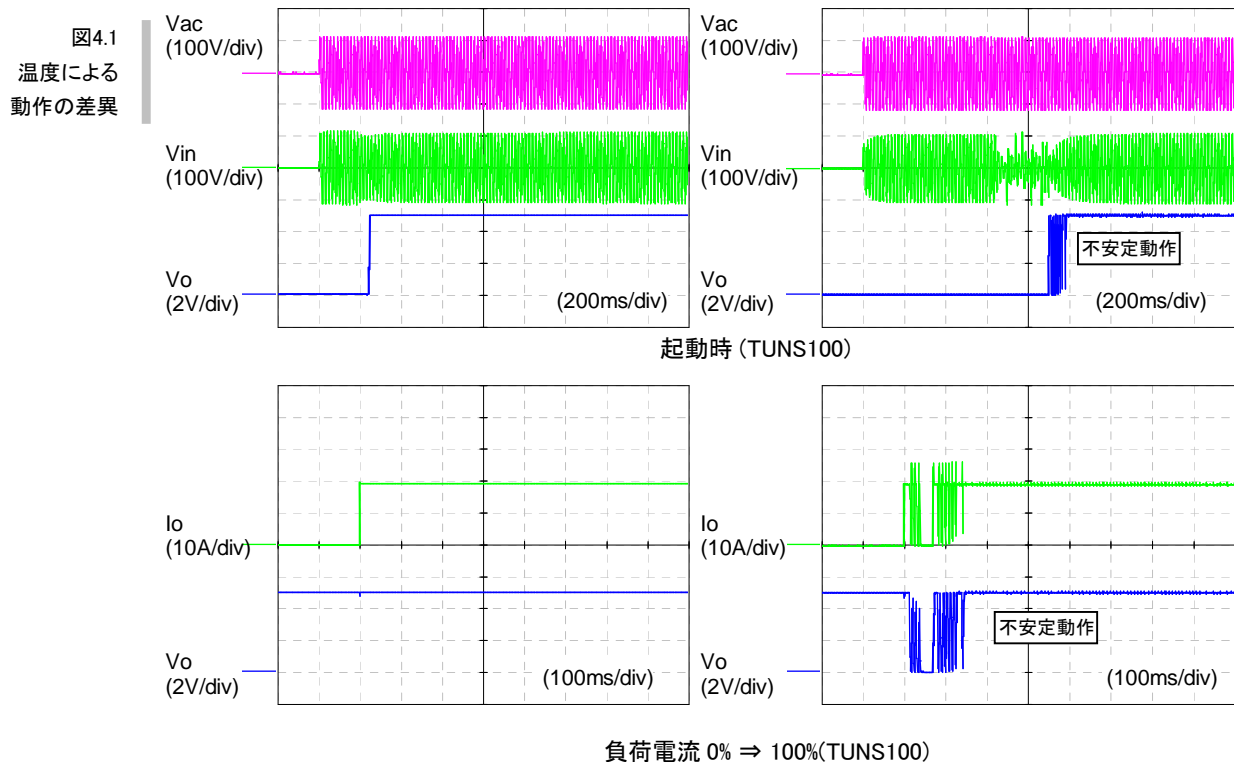
4. 低温環境下での動作

4.1 低温時動作概要

- 低温では、パワーサーミスタTH11及びCbcのESRが高いため、起動直後や負荷電流急増時、出力が不安定になることがあります。実機にてご確認のうえご使用ください。
- この不安定動作はパワーサーミスタの温度が上昇することにより改善します。
- 上記の不安定動作を防止するために、Cbcには許容範囲内の充分なCbcの容量と、温度特性の良い低ESRのコンデンサを選定してください。

<-40°C ~ -10°Cでの注意点>

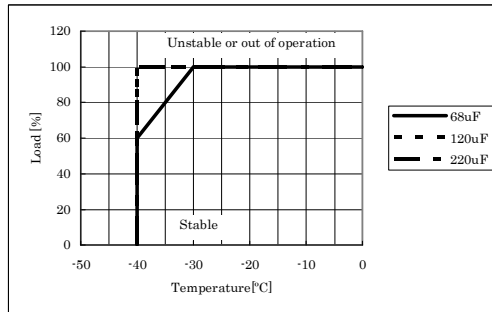
- * 強制空冷や、入力電圧をゆっくり上げる動作は避けてください。
 - * 負荷電流が小さい場合、不安定動作が続く可能性があります。この場合は最低負荷電流を流すようにしてください。
 - * 一分程度通電すると、TH11及びCbcの特性が安定となり、出力が安定動作しやすくなります。
- 図4.1に、起動時と負荷電流急増時における、25°Cでの安定動作の例と、-40°Cでの不安定動作の例を示します。



