TUNS50F, TUNS100F

1 標準接続方法 TUNS-19

2 入出力ラインへの接続 TUNS-19

2.1 入力側への接続 TUNS-19
2.2 出力側への接続 TUNS-20
2.3 昇圧出力側への接続 TUNS-20

3 機能説明 TUNS-20

3.1 入力電圧範囲 TUNS-20
3.2 過電流保護 TUNS-20
3.3 過電圧保護 TUNS-20
3.4 過熱保護 TUNS-20
3.5 リモートセンシング TUNS-21
3.6 出力電圧可変 TUNS-21
3.7 絶縁耐圧・絶縁抵抗 TUNS-21

4 直列・並列・冗長運転 TUNS-22

4.1 直列運転 TUNS-22
4.2 並列運転 TUNS-22

5 洗浄方法 TUNS-22

6 熱疲労に対する期待寿命 TUNS-22

TUNS300F, TUNS500F, TUNS700F, TUNS1200F

1 標準接続方法 TUNS-23

2 入出力ラインへの接続 TUNS-23

2.1 入力側への接続 TUNS-23
2.2 出力側への接続 TUNS-23
2.3 昇圧出力側への接続 TUNS-24

3 機能説明 TUNS-24

3.1 入力電圧範囲 TUNS-24
3.2 過電流保護 TUNS-24
3.3 ピーク過電流保護 TUNS-24
3.4 過電圧保護 TUNS-24
3.5 過熱保護 TUNS-25
3.6 リモートコントロール TUNS-25
3.7 リモートコントロール用補助電源 TUNS-25
3.8 リモートセンシング TUNS-26
3.9 出力電圧可変 TUNS-26
3.10 定電流外部可変 TUNS-27
3.11 インバータ動作モニタ（IOG） TUNS-28
3.12 パワーグッド TUNS-28
3.13 絶縁耐圧・絶縁抵抗 TUNS-28

4 直列・並列・冗長運転 TUNS-29

4.1 直列運転 TUNS-29
4.2 並列運転 TUNS-29
4.3 N＋1冗長運転 TUNS-30

5 洗浄方法 TUNS-30

6 ピーク電流での使用方法 TUNS-30

7 熱疲労に対する期待寿命 TUNS-31

8 その他 TUNS-31

8.1 医用電気機器規格絶縁クラス TUNS-31

1 標準接続方法

■TUNSシリーズを使用するためには、図1.1の接続と表1.1の外付け部品が必要です。
■この電源はコンダクションクーリング方式です。ヒートシンク、ファン等で放熱してご使用ください。
詳細は「ディレーティング」を参照してください。

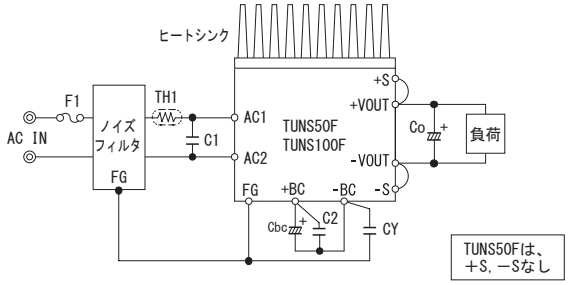

図1.1　標準接続方法

表1.1　外付け部品

項番	記号	部品	参照項
1	F1	入力側保護ヒューズ	項2.1（1）
2	C1	入力コンデンサ	項2.1（2）
3	−	ノイズフィルタ	項2.1（3）
4	CY	接地コンデンサ	
5	TH1	突入電流防止サーミスタ	項2.1（4）
6	Co	出力コンデンサ	項2.2（1）
7	Cbc	昇圧電圧平滑コンデンサ	項2.3（1）
8	C2	昇圧電圧コンデンサ	項2.3（2）
9	−	ヒートシンク	オプションパーツ　※

※ホームページを参照ください。

2 入出力ラインへの接続

2.1　入力側への接続

（1）F1 入力側保護ヒューズ

■入力保護用のヒューズを内蔵していません。安全性確保のため、入力回路に表2.1に示すスローブローヒューズF1を実装してください。

表2.1　入力側保護ヒューズ

機種	TUNS50F	TUNS100F
ヒューズ容量	2A	3.15A

（2）C1 入力コンデンサ

■入力コンデンサC1として、表2.2に示す容量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下さい。
■コンデンサC1を取り付けていないと、電源や外付け部品が破損する恐れがあります。

表2.2 入力コンデンサ容量

項番	機種	定格	容量	許容リップル電流
1	TUNS50F	AC250V	1μF以上	3A以上
2	TUNS100F		1μF以上	3A以上

（3）CY ノイズフィルタ／接地コンデンサ

■本電源はノイズフィルタを内蔵していません。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（図1.1）。
なお、ノイズフィルタの選定によっては、フィルタの共振やインダクタンスによって、電源動作が不安定になることがありますのでご注意ください。
■雑音端子電圧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、適合するフィルタの設計が必要です。詳細は、当社までお問い合わせください。
■470pF以上の接地コンデンサCYを、電源のできるだけ近く（5cm以内）に接続してください。
■入力側接地コンデンサCYの合計容量が8800pFを越えると、入力-出力間耐圧仕様を満足しない事があります。この場合は、入力側の接地コンデンサ容量を減らすか、出力側へも接地コンデンサを接続してください。
■AC250V定格で、Yコンとしての安全規格認定品をご使用下さい。

（4）TH1 突入電流防止サーミスタ

■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抑制回路を接続してください。
■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抑制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。
■低温では、パワーサーミスタのESRが高いため、出力が不安定になることがありますので、昇圧電圧平滑コンデンサCbcの容量を推奨よりも大きくするか、並列接続し、充分に評価してからご使用ください。

2.2 出力側への接続

(1) Co 出力コンデンサ

■出力安定度向上のために、出力側＋VOUTと－VOUT間にコンデンサCoを接続してください（図1.1）。推奨容量を表2.3に示します。

■コンデンサCoは、高周波特性の良い電解コンデンサを使用してください。コンデンサのESR・ESLや配線インピーダンスによって、出力リップル電圧、立上がりに影響の出る場合があります。

■コンデンサCoには、リップル電流が流れます。コンデンサのリップル電流定格にご注意ください。

■コンデンサCoは電源のできるだけ近く（5cm以内）に接続してください。近くに配置するほうが、輻射ノイズ低減や電源動作の安定度向上に効果的です。

■0℃以下でのご使用の場合、等価直列抵抗特性により、出力電圧のリップルが大きくなります。この場合は、コンデンサCoを3並列でご使用下さい。

表2.3 出力外付けコンデンサ推奨容量：Co[μF]

機種 / 出力電圧(V)	アルミベースプレート温度			
	Tc＝0 ～＋100℃		Tc＝-40 ～＋100℃	
	TUNS50F	TUNS100F	TUNS50F	TUNS100F
5	2200	2200	2200×3個	2200×3個
12	470	470	470×3個	470×3個
24	220	220	220×3個	220×3個

■出力リップルおよびリップルノイズは、図2.1に規定する方法にて測定した値です。

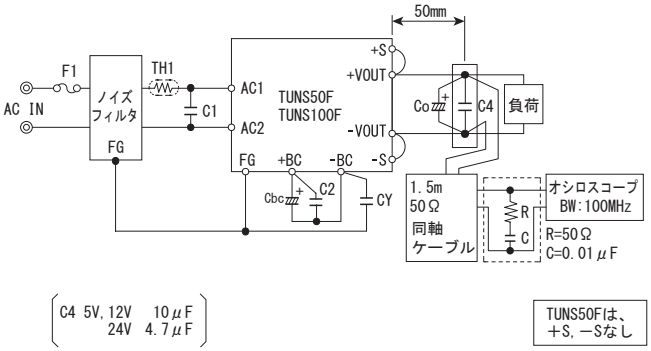

図2.1 電気特性の測定方法

2.3 昇圧出力側への接続

(1) Cbc 昇圧電圧平滑コンデンサ

■昇圧電圧を平滑するために＋BCと－BC間に、昇圧電圧平滑コンデンサCbcを接続ください。推奨容量を表2.4に示します。

■＋BCと－BC間には高電圧（約DC385V）が発生しますのでご注意ください。

■接続容量範囲内で容量の設定をお願いします。
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。

■昇圧電圧のリップル電圧は30Vp-p以下となるコンデンサ容量を選定してください。

■－20℃以下で使用する場合は、等価直列抵抗の特性により、昇圧電圧のリップルが大きくなり、動作が不安定となりますので推奨容量よりも大きくしてください。

表2.4 昇圧電圧平滑コンデンサ推奨容量

項番	機種	推奨定格電圧	推奨容量	接続許容範囲
1	TUNS50F	DC420V	82μF	47 ～ 150μF
2	TUNS100F	以上	120μF	68 ～ 220μF

