Applications Manual
TUHS series

TUHS series

Rev. 1.5J 2015/7/10

Contents

			Page
1. 端子配列			A-1
1.1	端子配列		A-1
1.2	内部ブロック図		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	: F1	A-4
2.3	入力電解コンデンサ	: Cbc	A-4
2.4	突入電流防止抵抗	: R1	A-6
2.5	入力コンデンサ(TUHS25)	: C1	A-7
2.6	サージ保護素子	: SK1	A-7
2.7	出力コンデンサ	: Co	A-7
2.8	ACラインフィルタ	: L1	A-7
2.9	接地コンデンサ	: C11,C12,C13	A-7
3. ディレーティング			A-8
3.1	負荷ディレーティング		A-8
3.2	入力ディレーティング		A-9
4. 低温環境下での動作			A-10
4.1	低温時不安定動作概要と対策		A-10
5. 保持時間			A-12
5.1	保持時間について		A-12
5.2	保持電圧について		A-13
6. 実装レイアウト			A-14
6.1	部品配置、パターン配線する際の注意点		A-14
6.2	参考レイアウト		A-16

注） 本書に記載されている内容は、改良などのために予告なく変更することがあります。
本書に記載されている回路例や部品定数は、設計の参考資料であり、部品バラつきや使用条件によって異なります。
ご使用の際は、使用条件などを考慮したうえで、部品選定、設計を行ってください。

1. 端子配列、ブロック図

1.1 端子配列

図1.1
端子配列
(top view)

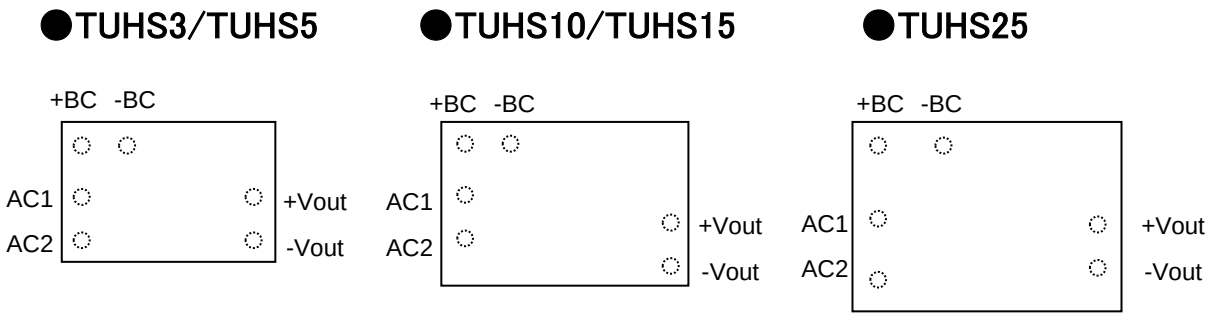
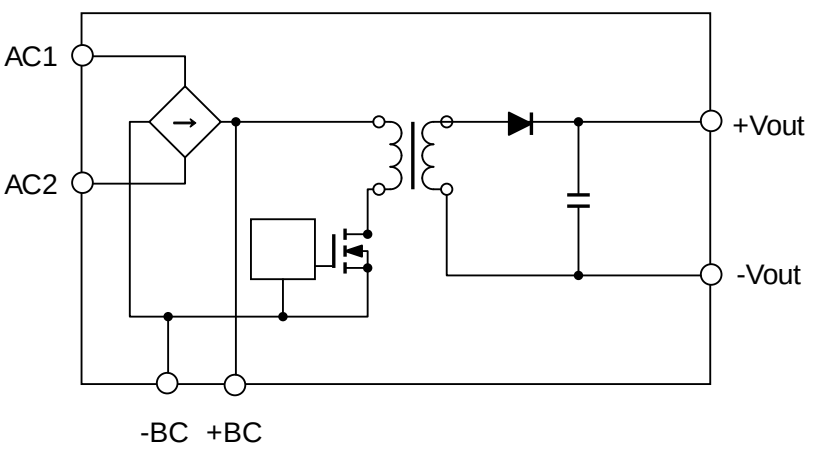


表1.1
端子名と機能

項番	端子名	機能
1	AC1	AC入力
2	AC2	
3	+BC	+入力平滑電圧端子
4	-BC	-入力平滑電圧端子
5	+Vout	+出力端子
6	-Vout	-出力端子

1.2 ブロック図

図1.2
ブロック図



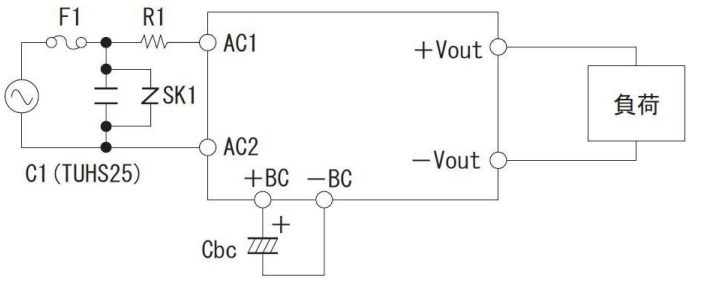
■TUHSシリーズのブロック図を図1.2に示します。
■ ＋BC端子と－BC端子間にはAC電圧を平滑した電圧が発生します。
AC100Vの場合、AC100V×√2 = 141V が発生します。

2. 標準接続方法

2.1 標準接続

■TUHSシリーズを使用するためには、図2.1の接続が必要です。

図2.1
基本接続



■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お願いします。

表2.1
参考部品型名

項番	記号	部品	TUHS3		TUHS5	
			部品定格	部品型名	部品定格	部品型名
1	F1	入力側保護ヒューズ	AC250V/2A	SLT 250V 2A (Nippon Seisen Cable.,Ltd.)	AC250V/2A	SLT 250V 2A (Nippon Seisen Cable.,Ltd.)
2	R1	突入電流防止素子	10Ω	1K100JA (TAMURA THERMAL DEVICE)	10Ω	1K100JA (TAMURA THERMAL DEVICE)
3	Cbc	入力平滑コンデンサ	DC400V/18uF	EKXJ401□□□180□□□□S (Nippon Chemi-Con)	DC400V/22uF	EKXJ401□□□220□□□□S (Nippon Chemi-Con)
4	SK1	バリスタ	AC385V	S10K385E2K1 (TDK EPCOS)	AC385V	S10K385E2K1 (TDK EPCOS)

項番	記号	部品	TUHS10		TUHS15	
			部品定格	部品型名	部品定格	部品型名
1	F1	入力側保護ヒューズ	AC250V/2A	SLT 250V 2A (Nippon Seisen Cable.,Ltd.)	AC250V/2A	SLT 250V 2A (Nippon Seisen Cable.,Ltd.)
2	R1	突入電流防止素子	10Ω	2K100JA (TAMURA THERMAL DEVICE)	10Ω	CW3C 10Ω (KOA Corporation)
3	Cbc	入力平滑コンデンサ	DC400V/47uF	EKXJ401□□□470□□□□S (Nippon Chemi-Con)	DC400V/68uF	EKXJ401□□□680□□□□S (Nippon Chemi-Con)
4	SK1	バリスタ	AC385V	S10K385E2K1 (TDK EPCOS)	AC385V	S10K385E2K1 (TDK EPCOS)

項番	記号	部品	TUHS25	
			部品定格	部品型名
1	F1	入力側保護ヒューズ	AC250V/3.15A	SLT 250V 3.15A (Nippon Seisen Cable.,Ltd.)
2	R1	突入電流防止素子	10Ω	10D2-08LC (SEMITEC)
3	Cbc	入力平滑コンデンサ	DC400V/120uF	EKXJ401□□□121□□□□S (Nippon Chemi-Con)
4	SK1	バリスタ	AC385V	S10K385E2K1 (TDK EPCOS)
5	C1	入力コンデンサ	AC250V	ECQU3A104MG (Panasonic)

■出力側をFGや筐体と接続（C13のようなコンデンサ結合含む）すると、雑音端子電圧や雑音電界強度が大きくなる場合があります。図2.2のようにL1、C1、C11,C12を接続することで低減が可能です。
■出力側を接地する場合における外付け部品の参考型名を表2.2に示します。

図2.2
基本接続
（2次側接地）

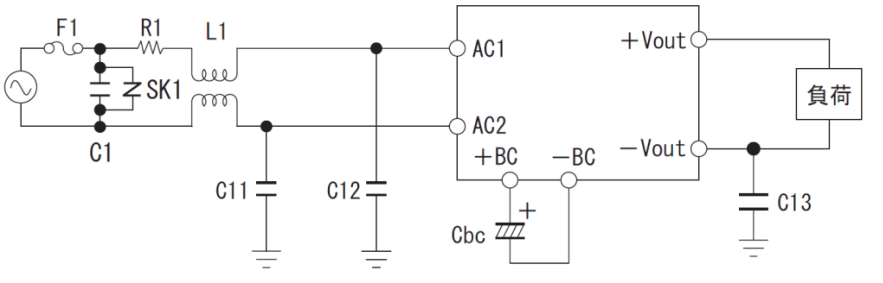


表2.2
参考部品型名
（2次側接地）

項番	記号	部品	TUHS3		TUHS5	
			部品定格	部品型名	部品定格	部品型名
1	C1	入力コンデンサ	AC250V	ECQU3A104MGC（Panasonic）	AC250V	ECQU3A104MGC（Panasonic）
2	L1	ACラインフィルタ	25.0mH/0.4A	SU10VFC-R04250（NEC TOKIN）	25.0mH/0.4A	SU10VFC-R04250（NEC TOKIN）
3	C11 C12	接地コンデンサ	AC250V/2200pF	DE1E3KX222M（Murata Manufacturing）	AC250V/2200pF	DE1E3KX222M（Murata Manufacturing）
4	C13		AC250V/0.01uF	LE103（Okaya Elecotric Industries）	AC250V/0.01uF	LE103（Okaya Elecotric Industries）