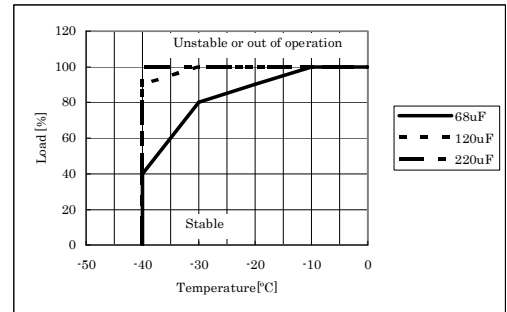
4.2 不安定動作の改善

- Cbcの容量を増加させることによって、不安定動作を改善することが可能です。
低温で使用される場合、推奨容量範囲内でCbc容量を増加してください。
- 図4.2に、安定動作と不安定動作の境界の例を示します。

図4.2
不安定動作と
安定動作の
境界線



起動時 (TUNS100)

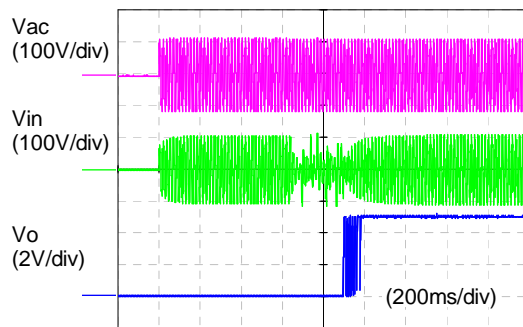


負荷電流 0→100%時 (TUNS100)

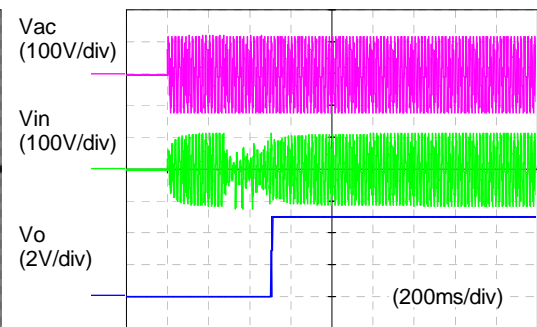
4.3 不安定動作と入力電圧の関連性

- 入力電圧が低い場合、不安定動作の領域は広くなります。
- 図4.3に入力電圧の差による動作の違いを示します。

図4.3
入力電圧による
動作の差異



AC85Vin



AC90Vin

起動時 (TUNS100)

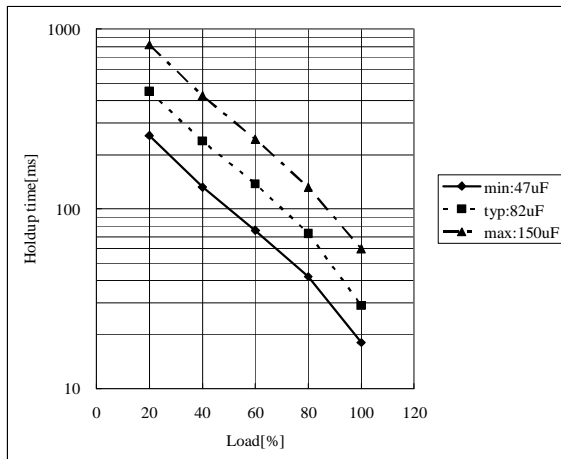
- A-11ページに安定動作と不安定動作の境界線の例を示します。
(このデータ取得時の接続は図2.1、部品は表2.1に示すとおりです。)

