

医療用 AC-DC オープンフレーム電源

12 V 400 W 3.5" x 5.5" 高密度 MDS-400APB12

MDS-400APB12

主な特長・機能

- IEC 60601-1 および IEC 62368-1 に準拠した安全認証
- IEC 60601-1-2 版に準拠 4 要件
- 対流 最大 200W、強制空冷 400W
- IT および医療安全認証

安全基準



世界中で使用可能な CB 認証を取得

型番: MDS-400APB12
単位重量: 405 g (0.89 ポンド)
寸法 (長さ x 幅 x 高さ): 127.3 x 76.5 x 36.1 mm
(5 x 3 x 1.4 インチ)

概要

デルタの MDS-400APB12 オープンフレーム設計は、タイプ BF 患者アクセス医療製品向けに高エネルギー密度 (19 ワット/in³) を提供する 3x5 インチデザインが特徴です。動作パラメーターは、ユニバーサル入力電圧が 90~264Vac、セ氏温度が-10~+70°C、高度が最大 5000 メートル (16,400 フィート) となっており、医療向けおよび非医療向けを問わず、さまざまな用途に適しています。その他の特徴としては、入力サージが 300Vac、低リーク電流、無負荷電力消費量 <0.5W、500K 時間の MTBF などが挙げられます。本製品は、産業・科学・医療 (ISM) 向け RF 機器に対する EN/BS EN 55011 と産業技術機器 (ITE) 向け RF 機器に対する EN/BS EN 55032 に準拠した EMC 規格の認証を取得しています。

強化された機能セットとしては、5 ボルト/2 アンペアのスタンバイ出力、リモートオン/オフ、リモートセンシング、パワーグッド信号があり、これらの機能は標準製品の一部として含まれています。

2XMOPP およびタイプ BF 要件に準拠した耐衝撃設計で、cURus (米国およびカナダ) /TUV を含む医療用 (リスクレポートあり) および ITE 安全認証の両方を取得しています。さらにすべての国ごとの違いに対応する CB 証書も有しています。環境保護を目的とした RoHS 指令にも完全に準拠しています。

本装置には標準的な 3x5 インチサイズのフットプリントが付いており、高さは 1U アプリケーションに適しています。付属の堅牢な端子を使用して、メイン出力から最終製品へと複数接続することができます。

モデル情報

医療 AC-DC オープンフレーム

型番	メイン出力電圧	メイン出力電流	スタンバイ出力電圧	スタンバイ出力電流	ファン出力電圧	ファン出力電流	合計最大出力電力
MDS-400APB12	12 Vdc	0~33.33 A	5 Vdc	0~2 A	12 Vdc ¹⁾	0.05~0.6 A ¹⁾	400 W ²⁾

1) ファン出力は 12 Vdc メイン出力からの直接出力、2) 16 CFM 強制冷却付き

品番の説明

MDS	-	400	A	P	B	12	□	□□
デルタ医療電源		製品シリーズの最大 ワット数 400 → 400W	シリーズコード A ~ Z	製品タイプ P: オープンフレーム	入力タイプコード B: 3 ピンクラス I	出力電圧 12 が 12 V	空白	AA: リモートオン/オフあり AB: リモートオン/オフなし 8 ページを参照

医療用 AC-DC オープンフレーム電源

12 V 400 W 3.5” x 5.5” 高密度 MDS-400APB12

仕様

入力定格 / 特性

入力電圧	100～240 Vac
入力電圧範囲	90～264 Vac
入力周波数	50～60 Hz
入力周波数範囲	47～63 Hz
入力電流（最大）	5.5 A
入力サージ電圧（最大）	100 ms で 300 Vac
全負荷時の効率（標準値）	115 Vac/60 Hz 時 89.5% 230 Vac/50 Hz 時 91.5%、図 1 を参照
スタンバイ電力（最大）	0.5 W（Inhibit 信号が高い時のみスタンバイ動作） 115 Vac/60 Hz、230 Vac/50 Hz 時
突入電流（最大）	230 Vac 時 40 A、コールドスタート
入力 PE（保護接地）漏れ電流（最大）	NC 時 0.1 mA、SFC 時 0.3 mA ¹⁾
タイプ BF アプリケーションの出力 PE（保護接地）漏れ電流（最大）	NC 時 0.1 mA、SFC 時 0.5 mA ¹⁾
力率補正（分）	115 V/50 Hz、230 V/50 Hz、全負荷時 0.95