項番	記号	部品	TUHS10		TUHS15	
			部品定格	部品型名	部品定格	部品型名
1	C1	入力コンデンサ	AC250V	ECQU3A104MG（Panasonic）	AC250V	ECQU3A104MG（Panasonic）
2	L1	ACラインフィルタ	25.0mH/0.4A	SU10VFC-R04250（NEC TOKIN）	35.0mH/0.5A	SS11VL-R05350（NEC TOKIN ）
3	C11 C12	接地コンデンサ	AC250V/2200pF	DE1E3KX222M（Murata Manufacturing）	AC250V/2200pF	DE1E3KX222M（Murata Manufacturing）
4	C13		AC250V/0.022uF	LE223（Okaya Elecotric Industries）	AC250V/0.022uF	LE223（Okaya Elecotric Industries）

項番	記号	部品	TUHS25	
			部品定格	部品型名
1	C1	入力コンデンサ	AC250V	ECQU3A104MG（Panasonic）
2	L1	ACラインフィルタ	35.0mH/0.5A	SS11VL-R05350（NEC TOKIN ）
3	C11 C12	接地コンデンサ	AC250V/2200pF	DE1E3KX222M（Murata Manufacturing）
4	C13		AC250V/0.022uF	LE223（Okaya Elecotric Industries）

※F1,R1,Cbc,SK1については表2.1と同部品

2.2 入力側保護ヒューズ：F1

■入力側保護ヒューズを内蔵しておりません。安全確保のため、入力回路に表2.3に示すスローブローヒューズF1を実装してください。
■DC入力でご使用の場合は、DC入力定格のあるヒューズをお使いください。
参考ヒューズ型名を以下に示します。全電力で使用いただけます。
参考DCヒューズ・・・BD20（DC400V 2A）
(Daito Communication Apparatus Co., Ltd.)

■ヒューズ断線時、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(3mm以上)を確保してください。

表2.3
推奨ヒューズ

モデル名	TUHS3	TUHS5	TUHS10	TUHS15	TUHS25
ACヒューズ容量	2A	2A	2A	2A	3.15A
DCヒューズ容量	2A	2A	2A	2A	2A

2.3 入力電圧平滑コンデンサ：Cbc

■入力電圧を平滑するために、+BCと−BC端子間にアルミ電解コンデンサCbcを接続してください。
■電解コンデンサの定格電圧は仕様入力範囲に合わせて選定してください。
AC100V系・・・DC200V以上
AC200V系・・・DC400V以上
■入力仕様や出力条件などによって、保持時間とリップル電圧が変わるため、表2.4を参考に平滑コンデンサ容量を選定してください。
■許容上限容量以上の容量を接続しますと、電源の破損を招く恐れがありますので、お避けください。
■コンデンサ容量を選定する際に、保持時間を確認したい場合は5章を参照して下さい。
■−20°C以下で電源を使用する場合は、等価直列抵抗(ESR)の特性により平滑電圧のリップルが大きくなり動作が不安定になりますので、目安として推奨容量の3倍以上の容量を接続してください。
■推奨容量よりも小さなコンデンサを選定する場合、平滑電圧のリップル電圧が大きくなります。
平滑電圧のリップル電圧が25Vp−p以下となるコンデンサを選定してください。
また、平滑コンデンサのリップル電流定格を超える恐れがありますので、コンデンサのリップル許容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	接続許容上限容量	推奨容量（Ta>=−20℃、AC100Vで保持時間20msec以上）				
		入力条件	Io<=25%	Io<=50%	Io<=75%	Io<=100%
TUHS3	68uF	AC100V系※1	4.7uF	10uF	15uF	18uF
		AC200V系のみ	2.2uF	4.7uF	6.8uF	10uF
TUHS5	68uF	AC100V系※1	10uF	15uF	18uF	22uF
		AC200V系のみ	4.7uF	6.8uF	10uF	15uF
TUHS10	150uF	AC100V系※1	22uF	27uF	33uF	47uF
		AC200V系のみ	10uF	15uF	18uF	22uF
TUHS15	220uF	AC100V系※1	27uF	33uF	47uF	68uF
		AC200V系のみ	15uF	18uF	22uF	33uF
TUHS25	390uF	AC100V系※1	47uF	68uF	82uF	120uF
		AC200V系のみ	22uF	33uF	47uF	68uF

※1　AC100V/AC200Vのワイド入力含む

■電解コンデンサには寿命があります。ご使用状況で寿命に問題がないことを確認してください。
■詳細な式につきましては、コンデンサメーカーにより異なります。
ご使用されるコンデンサのメーカーの寿命式に従って寿命を算出ください。
■電解コンデンサの温度は電解コンデンサ上で温度が最大となる点の温度を測定してください。
■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が1.5倍程度まで変化します。

■Cbcには高周波リップル電流は流れず、図2.3に示すような、入力電圧周波数の2倍の周波数のリップル電流と負荷電流に応じた電流が流れます。
■Cbcのリップル電流実効値と負荷率の関係を図2.4(A),(B),(C),(D),(E)に示します。
■選定する電解コンデンサのリップル電流定格が、図2.4に示す電流値の1.5倍以下になる場合は、実際に流れる電流をご確認のうえ寿命計算を実施してください。

図2.3
Cbc
リップル電流

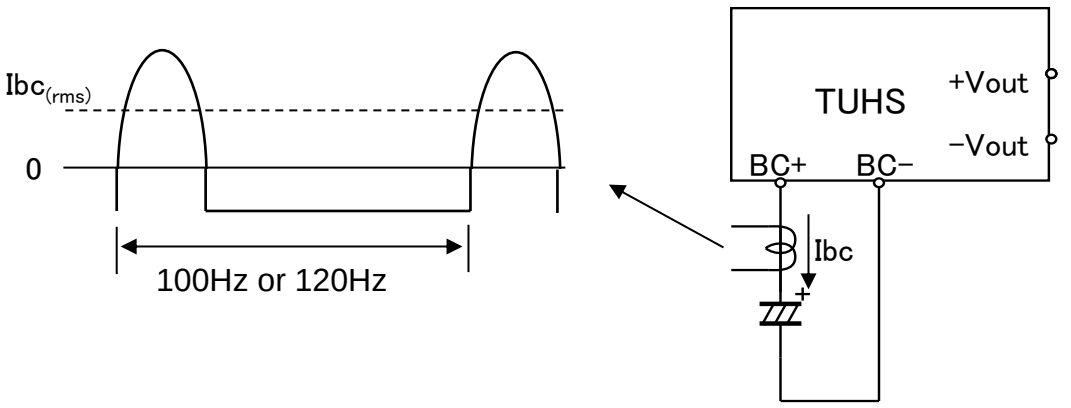
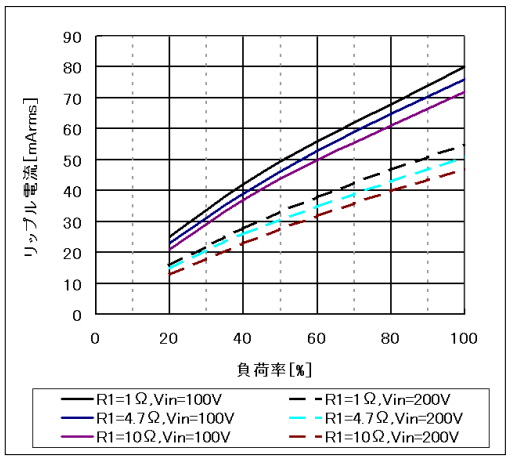
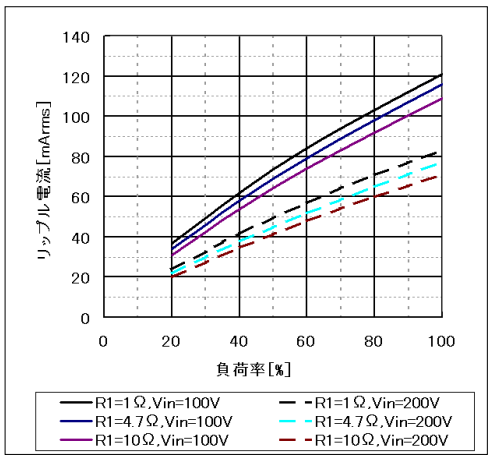


