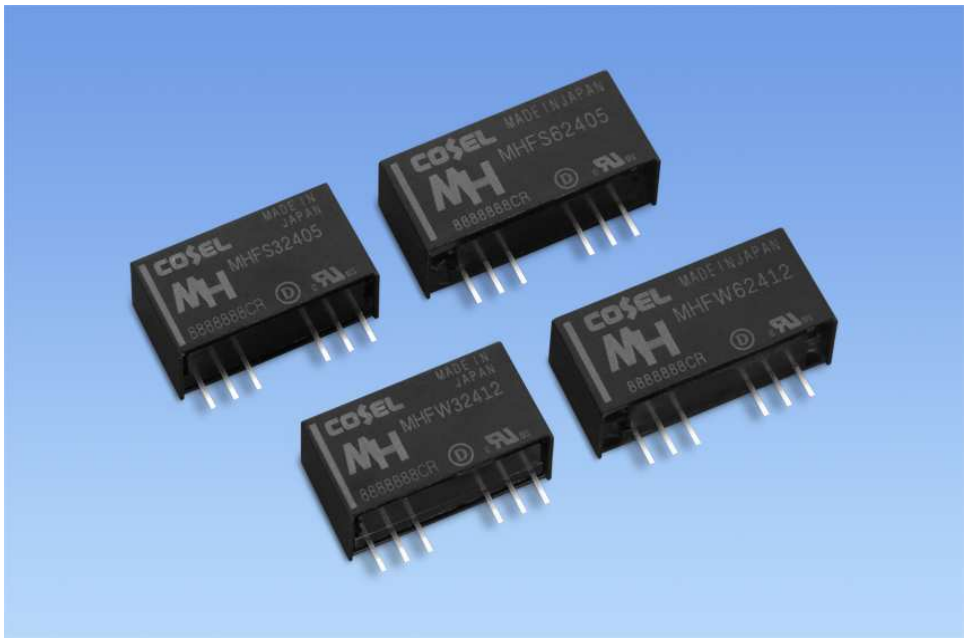
COSEL

アプリケーションマニュアル
MH シリーズ



Ver.2.2J　2024.3.28

MH シリーズ

		ページ
1. 呼称方法		MH1-1
2. 接続方法		MH2-1
2.1	標準接続	MH2-1
2.2	入力側への接続	MH2-3
2.3	出力側への接続	MH2-3
2.4	出力電圧可変範囲 (MHFS)	MH2-4
2.5	入力電源	MH2-6
3. ディレーティング特性		MH3-1
3.1	周囲温度ディレーティング(MH3)	MH3-1
3.2	周囲温度ディレーティング(MH6)	MH3-2
3.3	入力電圧による周囲温度ディレーティング(MH3)	MH3-3
3.4	入力電圧による周囲温度ディレーティング(MH6)	MH3-6
4. リモートコントロール		MH4-1
4.1	リモートコントロール応答時間	MH4-1
4.2	出力停止時　待機電力	MH4-2
5. 基板レイアウト		MH5-1
5.1	基板レイアウトの注意点	MH5-1
5.2	測定基板レイアウト (例)	MH5-3
6. 入力ー出力間の常時電圧印加		MH6-1
6.1	期待寿命 (常時電圧印加時)	MH6-1
7. 絶縁機能		MH7-1
7.1	絶縁機能	MH7-1

1. 呼称方法

MHF	□	□	□	□
①	②	③	④	⑤

① シリーズ名
MHF ： MH シリーズ

② 出力仕様
S ： 単出力
W ： 2出力

③ 出力電力
3 ： 3W
6 ： 6W

④ 入力電圧
12 ： 4.5 ～ 18 VDC
24 ： 9 ～ 36 VDC
48 ： 18 ～ 76 VDC

⑤ 定格出力電圧
MHFS
3R3 ： +3.3V
05 ： +5V
09 ： +9V
12 ： +12V
15 ： +15V

MHFW
12 ： ±12V(+24V)
15 ： ±15V(+30V)

2. 接続方法

2.1 標準接続

図 2.1.1
MHFS□ 接続回路

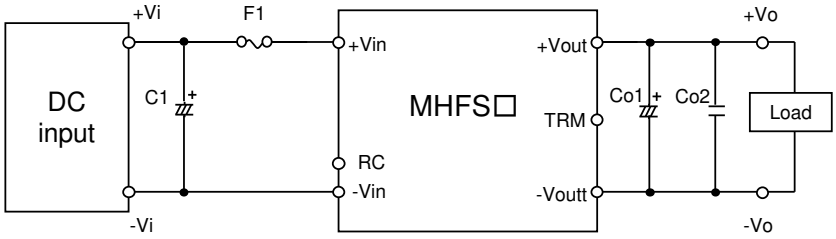


表 2.1.1
MHFS3 部品名

項番	品番	MHFS3		
		機種名	定格	部品型名
1	F1	MHFS312□	3.15A	KMS32
		MHFS324□	2.0A	KMS20
		MHFS348□	1.6A	KMS16
2	C1	MHFS312□	50V 100µF	ELXZ500E□□101MH12D
		MHFS324□	50V 47µF	ELXZ500E□□470MFB5D
		MHFS348□	100V 33µF	UPW2A330MPD □
3	Co1	MHFS3□3R3	25V 220µF	ELXZ250E□□221MH12D
		MHFS3□05	25V 220µF	ELXZ250E□□221MH12D
		MHFS3□09	50V 100µF	ELXZ500E□□101MH12D
		MHFS3□12	50V 100µF	ELXZ500E□□101MH12D
		MHFS3□15	50V 100µF	ELXZ500E□□101MH12D
4	Co2	ALL	25V 22µF	GRM32ER71E226K

※または同等品

表 2.1.2
MHFS6 部品名

項番	品番	MHFS6		
		機種名	定格	部品型名
1	F1	MHFS612□	5.0A	KMS50
		MHFS624□	2.5A	KMS25
		MHFS648□	2.0A	KMS20
2	C1	MHFS612□	50V 100µF	ELXZ500E□□101MH12D
		MHFS624□	50V 47µF	ELXZ500E□□470MFB5D
		MHFS648□	100V 33µF	UPW2A330MPD □
3	Co1	MHFS6□3R3	25V 220µF	ELXZ250E□□221MH12D
		MHFS6□05	25V 220µF	ELXZ250E□□221MH12D
		MHFS6□09	50V 100µF	ELXZ500E□□101MH12D
		MHFS6□12	50V 100µF	ELXZ500E□□101MH12D
		MHFS6□15	50V 100µF	ELXZ500E□□101MH12D
4	Co2	ALL	25V 22µF	GRM32ER71E226K

※または同等品

図 2.1.2
MHFW□ 接続回路

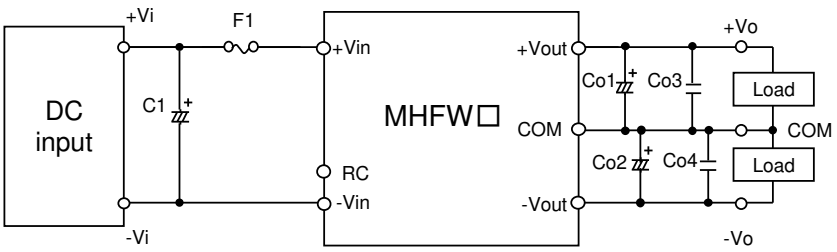


表 2.1.3
MHFW3 部品名

項番	品番	MHFW3		
		機種名	定格	部品型名
1	F1	MHFW312□	3.15A	KMS32
		MHFW324□	2.0A	KMS20
		MHFW348□	1.6A	KMS16
2	C1	MHFW312□	50V 100μF	ELXZ500E□□101MH12D
		MHFW324□	50V 47μF	ELXZ500E□□470MFB5D
		MHFW348□	100V 33μF	UPW2A330MPD □
3	Co1 , Co2	ALL	50V 100μF	ELXZ500E□□101MH12D
4	Co3 , Co4	ALL	25V 22μF	GRM32ER71E226K

※または同等品

表 2.1.4
MHFW6 部品名

項番	品番	MHFW6		
		機種名	定格	部品型名
1	F1	MHFW612□	5.0A	KMS50
		MHFW624□	2.5A	KMS25
		MHFW648□	2.0A	KMS20
2	C1	MHFW612□	50V 100μF	ELXZ500E□□101MH12D
		MHFW624□	50V 47μF	ELXZ500E□□470MFB5D
		MHFW648□	100V 33μF	UPW2A330MPD □
3	Co1 , Co2	ALL	50V 100μF	ELXZ500E□□101MH12D
4	Co3 , Co4	ALL	25V 22μF	GRM32ER71E226K

※または同等品

2.2 入力側への接続

(1) 外付けヒューズ :F1

■ 入力側にヒューズは内蔵されていません。
装置の安全性向上のため、入力側の+ Vinに普通溶断型ヒューズを取り付けてください。

■ 1台の直流電源から複数のDC-DCコンバータに入力電圧を供給する場合は、それぞれの電源の入力に普通溶断型ヒューズを取り付けてください。

表 2.2.1
推奨ヒューズ

モデル / 機種名	MH3	MH6
MHF□□12□	3.15A	5.0A
MHF□□24□	2.0A	2.5A
MHF□□48□	1.6A	2.0A

(2) 入力側外付けコンデンサ : Ci (MHFS□・・・C1, MHFW□・・・C1)

■ 推奨の入力側外付けコンデンサの容量を表2.2.2に示します。

■ コンデンサCiを入力ピン端子の近くに追加することで、DC-DCコンバータから入力帰還ノイズを低減します。

■ コンデンサCiをご使用の際は、高周波特性、温度特性の良いコンデンサをご使用ください。

■ スイッチで直接電源をオン・オフする場合、入力ラインからのインダクタンス成分により、入力電圧の数倍のサージ電圧が発生し、電源を破壊する可能性があります。
入力端子間に電解コンデンサを接続するなどしてサージを吸収してください。

■ 入力ラインにL(インダクタンス)を含むフィルタを追加する場合や、入力電源からDC-DCコンバータまでの配線が長い場合は、入力帰還ノイズが大きくなるだけでなく、電源の出力が不安定になる場合があります。
このような場合は、入力側にコンデンサを接続することを推奨します。

■ アルミ電解コンデンサを使用する場合は、リップル電流定格にご注意ください。

■ 実機にて効果を確認してコンデンサ容量を調整してください。

表 2.2.2
推奨入力側外付け
コンデンサ : Ci

モデル / 機種名	MH3	MH6
MHF□□12□	10 - 220 [μF]	10 - 220 [μF]
MHF□□24□	10 - 100 [μF]	10 - 100 [μF]
MHF□□48□	10 - 47 [μF]	10 - 47 [μF]