(2) C2 昇圧電圧コンデンサ

■昇圧電圧コンデンサC2として、表2.5に示す容量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C2を取り付けていないと、電源や外付け部品が破損する恐れがあります。

表2.5 昇圧電圧コンデンサ容量

項番	機種	推奨定格電圧	容量	許容リップル電流
1	TUNS50F	DC450V	0.47μF以上	1A以上
2	TUNS100F		0.47μF以上	1A以上

3 機能説明

3.1 入力電圧範囲

■AC85 ～ 264Vでご使用になれます。
安全規格申請時の定格入力電圧範囲は「AC100 － AC240V(50/60Hz)」です。

■接続時の注意
上記以外の入力電圧を印加した場合、仕様を満足しない場合や故障の原因となることがありますので、ご注意ください。
UPSやインバータなどの矩形波入力電圧は、避けてください。

3.2 過電流保護

■過電流保護回路（定格電流の105%以上で動作）を内蔵しておりますが、短絡・過電流での使用はお避けください。
なお、短絡・過電流状態を解除すれば、自動的に復帰します。
過電流保護回路が動作して、出力電圧が低下すると、出力を断続して平均出力電流を少なくするように動作します（間欠過電流モード）。

3.3 過電圧保護

■過電圧保護回路が内蔵されています。過電圧保護回路が動作したときは、入力を遮断し、3分経過後、入力電圧再投入で出力電圧が復帰します。復帰までの時間は、動作時の入力電圧などで変わります。

●注意事項
受入検査での過電圧動作確認や、負荷側回路動作の回り込みなどで、電源装置の出力端子に外部から出力電圧以上の電圧が印加されると、内部素子が破壊される場合がありますので、お避けください。
過電圧動作確認には、TRM電圧を変化させて確認する方法があります。詳細は、当社までお問い合わせください。

3.4 過熱保護

■過熱保護機能が内蔵されています。ベースプレート温度が100℃を超えた場合、過熱保護回路が動作して出力を停止します。
過熱保護回路が動作したときは、入力を遮断し、過熱となる原因を取り除き、充分冷却後、入力電圧再投入で出力電圧が復帰します。

3.5 リモートセンシング

●TUNS50F

■対応していません。

●TUNS100F

■リモートセンシング機能があります。

(1) リモートセンシングを使用しない場合

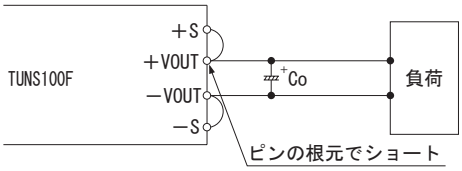

図3.1 リモートセンシングを行わない場合の接続

■リモートセンシングを使用しない場合、+VOUTと+S、−VOUTと−S間が各々端子の根元で短絡されていることを確認してください。
■+VOUTと+S、−VOUTと−S間の配線はできるだけ短く、またループを作らないように配線してください。
配線にノイズがのると、電源動作が不安定になることがあります。

(2) リモートセンシングを使用する場合

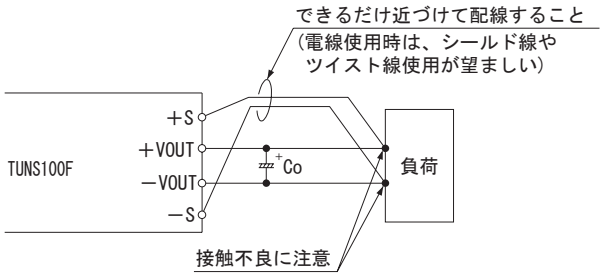

図3.2 リモートセンシングを行う場合の接続

■リモートセンシングを使用時、負荷線に接触不良（ねじのゆるみ、コネクタの接触不良など）が生じますと、センシング線に負荷電流が流れ、電源内部回路を破壊することがありますので結線には充分注意してください。
■配線を長くしてリモートセンシングを使用する場合には（3m以上）、出力電圧が不安定になることがあります。このようなご使用方法については、当社までお問い合わせください。
■センシング線は、できるだけ近づけて配線すること。電線を使用するときは、ツイストペア線またはシールド線を使用してください。
■電源から負荷までの配線は、充分余裕のある広いパターン、太い電線を使用し、ラインドロップは0.5V以下でご使用ください。
また電源出力端の電圧は、出力電圧可変範囲内でご使用ください。
■センシングパターンを誤ってショートすると、大電流が流れて断線する可能性があります。負荷端近くに保護素子（ヒューズ、または抵抗など）を挿入することで、パターン断線を防止することができます。
■配線や負荷のインピーダンスによって、電源出力電圧に発振波形が発生したり、出力電圧の変動が大きくなることがありますので、充分に評価してからご使用ください。

3.6 出力電圧可変

■出力電圧は、外付けしたボリュームの操作で設定可能です。
■出力電圧可変を行わない場合は、TRMを開放にしてください。
■出力電圧可変を行う場合、出力電圧の設定を高くし過ぎると、過電圧保護回路が動作することがありますので、ご注意ください。
■ボリュームの配線はできるだけ短くしてください。
使用する抵抗とボリュームの抵抗体の種類によっては、周囲温度変動特性が悪化しますので、次のものを使用してください。
抵抗……金属皮膜系、温度係数±100ppm/℃以下
ボリューム……サーメット系、温度係数±300ppm/℃以下
■ボリューム（VR1）と抵抗（R1, R2）を図3.3のように接続することで出力電圧を可変できます。
ボリュームは②−③間の抵抗値が小さくなるように接続すれば、出力電圧は高くなります。
表3.1に外付け部品推奨値を示します。
これ以外の条件でご使用の場合は、当社までお問い合わせください。

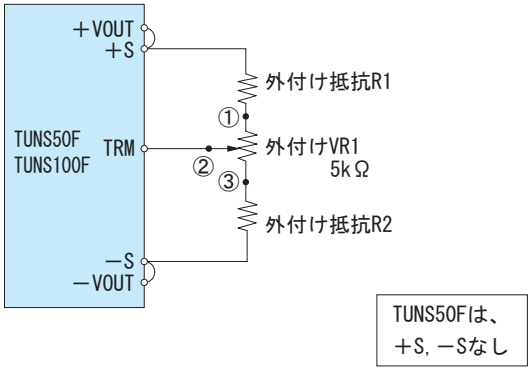

図3.3 外付け部品の接続方法（TUNS50F/TUNS100F）

表3.1 外付け部品推奨値一覧表（TUNS50F/TUNS100F）

項番	出力電圧 VOUT	出力可変範囲			
		VOUT±5%		VOUT±10%	
		R1	R2	R1	R2
1	5V	10kΩ	2.7kΩ	4.7kΩ	1kΩ
2	12V	12kΩ	2.2kΩ	5.6kΩ	560Ω
3	24V	27kΩ	1.8kΩ	15kΩ	470Ω

3.7 絶縁耐圧・絶縁抵抗

■受入検査などで耐圧試験を行うときは電圧を徐々に上げてください。
また、遮断するときもダイヤルを使用し、電圧を徐々に下げてください。
特に、タイマー付き耐圧試験機は、タイマー動作時に印加電圧の数倍の電圧が発生することがありますので避けてください。