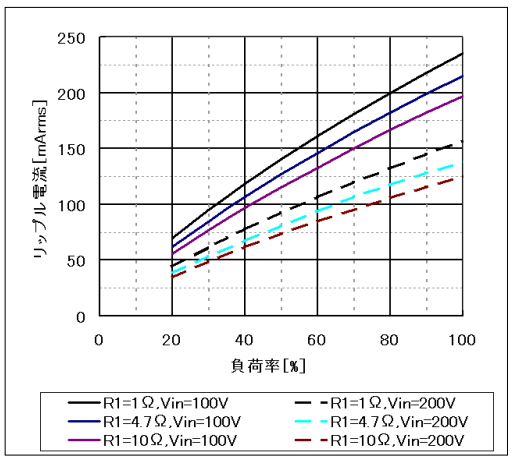
図2.4
Cbcリップル電流
実効値



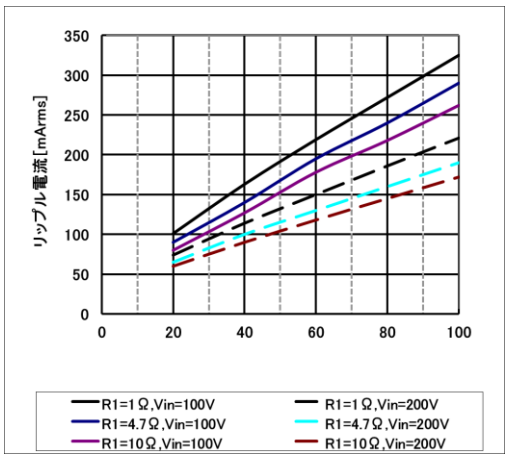
(A) TUHS3(参考値)
Cbc=18uF、120Hz時



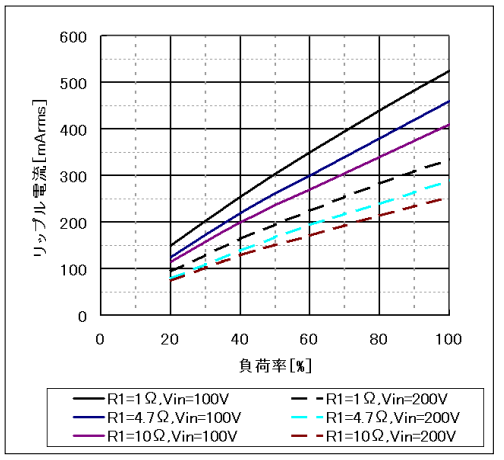
(B) TUHS5(参考値)
Cbc=22uF、120Hz時



(C) TUHS10(参考値)
Cbc=47uF、120Hz時



(D) TUHS15(参考値)
Cbc=68uF、120Hz時



(E) TUHS25(参考値)
Cbc=120uF、120Hz時

2.4 突入電流防止素子:R1

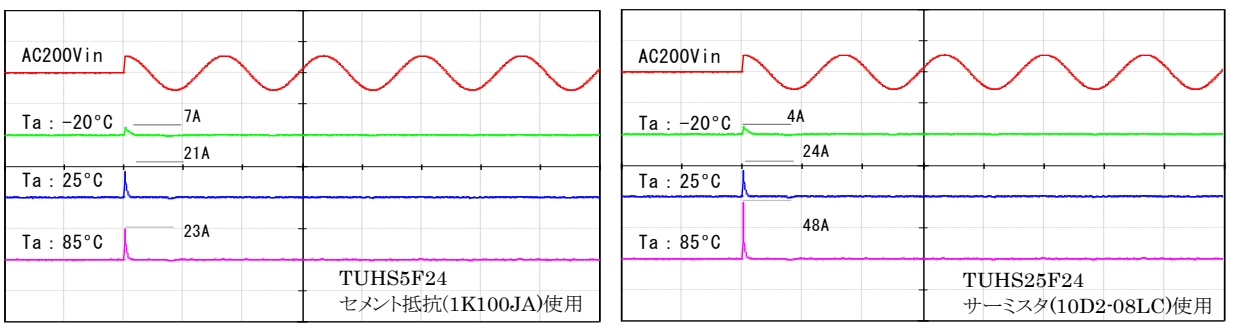
■本電源は突入電流防止回路を内蔵しておりません。
■突入電流で内部部品が故障する恐れがありますので、電流ピークが50A(TUHS3/5/10/15), 60A(TUHS25)を超えないように、入力ラインに突入電流防止素子としてサージ耐量のある抵抗(セメント抵抗など)、もしくはパワーサーミスタを接続してください。
■以下に突入電流の計算式を示しますので、この式より突入電流を求めてください。

$$I_p = \frac{V_{in} * \sqrt{2}}{R_1 + R_L}$$

Ip ：突入電流(ピーク値)
Vin：実効入力電圧
R1 ：突入電流防止素子抵抗値
RL ：ラインインピーダンスなど

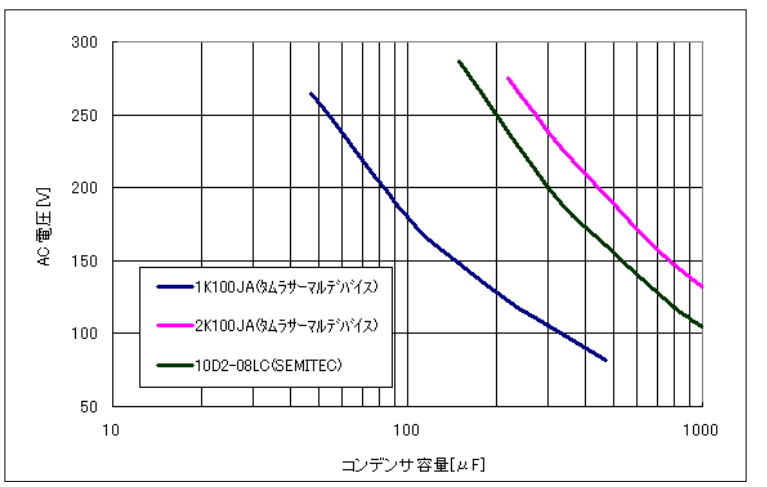
■推奨する抵抗値を以下に示します。
AC100V系・・・4.7Ω
AC200V系・・・10Ω
■突入電流防止素子は入力電流により損失し、発熱します。ご使用状況で、抵抗の損失による発熱や効率低下が許容できない場合はパワーサーミスタを選定してください。
■パワーサーミスタをご使用の場合、高温で抵抗値が小さくなるため突入電流が増大します。入力の再投入については電源が十分冷えてから行ってください。
■参考に表2.1の接続部品における、突入電流値を図2.5に示します。
高温になることで突入電流が増大しています。また、低温ではサーミスタの抵抗値や電解コンデンサのESRが大きくなるため、突入電流が小さくなっています。

図2.5
突入電流値



■突入電流防止素子の使用可能なAC電圧は、平滑コンデンサ容量によって変化します。
使用する突入電流防止素子が使用可能なAC電圧範囲内にあることを確認してください。
参考に推奨突入電流防止素子のAC電圧とコンデンサ容量の関係について図2.6に示します。

図2.6
セメント抵抗特性
サーミスタ特性
R1



■低温の環境でパワーサーミスタをご使用の場合、抵抗値とCbcのESRが高いため、出力が不安定になることがあります。
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。

2.5 入力コンデンサ：C1(TUHS25)

■TUHS25においては、雑音端子電圧の規格(ClassB)を満足するために、C1=0.1μFのコンデンサを接続してください。C1を接続しない場合は、ClassA相当となります。

■AC250V定格の安全規格適合品をご使用ください。

■さらにノイズを低減するために、公称値0.11μF以上のコンデンサを接続する場合、安全規格(UL60950-1など)を満足するために放電抵抗が必要となります。
以下の式を満たす放電抵抗を接続してください。

$$R \leqq \frac{1}{C_1 \times \log_e (V_{in} \times \sqrt{2} / 42.4)}$$

R ：放電抵抗
C1：入力コンデンサ
Vin：実効入力電圧 120V or 240V

2.6 サージ保護素子：SK1

■IEC61000-4-5 レベル3(サージイミュニティ)に適合するために、バリスタなどのサージ保護素子を接続してください。

■電源を設置する箇所により設置(過電圧)カテゴリが異なります。
推奨部品は設置カテゴリⅡに適合している部品で、UL1449 3rd type3 の適応品です。
設置カテゴリⅡは、例えば、家電や情報機器といった電気機器などが該当し、コンセントに接続する電源コードを使用した機器の1次側の部分に電源が設置されるものになります。
設置カテゴリⅢ(直接分電盤に接続する場合など)でご使用の場合は、UL1449 3rd type2への適応が必要となり、2.1項の推奨部品より大きな部品にする必要がありますのでご注意ください。

2.7 出力コンデンサ：Co

■基本的に接続する必要はありませんが、リップル電圧低減や出力電圧変動改善のために、＋Voutと-Vout間にCo(電解コンデンサもしくはセラミックコンデンサ)の接続が可能です。
接続方法を図2.7に、推奨容量範囲を表2.5に示します。

■パルス負荷を接続する場合、出力電圧が過渡的に変化します。
ご使用状況での変動レベルを確認のうえ、過渡的な出力電圧の変化が許容できない場合は、出力コンデンサCoを接続してください。

図2.7
出力側外付
コンデンサ接続図

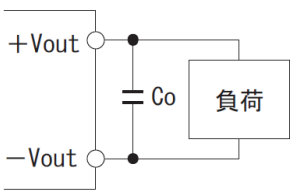


表2.5
推奨容量範囲
Co

出力電圧	TUHS3	TUHS5	TUHS10	TUHS15	TUHS25
5V	0～100μF	0～100μF	0～330μF	－	0～1000μF
12V	0～47μF	0～47μF	0～150μF	0～150μF	0～470μF
24V	0～22μF	0～22μF	0～68μF	0～68μF	0～220μF