5. 保持時間

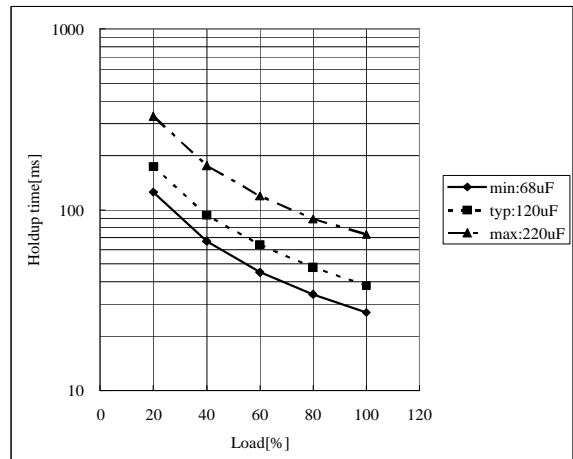
■ 保持時間はCbcの容量によって決まります。

図5.1にCbcに接続可能な容量と保持時間との関係性について示します。

図5.1
保持時間と
Cbc容量値との
関連性



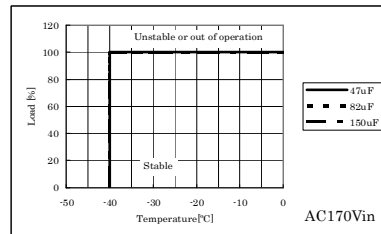
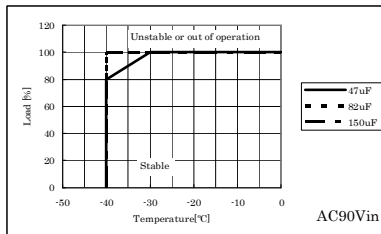
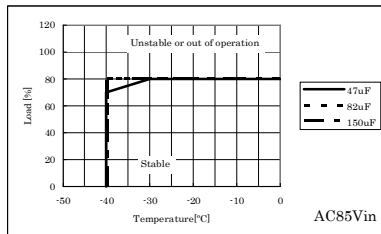
TUNS50



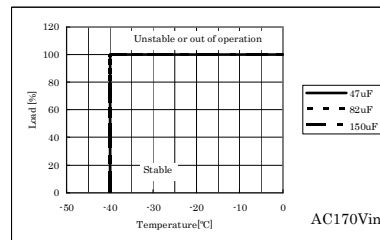
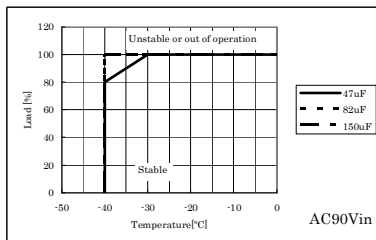
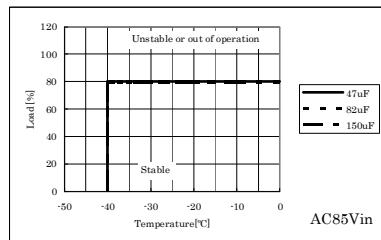
TUNS100

6.付録

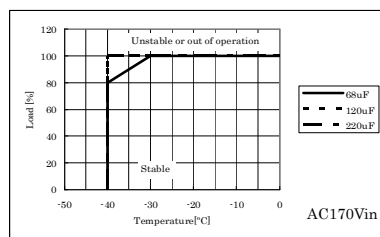
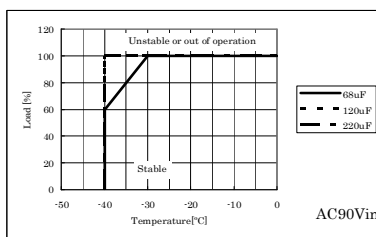
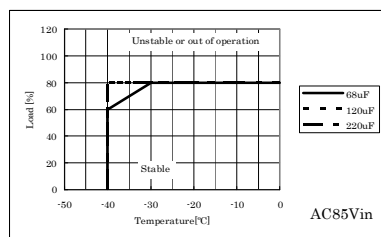
図A
安定動作と
不安定動作の
境界条件例