4 直列・並列・冗長運転

4.1 直列運転

■直列運転が可能です。ただし、出力電流は直列接続している電源のいずれか小さい方の定格電流以下とし、電源内部に定格以上の電流が流れ込まないようにしてください。

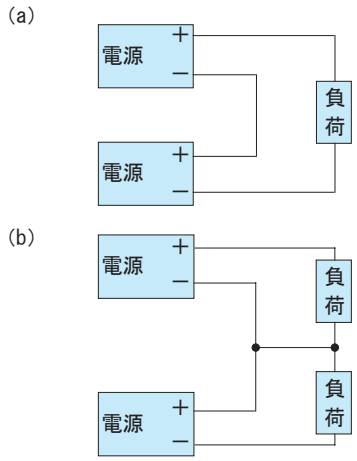

図4.1 直列運転例

4.2 並列運転

■カレントバランス機能は持っておらず、並列運転はできません。
■以下の配線をすることによって、冗長運転が可能です。

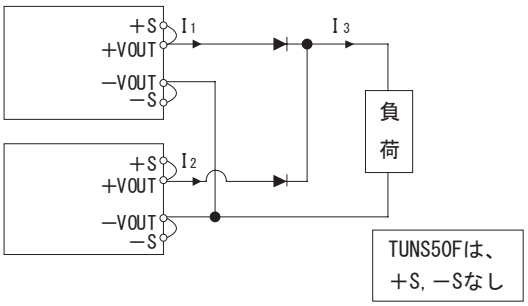

図4.2 冗長運転例

■出力電圧のわずかな違いにより、I_1、I_2の値はアンバランスになります。
I_3の値が電源装置1台分の定格電流値をこえないようにしてください。

I_3≦定格電流値

5 洗浄方法

■洗浄は、端子面（はんだ付け部）をブラシ洗浄で行い、溶剤が電源内部に浸入しないようにしてください。
浸漬洗浄はおやめください。
■溶剤を樹脂ケース及び銘板表示部に付着させないでください。
（溶剤が付着した場合、樹脂ケースの変色及び銘板表示消え等が起こる場合があります）
■洗浄後は、乾燥を充分に行ってください。

6 熱疲労に対する期待寿命

■製品内部のはんだ接続部期待寿命に関して、下記内容を十分に考慮してください。
自己発熱及び周囲温度変化（温度の上昇/下降）によって、製品内部のはんだ接続部へのストレスが加速されます。
頻繁に温度上昇/下降が発生する状態で使用される場合、はんだ接続部へのストレスを緩和するために、温度変動幅を小さくしてください。
■図6.1に当社加速試験結果を元に算出した１日のON/OFF回数とベースプレート中央部温度差ΔTcに対する製品の期待寿命を示します。
連続通電の場合であっても、負荷率の変動などでベースプレート中央部温度に変動が発生する場合は、上記考え方を適用してください。
※詳細につきましては当社までお問い合わせください。

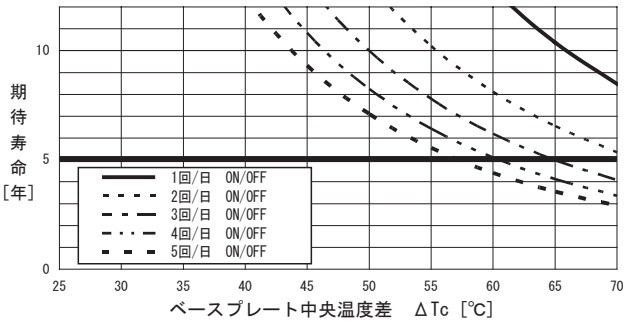

図6.1 熱疲労による期待寿命グラフ

■無償補償期間5年ですが、図6.1に示す期待寿命が5年未満の場合、この寿命を無償補償期間とします。

TUNSシリーズの設計例を記載したアプリケーションマニュアルを用意しております。コーセルホームページを参照ください。

1 標準接続方法

■TUNSシリーズを使用するためには、図1.1の接続と表1.1の外付け部品が必要です。
■この電源はコンダクションクーリング方式です。ヒートシンク、ファン等で放熱してご使用ください。
詳細はディレーティングを参照してください。

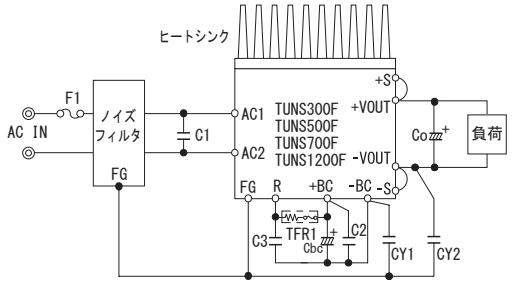

図1.1　標準接続方法

表1.1　外付け部品

項番	記号	部品	参照項
1	F1	入力側保護ヒューズ	項2.1（1）
2	C1	入力コンデンサ	項2.1（2）
3	―	ノイズフィルタ	項2.1（3）
4	CY1, CY2	接地コンデンサ	
5	Co	出力コンデンサ	項2.2（1）
6	Cbc	昇圧電圧平滑コンデンサ	項2.3（1）
7	C2, C3	昇圧電圧コンデンサ	項2.3（2）
8	TFR1	突入電流防止抵抗	項2.3（3）
9	―	ヒートシンク	―

2 入出力ラインへの接続

2.1　入力側への接続

（1）F1 入力側保護ヒューズ

■入力保護用のヒューズを内蔵していません。安全性確保のため、入力回路に表2.1に示すヒューズF1を実装してください。

表2.1　入力側保護ヒューズ

機種	TUNS300F	TUNS500F/700F	TUNS1200F（85～264Vin）	TUNS1200F（85～305Vin）
電圧定格	AC250V			AC300V
ヒューズ容量	10A	15A	25A	25A

（2）C1 入力コンデンサ

■入力コンデンサC1として、表2.2に示す容量以上のフィルムコンデンサを接続してください。
■安全規格適合品をご使用下さい。
■コンデンサC1を取り付けていないと、電源や外付け部品が破損する恐れがあります。

表2.2 入力コンデンサ容量

項番	機種	定格	容量	許容リップル電流
1	TUNS300F	AC250V	2μF以上	5A以上
2	TUNS500F		2μF以上	5A以上
3	TUNS700F		3μF以上	5A以上
4	TUNS1200F（85～264Vin）		3μF以上	5A以上
5	TUNS1200F（85～305Vin）	AC300V	3μF以上	5A以上

（3）CY1, CY2ノイズフィルタ／接地コンデンサ

■本電源はノイズフィルタを内蔵していません。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CY1, CY2を接続してください。
なお、ノイズフィルタの選定によっては、フィルタの共振やインダクタンスによって、電源動作が不安定になることがありますのでご注意ください。
■雑音端子電圧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、適合するフィルタの設計が必要です。詳細は、当社までお問い合わせください。
■470pF以上の接地コンデンサCY1を、電源のできるだけ近く（5cm以内）に接続してください。
■入力側接地コンデンサCY1の合計容量が8800pFを越えると、入力-出力間耐圧仕様を満足しない事があります。この場合は、入力側の接地コンデンサ容量を減らすか、出力側へも接地コンデンサCY2を接続してください。
■TUNS1200F65は入力側接地コンデンサCY1の容量によらず、必ずCY2の接続が必要になります。
TUNS1200F65のCY2は2,200pF以上とし、Y2クラスの安全規格認定品をご使用下さい。
■CY1はY1クラスの安全規格認定品をご使用下さい。

2.2　出力側への接続

（1）Co 出力コンデンサ

■出力安定度向上のために、出力側＋VOUTと－VOUT間にコンデンサCoを接続してください。推奨容量を表2.3に示します。
■コンデンサCoは、高周波特性の良い電解コンデンサを使用してください。コンデンサのESR・ESLや配線インピーダンスによって、出力リップル電圧、立上がりに影響の出る場合があります。
■コンデンサCoには、リップル電流が流れます。コンデンサのリップル電流定格にご注意ください。
■コンデンサCoは電源のできるだけ近く（5cm以内）に接続してください。近くに配置するほうが、輻射ノイズ低減や電源動作の安定度向上に効果的です。
■0℃以下でのご使用の場合、等価直列抵抗特性により、出力電圧のリップルが大きくなります。この場合は、コンデンサCoを3並列でご使用下さい。