2.3 出力側への接続

(1) 出力側外付けコンデンサ : Co (MHFS□・・・Co1, MHFW□・・・Co1,Co2)

■ 推奨の出力側外付けコンデンサの容量を表2.3.1に示します。

■ 出力リップルノイズを低減させたい場合は、コンデンサを出力側に接続してください。

■ セラミックコンデンサを使用する場合は、0.1uF～22uF程度で効果があります。

■ 実機にて効果を確認してコンデンサ容量を調整してください。

表 2.3.1
推奨出力側外付け
コンデンサ : Co

モデル / 出力電圧[V]	MH3	MH6
3.3	0 - 220 [μF]	0 - 220 [μF]
5	0 - 220 [μF]	0 - 220 [μF]
9	0 - 100 [μF]	0 - 100 [μF]
12	0 - 100 [μF]	0 - 100 [μF]
15	0 - 100 [μF]	0 - 100 [μF]
±12	0 - 100 [μF]	0 - 100 [μF]
±15	0 - 100 [μF]	0 - 100 [μF]

2.4 出力電圧可変範囲 (MHFS□)

■ ボリューム(VR)と抵抗(R1,R2)を図2.4.1のように接続することで、出力電圧を可変できます。
■ 出力電圧を高くするには、②ー③間の抵抗値が小さくなるようにボリュームを回してください。
■ ボリュームへ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

■ 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、出力が停止することがありますので、ご注意ください。

図 2.4.1
外付け部品の
接続方法

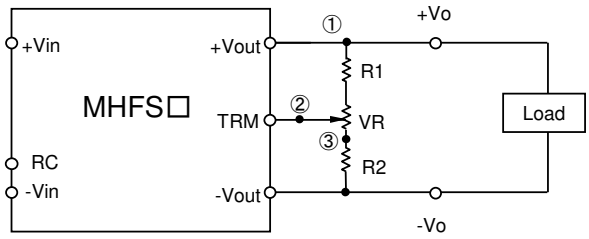
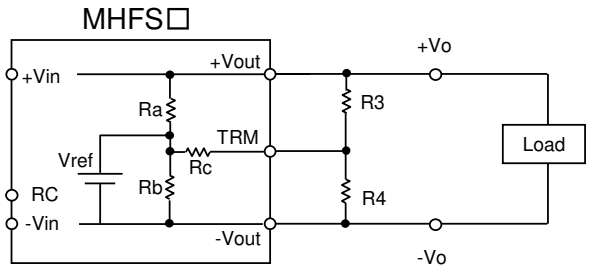


表 2.4.1
外付け部品一覧表

出力電圧		外付け部品定数 [Ω]		
		VR	R1	R2
3.3V (-5%, +10%)		1k	680	150
5V (-5%, +20%)	MH3	1k	330	33
	MH6	1k	2.2k	220
9V (-5%, +20%)		5k	6.8k	680
12V (-5%, +20%)		5k	12k	1.2k
15V (-5%, +20%)		5k	12k	220

■ 図2.4.2に示すように、R3とR4で出力電圧を設定できます。
■ R3、R4で出力電圧を設定する場合、製品個体差による出力電圧設定精度を考慮してください。（例：MHFS31205：4.90−5.21 [V]）

図 2.4.2
外付け部品の
接続方法



$$Vo = \frac{(1/Ra+1/Rb+1/Rc)-(1/Rc)^2 \times (1/Rc+1/R3+1/R4)^{-1}}{(1/Ra)+(1/Rc) \times (1/R3) \times (1/Rc+1/R3+1/R4)^{-1}} \times Vref$$

表 2.4.2
内部定数

出力電圧	電源内部定数 [参考]			
	Ra [Ω]	Rb [Ω]	Rc [Ω]	Vref [V]
3.3V (MHFS□□3R3)	3.69k	2.2k	8.2k	1.240
5V (MHFS3□05)	2.247k	2.2k	4.7k	2.495
5V (MHFS6□05)	6.8k	2.2k	4.7k	1.240
9V (MHFS□□09)	5.78k	2.2k	4.7k	2.495
12V (MHFS□□12)	8.42k	2.2k	3.3k	2.495
15V (MHFS□□15)	11.1k	2.2k	6.8k	2.495

■ 図2.4.3に示すように、TRM端子に電圧を印加することによって出力電圧を設定できます。
■ 出力電圧を変更する場合は、図2.4.4に示す電圧を印加してください。
■ 出力電圧可変範囲外の設定は避けてください。出力電圧が不安定になったり、誤動作することがあります。
■ TRM端子への配線がノイズの影響を受けないようにしてください。

図 2.4.3
接続回路例

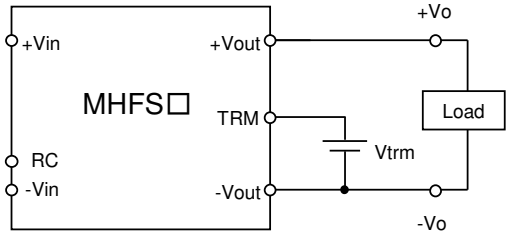
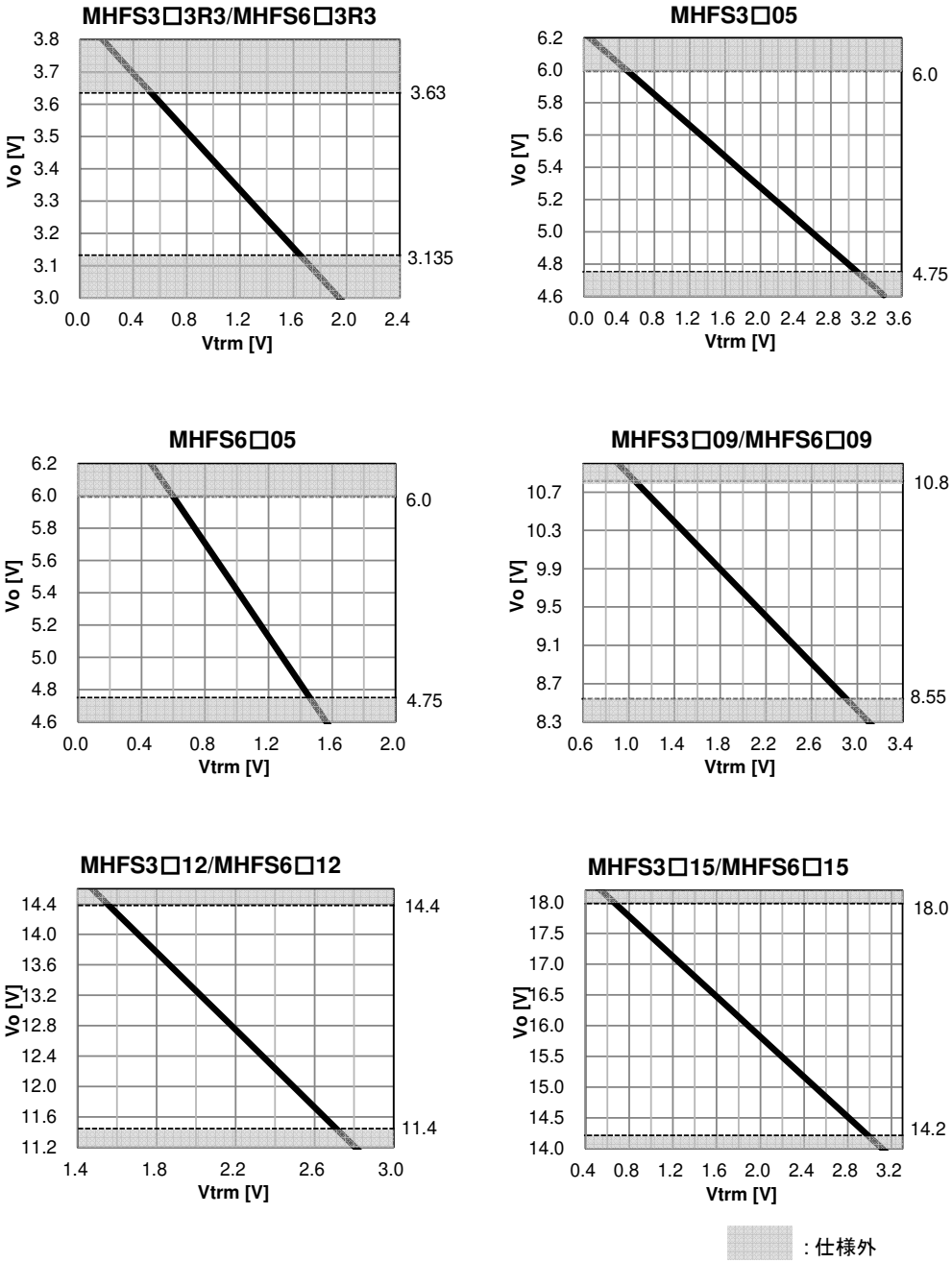