1) NC：平常時、SFC：単一故障状態

リーク電流

入力 PE リーク電流	100 Vac/60 Hz （標準値）	264 Vac/60 Hz （標準値）	デルタ制限	IEC 60601-1 制限
平常時	17.5 uA	43.5 uA	最大 100 uA	最大 5000 uA
単一故障状態	32.9 uA	90.7 uA	最大 300 uA	最大 10000 uA
タイプ BF アプリケーションの出力 PE 漏れ電流				
平常時	28.5 uA	86.7 uA	最大 100 uA	最大 100 uA
単一故障状態	42.9 uA	128.6 uA	最大 500 uA	最大 500 uA

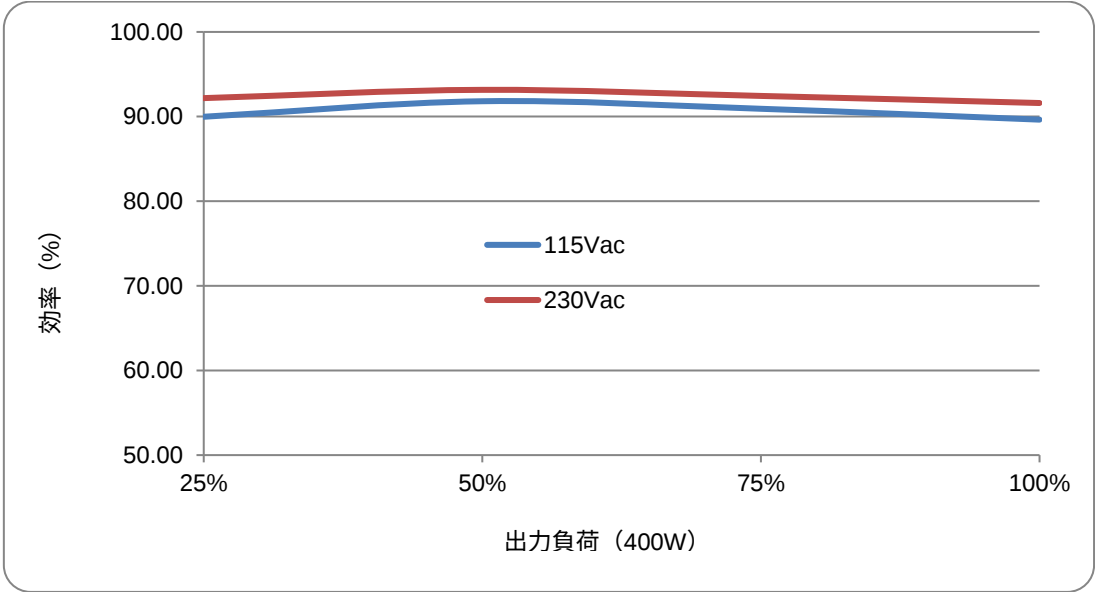


図 1 効率と出力負荷の比較

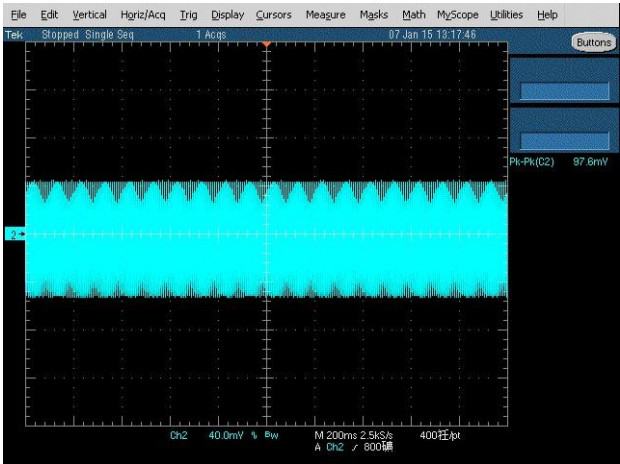


医療用 AC-DC オープンフレーム電源

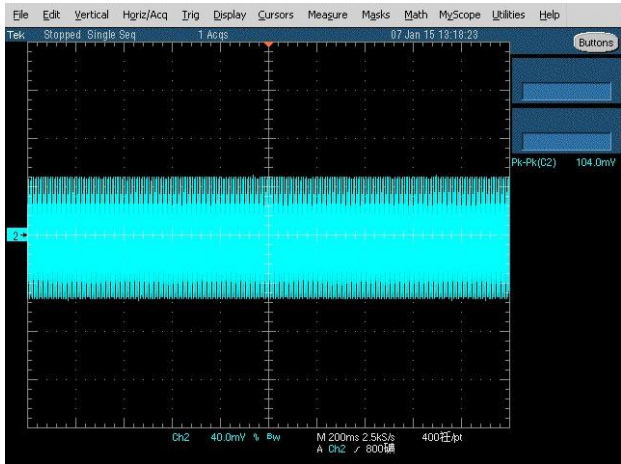
12 V 400 W 3.5” x 5.5” 高密度 MDS-400APB12

出力定格 / 特性

出力電圧 (Vrated)	12 V
出力電圧許容差	±3%
出力電力	16 CFM 強制空冷時最大 400 W
ラインレギュレーション (最大)	±0.5%
負荷レギュレーション (最大)	±1%
リップルノイズ (標準値)	全負荷時 150 mVpk-pkVrated、図 2 を参照
起動時間 (最大)	115 Vac 時 2000 ms