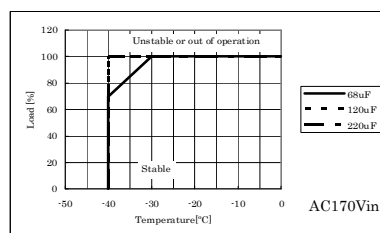
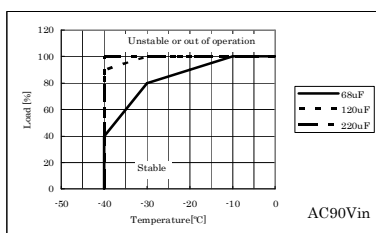
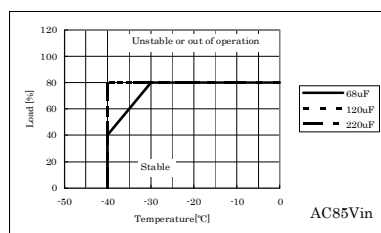
起動時の安定動作と不安定動作の境界 (TUNS50)



負荷電流 0%⇒100%時の安定動作と不安定動作の境界 (TUNS50)



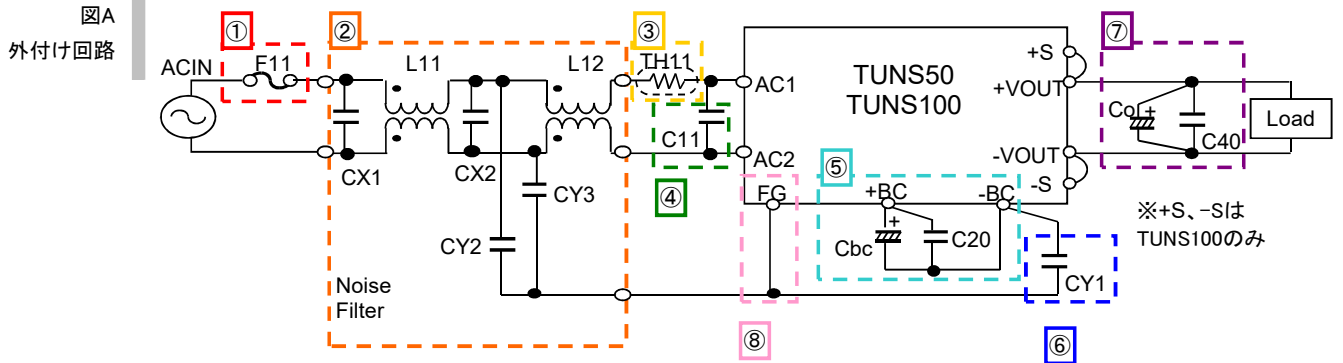
起動時の安定動作と不安定動作の境界 (TUNS100)



負荷電流 0%⇒100%時の安定動作と不安定動作の境界 (TUNS100)