表2.3 出力外付けコンデンサ推奨容量：Co[μF]

機種 / 出力電圧（V）	アルミベースプレート温度 Tc＝0 ～＋100℃ TUNS300F/500F/700F/1200F	アルミベースプレート温度 Tc＝-40 ～＋100℃ TUNS300F/500F/700F/1200F
12	2200	2200×3並列
28	1000	1000×3並列
48	470	470×3並列
65	330	330×3並列

■出力リップルおよびリップルノイズは、図2.1に規定する方法にて測定した値です。

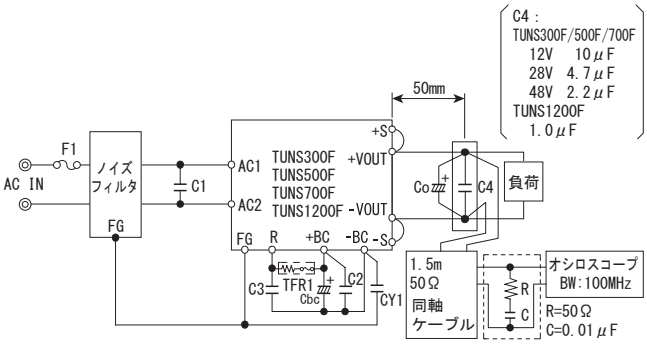

図2.1　電気特性の測定方法

2.3　昇圧出力側への接続

(1) Cbc 昇圧電圧平滑コンデンサ

■昇圧電圧を平滑するために＋BCと－BC間に、昇圧電圧平滑コンデンサCbcを接続ください。推奨容量を表2.4に示します。

■＋BCと－BC間には高電圧（約DC380V）が発生しますのでご注意ください。

●注意事項

TUNS1200Fにおいて、AC264V以上でご使用になる場合、+BCと-BC間の電圧が約DC430Vまで上昇します。

■接続容量範囲内で容量の設定をお願いします。
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。

■昇圧電圧のリップル電圧は30Vp-p以下となるコンデンサ容量を選定してください。

■－20℃以下で使用する場合は、等価直列抵抗の特性により、昇圧電圧のリップルが大きくなり、動作が不安定となりますので推奨容量よりも大きくしてください。

表2.4　昇圧電圧平滑コンデンサ推奨容量

項番	機種	推奨定格電圧	推奨容量	接続許容範囲
1	TUNS300F	DC420V以上	470μF	390～2200μF
2	TUNS500F		390μF×2並列	390～2200μF
3	TUNS700F		390μF×2並列	470～2200μF
4	TUNS1200F (85～264Vin)		470μF×3並列	780～3300μF
5	TUNS1200F (85～305Vin)	DC500V以上	470μF×3並列	780～2200μF

(2) C2, C3 昇圧電圧コンデンサ

■昇圧電圧コンデンサC2, C3として、表2.5に示す容量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C2, C3を取り付けていないと、電源や外付け部品が破損する恐れがあります。

表2.5　昇圧電圧コンデンサ容量

項番	機種	推奨定格電圧	容量	許容リップル電流
1	TUNS300F	DC450V以上	1μF以上	3A以上
2	TUNS500F		1μF以上	3A以上
3	TUNS700F		1μF以上	3A以上
4	TUNS1200F (85～264Vin)		2μF以上	5A以上
5	TUNS1200F (85～305Vin)	DC500V以上	2μF以上	5A以上

(3) TFR1 突入電流防止抵抗：4.7Ω～22Ω

■突入電流防止抵抗TFR1をRと＋BC間に接続してください。サージ耐量が十分大きな抵抗を部品メーカに確認して選定してください。
故障時に赤熱する恐れがありますので、温度ヒューズ内蔵型を使うか温度ヒューズを直列に入れて抵抗と熱結合してください。
なお、突入電流防止抵抗を接続しない場合は、電源が動作しませんのでご注意ください。

3 機能説明

3.1　入力電圧範囲

●TUNS300F/500F/700F

■AC85～264Vでご使用になれます。
安全規格申請時の入力電圧範囲は、「AC100V-AC240V（50/60Hz）」です。

●TUNS1200F

■AC85～305Vでご使用になれます。
安全規格申請時の入力電圧範囲は、「AC100V-AC277V（50/60Hz）」です。

●注意事項

上記以外の入力電圧を印加した場合、仕様を満足しない場合や故障の原因となることがありますので、ご注意ください。
UPSやインバータなどの矩形波入力電圧は避けてください。

3.2　過電流保護

●TUNS300F/700F/1200F

■過電流保護回路（定格電流の105%以上で動作）を内蔵しておりますが、短絡・過電流での使用はお避けください。
なお、短絡・過電流状態を解除すれば、自動的に復帰します。
過電流保護回路が動作して、出力電圧が低下すると、出力を断続して平均出力電流を少なくするように動作します（間欠過電流モード）。

●TUNS500F

■過電流保護回路（ピーク電流の101%以上で動作）を内蔵しておりますが、短絡・過電流での使用はお避けください。
なお、短絡・過電流状態を解除すれば、自動的に復帰します。
過電流保護回路が動作して、出力電圧が低下すると、出力を断続して平均出力電流を少なくするように動作します（間欠過電流モード）。

3.3　ピーク過電流保護

●TUNS500F

■ピーク過電流保護回路が内蔵されています（定格電流を超え、項6のピーク電流での使用方法の条件を逸脱したときに動作）。
ピーク過電流保護回路が動作した場合、過電流保護の閾値が低下し、出力電圧が低下するように動作します。
ピーク過電流状態が解除されれば、数秒経過後に過電流保護の閾値は復帰し、出力も自動復帰します。

3.4　過電圧保護

■過電圧保護回路が内蔵されています。過電圧保護回路が動作したときは、入力を遮断し、一定時間（TUNS300F/500F/700F：3分、TUNS1200F：10秒）経過後、入力電圧再投入で出力電圧が復帰します。復帰までの時間は、動作条件で変わります。

●注意事項

出力端子に定格電圧以上の電圧が外部から印加されますと、誤動作や故障の原因となりますのでお避けください。モーター負荷ご使用の場合など、可能性が避けられない場合は当社までお問い合わせください。

3.5 過熱保護

■過熱保護機能が内蔵されています。ディレーティングを超えた場合、過熱保護回路が動作して出力を停止します。
過熱保護回路が動作したときは、入力を遮断し、過熱となる原因を取り除き、充分冷却後、入力電圧再投入で出力電圧が復帰します。

3.6 リモートコントロール

●TUNS300F/500F/700F

■リモートコントロール回路を内蔵していません。

●TUNS1200F

■リモートコントロール回路を内蔵しています。
■リモートコントロール回路（RC1,RC2)に電圧を印加することで、出力のON/OFFを制御することができます。
■過電圧保護、過熱保護でラッチ停止状態の場合、リモコンOFFで解除されます。
■リモートコントロール回路（RC1,RC2)は、入力、出力、FG、AUX、各種機能端子と絶縁されています。
■リモートコントロール回路RC1流入電流は、12mA以下でご使用ください。
■正論理制御が必要な場合は、オプション品（-R3)をご使用ください。

表3.1 リモートコントロール接続仕様

項番	項目		RC1,RC2		
1	接続方法		図3.1(a)	図3.1(b)	図3.1(c)
2	絶縁		入力側回路と絶縁	入力・出力側回路と絶縁	入力側回路と絶縁
3	基準ピン		-S	RC2	-S、RC2
4	標準品：負論理	出力ON	SWオープン (0.1mA max)		SWショート (0.5V max)
5		出力OFF	SWショート (2mA min)		SWオープン (0.1mA max)
6	オプション品(-R3)：正論理	出力ON	SWショート (2mA min)		SWオープン (0.1mA max)
7		出力OFF	SWオープン (0.1mA max)		SWショート (0.5V max)