2.8 ACラインフィルタ：L1

■コモンモードチョークコイルは線種やボビンに定格温度がありますので、使用する部品の定格温度を超えないことをご確認のうえ選定してください。

2.9 接地コンデンサ：C11、C12、C13

■C11、C12に関して、安全規格認定品(Y1、Y2クラス認定品)をご使用ください。
ただし、2次側の接地をコンデンサ結合ではなく、ショートして接地する場合は、Y1クラスのコンデンサを選定してください。

■C13に関して、1次-2次間耐圧試験時、印加する試験電圧VtestがC11＋C12とC13の容量で分圧されますので、過渡的な定格電圧に注意し、選定してください。C13に加わる電圧は以下のようになります。なお、コンデンサにセラミックコンデンサを使用する場合、バイアス特性により容量が変化するため、公称値での計算値と違ってくるためご注意ください。

$$V_{C13} = \frac{C_{11} + C_{12}}{C_{11} + C_{12} + C_{13}} \times V_{test}$$

V_{C13} ：C13に加わる電圧
C11, C12 ：1次側接地コンデンサ容量
C13 ：2次側接地コンデンサ容量

■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。可能な限り電源の近くで接続してください。

3.ディレーティング

3.1 負荷ディレーティング

■ケース上面の温度は、105℃以下(TUHS3/5/10),100℃以下(TUHS15/25)となるように使用してください。また、電源の周囲温度が85℃を超えないようにしてください。
■ディレーティング特性を図3.2(A),(B),(C),(D),(E)に示します。
斜線部での使用については、リップル、リップルノイズの仕様が異なります。
仕様書をご確認のうえご使用ください。

図3.1
ケース上面測定点
(top view)

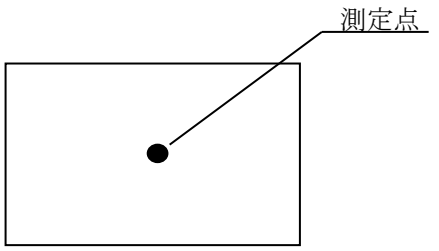
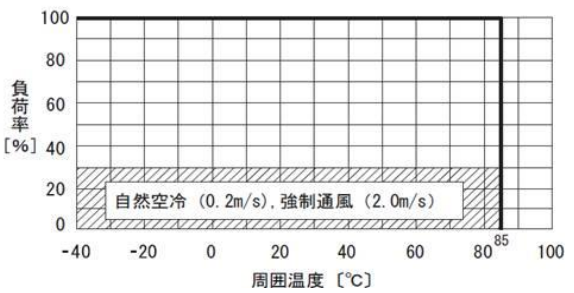
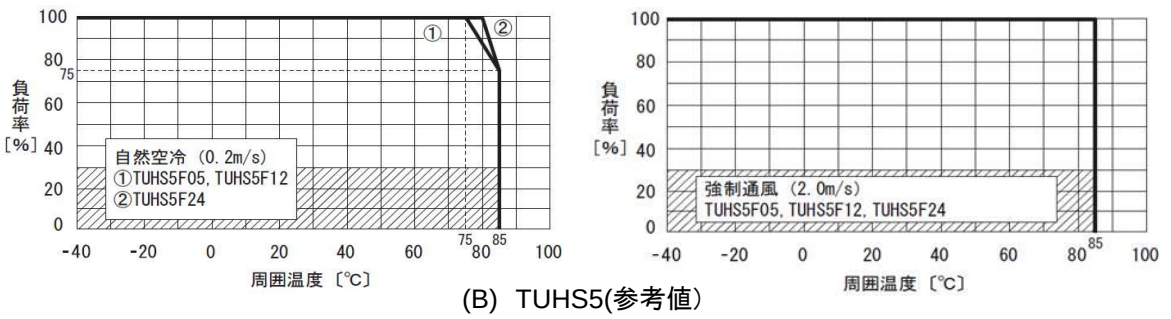


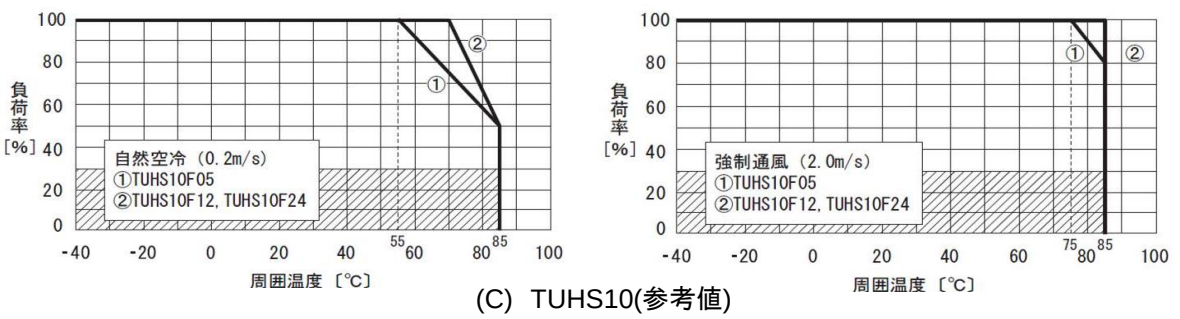
図3.2
負荷
ディレーティング



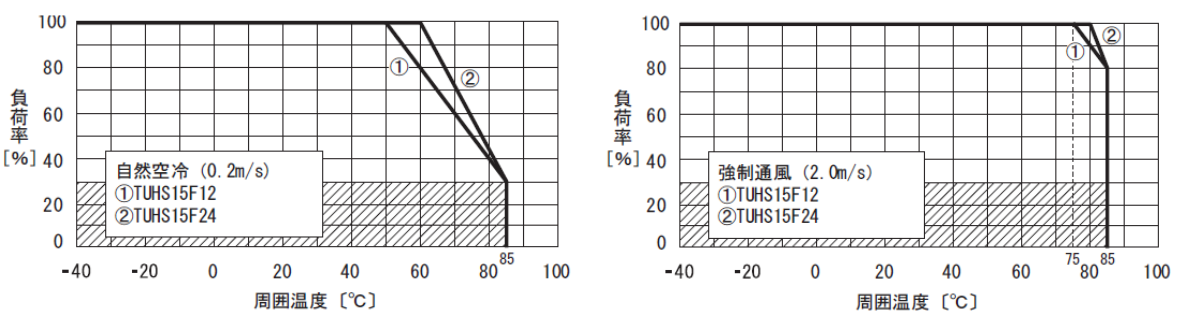
(A) TUHS3(参考値)



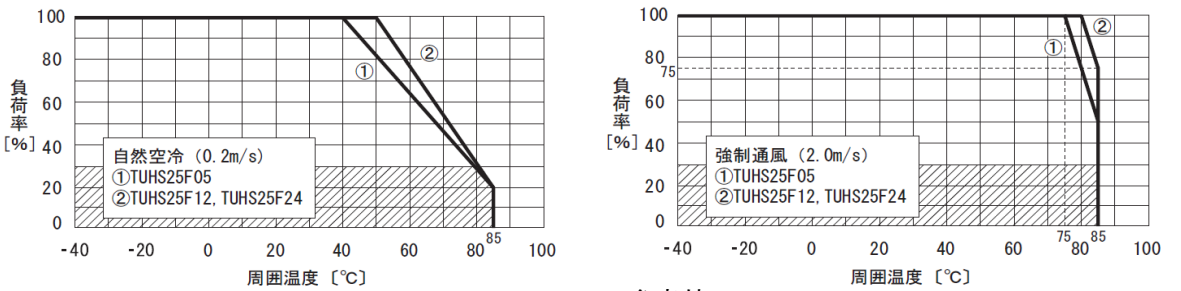
(B) TUHS5(参考値)



(C) TUHS10(参考値)



(D) TUHS15(参考値)

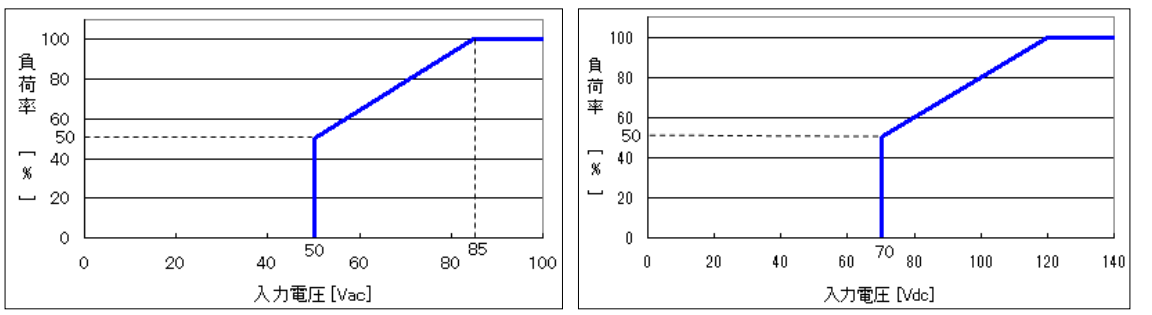


(E) TUHS25(参考値)