図 2.4.4
TRM端子印加電圧
（参考）

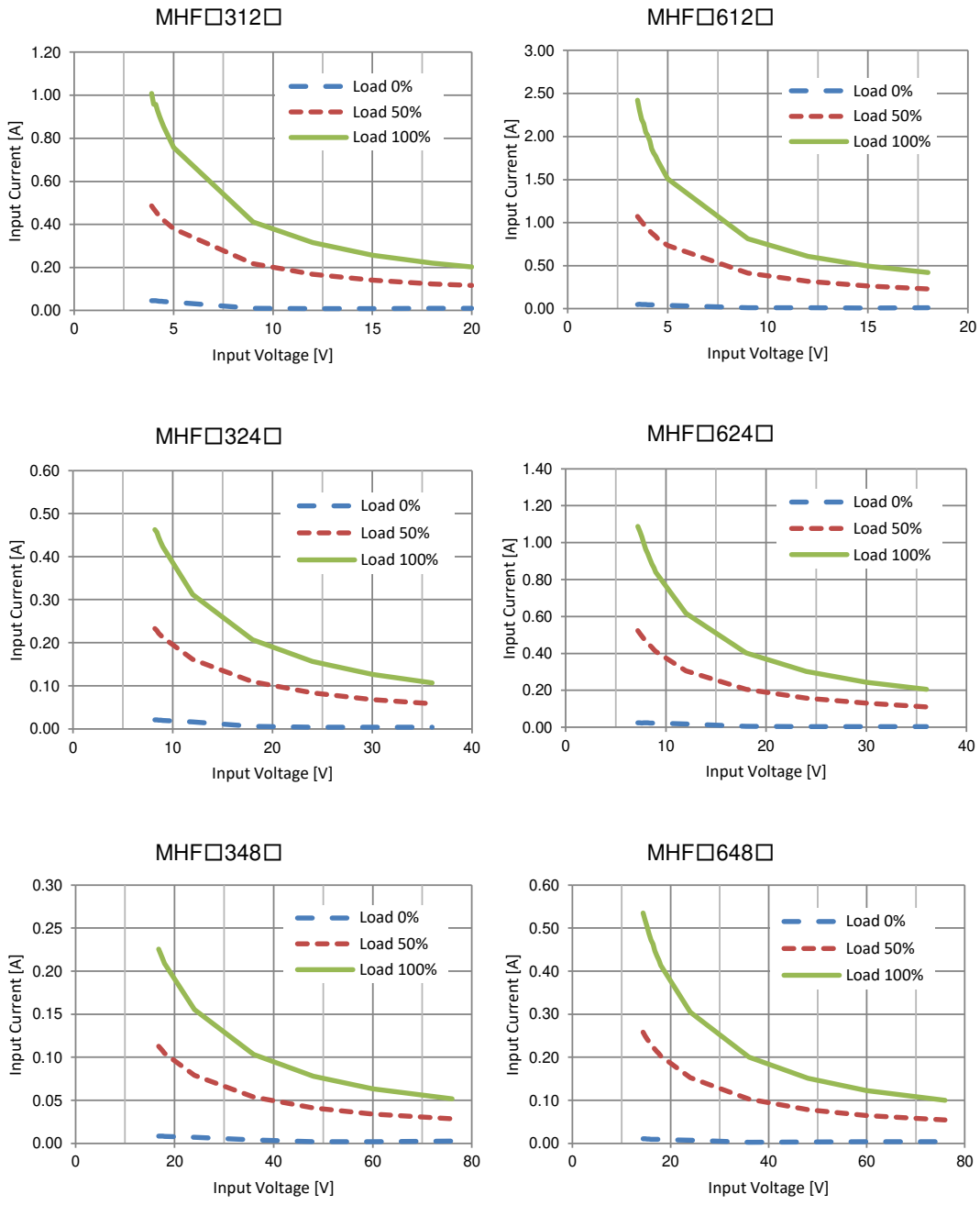


2.5 入力電源

■ 入力に非安定化電源を使用する場合は、その変動範囲、リップル電圧が仕様の入力電圧範囲を超えないよう、確認の上ご使用ください。

■ 入力電源にはDC-DCコンバータ立ち上げ時の電流(Ip)を考慮した充分余裕のある入力電源を設定してください。

図 2.5.1
入力電流(参考)

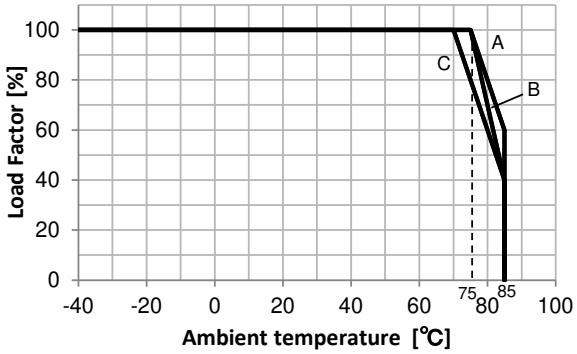


3. ディレーティング特性

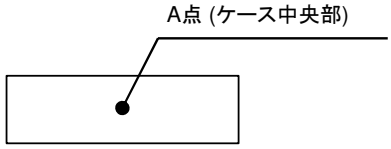
3.1 周囲温度ディレーティング（MH3）

■ 電源の周囲温度が図3.1.1に示す温度以下となるように、ご使用ください。
■ A点の温度が105℃を超えないようにしてください。
■ 強制通風の場合、A点の温度が105℃を超えないようにする必要があります。

図 3.1.1
周囲温度ディレーティング
（参考）

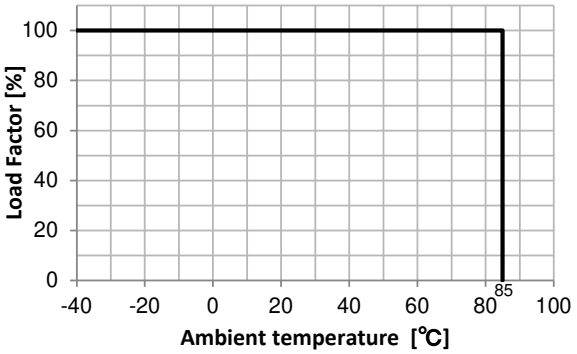


自然空冷 (参考)

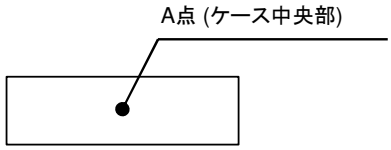


温度測定箇所 (ケース上面)

出力電圧[V] / 機種名	3.3	5	9	12	15	±12	±15
MHF□312□	B	B	A	A	A	C	C
MHF□324□	A	B	B	B	B	C	C
MHF□348□	A	B	A	A	B	C	C



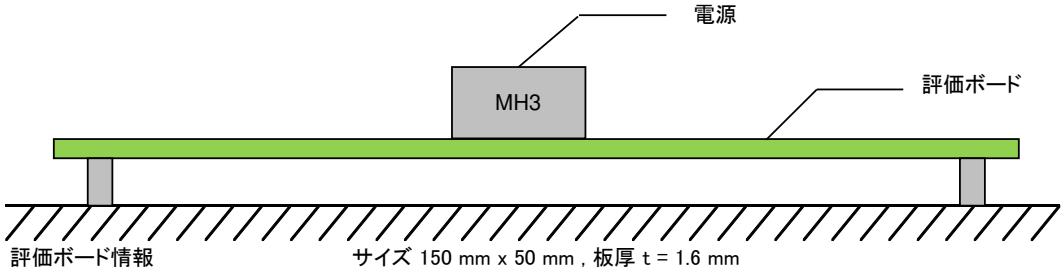
強制通風 (1.0m/s) (参考)



温度測定箇所 (ケース上面)

■ 温度測定環境下の評価ボードを示します。
設置環境にもよりますので、参考にしてください。
ケース上面A点温度を実機にてご確認ください。

図 3.1.2
評価ボード
（参考）

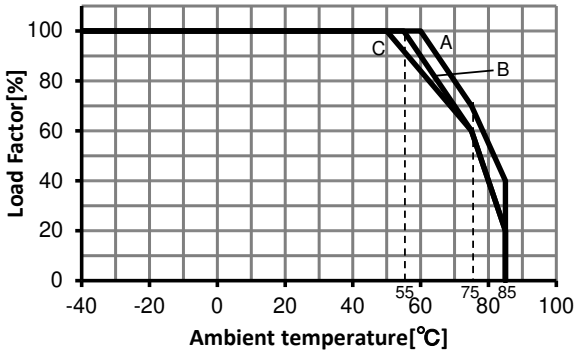


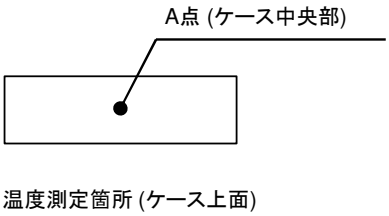
評価ボード情報　サイズ 150 mm x 50 mm , 板厚 t = 1.6 mm
[5.91 inches x 1.97 inches , 板厚 t = 0.06 inches]
FR-4 (両面基板), 銅箔厚み: 35 μm

3.2 周囲温度ディレーティング（MH6）

■ 電源の周囲温度が図3.2.1に示す温度以下となるように、ご使用ください。
■ A点の温度が105℃を超えないようにしてください。
■ 強制通風の場合、A点の温度が105℃を超えないようにする必要があります。

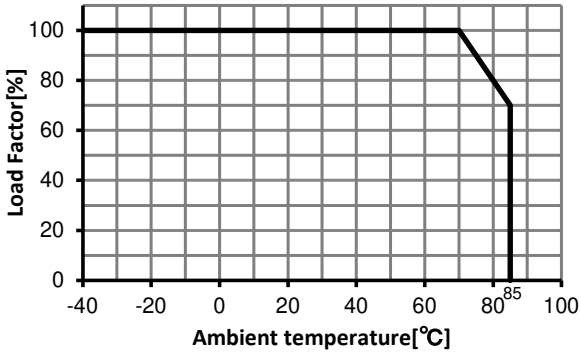
図 3.2.1
周囲温度ディレーティング
（参考）

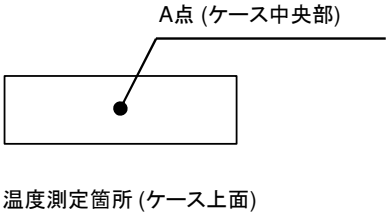




自然空冷 (参考)

出力電圧[V] / 機種名	3.3	5	9	12	15	±12	±15
MHF□612□	C	C	B	B	B	B	B
MHF□624□	C	C	B	B	B	B	B
MHF□648□	B	B	A	A	A	A	A

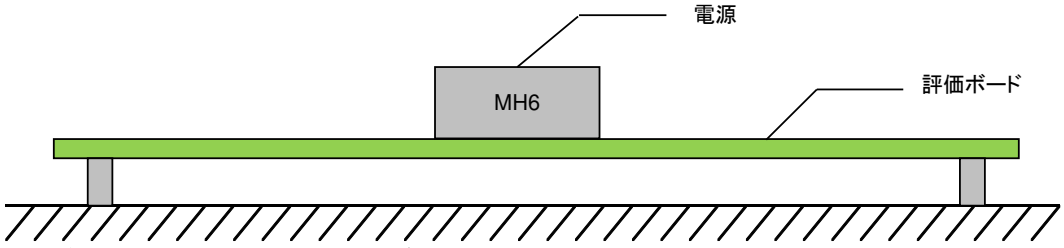




強制通風 (1.0m/s) (参考)

■ 温度測定環境下の評価ボードを示します。
設置環境にもよりますので、参考にしてください。
ケース上面A点温度を実機にてご確認ください。

図 3.2.2
評価ボード
（参考）

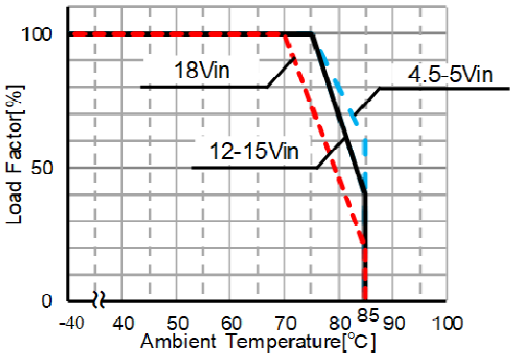


評価ボード情報　サイズ 150 mm x 50 mm , 板厚 t = 1.6 mm
[5.91 inches x 1.97 inches , 板厚 t = 0.06 inches]
FR-4 (両面基板), 銅箔厚み: 35 μm