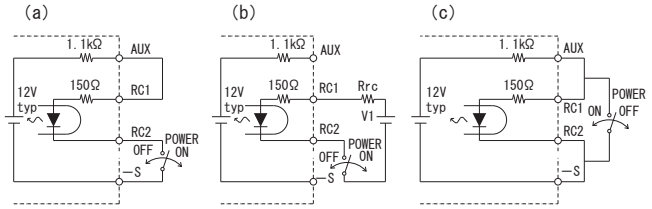

図3.1 リモートコントロール回路接続例

●-R1, -R3（TUNS300F/500F/700F）

■外部に本電源以外の直流電源を用意し、RC端子に電圧を印加することで、出力のON/OFFを制御することができます。
この時、電流制限抵抗Rrcが必要になります。
■過電圧保護、過熱保護でラッチ停止状態の場合、リモコンOFFで解除されます。

表3.2 リモートコントロール接続仕様

項番	項目	RC1,RC2	
1	オプション	-R1	-R3
2	ロジック	負論理	正論理
3	機能	Lで出力ON	Hで出力ON
4	基準ピン	RC2	RC2
5	出力ON	SWオープン (0.5V max 0.1mA max)	SWショート (5mA typ 3mA min)
6	出力OFF	SWショート (5mA typ 3mA min)	SWオープン (0.5V max 0.1mA max)

■リモートコントロール回路RC1流入電流は、12mA以下でご使用ください。

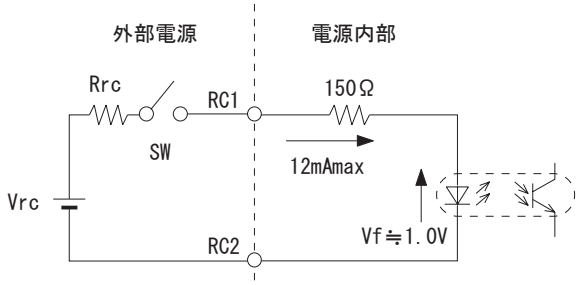

図3.2 リモートコントロール接続回路

※逆接続した場合、内部部品が破壊する恐れがあるため、注意してください。
■リモートコントロール回路(RC1、RC2)は、入力、出力、FGから絶縁されています。

●-R2（TUNS300F/500F/700F）

■リモートコントロールによる出力OFF時、待機電力を低減することができます。
■ご使用方法は”-R1”と同様です。”-R1”をご参照ください。
■待機電力
0.5Wtyp(AC100V)、1.2Wtyp(AC200V)

3.7 リモートコントロール用補助電源（AUX）

●TUNS1200F

■リモートコントロール回路動作用に、補助電源（AUX）が内蔵されています。
■内部にショート保護用の抵抗（1.1kΩ）が接続されています。
電流出力時に電圧が低下しますので、ご注意ください。
（開放時電圧 12Vtyp）

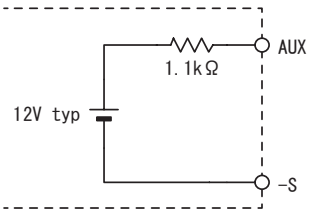

図3.3 AUXの内部回路

3.8 リモートセンシング

■リモートセンシング機能があります。

(1) リモートセンシングを使用しない場合

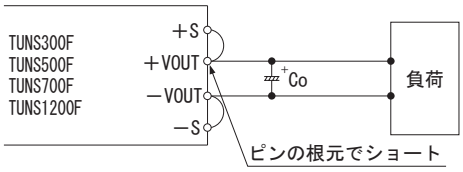

図3.4 リモートセンシングを行わない場合の接続

■リモートセンシングを使用しない場合、+VOUTと+S、−VOUTと−S間が各々端子の根元で短絡されていることを確認してください。
■+VOUTと+S、−VOUTと−S間の配線はできるだけ短く、またループを作らないように配線してください。
配線にノイズがのると、電源動作が不安定になることがあります。

(2) リモートセンシングを使用する場合

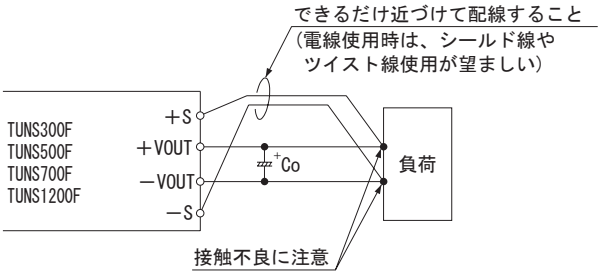

図3.5 リモートセンシングを行う場合の接続

■リモートセンシングを使用時、負荷線に接触不良（ねじのゆるみ、コネクタの接触不良など）が生じますと、センシング線に負荷電流が流れ、電源内部回路を破壊することがありますので結線には充分注意してください。
■配線を長くしてリモートセンシングを使用する場合には（3m以上）、出力電圧が不安定になることがあります。このようなご使用方法については、当社までお問い合わせください。
■センシング線は、できるだけ近づけて配線すること。電線を使用するときは、ツイストペア線またはシールド線を使用してください。
■電源から負荷までの配線は、充分余裕のある広いパターン、太い電線を使用し、ラインドロップは0.5V以下でご使用ください。
また電源出力端の電圧は、出力電圧可変範囲内でご使用ください。
■センシングパターンを誤ってショートすると、大電流が流れて断線する可能性があります。負荷端近くに保護素子（ヒューズ、または抵抗など）を挿入することで、パターン断線を防止することができます。
■配線や負荷のインピーダンスによって、電源出力電圧に発振波形が発生したり、出力電圧の変動が大きくなることがありますので、充分に評価してからご使用ください。

3.9 出力電圧可変

●TUNS300F/500F/700F（TRM）

■TRM端子に抵抗を外付けすることによって、出力電圧（+VOUTと-VOUT間電圧）を可変することができます。
■出力電圧は、外付けしたボリュームの操作で設定可能です。
■出力電圧可変を行わない場合は、TRMを開放にしてください。
■出力電圧可変を行う場合、出力電圧の設定を高くし過ぎると、過電圧保護回路が動作することがありますので、ご注意ください。
■ボリュームの配線はできるだけ短くしてください。
使用する抵抗とボリュームの抵抗体の種類によっては、周囲温度変動特性が悪化しますので、次のものを使用してください。
抵抗……金属皮膜系、温度係数±100ppm/℃以下
ボリューム……サーメット系、温度係数±300ppm/℃以下
■ボリューム（VR1）と抵抗（R1,R2）を図3.6のように接続することで出力電圧を可変できます。
ボリュームは②−③間の抵抗値が小さくなるように接続すれば、出力電圧は高くなります。
表3.3に外付け部品推奨値を示します。
これ以外の条件でご使用の場合は、当社までお問い合わせください。

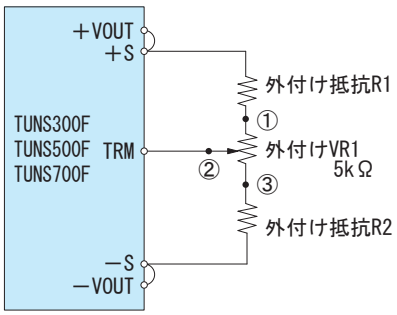

図3.6 外付け部品の接続方法（TUNS300F/TUNS500F/TUNS700F）

表3.3 外付け部品推奨値一覧表（TUNS300F/TUNS500F/TUNS700F）

項番	出力電圧 VOUT	出力可変範囲			
		VOUT±5%		VOUT±10%	
		R1	R2	R1	R2
1	12V	12kΩ	2.2kΩ	6.8kΩ	1.0kΩ
2	28V	39kΩ		27kΩ	
3	48V	68kΩ		47kΩ	

