

CHY103 ChiPhy™ ファミリー

システムレベルでの保護機能を内蔵した
充電器向けインターフェイス IC

製品ハイライト

- Quick Charge 3.0 クラス A 及びクラス B 規格をサポート
- 適応型の出力過電圧保護 (AOVP)
- 二次側過熱保護 (SOTP)
- 出力短絡保護 (OSSP)
- リモート保護機能 (RESP)
 - 携帯機器によるアダプタの停止が可能
- 自動復帰型/ラッチ停止型を選択可能
- 5 V 出力時 1 mW 以下の消費電力
- InnoSwitch™, TinySwitch™, 及び TOPSwitch™ をサポート

代表的な応用例

- スマートフォン、タブレット、ネットブック、デジタルカメラ、及び Bluetooth アクセサリ用の充電器
- バッテリーバンクまたは車の充電器などの USB 電源出力ポート

概要

CHY103 は、適応型電圧バッテリー充電に対応した Qualcomm の Quick Charge 3.0 仕様をサポートする USB 携帯機器充電器インターフェイス IC です。Power Integrations のスイッチング電源 IC である、InnoSwitch™、TinySwitch™、TOPSwitch™、または従来の二次側フィードバック制御を採用するその他のソリューションなどに対応し、Quick Charge 3.0 に必要なすべての機能を内蔵します。

CHY103 は、3.6 V から 12 V (クラス A) 及び最大 20 V (クラス B) までの 200 mV のマイクロステップレベルシフトおよび、Quick Charge 3.0 の出力電圧範囲をサポートします。CHY103 は出力過電圧、二次側過熱状態、及びアダプタを外したときの電源供給異常から電源と携帯機器 (PD) を保護するための一連のシステムレベル保護機能を提供します。PD は、USB データラインを介してリモートで電源を停止することもできます。停止タイプは、自動復帰型またはラッチ型を選択できます。

CHY103 は、出力電圧制御機能を有効にする前に、PD が Quick Charge 3.0 または Quick Charge 2.0 に対応しているかどうかを自動的に検出します。PD が Quick Charge 2.0 または 3.0 に対応していない場合、CHY103 は出力電圧制御機能を無効にし、従来の 5V のみの USB PD で電源供給します。

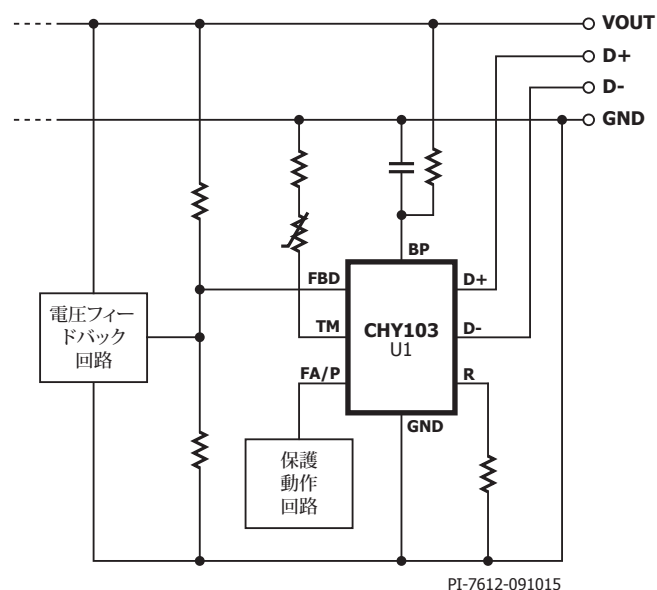


図 1. 代表的なアプリケーション回路図

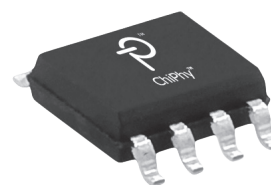


図 2. SO-8 (D パッケージ)