出力保持時間 (最小)	400W の負荷で 115 Vac 時 10 ms
動的応答 (オーバーシュートおよびアンダーシュート O/P 電圧)	負荷 50~100%時 ± 5%
容量性負荷 (最大)	3000 uF
立ち上がり時間 (最大)	100 ms
リモートセンシング	リモートセンシングで最大 500mV までの低下を補償 短絡および逆接続に対する保護。PSU はリモートセン シングピンが開状態でも正常に動作可能。



(a) 115 V (測定値=97.6 mV)



(b) 230 V (測定値=104 mV)

図 2 リップル&ノイズ例、20MHz BW

出力定格 / 特性 - スタンバイ出力

スタンバイ出力の出力電圧 (Vrated)	5 V
スタンバイ出力の合計レギュレーション	± 3%
スタンバイ出力のリップル&ノイズ	最大 100 mV (図 3 を参照)

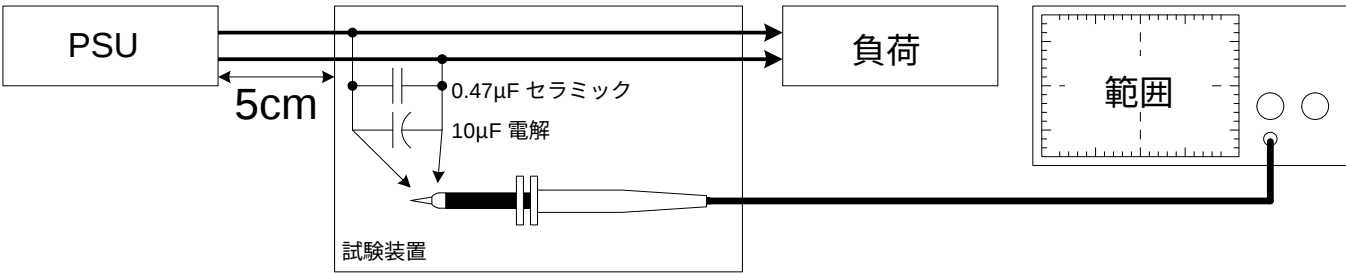


図 3 リップル&ノイズ測定回路



医療用 AC-DC オープンフレーム電源

12 V 400 W 3.5” x 5.5” 高密度 MDS-400APB12

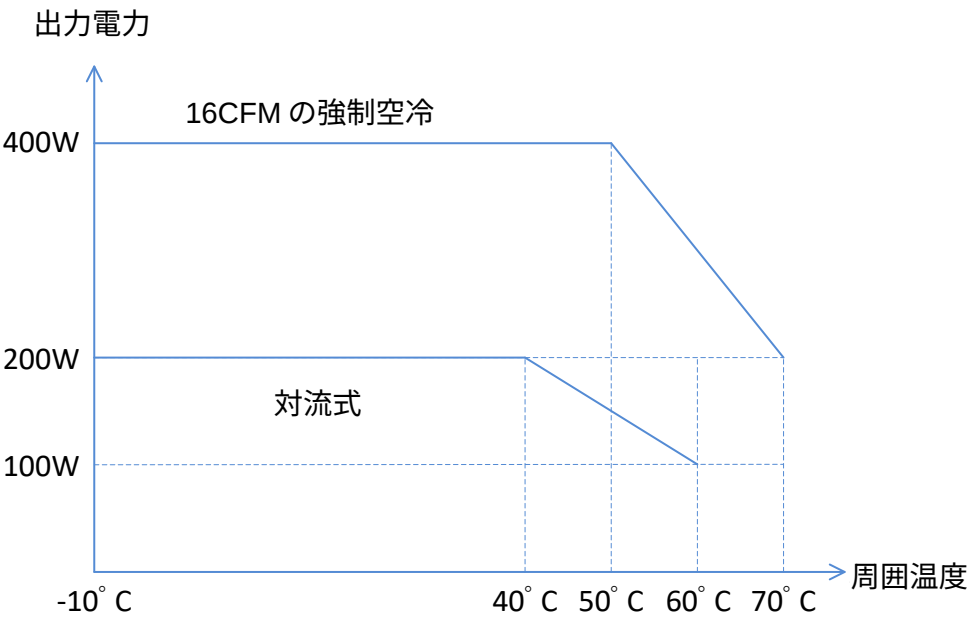
機械的特徴

ケースカバー	NA
寸法（長さ x 幅 x 高さ）	127.3 x 76.5 x 36.1 mm（5 x 3 x 1.4 インチ）
装置重量	405 g（0.89 ポンド）
インジケーター	NA
冷却システム	未定