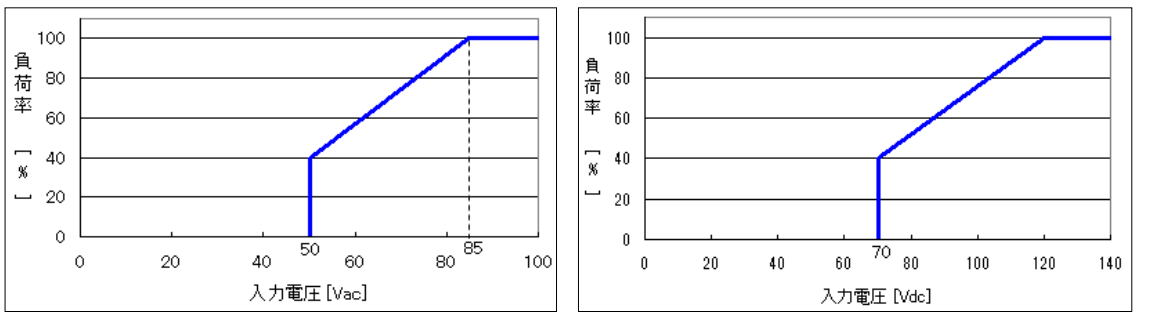
3.2 入力ディレーティング

■入力電圧によるディレーティング特性を図3.3(A),(B)に示します。
ただし、安全規格はAC85V～264V、DC120V～370Vで取得しておりますので、ご注意ください。
■使用温度範囲につきましては、3.1項を参照してください。

図3.3
入力
ディレーティング



(AC入力) (A) TUHS3 (DC入力)



(AC入力) (DC入力)

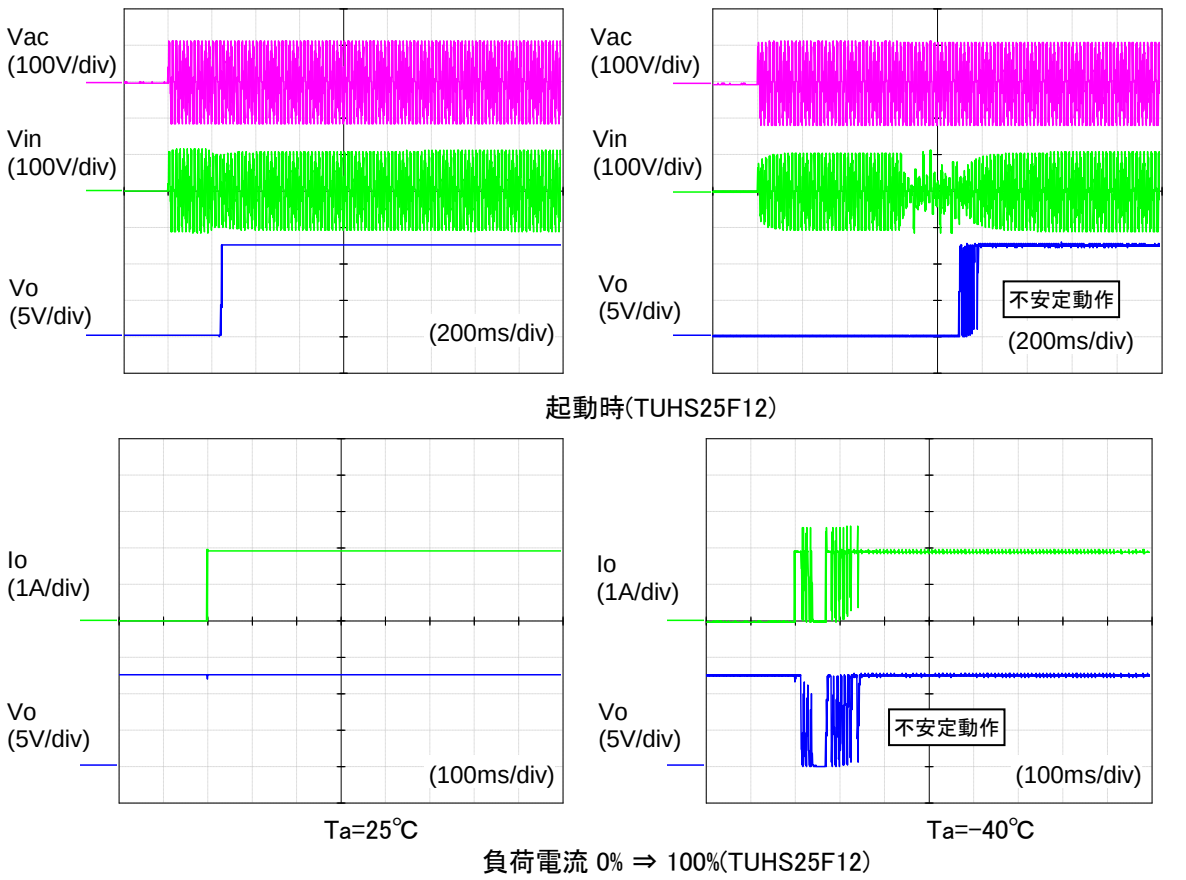
(B) TUHS5,TUHS10,TUHS15,TUHS25

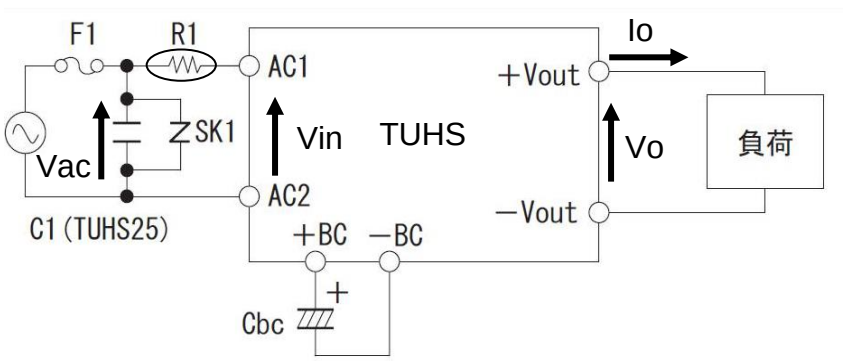
4. 低温環境下での動作

4.1 低温時不安定動作概要と対策について

■低温では、パワーサーミスタやCbcのESRが高いため、各部での電圧ドロップが大きくなり、出力が不安定になることがあります。R1とCbcの適切な選定をお願いします。
■部品温度が低い時の、起動直後や負荷電流急増時、特に不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。不安定時、電源が起動と停止を繰り返します。

図4.1
温度による
動作の差異



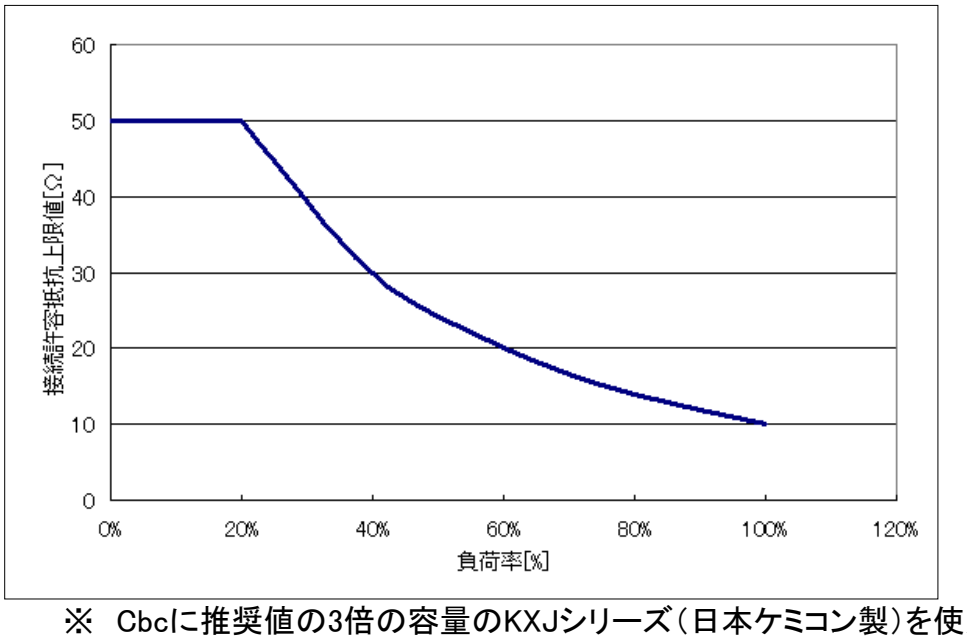


■この不安定動作は、通電によって部品の温度が上昇することにより改善します。
＜−40°C ～ −20°Cでの注意点＞
＊ 強制通風時や、負荷電流が小さい場合、パワーサーミスタやCbcの温度が上がらず、不安定動作が続く可能性があります。
＊ 数分程度通電すると、パワーサーミスタ及びCbcの特性が安定となり、出力が安定動作しやすくなります。

■不安定動作を避けるためには、BC端子の入力リップル電圧を低減してください。
Cbcは接続許容容量範囲内で推奨容量の3倍以上で、なおかつ温度特性の良い低ESRのコンデンサを選定してください。

■不安定動作を避けるためには、突入電流防止素子による電圧ドロップを低減してください。
突入電流防止素子R1の値は負荷率に合わせて選定してください。
図4.2に接続してよい突入電流防止素子の抵抗上限値を示します。
この抵抗上限値以下となるように抵抗やパワーサーミスタの選定をお願いします。
なお、Cbcの温度特性が悪く、ESRが大きいものを使用すると、図4.2に示す抵抗値より小さくする必要が出てくるため、ご注意ください。