7.外付け部品配置検討時の注意点

- 本アプリケーションマニュアルの推奨回路を設計する場合の、各部品、回路毎の注意点について、以下を参照願います。



- | | | | | | | | | |
|--|---|--|------------------|---|------------------|---|--------------|----------------|
| ① 入力ヒューズ :F11 | ⑤ BC端子間コンデンサ | | | | | | | |
| ② ノイズフィルタ | <table border="0"> <tr> <td> <table border="0"> <tr> <td>ラインフィルタ :L11、L12</td> </tr> <tr> <td>相間コンデンサ :CX1、CX2</td> </tr> <tr> <td>接地コンデンサ :CY2、CY3</td> </tr> </table> </td> <td> <table border="0"> <tr> <td>電解コンデンサ :Cbc</td> </tr> <tr> <td>フィルムコンデンサ :C20</td> </tr> </table> </td> </tr> </table> | <table border="0"> <tr> <td>ラインフィルタ :L11、L12</td> </tr> <tr> <td>相間コンデンサ :CX1、CX2</td> </tr> <tr> <td>接地コンデンサ :CY2、CY3</td> </tr> </table> | ラインフィルタ :L11、L12 | 相間コンデンサ :CX1、CX2 | 接地コンデンサ :CY2、CY3 | <table border="0"> <tr> <td>電解コンデンサ :Cbc</td> </tr> <tr> <td>フィルムコンデンサ :C20</td> </tr> </table> | 電解コンデンサ :Cbc | フィルムコンデンサ :C20 |
| <table border="0"> <tr> <td>ラインフィルタ :L11、L12</td> </tr> <tr> <td>相間コンデンサ :CX1、CX2</td> </tr> <tr> <td>接地コンデンサ :CY2、CY3</td> </tr> </table> | ラインフィルタ :L11、L12 | 相間コンデンサ :CX1、CX2 | 接地コンデンサ :CY2、CY3 | <table border="0"> <tr> <td>電解コンデンサ :Cbc</td> </tr> <tr> <td>フィルムコンデンサ :C20</td> </tr> </table> | 電解コンデンサ :Cbc | フィルムコンデンサ :C20 | | |
| ラインフィルタ :L11、L12 | | | | | | | | |
| 相間コンデンサ :CX1、CX2 | | | | | | | | |
| 接地コンデンサ :CY2、CY3 | | | | | | | | |
| 電解コンデンサ :Cbc | | | | | | | | |
| フィルムコンデンサ :C20 | | | | | | | | |
| ③ サーミスタ :TH11 | ⑥ BC端子接地コンデンサ :CY1 | | | | | | | |
| ④ AC入力端子間コンデンサ :C11 | ⑦ 出力コンデンサ | | | | | | | |
| | <table border="0"> <tr> <td>電解コンデンサ :Co</td> </tr> <tr> <td>セラミックコンデンサ :C40</td> </tr> </table> | 電解コンデンサ :Co | セラミックコンデンサ :C40 | | | | | |
| 電解コンデンサ :Co | | | | | | | | |
| セラミックコンデンサ :C40 | | | | | | | | |
| | ⑧ FG接続(電源のナット部) | | | | | | | |
- ※+S、-SはTUNS100のみ

① 入力ヒューズ :F11

ヒューズ断線時には、ヒューズ端子両端に入力電圧が印加されます。安全規格認定を取得する装置に使用される場合、ヒューズ端子間距離は、基礎絶縁を満足できる距離(2.5mm以上)を確保してください。

② ノイズフィルタ

ラインフィルタL11、L12、相間コンデンサCX1、CX2、接地コンデンサCY1、CY2は、電源で発生したノイズを低減するために使用します。
市販のACラインフィルタをご使用頂いても問題ありません。

ラインフィルタを電源または他のスイッチング動作している素子の近傍に配置すると、ラインフィルタにノイズが飛び込み、雑音端子電圧が設計値よりも大きくなる可能性があります。
可能な限りノイズ源から離す、または金属板などでシールドする等の対策が必要となります。

接地コンデンサは、接続する位置によりノイズ低減効果に違いがあります。実機にてご確認をお願いします。

接地コンデンサを接続する箇所は、可能な限り電源の接地箇所(ナット部分)に近くしてください。

③ サーミスタ : TH11

サーミスタは、使用条件によって高温になる場合があります。サーミスタ本体が周辺部品に接触しないよう配置してください。

④ AC入力端子間コンデンサ : C11

AC入力端子間コンデンサC11には大きなリップル電流が流れます。出来るだけ電源の入力端子の近くに配置してください。

⑤ BC端子間コンデンサ : Cbc、C20

+BC端子と-Bc端子間には非常に高い電圧が発生します。(約380VDC)
+BC端子に接続されるパターンと-BC端子パターンとの間は十分な距離を確保してください。(2.5mm以上)

また、電源のBC端子間に接続するフィルムコンデンサC20には、大きなリップル電流が流れます。可能な限り電源のBC端子の近くに配置してください。

⑥ BC端子接地コンデンサ : CY1

-BC端子に接続する接地コンデンサCY1は、可能な限り短いパターンで電源の接地箇所(ナット部分)に配線してください。

⑦ 出力コンデンサ : Co, C40

出力電解コンデンサCoは、装置の負荷近傍に実装してください。
出力電圧が不安定になる場合は、出力ラインインピーダンスの影響が考えられるため、電源の出力端子に近い箇所にも電解コンデンサを実装してください。