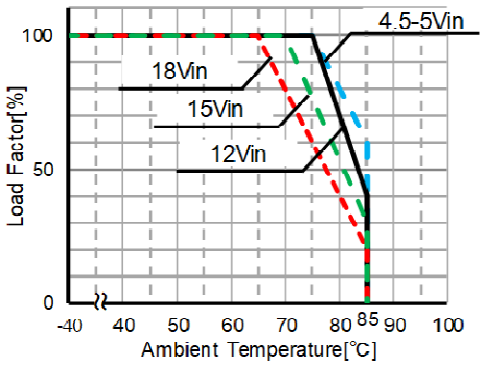
3.3 入力電圧による周囲温度ディレーティング（MH3）

■ 入力電圧による周囲温度ディレーティングを示します。

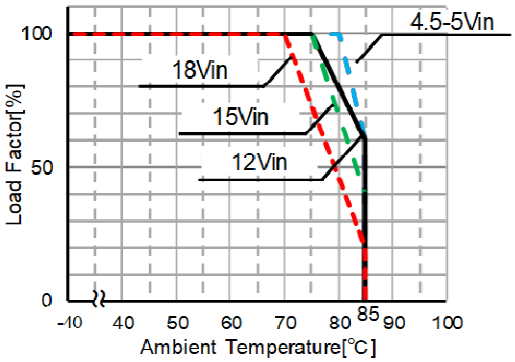
図 3.3.1
ディレーティング
MHFS312□
（参考）



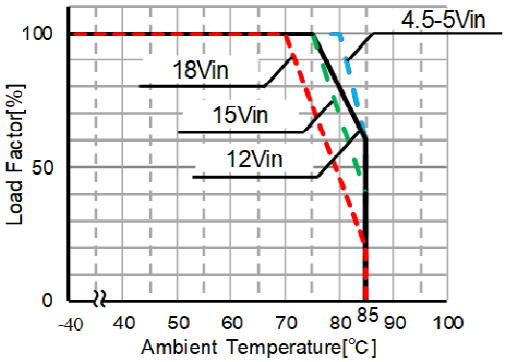
(1) MHFS3123R3



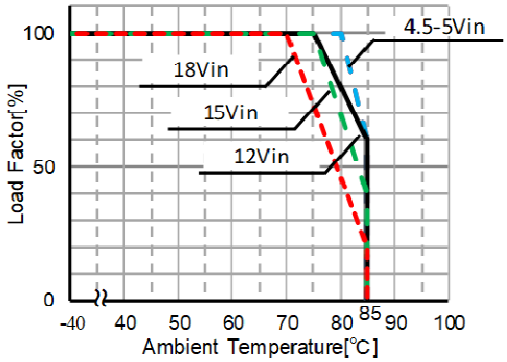
(2) MHFS31205



(3) MHFS31209

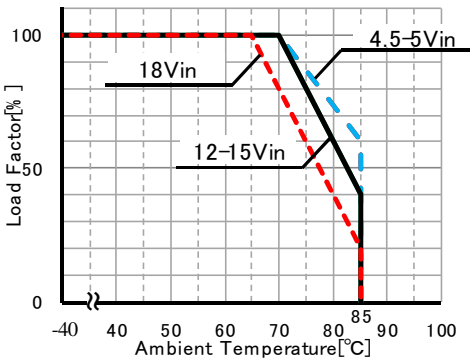


(4) MHFS31212

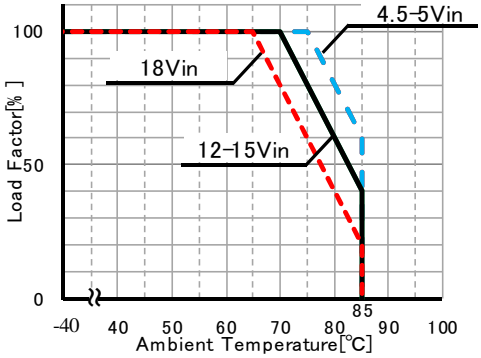


(5) MHFS31215

図 3.3.2
ディレーティング
MHFW312□
（参考）



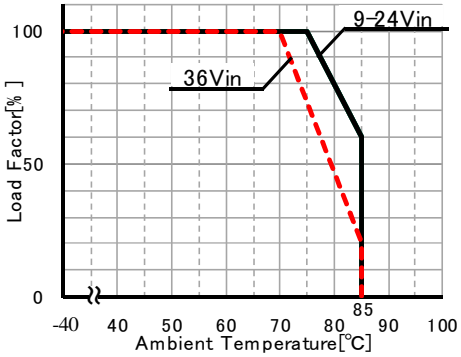
(1) MHFW31212



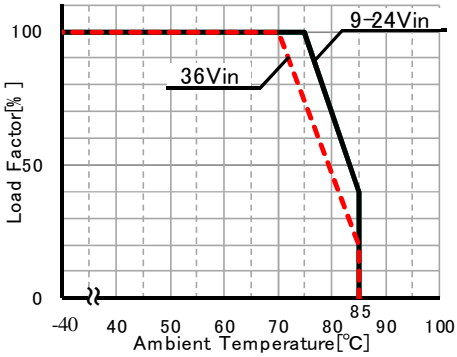
(2) MHFW31215

■ 入力電圧による周囲温度ディレーティングを示します。

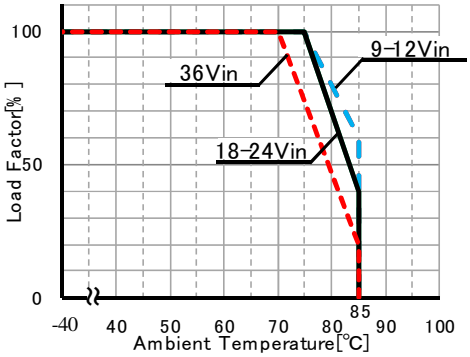
図 3.3.3
ディレーティング
MHFS324□
（参考）



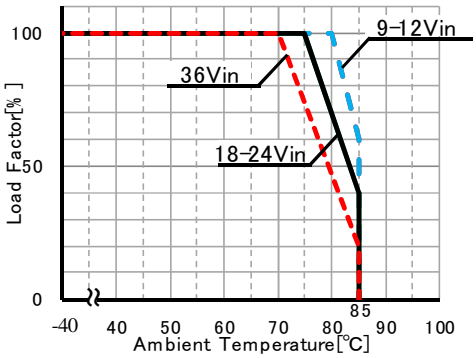
(1) MHFS3243R3



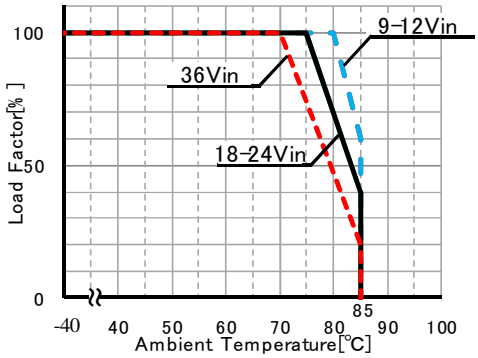
(2) MHFS32405



(3) MHFS32409

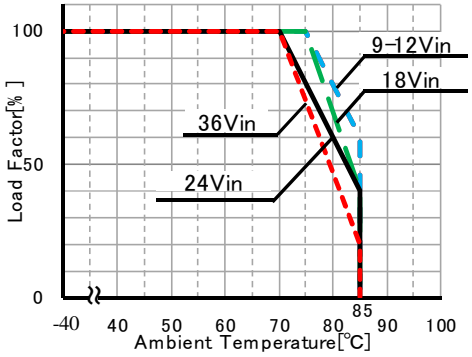


(4) MHFS32412

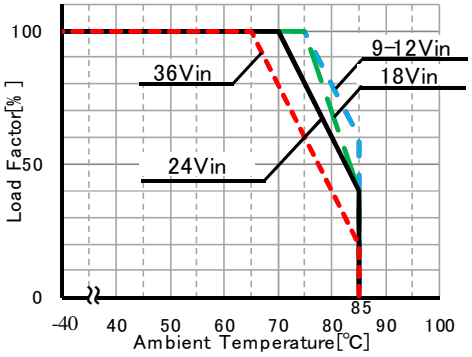


(5) MHFS32415

図 3.3.4
ディレーティング
MHFW324□
（参考）



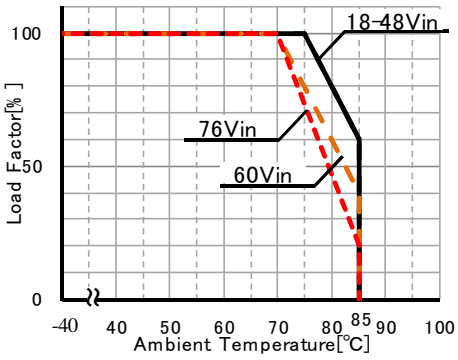
(1) MHFW32412



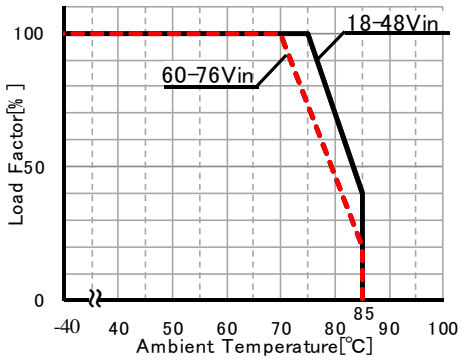
(2) MHFW32415

■ 入力電圧による周囲温度ディレーティングを示します。

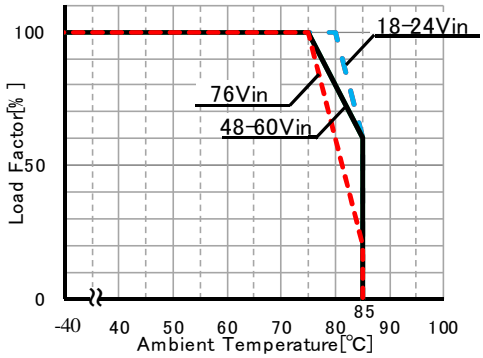
図 3.3.5
ディレーティング
MHFS348□
（参考）



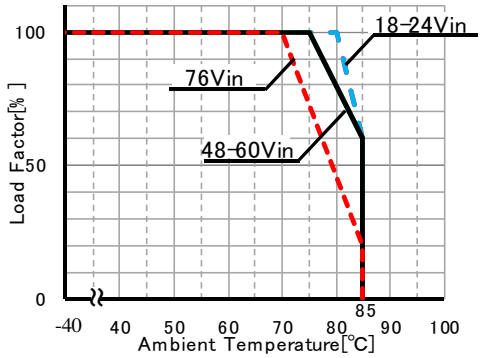
(1) MHFS3483R3



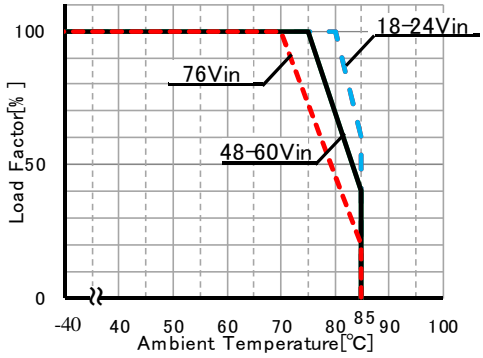
(2) MHFS34805



(3) MHFS34809

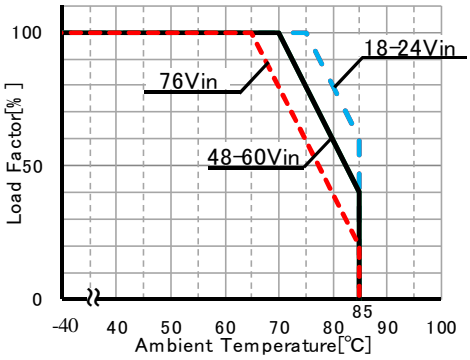