●TUNS1200F（VTRM）

■VTRMに抵抗を外付けするか、VTRMと-S間に電圧を印加することによって、出力電圧（+VOUTと-VOUT間電圧）を可変することができます。
■VTRM電圧を低くすることで、出力電圧を0V付近まで低下させることができます。出力電圧可変範囲以下に低下すると、リップル・リップルノイズ等の電気的仕様を逸脱することがあります。
■出力電圧可変を行わない場合は、VTRMを開放にしてください。

(1) 外付け抵抗による出力電圧可変
■ボリューム(VR1)を図3.7のように接続することで出力電圧を可変することができます。
■ボリュームの配線はできるだけ短くしてください。
使用するボリュームの抵抗体の種類によっては、周囲温度変動特性が悪化しますので、次のものを使用してください。

ボリューム……サーメット系、温度係数±300ppm/℃以下

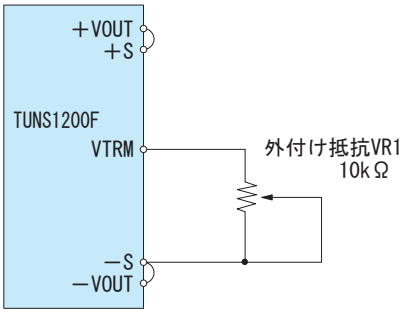

図3.7　外付け部品の接続方法(TUNS1200F)

(2) 外部電圧印加による出力電圧可変

■VTRMと-S間の電圧を変化させることで、出力電圧を可変することができます。
このときの出力電圧は、以下の式①に従います。
ただし、出力電圧可変範囲上限を超えて設定することはできません。

$$\text{出力電圧 [V]} = \frac{\text{VTRMと-S間の電圧 [V]}}{2.5\ \text{[V]}} \times \text{定格出力電圧 [V]} \cdots ①$$

■VTRM端子の外部電圧は、-0.3V以下および5.0V以上にしないでください。

■VTRM端子の外部電圧を4.5V以上にすると、出力電圧が100%となります。
また、出力電圧が不定となるため、4.0V ～ 4.5Vにはしないでください。

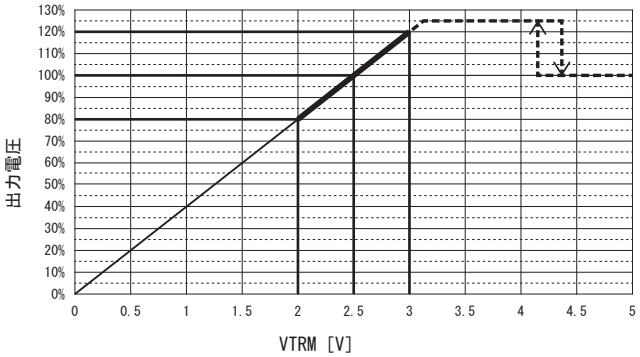

図3.8　VTRM電圧と出力可変範囲(TUNS1200F12, TUNS1200F28, TUNS1200F65)

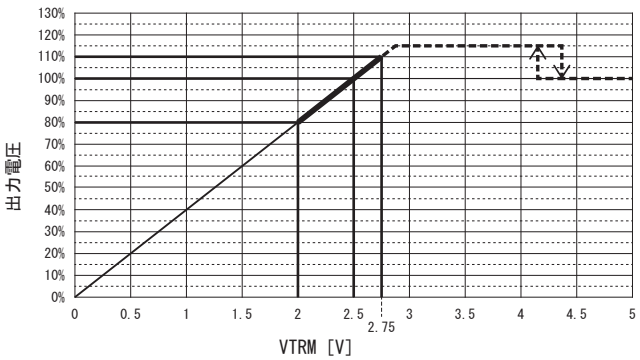

図3.9　VTRM電圧と出力可変範囲 (TUNS1200F48)

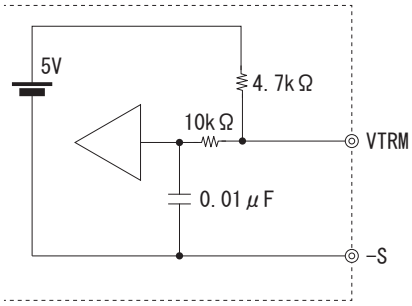

図3.10　VTRM端子の内部回路

●-Y1 (TUNS300F/500F/700F/1200F)

■48V出力品の出力電圧可変範囲を±20%にしたタイプです。
※他出力電圧品は標準タイプで±20%の出力電圧可変可能です。
■安全規格上、出力部はNon-SELVとみなされます。

3.10　定電流外部可変

●TUNS1200F (ITRM)

■ITRMに抵抗を外付けするか、ITRMと-S間に電圧を印加することによって、出力電流を0 ～ 100%の範囲で可変することができます。
■定電流動作を開始する出力電流を0A近くまで下げると、出力電圧が不安定になることがあります。
■定電流外部可変を行わない場合は、ITRMを開放にしてください。

(1) 外付け抵抗による定電流外部可変

■ボリューム(VR2)を図3.11のように接続することで定電流動作を開始する出力電流を可変することができます。
■ボリュームの配線はできるだけ短くしてください。
使用するボリュームの抵抗体の種類によっては、周囲温度変動特性が悪化しますので、次のものを使用してください。

ボリューム……サーメット系、温度係数±300ppm/℃以下

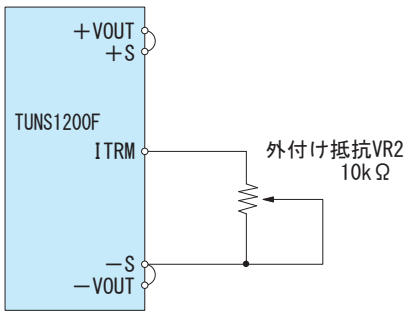

図3.11　外付け部品の接続方法(TUNS1200F)

(2) 外部電圧印加による定電流外部可変

■ITRMと-S間の電圧を変化させることで、定電流動作を開始する出力電流を可変することができます。
ITRM端子電圧を2.5V以下に設定すると、式②に従い定電流設定値を変更できます。

$$\text{出力電流 [A]} = \frac{\text{ITRMと-S間の電圧 [V]}}{2.5\ \text{[V]}} \times \text{定格出力電流 [A]} \cdots ②$$

■ITRM端子の外部電圧は、-0.3V以下および5.0V以上にしないでください。

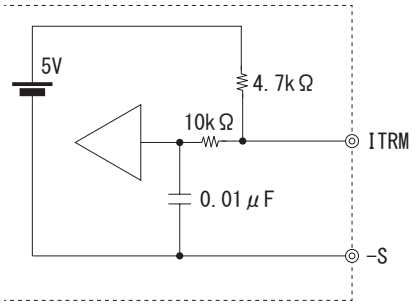

図3.12　ITRM端子の内部回路

●注意事項

定電流動作において出力電圧が定格電圧の5%以下になった場合、出力電圧が不安定になる場合があります。評価確認の上ご使用ください。

3.11　インバータ動作モニタ（IOG）

●TUNS300F/500F/700F

■IOGを使用することによって、インバータの動作状態をモニタできます。以下の①②のように、インバータ動作の異常を検出すると、IOGは1秒以内にL→Hとなります。
IOG回路の構成・仕様は、表3.4のようになります。
①インバータ動作が停止した場合。
②出力可変において、出力電圧を急峻に低下させた場合。

表3.4　IOG仕様

項番	項目	IOG
1	機能	正常動作時 L
		インバータ停止時 H
2	基準ピン	−S
3	“L” レベル電圧	0.5Vmax at 10mA
4	“H” レベル電圧	オープンコレクタ
5	“L” レベル最大入力電流	10mA max
6	“H” レベル最大印加電圧	35V max

3.12　パワーグッド（PG）

●TUNS1200F

■パワーグッド（PG）を用いることで、電源の正常動作、異常動作をモニタすることができます。正常動作時は“L”、動作停止時は“H”となります。
■PG信号使用時の注意事項を以下に示します。
①出力電圧が定格出力電圧の20%以下、または、設定した出力電圧の60%以下に低下した場合、PG信号は“H”となります。
②定電流外部可変を使用する場合、出力電圧が低下してもPG信号は“L”となります。
■PG回路の構成・仕様は、表3.5、図3.13のようになります。
■PG回路（PG,PGG）は、入力、出力、FGおよび各種機能端子と絶縁されています。