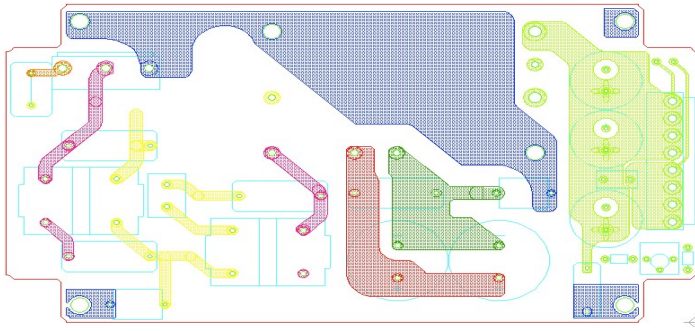
出力リップル、リップルノイズを低減する必要がある場合、高周波特性のよいセラミックコンデンサC40を出力端子間に実装して下さい。ただし、ディスクリート品を用いる場合、リードのインダクタンス成分により十分なノイズ低減効果が得られない可能性がありますので、実機にてご確認をお願いします。

⑧ FG接続(電源のナット部)

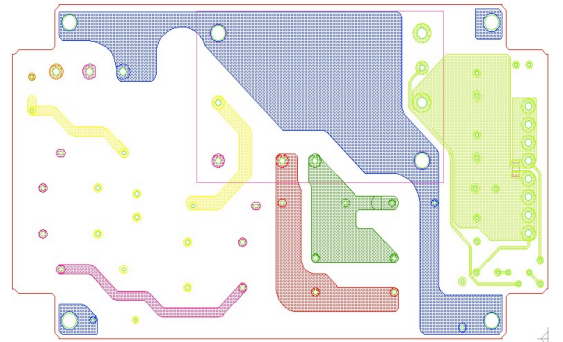
電源のナット部分は、ねじ等を用いてFGパターンと必ず接続してください。誤動作や不具合の要因となる可能性があります。

電源のナットが基板に密着する箇所は、パターンを露出させておき、ねじで固定することにより導通を確保してください。

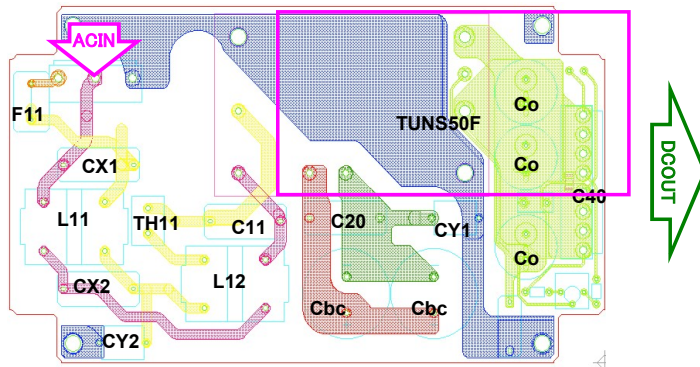
図B
パターン
レイアウト例



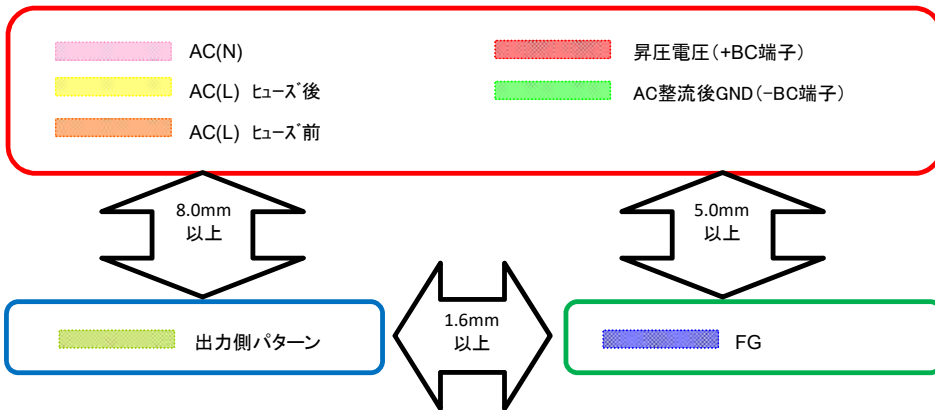
図B.1 基板部品配置例および各部電圧区分(表面パターン)



図B.2 基板部品配置例および各部電圧区分(裏面パターン)



図B.3 基板部品配置例および各部電圧区分(表面、裏面パターン重ね合わせ)



図B.4 TUNS50F 評価用基板と部品実装例