(4) MHFS34812

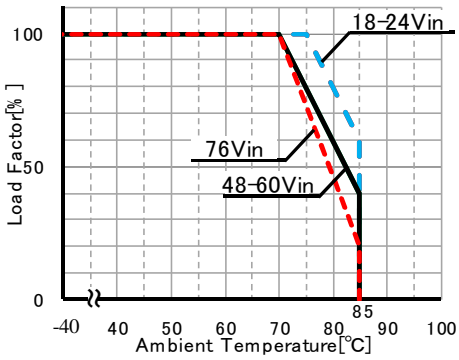


(5) MHFS34815

図 3.3.6
ディレーティング
MHFW348□
（参考）



(1) MHFW34812

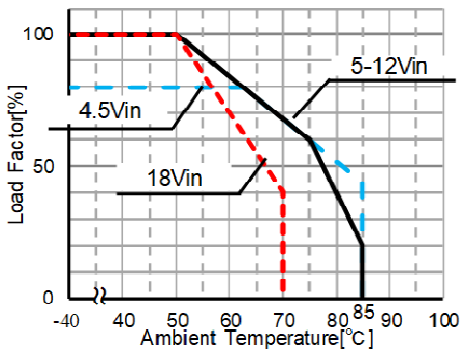


(2) MHFW34815

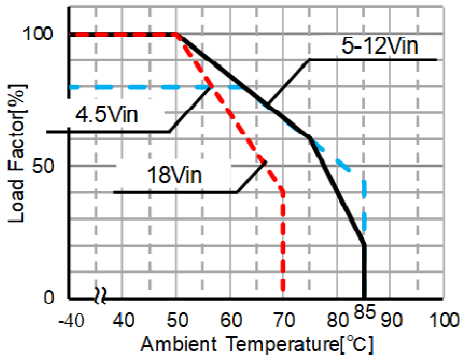
3.4 入力電圧による周囲温度ディレーティング（MH6）

■ 入力電圧による周囲温度ディレーティングを示します。

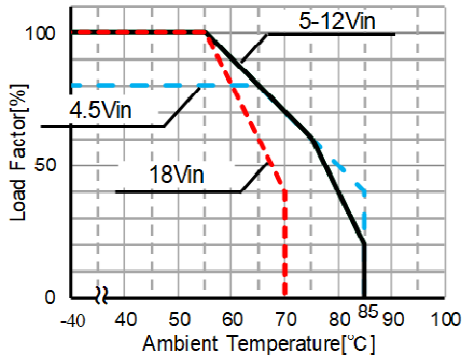
図 3.4.1
ディレーティング
MHFS612□
（参考）



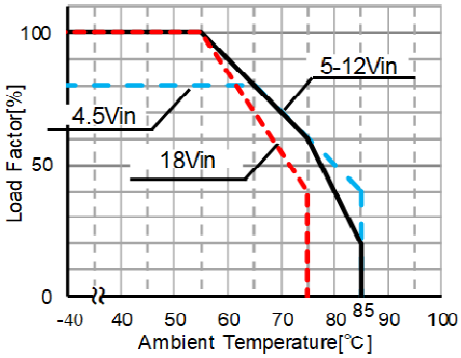
(1) MHFS6123R3



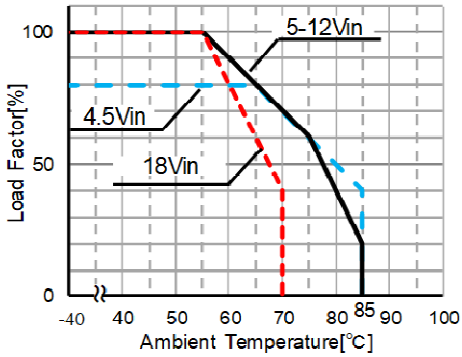
(2) MHFS61205



(3) MHFS61209

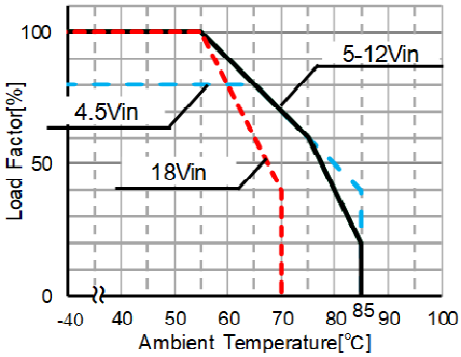


(4) MHFS61212

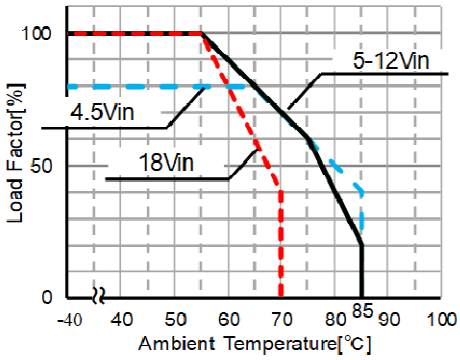


(5) MHFS61215

図 3.4.2
ディレーティング
MHFW612□
（参考）



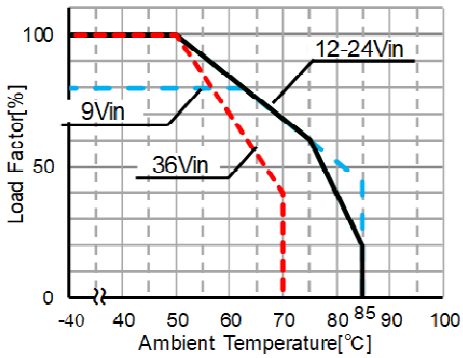
(1) MHFW61212



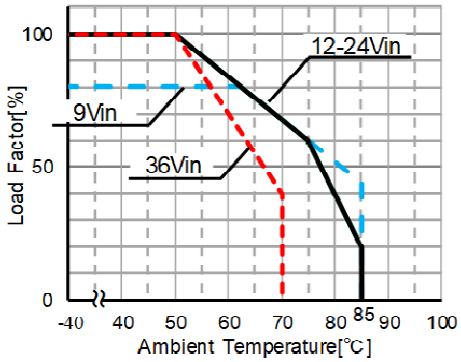
(2) MHFW61215

■ 入力電圧による周囲温度ディレーティングを示します。

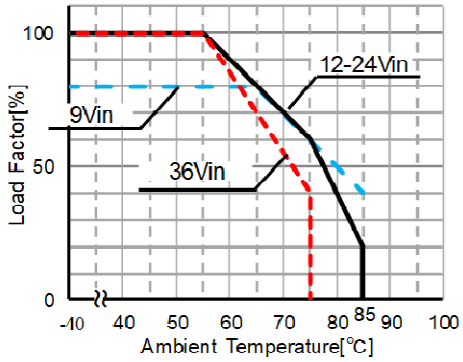
図 3.4.3
ディレーティング
MHFS624□
（参考）



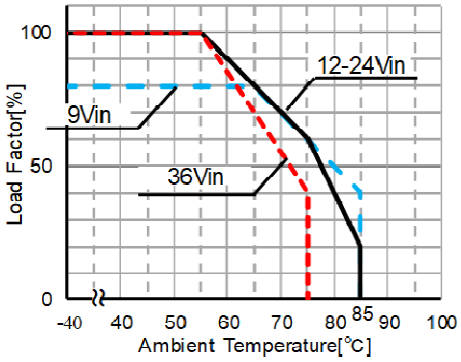
(1) MHFS6243R3



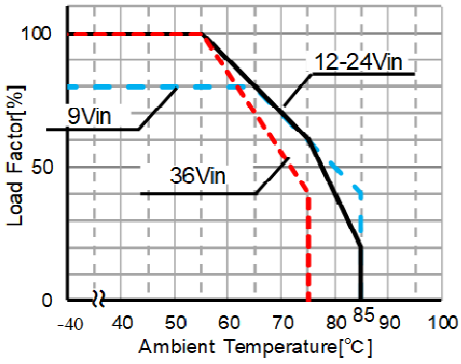
(2) MHFS62405



(3) MHFS62409

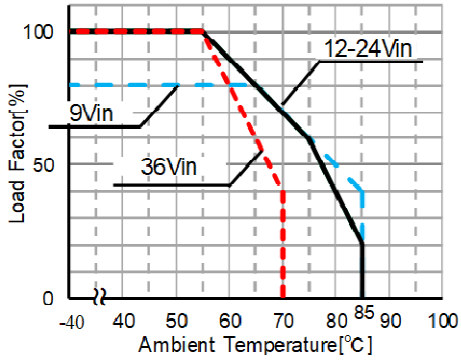


(4) MHFS62412

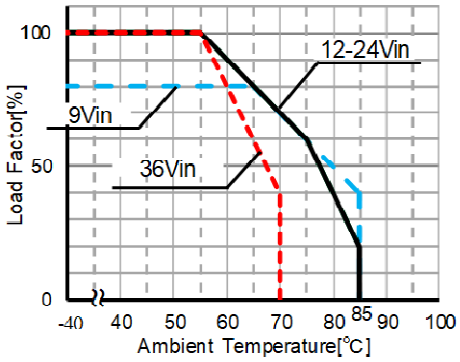


(5) MHFS62415

図 3.4.4
ディレーティング
MHFW624□
（参考）



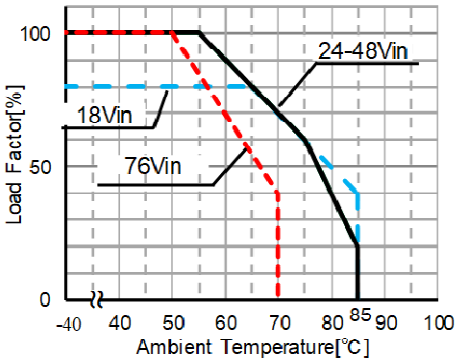
(1) MHFW62412



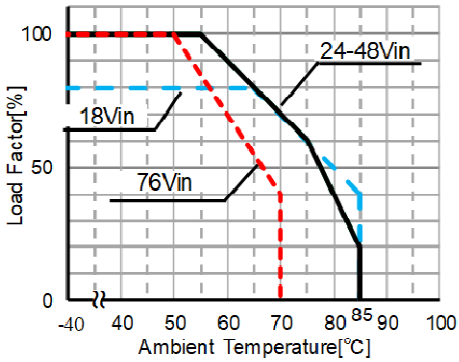
(2) MHFW62415

■ 入力電圧による周囲温度ディレーティングを示します。

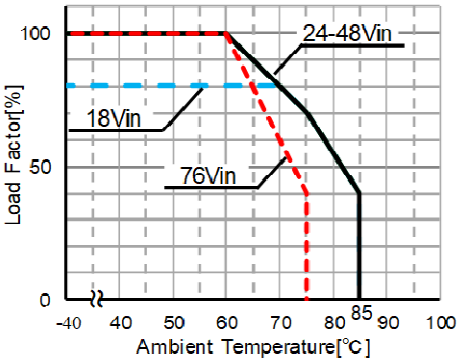