環境

周囲の気温	作動時	絶対最大値 -10°C ~+70°C、強制空冷の場合、50°C~最大 70°C までの定格温度の 50%まで直線上の電力低下をサポート。 対流電力低下率 40°C 時 200 W ~ 60°C 時 100 W 注記：電力ディレーティング曲線を参照
	保管	-40°C ~ +85°C
動作湿度	5 ~ 95% RH（非結露）	
動作高度	5,000 メートル（16,400 フィートまたは 50 kPa）	
非稼働時高度	5,000 メートル（16,400 フィートまたは 50 kPa）	
衝撃試験（非作動時）	50G、11ms、各方向に 3 回の衝撃	
振動（作動時）	5-500 Hz、5 Grms、各 3 軸で 15 分	

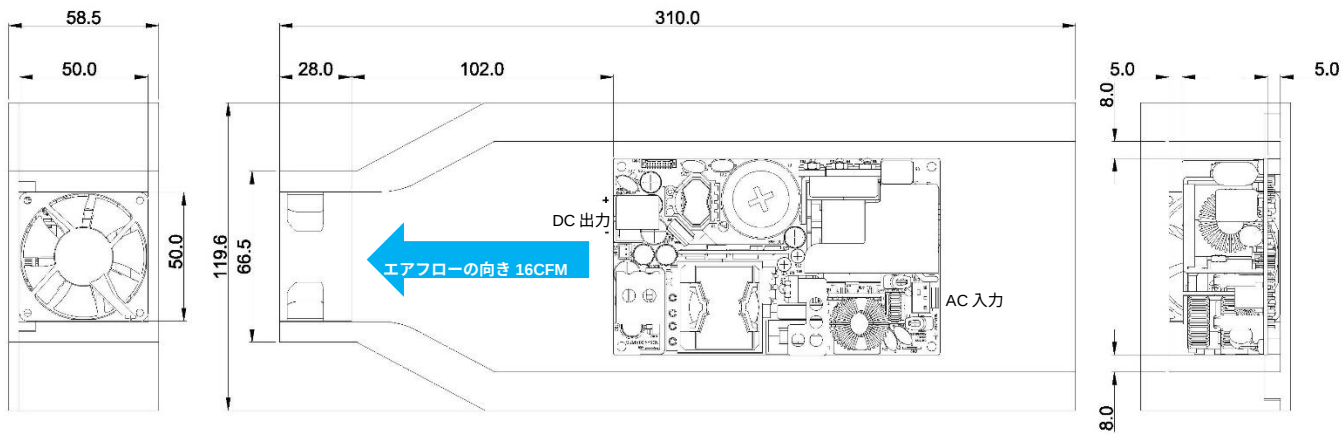
電力ディレーティング曲線



医療用 AC-DC オープンフレーム電源

12 V 400 W 3.5” x 5.5” 高密度 MDS-400APB12

サーマル装置のセットアップ。ファン（品番：DELTA AFB0512EHN）付き



保護

過電圧（最大）	定格電圧の 135%、ラッチモード
過負荷 / 過電流（最大）	メイン出力 定格電流の 160% スタンバイ 最大 3 A ヒカップモード（非ラッチング、自動回復）
過温度	ラッチモード
短絡	ヒカップモード、（非ラッチング、自動回復）

信頼性

115 Vac、400 W、35°C、16 CFM エアフロー対流 A の MTBF（最小値）	Telecordia SR-332 に基づき 50 万時間
115 Vac、400W、周囲温度 25°C、16 CFM エアフロー時の動作寿命	26,280 時間



医療用 AC-DC オープンフレーム電源

12 V 400 W 3.5” x 5.5” 高密度 MDS-400APB12

安全基準 / 指令

医療安全性		IEC 60601-1 CB レポート TUV EN 60601-1 UL 60601-1+CAN/CSA 60601-1
ITE 安全性		IEC 60950-1 CB レポート IEC 62368-1 TUV 60950-1 UL 60950-1+CAN/CSA 60950-1
CE		EMC 指令 2014/30/EU および低電圧指令 2014/35/EU に準拠 EN 60601-1: 2006 + A11: 2011 + A1L 2013 + A12: 2014 & EN 60601-1-2: 2015
UKCA		電気機器（安全）規則 2016 および電磁適合性規則 2016、医療機器規制 2002（UK MDR 2002）に準拠
ガルバニック絶縁	入力-/出力（2xMOPP）	4000 Vac
	入力-/接地（1xMOPP）	1500 Vac ¹⁾
	出力-/接地（1xMOPP）	1500 Vac（タイプ BF アプリケーション定格）