表3.5　PG仕様

項番	項目	PG
1	機能	正常動作時 L
		電源動作停止時 H
2	基準ピン	PGG
3	“L” レベル電圧	0.5V max at 1mA
4	“H” レベル電圧	オープンコレクタ
5	“L” レベル最大入力電流	1mA max
6	“H” レベル最大印加電圧	50V max

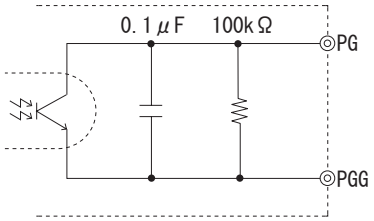

図3.13　PG端子の内部回路

3.13　絶縁耐圧・絶縁抵抗

■受入検査などで耐圧試験を行うときは電圧を徐々に上げてください。また、遮断するときもダイヤルを使用し、電圧を徐々に下げてください。
特に、タイマー付き耐圧試験機は、タイマー動作時に印加電圧の数倍の電圧が発生することがありますので避けてください。

4 直列・並列・冗長運転

4.1 直列運転

■直列運転が可能です。ただし、出力電流は直列接続している電源のいずれか小さい方の定格電流以下とし、電源内部に定格以上の電流が流れ込まないようにしてください。

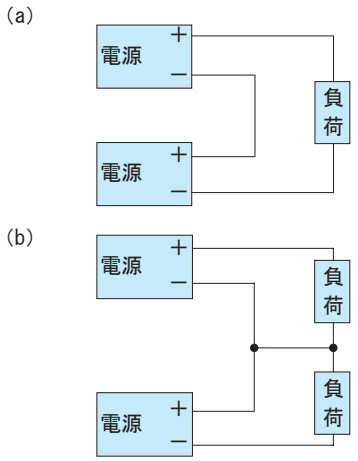

図4.1 直列運転例

4.2 並列運転

●TUNS300F/500F/700F

■カレントバランス機能を持っておらず、並列運転はできません。

●TUNS1200F

■図4.2の配線をすることで、並列運転が可能です。また、1つのボリュームで出力電圧の可変が可能です。なお、出力電圧可変が不要の場合は、VTRM端子同士の接続、VR1は不要です。

■ITRMによる定電流可変機能が使用可能です。定電流可変は1台の電源のITRM電圧を可変することで、全ての電源の定電流可変が可能です。ITRM端子同士の接続は不要です。

■各電源の出力電流のばらつきは最大10%程度となりますので、出力電流の総和は下式で求まる値を超えない範囲でご使用ください。

$$\left(\begin{array}{c}\text{並列運転時}\\\text{出力電流}\end{array}\right)=\left(\begin{array}{c}\text{1台当たりの}\\\text{定格電流}\end{array}\right)\times(\text{台数})\times 0.9$$

■並列運転できる台数は9台以下です。

■出力ラインの配線インピーダンスが高いと、電流バランス性能に影響を与えます。配線インピーダンスはできるだけ低く、かつ等しくなるように太さ、長さを同一にしてください。また、−VOUTからセンシング点までのラインドロップは、0.3V以下になるようにしてください。

■並列運転する電源はアルミベースプレートの温度に差があると、出力電流の変動が大きくなります。アルミベースプレート温度が等しくなるよう（同一のヒートシンクに取りつけるなど）放熱設計に配慮ください。

■各電源のセンシング（+S, −S）を相互に接続して、パワーラインとは、1点で接続してください。個々の電源からセンシングを接続すると、電源動作が不安定になる恐れがあるので、避けてください。

■並列運転時、出力にダイオードを接続する場合は+VOUT側に接続してください。−VOUT側に接続するとバランス機能が動作しなくなるだけでなく、電源が故障する原因となります。

■軽負荷（定格電流の2%以下）では、出力電圧リップルが大きくなる場合があります。

■昇圧電圧コンデンサCbcに電圧が残った状態で入力電圧を投入すると起動時間に差が生じます。
一斉起動が必要な場合は、全ての電源のリモートコントロール回路を接続して制御して下さい。接続例を図4.3に示します。
その他の接続方法についてはアプリケーションマニュアルを参照ください。

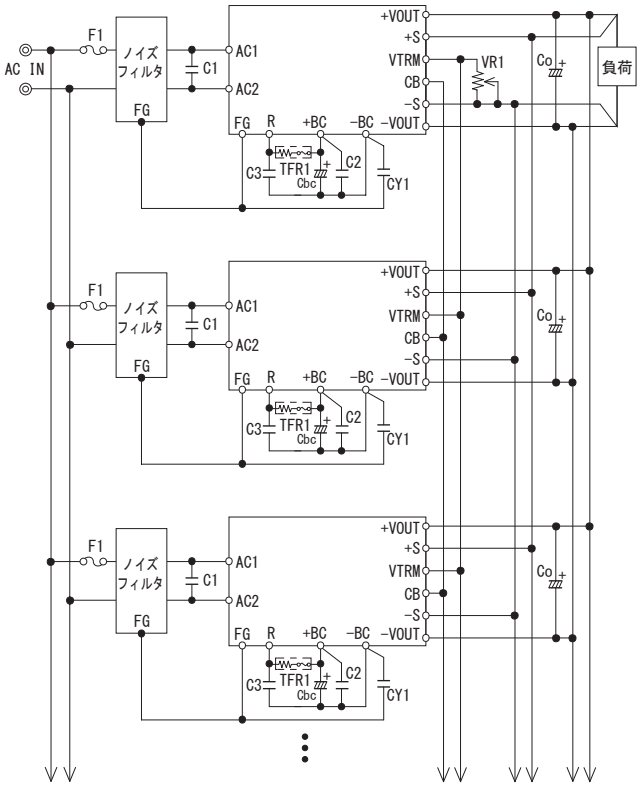

図4.2 並列運転接続例（TUNS1200F）

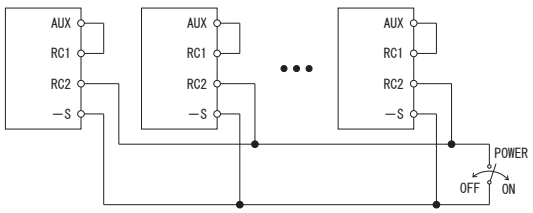

図4.3 並列運転時のリモートコントロール回路接続例

■並列運転についての詳細はアプリケーションマニュアル（コーセルホームページ）を参照してください。

●-P（TUNS700F）

■オプション仕様で並列運転が可能になります。

■リモートセンシング機能、出力電圧可変機能はありません。

■各電源の出力電流のばらつきは最大10%程度となりますので、出力電流の総和は下式で求まる値を超えない範囲でご使用ください。

$$\left(\begin{array}{c}\text{並列運転時}\\\text{出力電流}\end{array}\right)=\left(\begin{array}{c}\text{1台当たりの}\\\text{定格電流}\end{array}\right)\times(\text{台数})\times 0.9$$

並列運転できる台数は5台以下です。

■TUNS700F□□-Pの並列運転は、電源の負荷変動によって並列運転時のバランスを取っていますので、負荷までの配線は、できるだけ、幅、長さとも同一となるように配線してください。
■並列運転する電源はアルミベースプレートの温度に差があると、出力電圧のばらつきが大きくなります。アルミベースプレート温度が等しくなるよう（同一のヒートシンクに取りつけるなど）放熱設計に配慮ください。