図 3.4.5
ディレーティング
MHFS648□
（参考）



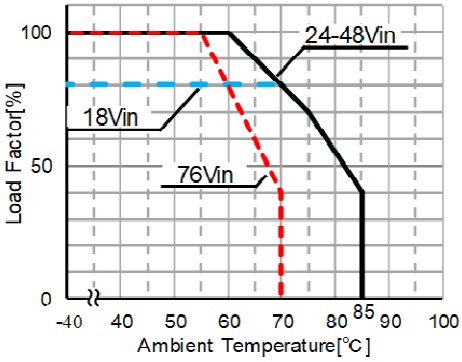
(1) MHFS6483R3



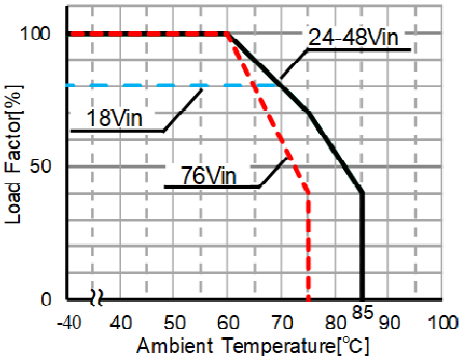
(2) MHFS64805



(3) MHFS64809

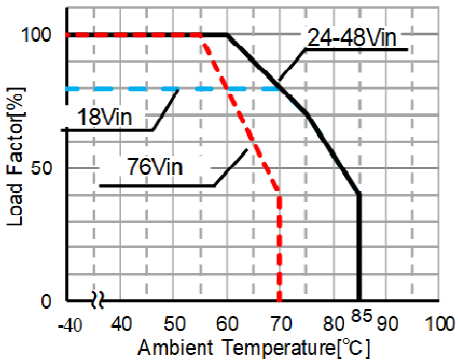


(4) MHFS64812

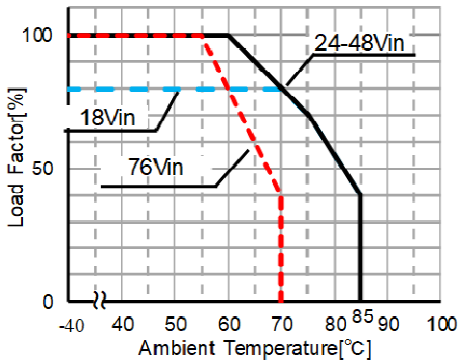


(5) MHFS64815

図 3.4.6
ディレーティング
MHFW648□
（参考）



(1) MHFW64812



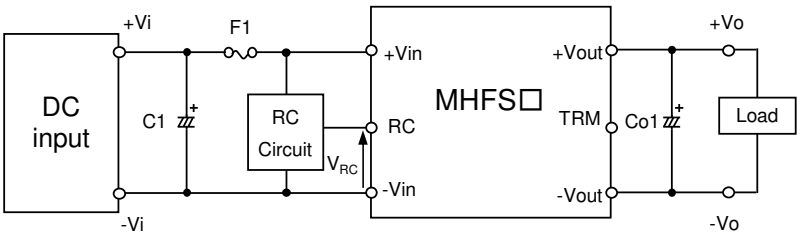
(2) MHFW64815

4. リモートコントロール

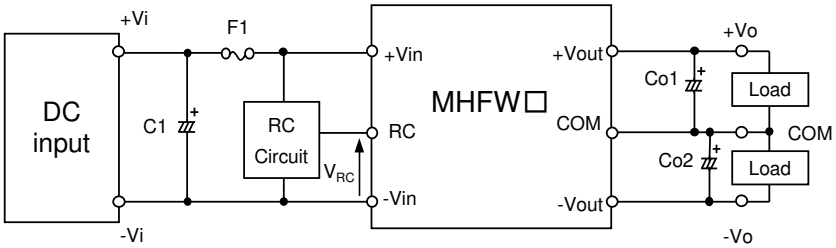
■ RC端子を用いることで、入力電源を投入・遮断することなく、電源の出力をオン・オフすることができます。

4.1 リモートコントロール応答時間

図 4.1.1
測定回路

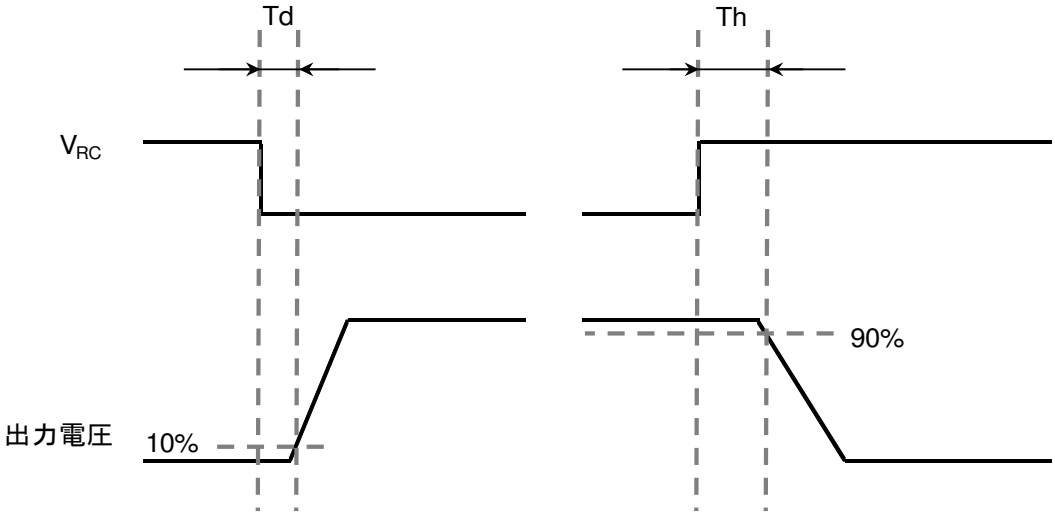


入力電圧 : 定格入力　　出力電流 : 定格負荷



入力電圧 : 定格入力　　出力電流 : 定格負荷

図 4.1.2
リモートコントロール
応答時間(参考)



MH3/MH6

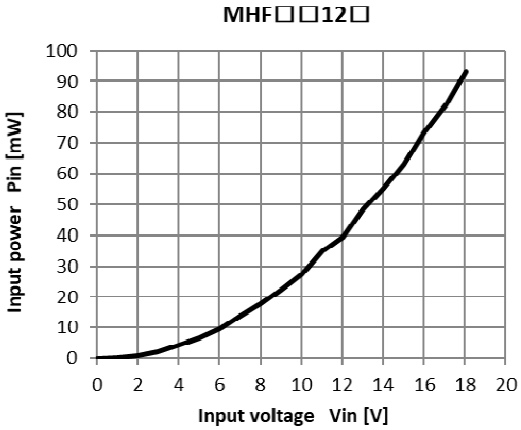
Td	Th
0.5 ms	0.8 ms

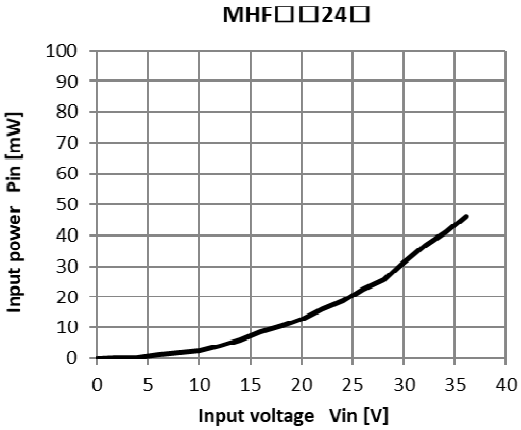
参考データ

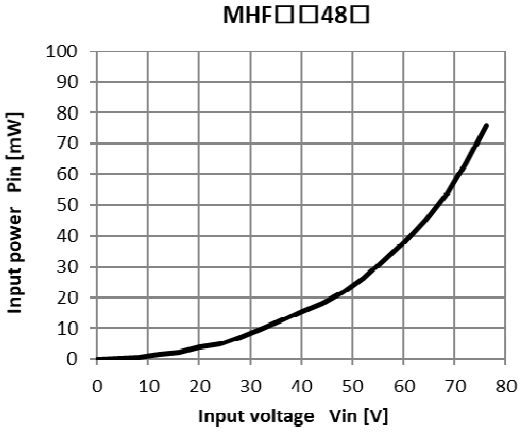
4.2 出力停止時 待機電力

■ リモコンで出力を停止したときの待機電力を示します。

図 4.2.1
出力停止時 待機電力
（参考）





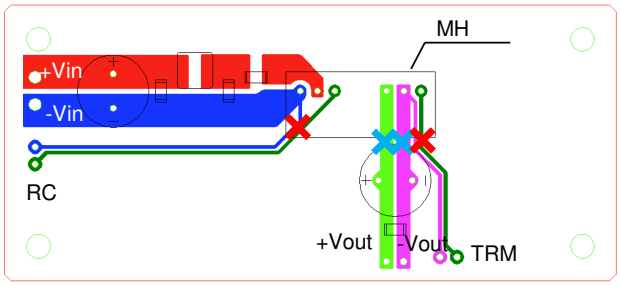


5. 基板レイアウト

5.1 基板レイアウトの注意点

- 2台以上の電源を並べて使用する場合は、電源相互の間隔を空けるなどして、充分な通風が得られるようにしてください。
  各電源の周囲温度は、ディレーティングに示されている温度範囲を超えないようにしてください。
- DC-DCコンバータの下にDC入力ラインパターンを配置しないでください。雑音端子電圧が大きくなることがあるため、パターンを本電源から離すよう配置してください。
  また、DC-DCコンバータの下にDC出力ラインパターンを配置しないでください。出力ノイズが大きくなることがあるため、パターンを本電源から離して配置してください。
- 信号線のパターンが本電源装置の下を通るように配置するとノイズの影響を受けやすいので、パターンを本電源から離すように配置してください。
- ご使用の際は実機にてご確認ください。