1) PSU は、一次から FG 2500 Vac 試験の PoE アプリケーションをサポート可能。



医療用 AC-DC オープンフレーム電源

12 V 400 W 3.5” x 5.5” 高密度 MDS-400APB12

EMC (IEC 60601-1-2 第 4 版要件に準拠)

EMC / 排出量		EN/BS EN 55011 および EN/BS EN 55032、FCC タイトル 47：クラス B に準拠
高調波電流放出	IEC61000-3-2	クラス D 制限に適合
電圧フリッカ	IEC61000-3-3	
耐性		
静電気放電	IEC61000-4-2	レベル 4 基準 A ¹⁾ 空中放電：15 kV 接触放電：8 kV
放射界	IEC61000-4-3	基準 A ¹⁾ 80 Mhz ～ 2700 MHz、10 V/m AM変調 385 Mhz ～ 5785 MHz、28 V/m パルスモードおよびその他の変調
電気的高速過渡 / バースト	IEC61000-4-4	レベル 3 基準 A ¹⁾ ：2 kV
サージ	IEC61000-4-5	レベル 3 基準 A ¹⁾ 共通モード ³⁾ ：2 kV ディファレンシャルモード ⁴⁾ ：1 kV
伝導	IEC61000-4-6	レベル 2 基準 A ¹⁾ ISMバンドおよびアマチュア無線バンド時 150 kHz-80 MHz、3 Vrms, 6 Vrms
電力周波数磁場	IEC61000-4-8	基準 A ¹⁾ 磁場強度 30 A/m
電圧ディップ	IEC61000-4-11	基準 A ¹⁾ 0% U _T 、0.5サイクル (10 ms) 、 0°/45°/90°/135°/180°/225°/270°/315°/360° 基準 B ²⁾ 0% U _T 、1サイクル (20 ms) 、 0° 基準 B ²⁾ 70% U _T 、25サイクル (500 ms) 、 0° 基準 B ²⁾ 0% U _T 、250サイクル (5000 ms) 、 0°

1) 基準 A：仕様範囲内の正常動作
2) 基準 B：出力が変動率から外れ、試験中にシャットダウン。試験終了後、自動的に通常動作に復帰。
3) 非対称：コモンモード (ライン – アース)
4) 対称：ディファレンシャルモード (ライン – ライン)



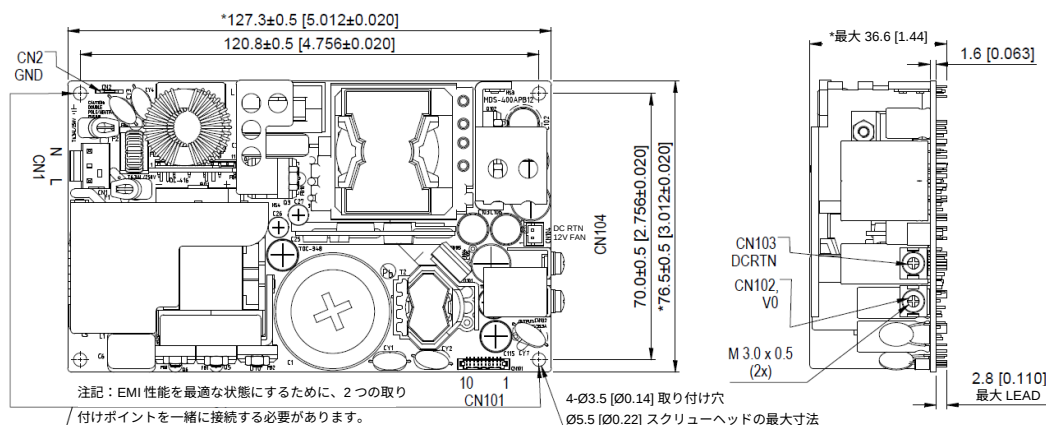
医療用 AC-DC オープンフレーム電源

12 V 400 W 3.5" x 5.5" 高密度 MDS-400APB12

寸法

長さ x 幅 x 高さ : 127.3 x 76.5 x 36.1 mm

機械製図 (3 ピン入力タイプ)