図4.2
低温時接続許容
突入電流防止素子
抵抗上限値



※ Cbcに推奨値の3倍の容量のKXJシリーズ（日本ケミコン製）を使用した場合

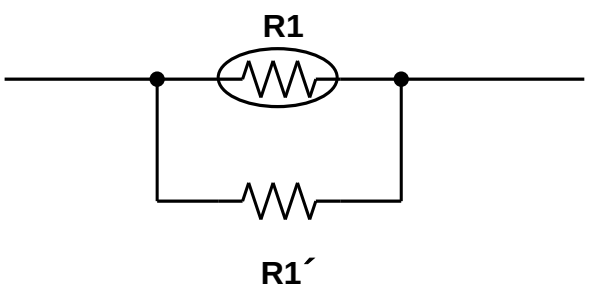
■パワーサーミスタを選定時、図4.2に示す抵抗値を超える恐れがある場合は、図4.3に示すようにパワーサーミスタと並列に抵抗値が温度によって変化しないセメント抵抗などを接続してください。
R1とR1´の並列抵抗値は以下の計算式にて計算できます。
なお、パワーサーミスタの抵抗値と温度の関係については、B定数により計算が可能です。
使用するメーカーのB定数を確認し、抵抗値を算出してください。

$$R_1 // R_1' = \frac{R_1 \times R_1'}{R_1 + R_1'}$$

R1　：突入電流防止素子抵抗値
R1´：並列接続する突入電流防止素子抵抗値

■なお、設計時の工夫として、R1とR1´をシリコーンゴムなどで熱結合させると、セメント抵抗の発熱によって、パワーサーミスタの抵抗値が下がるため、より効果的に突入電流防止素子の定常時の損失を減らすことができます。

図4.3
低温における
突入電流防止素子



5. 保持時間・保持電圧

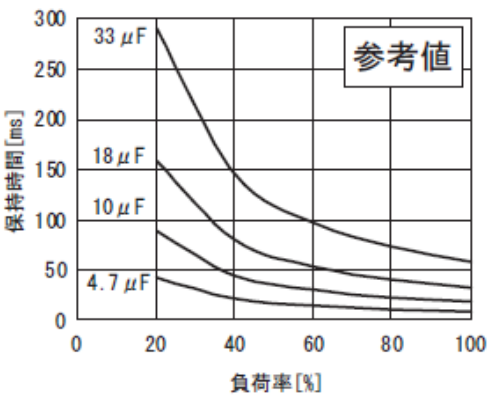
5.1 保持時間について

■保持時間はCbcの容量によって決まります。
図5.1にCbcに容量と保持時間との関係性について示します。
また、以下の式に必要な保持時間を代入することで、必要なCbcの容量を求めることができます。

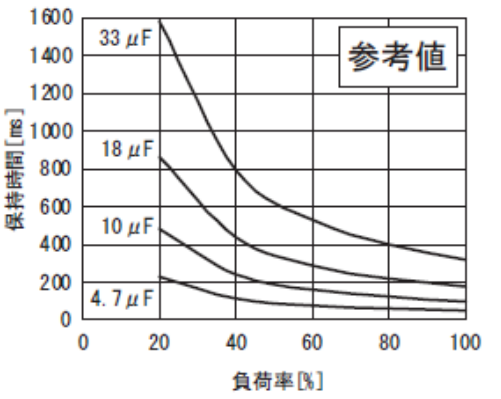
$$Cbc = \frac{Po \times t_{hold}}{\eta \times (V_{in}^2 - V_h^2)}$$

t_{hold}[sec] ：保持時間
V_{in} [Vac] ：入力電圧
V_h [Vac] ：最低保持電圧（図5.2参照）
Po [W] ：出力電力
η [%] ：電源効率

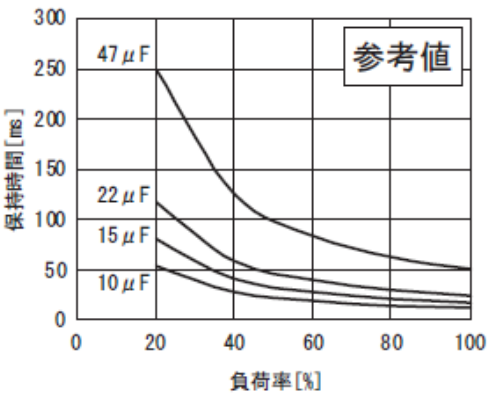
図5.1
保持時間と
Cbc容量値との
関係性



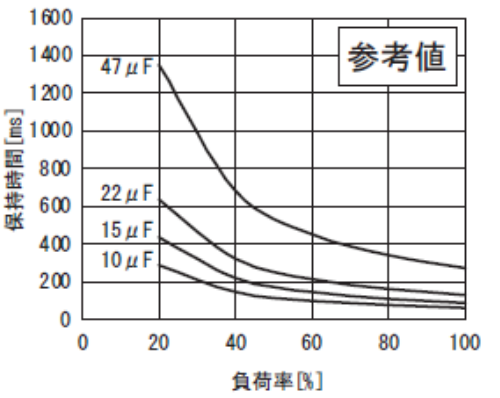
TUHS3保持時間(AC100V)



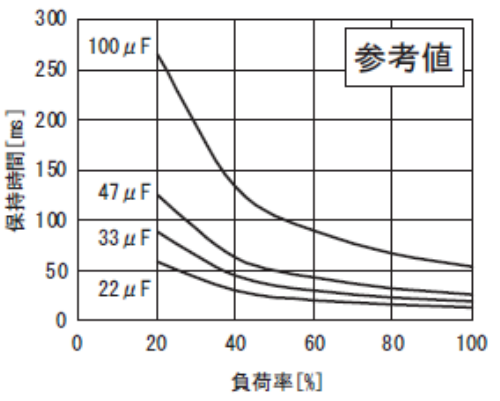
TUHS3保持時間(AC200V)



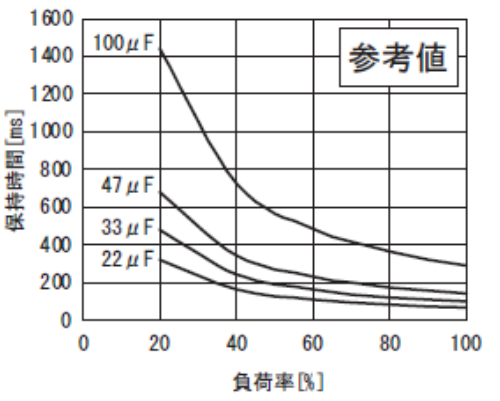
TUHS5保持時間(AC100V)



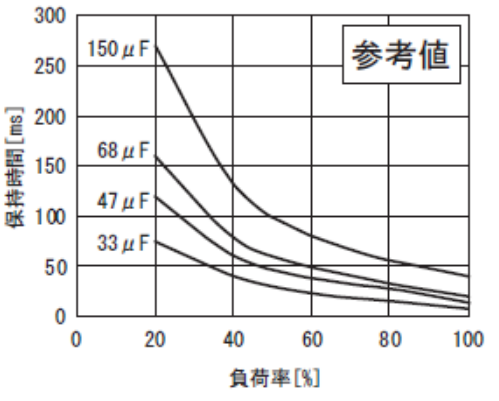
TUHS5保持時間(AC200V)



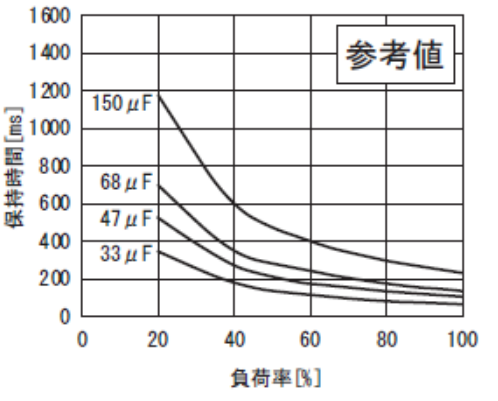
TUHS10保持時間(AC100V)



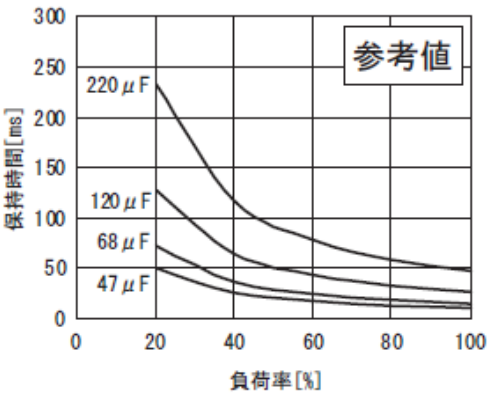
TUHS10保持時間(AC200V)



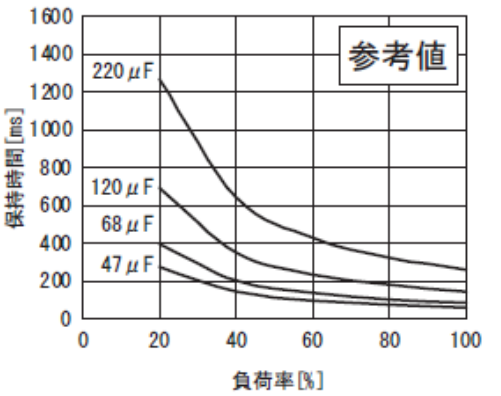
TUHS15保持時間(AC100V)