図 5.1.1
例：推奨しないレイアウト



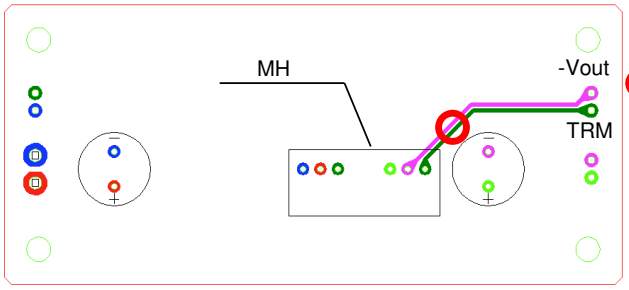
電源の下に信号線パターンを配置しないでください。

電源の下にDC出力ラインパターンを配置しないでください。

例：推奨しないレイアウト　基板表面（電源モデルはMH3使用）

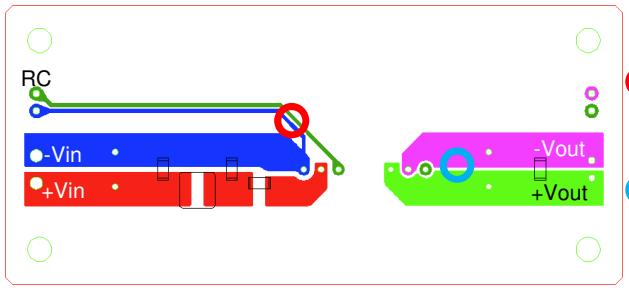
例：推奨しないレイアウト　基板裏面

図 5.1.2
例：推奨レイアウト



電源の下に信号線パターンを配置していない。

例：推奨するレイアウト　基板表面（電源モデルはMH3使用）



電源の下に信号線パターンを配置していない。

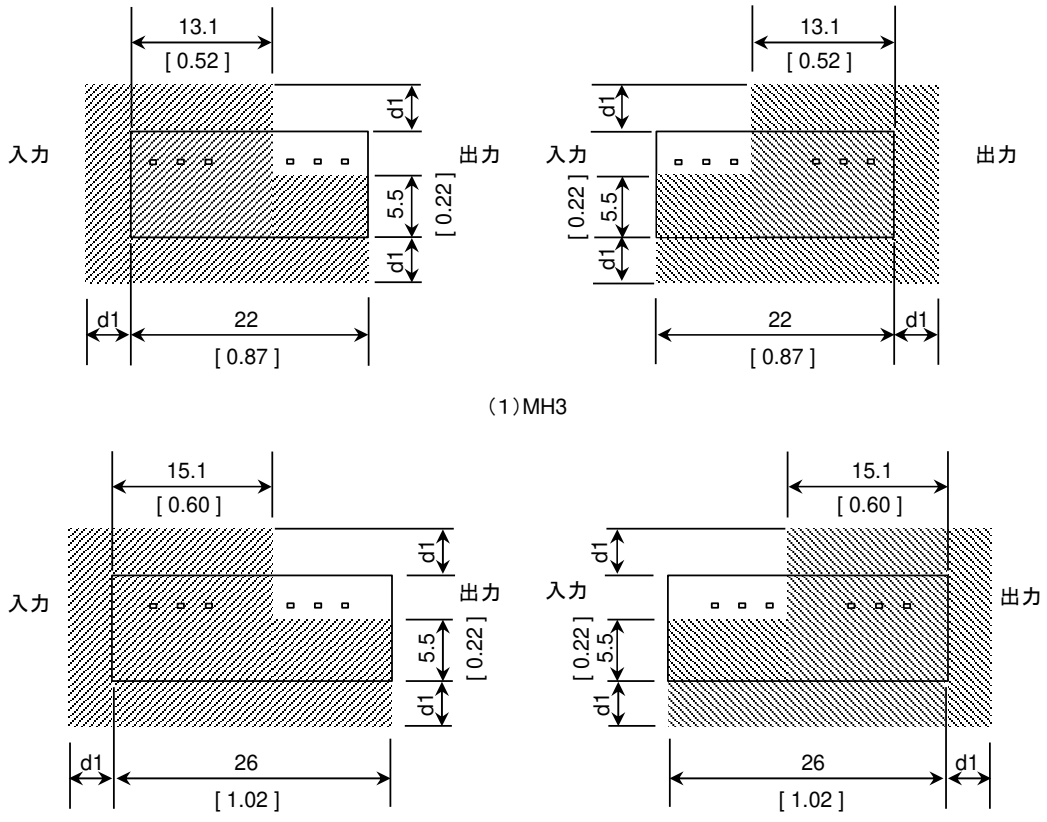
電源の下にDC出力ラインパターンを配置していない。

例：推奨するレイアウト　基板裏面

■ 本製品の耐電圧仕様が必要な場合は、入力－出力の絶縁距離を考慮して設計してください。
取付基板の電源を実装する面は、入力－出力間の絶縁不良を起こす恐れがあるので、図5.1.3の斜線部へのパターン配線等は避けてください。
取付基板の裏面にパターンを配線する場合、入力－出力間の絶縁距離を確保するため、入力－出力間の距離を5mm以上離してください(図5.1.4参照)。

■ ご使用の際は実機にてご確認ください。

図 5.1.3
絶縁の確保



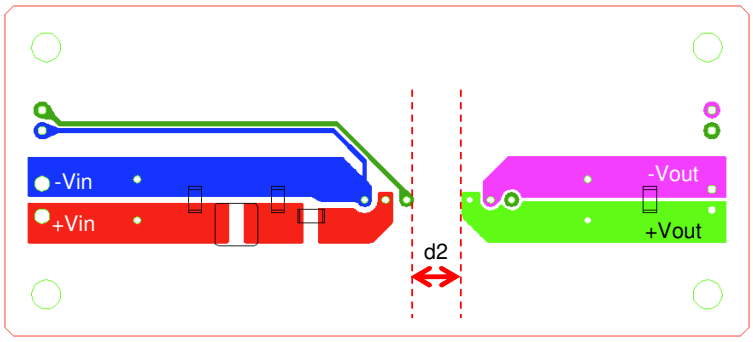
上から見る（基板表面）

出力側パターン禁止エリア　　入力側パターン禁止エリア

d1 = 4 mm min.
[0.16 inches]

単位　mm.
[　] = inches

図 5.1.4
絶縁の確保



d2 = 5mm min.

[0.20 inches min.]

↔ 絶縁が必要な場合は、入力側(+Vin、-Vin、RC)と
出力側(+Vout、-Vout、TRM、COM)の絶縁距離を確保してください。

基板裏面（例MHFS）

5.2 測定基板レイアウト（例）

図 5.2.1
推奨回路
（MHFS□）

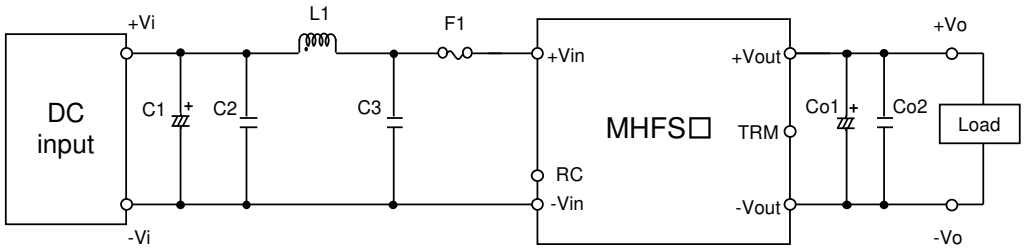
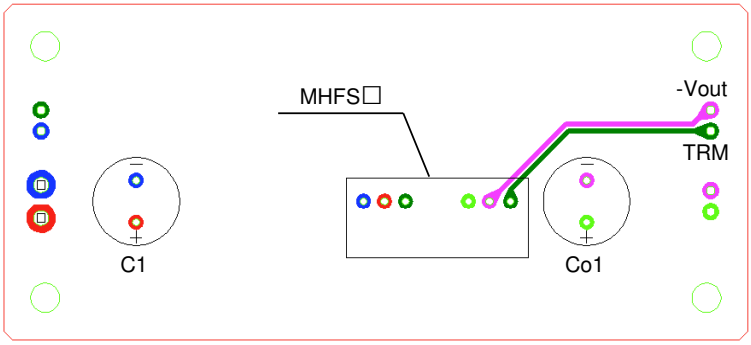
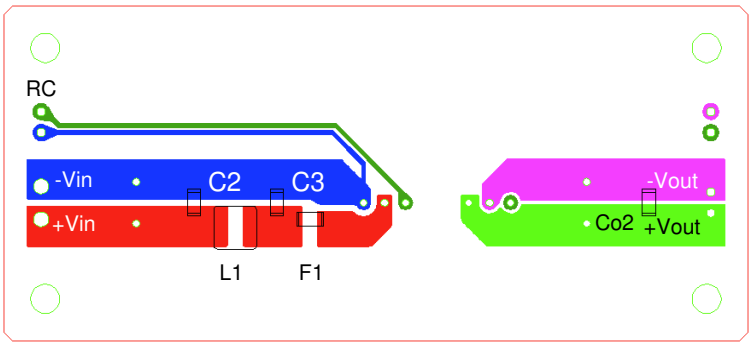