注記

- 寸法の単位は mm (インチ)
- CN1 は Molex ハウジング 26-03-4030 および Molex シリーズ 6838 圧着端子に適合します。入力ラインは入力ニュートラルに接続することもでき、入力ニュートラルを入力ラインに接続することができます。
- CN102 および CN103 (出力コネクタ) : 十字穴付きなべ小ねじ M3x0.5x10、ばねワッシャーと平らなワッシャー付き、ネジを締めつける際に必要な力は 7~8kgf.cm (6.1~7.0inch-lb)
- CN2 : PINGOOD JP-13T または同等品は、KST:FDFNYD1-187 またはその他の対応コネクタに適合します。
- CN104 は、JST ハウジング PHR-2 および JST SPH-002T-P0.5S 端子に適合します。
- CN101 は、JST ハウジング SHR-10V-S-B および SHR-10V-S-B、JST SSH-003T-P0.2-H 圧着端子に適合します。

制御およびスタンバイコネクタ CN101	
ピン 1	リモートセンシング +
ピン 2	リモートセンシング -
ピン 3	パワーグッド +
ピン 4	パワーグッド - (DC RTN)
ピン 5	リモート ON_OFF/INHIBIT +
ピン 6	リモート ON_OFF/INHIBIT - (DC RTN)
ピン 7	5V スタンバイ
ピン 8	DC RTN
ピン 9	5V スタンバイ
ピン 10	DC RTN

機械製図にある 2 つの取り付けポイントは、共にシステムのアースケースに接続する必要があります。最終製品の保護接地端子 (ある場合) からの保護ボンディング導体は、オープンフレームモデルの CN2 に接続することができます。

MDS-400APB12 □□	
AA	Delta 標準
AB	JST ハウジング SHR-10V-S-B および SHR-10V-S と JST SSH-003T-P0.2-H 端子の嵌合コネクタを CN101 に挿入し、5 ピンと 6 ピンの間をジャンパー線で接続します。これにより、入力 AC 電圧の適用時にユーザーの介入なしで電源をオンにすることができます。嵌合コネクタがあるため、CN101 のピン 1~10 に外部から接続することはできません。

医療用 AC-DC オープンフレーム電源

12 V 400 W 3.5" x 5.5" 高密度 MDS-400APB12

機能

起動時間

入力電圧が印加された後に、出力電圧（ V_o ）が設定値の 90%に達するまでに要する時間。

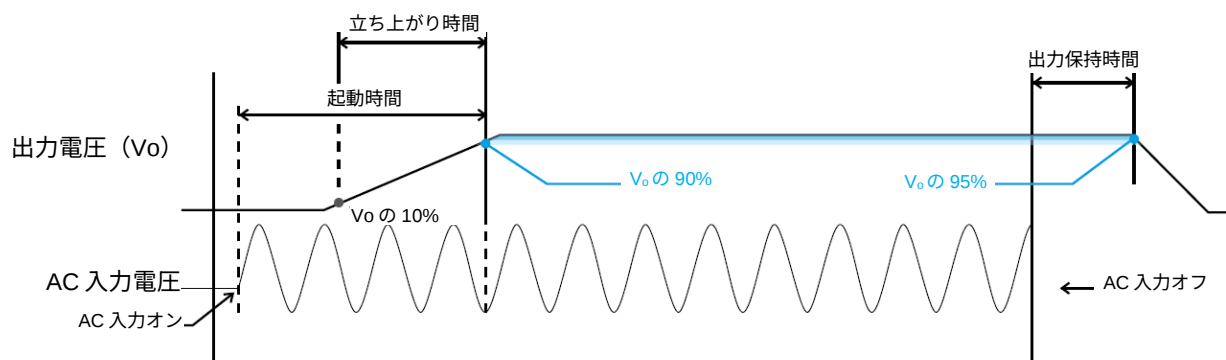
立ち上がり時間

出力電圧が、設定値の 10%から 90%へと変化するのに要する時間。

出力保持時間

出力保持時間は、AC 入力に崩壊したときに、出力電圧が一定の期間にわたりレギュレーションを維持する時間を指します。入力電圧が除去された後に、出力が設定値の 90%に達するまでに要する時間を指します。