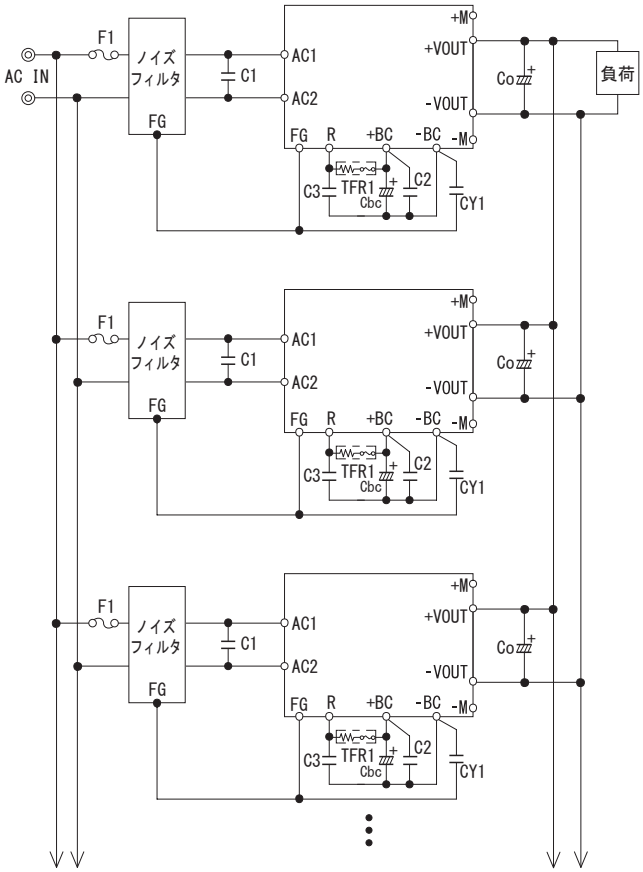

図4.4　並列運転接続例（TUNS700F□-P）

■-Pタイプについての詳細はアプリケーションマニュアル（コーセルホームページ）を参照してください。

4.3　N＋1冗長運転

●TUNS1200F/TUNS700F□-P

■システムの信頼性確保のために、N+1冗長運転が可能です。
■本来システムに必要な電源台数＋1台で並列運転をすると、電源の1台が故障しても、正常な残りの電源でシステムを動作させることが可能です。
■配線および仕様、注意事項は並列運転時と同じです。
■電源の故障モードによっては、冗長運転にならない場合があります。完全な冗長運転を行う場合には、電源の出力にダイオードを付加するなどの冗長機能を構築してください。
■N+1冗長運転についての詳細はアプリケーションマニュアル（コーセルホームページ）を参照してください。

5 洗浄方法

■洗浄は、端子面（はんだ付け部）をブラシ洗浄で行い、溶剤が電源内部に浸入しないようにしてください。
浸漬洗浄はおやめください。
■溶剤を樹脂ケース及び銘板表示部に付着させないでください。
（溶剤が付着した場合、樹脂ケースの変色及び銘板表示消え等が起こる場合があります）
■洗浄後は、乾燥を充分に行ってください。

6　ピーク電流での使用方法

●TUNS500F

■以下に示す条件で、ピーク電流を流すことができます。
・t1≦10s
・Ip≦定格ピーク電流
・Iave≦定格電流
Duty=t1/(t1+t2)×100[%]≦35%

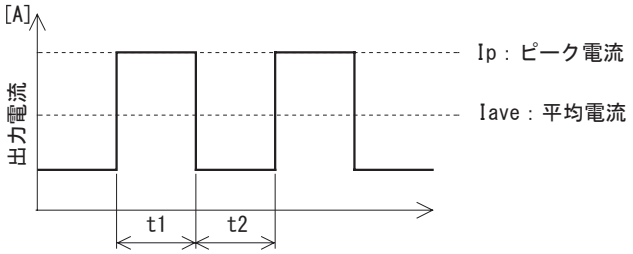

図6.1　ピーク電流での使用

■TUNS500F28およびTUNS500F48は、アルミベースプレート温度Tcが95℃以上の場合は平均電流Iaveを定格電流の95%以下としてください。

7 熱疲労に対する期待寿命

■製品内部のはんだ接続部期待寿命に関して、下記内容を十分に考慮してください。
自己発熱及び周囲温度変化(温度の上昇/下降)によって、製品内部のはんだ接続部へのストレスが加速されます。
頻繁に温度上昇/下降が発生する状態で使用される場合、はんだ接続部へのストレスを緩和するために、温度変動幅を小さくしてください。

■図7.1に当社加速試験結果を元に算出した１日のON/OFF回数とベースプレート中央部温度差ΔTcに対する製品の期待寿命を示します。
連続通電の場合であっても、負荷率の変動などでベースプレート中央部温度に変動が発生する場合は、上記考え方を適用してください。
※詳細につきましては当社までお問い合わせください。

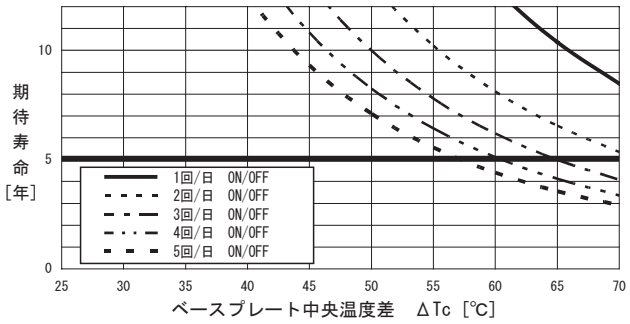

図7.1 熱疲労による期待寿命グラフ

■無償補償期間5年ですが、図7.1に示す期待寿命が5年未満の場合、この寿命を無償補償期間とします。

TUNSシリーズの設計例を記載したアプリケーションマニュアルを用意しております。コーセルホームページを参照ください。

8 その他

8.1 医用電気機器規格絶縁クラス

●TUNS1200F

■TUNS1200Fシリーズは2MOOPに適合しています。

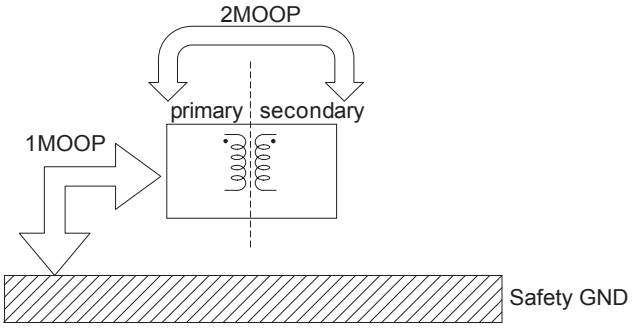

図8.1 医用電気機器規格絶縁クラス
(TUNS1200F12, TUNS1200F28, TUNS1200F48)

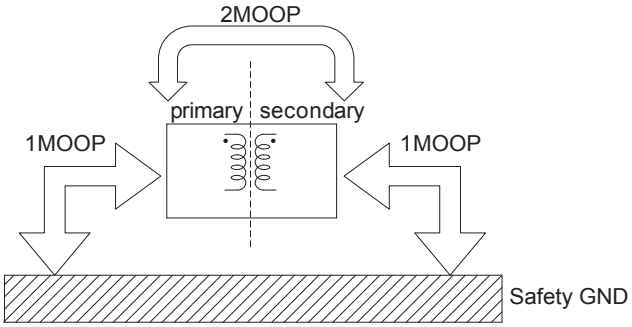

図8.2 医用電気機器規格絶縁クラス
(TUNS1200F65)

■医用電気機器規格に申請する場合、標準接続に対して、入力側保護ヒューズF2を追加し、入力両相ヒューズとしてください。

■接地コンデンサCY1の選定においては、漏洩電流が0.5mA以下となるようにしてください。

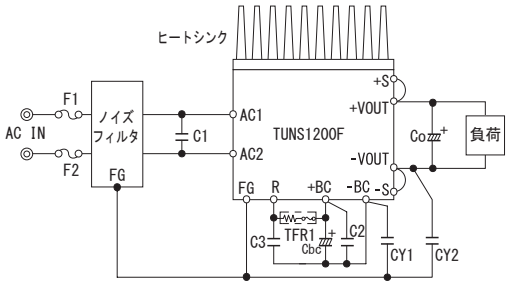

図8.3 医用電気機器規格時の接続方法