図 5.2.2
測定基板レイアウト
（MHFS□）



基板表面（電源モデルはMH3使用）



基板裏面

表 5.2.1
部品名

項番	品番	入力/出力	MHFS3		MHFS6	
			定格	部品型名	定格	部品型名
1	F1	MHFS□12□	3.15A	KMS32	5.0A	KMS50
		MHFS□24□	2.0A	KMS20	2.5A	KMS25
		MHFS□48□	1.6A	KMS16	2.0A	KMS20
2	C1	MHFS□12□	50V 100μF	ELXZ500E□□101MH12D	50V 100μF	ELXZ500E□□101MH12D
		MHFS□24□	63V 68μF	ELXZ630E□□680MH12D	63V 68μF	ELXZ630E□□680MH12D
		MHFS□48□	100V 33μF	UPW2A330MPD □	100V 33μF	UPW2A330MPD □
3	C2,C3	MHFS□12□	25V 10μF	GRM31CR71E106K	25V 10μF	GRM31CR71E106K
		MHFS□24□	50V 4.7μF	GRM31CR71H475K	50V 4.7μF	GRM31CR71H475K
		MHFS□48□	100V 2.2μF	HMK316AC7225KL	100V 2.2μF	HMK316AC7225KL
4	L1	MHFS□12□	1200mA 4.7μH	LQH32PN4R7NN0	2600mA 2.2μH	LQH5BPN2R2NT0
		MHFS□24□	900mA 10μH	LQH32PN100MN0	1600mA 10μH	LQH5BPN100MT0
		MHFS□48□	550mA 22μH	LQH32PN220MN0	1050mA 22μH	LQH5BPN220MT0
8	Co1	MHFS□□3R3	25V 220μF	ELXZ250E□□221MH12D	25V 220μF	ELXZ250E□□221MH12D
		MHFS□□05	25V 220μF	ELXZ250E□□221MH12D	25V 220μF	ELXZ250E□□221MH12D
		MHFS□□09	50V 100μF	ELXZ500E□□101MH12D	50V 100μF	ELXZ500E□□101MH12D
		MHFS□□12	50V 100μF	ELXZ500E□□101MH12D	50V 100μF	ELXZ500E□□101MH12D
		MHFS□□15	50V 100μF	ELXZ500E□□101MH12D	50V 100μF	ELXZ500E□□101MH12D
7	Co2	ALL	25V 22μF	GRM32ER71E226K	25V 22μF	GRM32ER71E226K

図 5.2.3
推奨回路
(MHFW□)

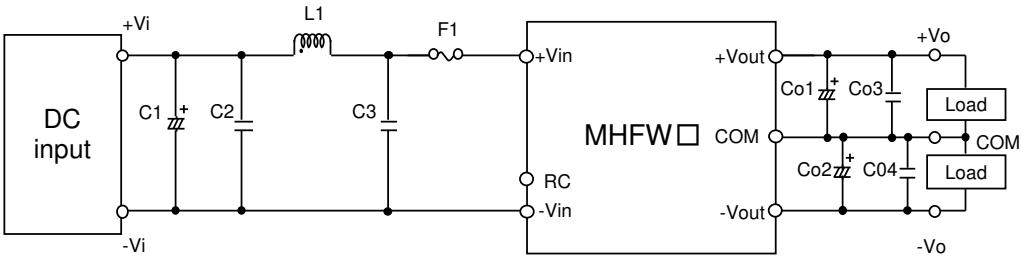
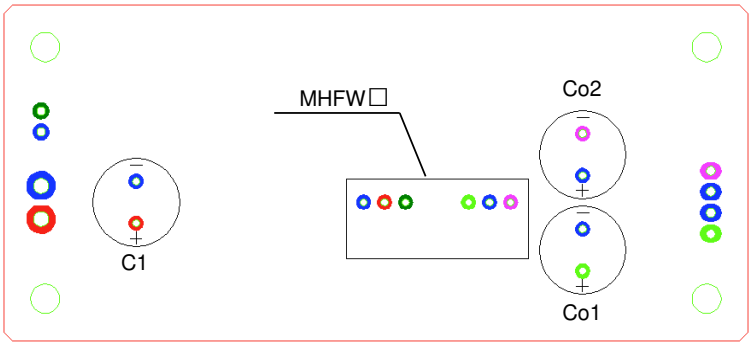
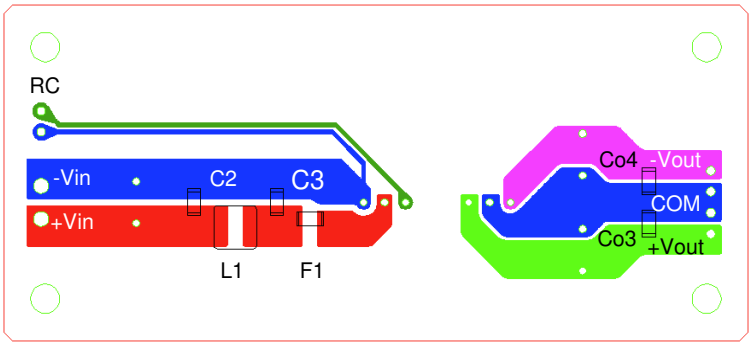


図 5.2.4
測定基板レイアウト
(MHFW□)



基板表面（電源モデルはMH3使用）



基板裏面

表 5.2.2
部品名

項番	品番	入力/出力	MHFW3		MHFW6	
			定格	部品型名	定格	部品型名
1	F1	MHFW□12□	3.15A	KMS32	5.0A	KMS50
		MHFW□24□	2.0A	KMS20	2.5A	KMS25
		MHFW□48□	1.6A	KMS16	2.0A	KMS20
2	C1	MHFW□12□	50V 100μF	ELXZ500E□□101MH12D	50V 100μF	ELXZ500E□□101MH12D
		MHFW□24□	63V 68μF	ELXZ630E□□680MH12D	63V 68μF	ELXZ630E□□680MH12D
		MHFW□48□	100V 33μF	UPW2A330MPD □	100V 33μF	UPW2A330MPD □
3	C2,C3	MHFW□12□	25V 10μF	GRM31CR71E106K	25V 10μF	GRM31CR71E106K
		MHFW□24□	50V 4.7μF	GRM31CR71H475K	50V 4.7μF	GRM31CR71H475K
		MHFW□48□	100V 2.2μF	HMK316AC7225KL	100V 2.2μF	HMK316AC7225KL
4	L1	MHFW□12□	1200mA 4.7μH	LQH32PN4R7NN0	2600mA 2.2μH	LQH5BPN2R2NT0
		MHFW□24□	900mA 10μH	LQH32PN100MN0	1600mA 10μH	LQH5BPN100MT0
		MHFW□48□	550mA 22μH	LQH32PN220MN0	1050mA 22μH	LQH5BPN220MT0
8	Co1 , Co2	ALL	50V 100μF	ELXZ500E□□101MH12D	50V 100μF	ELXZ500E□□101MH12D
7	Co3 , Co4	ALL	25V 22μF	GRM32ER71E226K	25V 22μF	GRM32ER71E226K

6. 入力ー出力間の定電圧印加

■ 入力ー出力間の絶縁耐圧を上げることで安全性を高めています。
■ 計測器・検査器など、高い絶縁耐圧を必要とする用途にも使用できます。
■ 入力ー出力間の電圧が変化するドライバなどの機器にも対応可能です。

6.1 期待寿命（常時電圧印加）

■ 図6.1.1は温度と湿度に基づいた期待寿命グラフ、図6.1.2は期待寿命と温度に基づいた期待寿命グラフです。

図 6.1.1
期待寿命(参考)

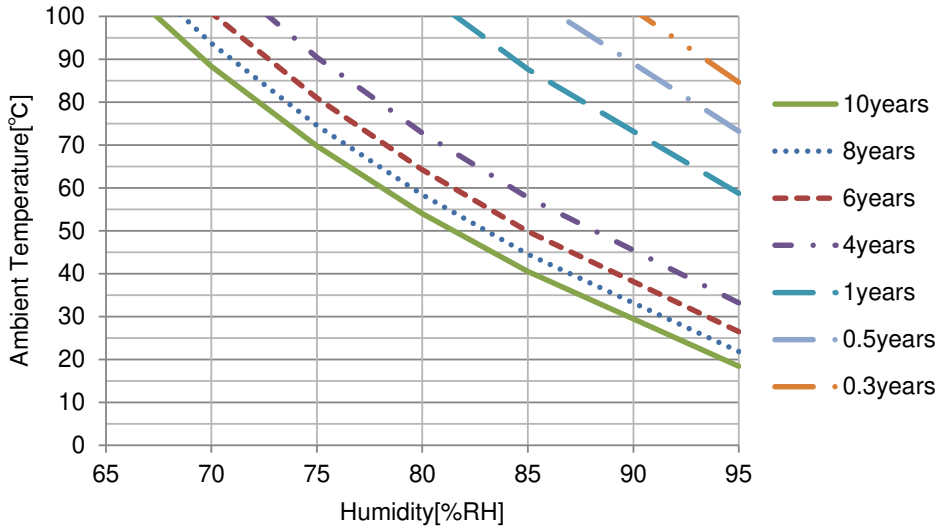
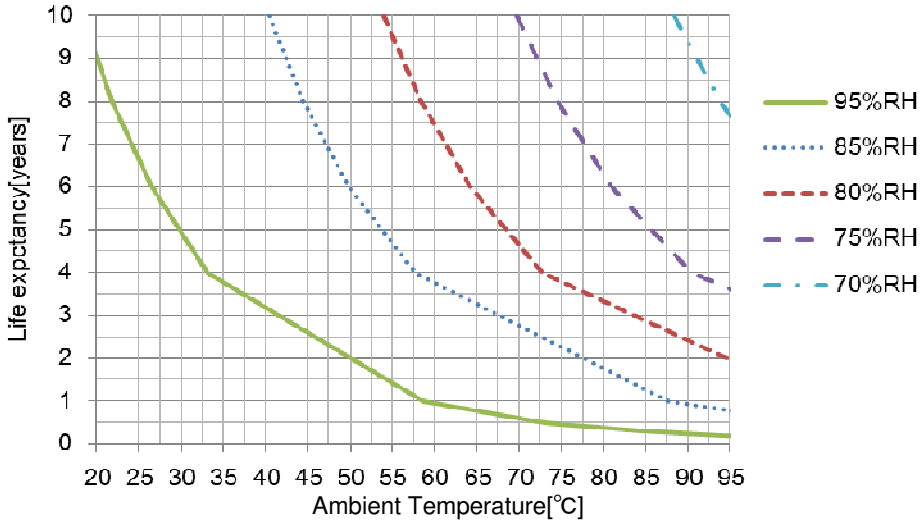


図 6.1.2
期待寿命(参考)



入力 ー 出力 : DC600V
温度、湿度は仕様範囲内でご使用ください。
＊参考データとなります。

7. 絶縁機能

7.1 絶縁機能

■ 表7.1.1に絶縁機能に関する参考値を示します。
医用規格に対する絶縁レベルは2MOOP(250VAC)です。

Table 7.1.1
絶縁機能

項目	条件	測定値
絶縁耐圧	入力ー出力間	AC 3,000V 1minute DC 4,200V 1minute
絶縁抵抗	入力ー出力間	1,000MΩ DC 500V
絶縁容量	入力ー出力間	20 pF max
リーク電流	240VAC/60Hz	2.0 μA max
内部構造	沿面距離/空間距離	>5mm