■ 起動時間、立ち上がり時間、出力保持時間を示すグラフ



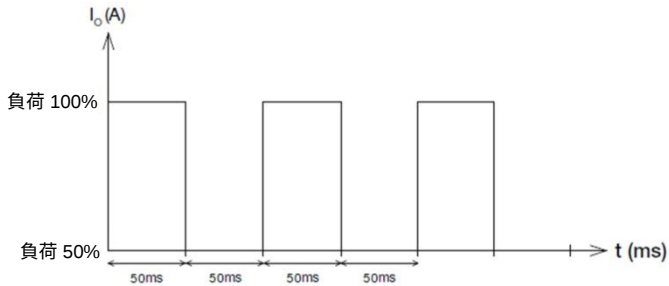
医療用 AC-DC オープンフレーム電源

12 V 400 W 3.5" x 5.5" 高密度 MDS-400APB12

動的応答

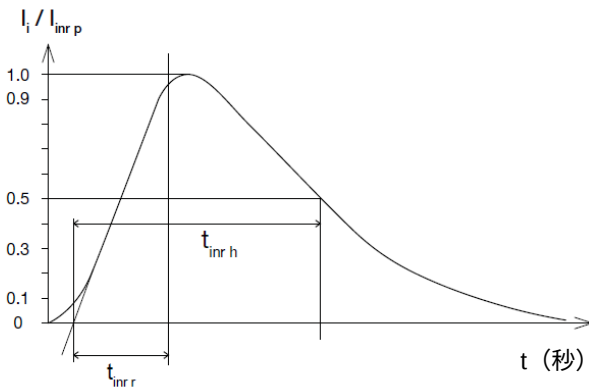
定格電流の 50~100%までの範囲の動的負荷を受けている間、電源の出力電圧が定常状態の値の $\pm 5\%$ 以内に維持されます。

■ 負荷 50~100%



突入電流

突入電流とは、測定された入力電流の瞬間的なピーク値であり、入力電圧が最初に印加されたときに発生します。AC 入力電圧の場合、突入電流の最大ピーク値は、印加される AC 電圧の最初の半サイクルの間に発生します。このピーク値は、後続の AC 電圧のサイクル中に大幅に減少します。

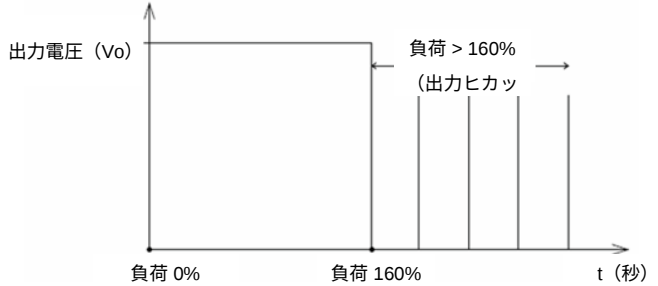


過電圧保護

本電源の過電圧回路は、その内部フィードバック回路が故障したときに作動します。出力電圧は、5 ページの「保護」に定義されている仕様を超えることはできません。電源がラッチオフされ、再起動するには入力 AC 電圧の除去/再印加が必要になります。

短絡保護

本電源には、出力 OLP/OCP 機能も備わっており、短絡に対する保護も提供します。短絡すると、本ページの「OLP/OCP」セクションの図に示されている通り、出力電流は「ヒカブリモード」で動作します。短絡が解決すると、電源は通常の動作に戻ります。



過負荷および過電流保護

出力電流が I_o (最大負荷) の 160%を下回る前に、電源の過負荷 (OLP) および過電流 (OCP) 保護が作動します。この保護が発生すると、 V_o が下降し始めます。電源が最大電力制限に達すると、この保護機能が作動し、電源が「ヒカブリモード」(自動回復) になります。電源は、OLP と OCP の障害状態が解消され、 I_o が再び指定された制限内の値に戻ると回復します。

さらに、 I_{out} が 160%未満かつ 100%超過の状態が長時間続くと (期間は負荷によって異なります)、重要なコンポーネントが高温になることから過熱保護 (OTP) が作動します。その後、電源はラッチモードに入ります。