TUHS15保持時間(AC200V)



TUHS25保持時間(AC100V)

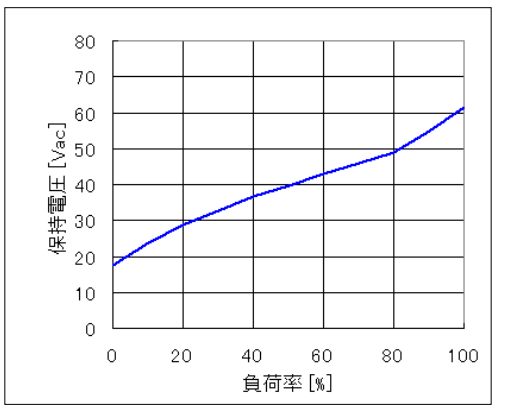


TUHS25保持時間(AC200V)

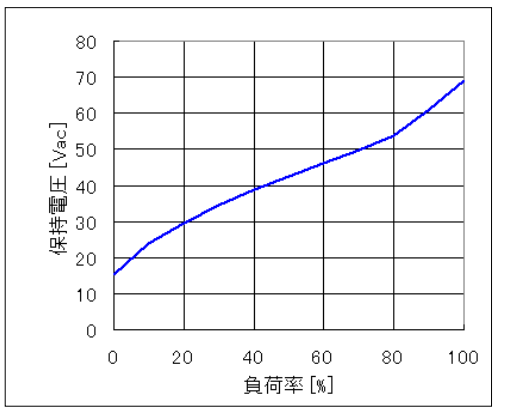
5.2 保持電圧について

■負荷率と最低保持電圧の関係について、以下に示します。
どこまでの入力電圧(AC)で動作するかのおおよその目安となります。

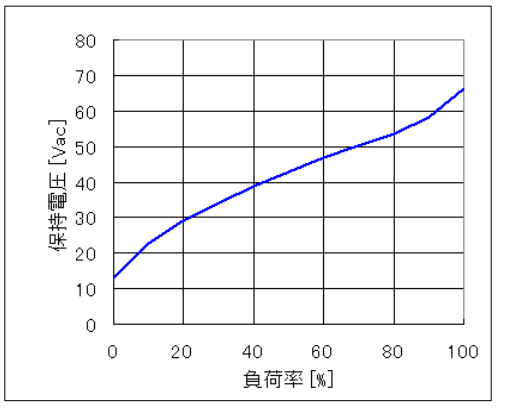
図5.2
保持電圧と
負荷率との
関係性



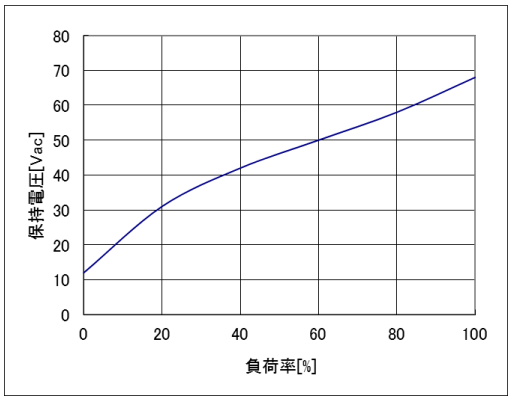
(A)TUHS3 保持電圧 (参考値)



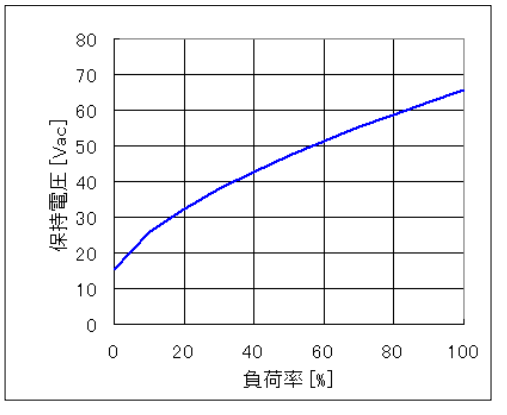
(B)TUHS5 保持電圧(参考値)



(C)TUHS10 保持電圧(参考値)



(D)TUHS15 保持電圧(参考値)



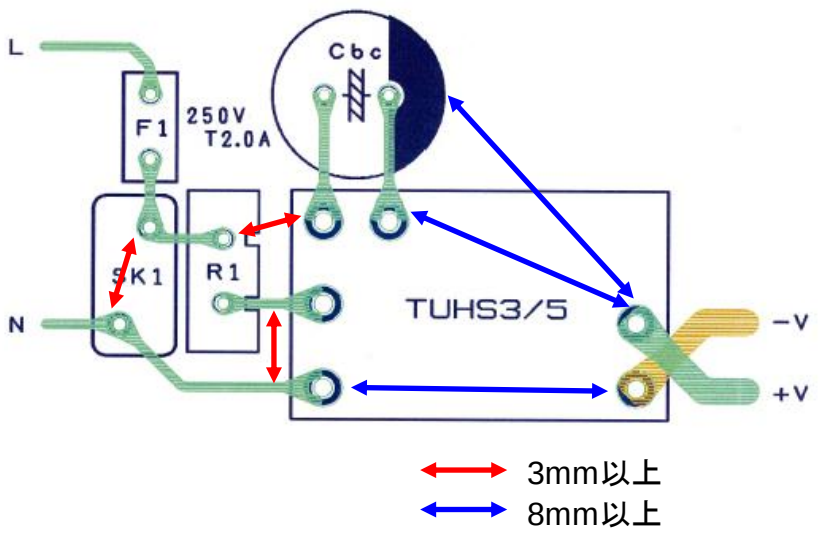
(E)TUHS25 保持電圧(参考値)

6.実装レイアウト

6.1部品配置、パターン配線する際の注意点

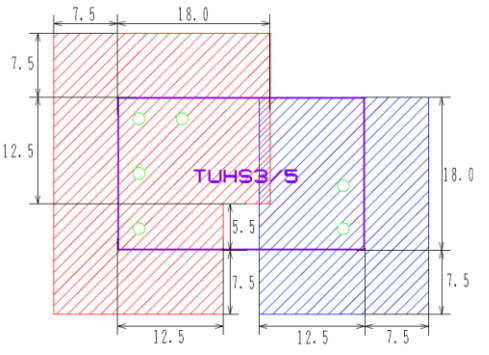
■高電圧となるパターン(ACライン, +BCライン)は1次側部品を搭載する面に配線しないことを推奨します。
■AC端子につながる配線とBC端子につながる配線の間は、基本的にお互いを3mm以上、1次側部品や1次側パターンと2次側部品や2次側パターンの間の距離は、基本的にお互いを8mm以上離してください。参考に図6.1に離すべき沿面距離例を示します。
■電解コンデンサの外装は端子の－側と同電位とみなされ、1次側部品に含まれますので、電解コンデンサ外装と2次側部品、2次側パターンとの距離にご注意ください。
■但し、沿面距離、空間距離に関しましては、ご使用状況や要求される規格により異なりますので、ご確認のうえパターン配線、部品配置を行ってください。