過熱保護

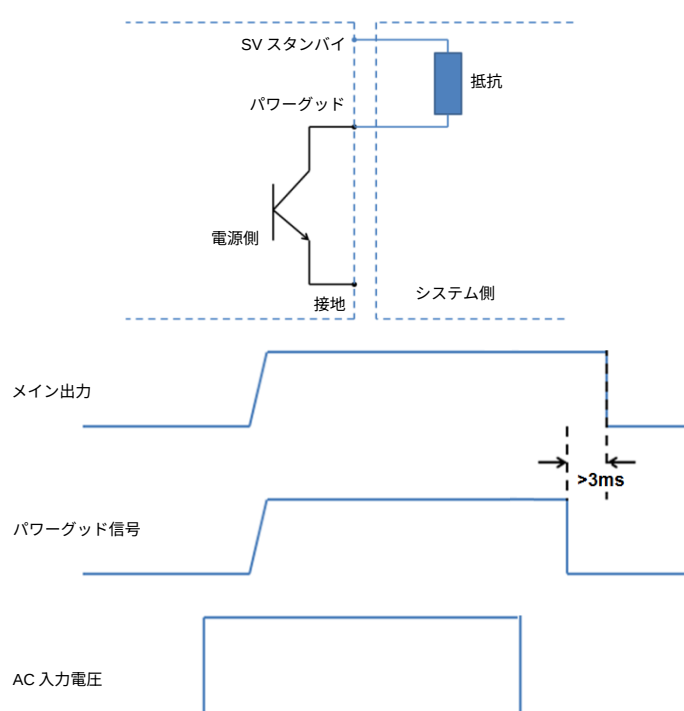
上記で説明した通り、電源には過熱保護 (OTP) が備わっています。これは、過負荷条件が一定の期間にわたって持続し、出力電流が過負荷トリガーポイントを下回り、かつ 100%超過の負荷になった場合に作動します。100%の負荷時にさらに高い動作温度状態になると、周囲の気温が動作温度よりも高くなり次第、電源は OTP に入ります。作動すると、出力電圧は、主電源が再投入され周囲の気温が通常の動作温度に低下するまでラッチモードになります。

医療用 AC-DC オープンフレーム電源

12 V 400 W 3.5" x 5.5" 高密度 MDS-400APB12

パワーグッド

Power Good+ピンはオープンコレクタトランジスタ（40 V/600 mA 定格）です。5V スタンバイピン（またはその他の 30V を超えないプルアップ電圧）とパワーグッド+ピンの間に抵抗（推奨値 10K Ω 、1/8W）を追加することができます（下図参照）。プルアップ抵抗の値は、使用する電圧や本製品に接続されているパワーグッド+ピンの他の最終使用条件によって調整する必要があります。AC 入力が入力されている時、パワーグッド+ピンはハイになります。AC 入力が入力されていない時、パワーグッド+ピンはローになります。パワーグッドがローレベルになってから、出力が定格値の 90%に達するまでの間には、最低 3 ミリ秒の間隔があります。



リモート On_Off/ INHIBIT

リモート ON_OFF/ INHIBIT を使用して、メイン出力のみを有効または無効にすることができます。メイン出力を有効にするには、この信号を 0.3 ボルトの低レベルにプルダウンするか、DC-Return にショートします。メイン出力を無効にするには、フロート状態（信号への接続なし）にするか、3 ボルト以上の値にプルアップします。

リモートセンシング

リモートセンシング機能は、メイン出力端子から負荷に接続されている出力線の余分な電圧降下を補正するために使用できます。メイン出力からの配線と同じ位置にリモートセンシングピンから配線を接続することで、リモートセンシング機能は最大 500 mV の電圧降下を補償することができます。リモートセンシングピンがショートしたり、負荷が逆極性/反転極性で接続されたとしても、電源が損傷することはありません。

医療用 AC-DC オープンフレーム電源

12 V 400 W 3.5" x 5.5" 高密度 MDS-400APB12

認証



デルタは、医療機器用スイッチング電源およびアダプターの設計・製造に対する ISO 13485: 2003 および EN ISO 13485:2012 の要件を満たすとして認定されています。



また、IEC 62368-1 の UL トータル・サーティフィケーション・プログラム (TCP) 承認クライアント試験所として承認されています。デルタは、IEC 60601 の UL の CDTP (クライアント・テストデータ・プログラム) にも参加しています。

注意事項

デルタは、データシートに記載されているすべての情報を「現状有姿」で提供しており、製品の使用に関する情報を通していかなる保証もしていません。カタログに記載されている内容とデータシートの情報に相違がある場合は、データシートが優先されます（最新のデータシート情報については www.DeltaPSU.com を参照してください）。デルタは、本データシートに記載されている情報の誤りに起因するいかなるクレームや訴訟に対しても、補償責任を負わないものとします。顧客は、デルタに注文される前に、自らの責任において製品の使用評価を行うものとします。

デルタは、データシートに記載されている情報を予告なく変更する権利を留保します。

メーカーおよび代理店情報

メーカー

タイ

Delta Electronics (Thailand) PCL.
909 Pattana 1 Rd., Muang, Samutprakarn, 10280 Thailand

オランダ

Delta Greentech (Netherlands) B.V.
Zandsteen 15, 2132 MZ Hoofddorp, The Netherlands

台湾

Delta Electronics, Inc.
3 Tungyuan Road, Chungli Industrial Zone, Taoyuan County
32063, Taiwan

代理店

英国

Delta Electronics Europe Limited
1 Redwood Court, Peel Park Campus,
East Kilbride, Glasgow, G74 5PF, United Kingdom