図6.1
沿面距離

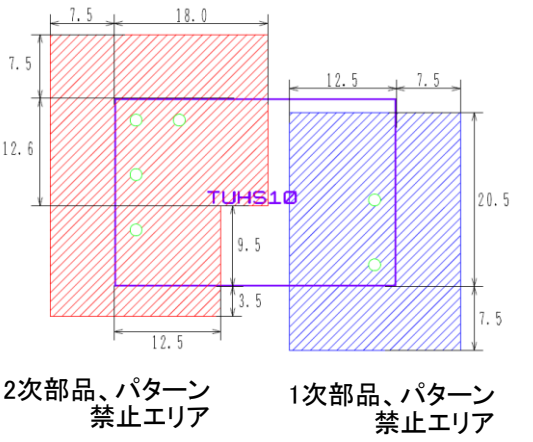


■電源周辺の部品配置、パターン配線禁止エリアを図6.2(A),(B),(C)に示します。

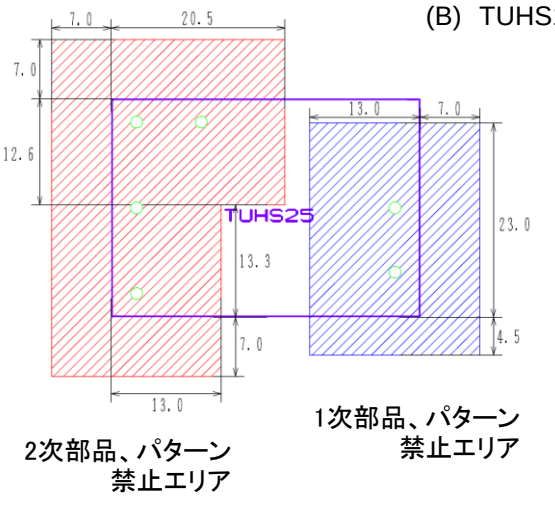
図6.2
電源周辺
禁止エリア



(A) TUHS3/TUHS5



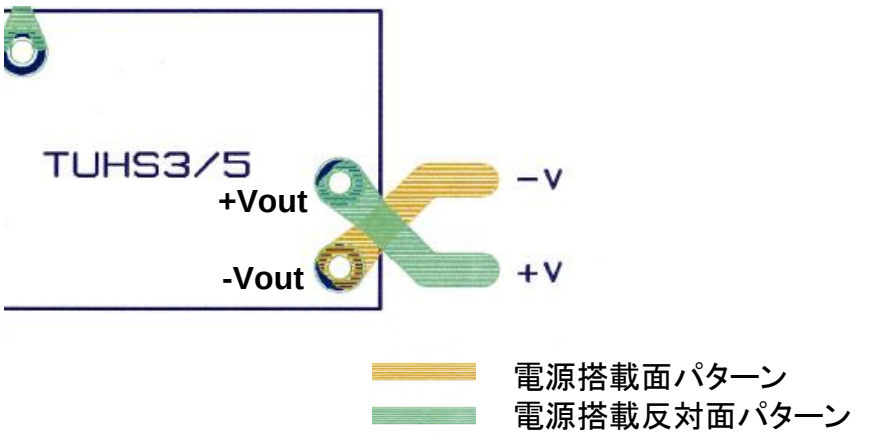
(B) TUHS10/TUHS15



(C) TUHS25

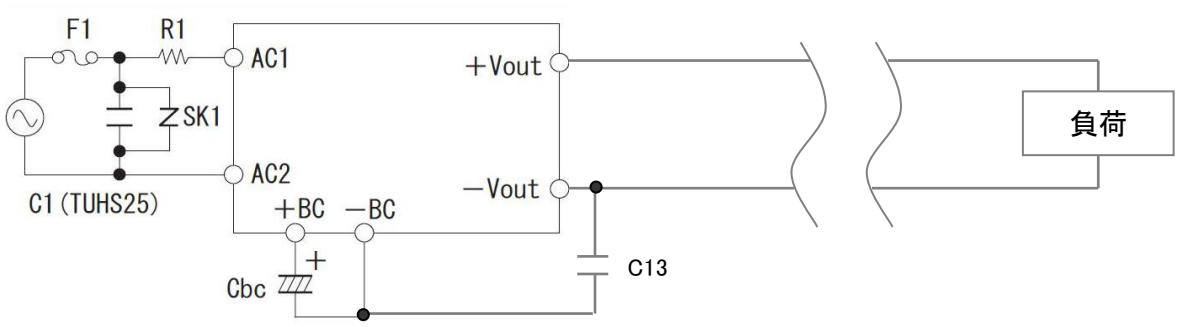
■輻射ノイズが大きくなる恐れがあるため、入力電圧平滑コンデンサCbcはできるだけ±BC端子の近くに接続してください。
■両面以上の基板を使用する場合、図6.3に示すように、出力配線(＋Vo, －Vo)をクロスさせると、輻射ノイズが小さくなります。

図6.3
出力配線
クロス例



■出力配線は極力短く配線してください。長くなりますと、輻射ノイズが大きくなる可能性があります。
■やむを得ず配線が長くなる場合、輻射ノイズを低減するために1次（+BC,−BCのいずれか）と2次（+Vout,−Voutのいずれか）の間に470～2200pF程度のコンデンサC13を接続してください。
コンデンサC13を接続することで10～100MHz程度のノイズを低減できます。
■1次-2次間に接続するコンデンサC13は、強化絶縁品（Y1 クラス認定品）を使用して下さい。
■図6.4に1次−2次間コンデンサ接続例を示します。

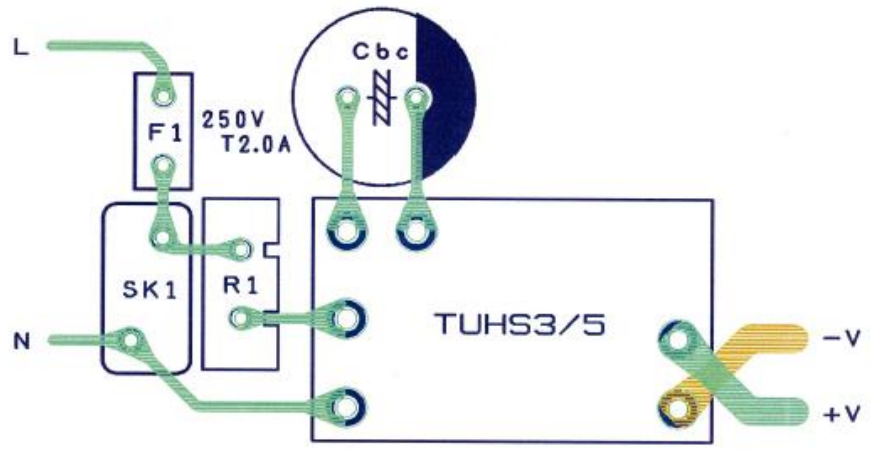
図6.4
1次−2次コンデンサ
接続図



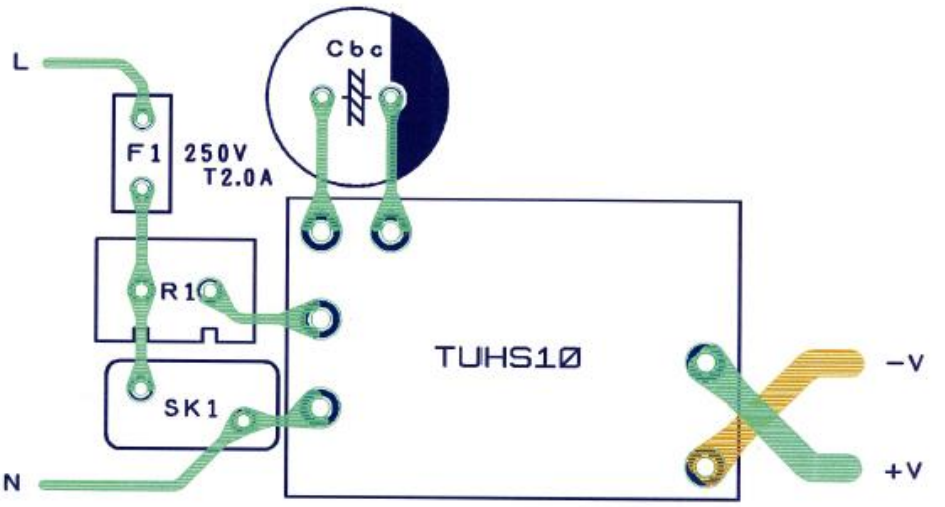
6.2 参考レイアウト

■表2.1の部品を使用した標準接続図の参考レイアウトを図6.5に示します。

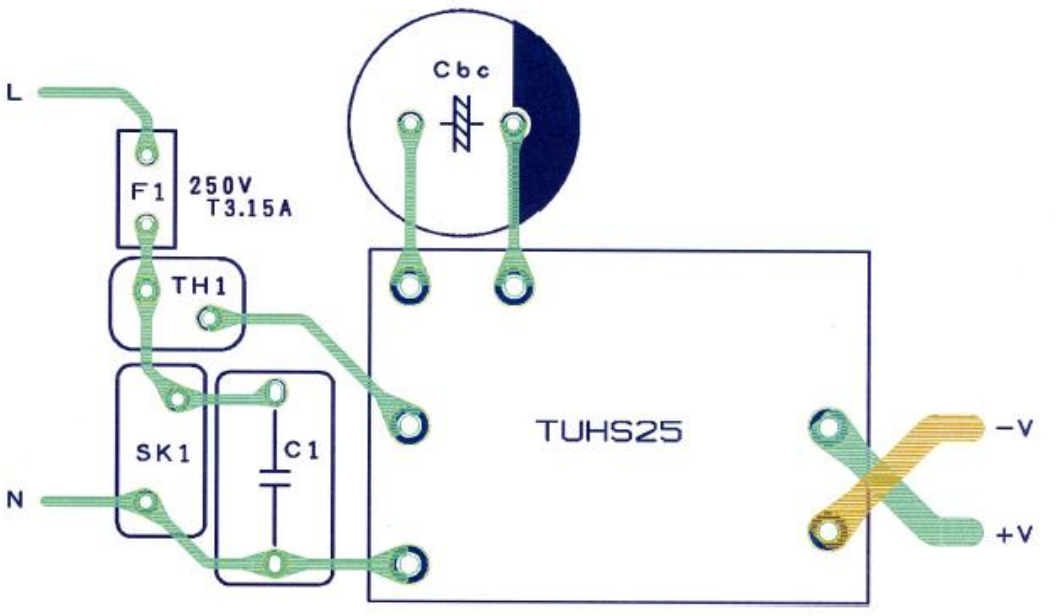
図6.5
参考レイアウト
（両面基板）



(A) TUHS3/TUHS5



(B) TUHS10/TUHS15



(C) TUHS25

改定経歴

項番	変更日	ページ	内容
1	2014.5.1	A-2　表2.1	参考ACヒューズ型名変更(全電力)
2	2014.5.1	A-3	参考DCヒューズ型名追加
3	2014.5.1	A-4	電解コンのリップル電流定格を超える場合は･･･　削除
4	2014.11.14	A-1	1.2　内部ブロック図追加
5	2014.11.14	A-5	2.4　突入電流防止抵抗 推奨値追加
6	2014.11.14	A-8	3.2　入力ディレーティング　追加 以降ページ数変更
7	2015.1.22	A-2	図2.2 接続図変更　　表2.2　参考部品追加
8	2015.4.20	-	TUHS15Fに関する項目追加
9	2015.11.20	A-12	保持時間計算式変更