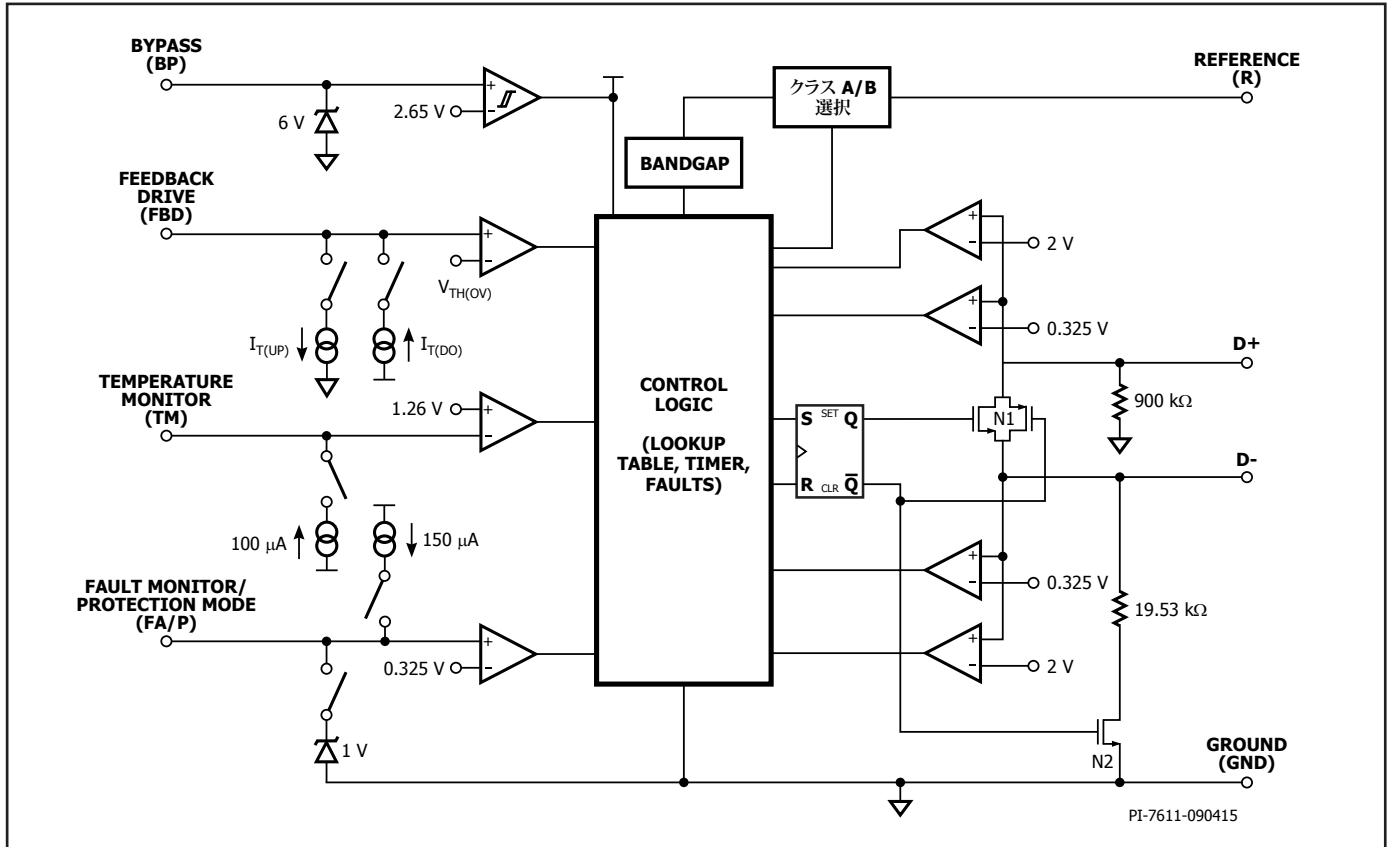


図 3. 機能ブロック図

ピン機能の説明

TEMPERATURE MONITOR (TM) ピン:

オプションの外付け温度センサ (NTC 抵抗) の接続端子。

FAULT MONITOR/PROTECTION MODE (FA/P) ピン:

異常時、外部保護回路を駆動するための信号を出力。出力ケーブルが接続されていない場合の電力供給異常のための監視入力 (オプション)。

GROUND (GND) ピン:

グラウンド。

FEEDBACK DRIVE (FBD) ピン:

外部電源 IC のエラーアンプへ入力し、出力電圧を設定。出力レールに接続されている電圧分割回路を介して出力電圧を監視。

BYPASS (BP) ピン:

内部で作られる電源電圧の外付けバイパス コンデンサの接続端子。

REFERENCE (R) ピン:

内部のバンドギャップ基準回路に接続。基準電流及び接続抵抗を介して出力電圧範囲を選択 (クラス A またはクラス B)。

DATA LINE (D+) ピン:

USB D+ データライン入力。

DATA LINE (D-) ピン:

USB D- データライン入力。

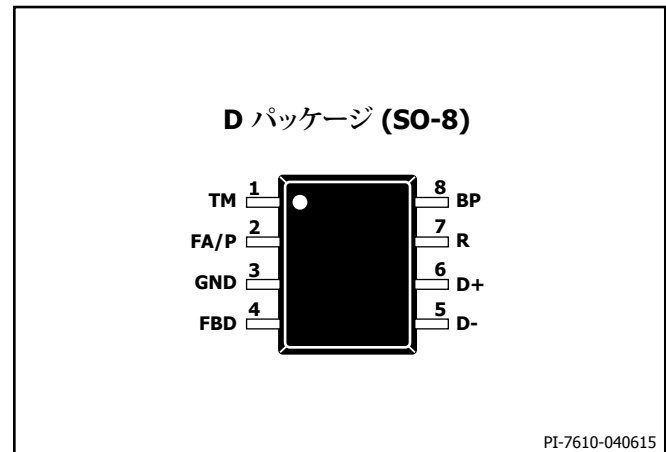


図 4. ピン配置図

機能の説明

CHY103 は Quick Charge 3.0 規格用の USB 高電圧専用充電ポート (HVDCP) インターフェイス IC です。InnoSwitch、TinySwitch、TOPSwitch などの Power Integrations のスイッチング電源用 IC には Quick Charge 3.0 をサポートするため、あらゆる機能が内蔵されています。

CHY103 は、TL431 などの従来の二次側フィードバック回路など、他のソリューションもサポートします。

図 5 に、Power Integrations の InnoSwitch スwitchング電源用 IC にインターフェイスされた CHY103 を示します。USB ケーブルを外したときの自動復帰型電源停止、二次側過熱保護、及び電源供給異常保護の各機能が内蔵されています。

CHY103 は、Quick Charge 3.0 クラス A (3.6 V ~ 12 V) またはクラス B (3.6 V ~ 20 V) 及びそのサブセットである Quick Charge 2.0 クラス A (5 V, 9 V, 12 V) またはクラス B (5V, 9V, 12V, 20 V) をサポートします。Quick Charge 3.0 または Quick Charge 2.0 対応の携帯機器 (PD) と USB 充電規格 Rev 1.2 に対応する従来の PD を自動的に検出し、それに応じた出力電圧制御機能を作動します。

シャントレギュレータ

外付け抵抗を介して電流が供給される場合、内部シャントレギュレータは 6 V で BYPASS ピンをクランプします (図 5 の R_{BP})。これにより、3.6 V ~ 20 V の広範囲電力供給出力電圧で CHY103 に外部から電力を供給できます。推奨値は $R_{BP} = 2.21 \text{ k}\Omega \pm 1\%$ と $C_{BP} = 470 \text{ nF}$ です。

BYPASS ピン低電圧

BYPASS ピン低電圧回路は、BYPASS ピンの電圧が 2.9 V 未満に低下すると CHY103 をリセットします。BYPASS ピンの電圧が 2.9 V 未満になった場合、正しい動作を開始するために、この電圧を 3.1 V まで上昇させる必要があります。

基準電圧と出力電圧の範囲選択の入力

REFERENCE ピンの抵抗 R_{REF} は内部バンドギャップリファレンスに接続され、内部のタイミング回路に対して高精度なリファレンス電流を供給しま

す。抵抗 R_{REF} は、出力電圧範囲を選択するためにも使用されます。 $R_{REF} = 38.3 \text{ k}\Omega \pm 1\%$ ではクラス A (最大出力電圧 12 V) が選択され、 $R_{REF} = 12.4 \text{ k}\Omega \pm 1\%$ ではクラス B (最大出力電圧 20 V) が選択されます。

Quick Charge 3.0 インターフェイス

電源起動時に、CHY103 は USB 充電規格 Rev 1.2 で説明されているように、AC-DC アダプタ (DCP) と携帯機器 (PD) 間の初期ハンドシェイクのためにスイッチ N1 (図 3 参照) をオンにして USB データライン D+ と D- を短絡します。USB BC 1.2 ハンドシェイクの完了後に Quick Charge 3.0 または Quick Charge 2.0 準拠の PD を検出すると、CHY103 はスイッチ N1 をオフにします。この時点で、Quick Charge 2.0 と Quick Charge 3.0 のプロトコル仕様で説明されているように、Quick Charge 3.0 ハンドシェイクの後に Quick Charge 2.0 ハンドシェイクが実行されます。Quick Charge 2.0 と Quick Charge 3.0 のハンドシェイクが完了すると、CHY103 はスイッチ N2 (図 3 参照) をオンにして、19.53 k Ω プルダウン抵抗を USB データラインの D- に接続します。

テーブル 1 に、出力電圧参照表とモデル選択表及びそれに対応する AC-DC アダプタの出力電圧をまとめます。

携帯機器 (PD)		CHY103	
D+	D-	電源出力	備考
0.6 V	0.6 V	12 V	クラス A
3.3 V	0.6 V	9 V	クラス A
0.6 V	3.3 V	連続モード	クラス A/B ($\pm 0.2 \text{ V}$ ステップ サイズ)
3.3 V	3.3 V	20 V	クラス B
0.6 V	GND	5 V	デフォルト モード

テーブル 1. Quick Charge 3.0 出力電圧参照表と選択モード表

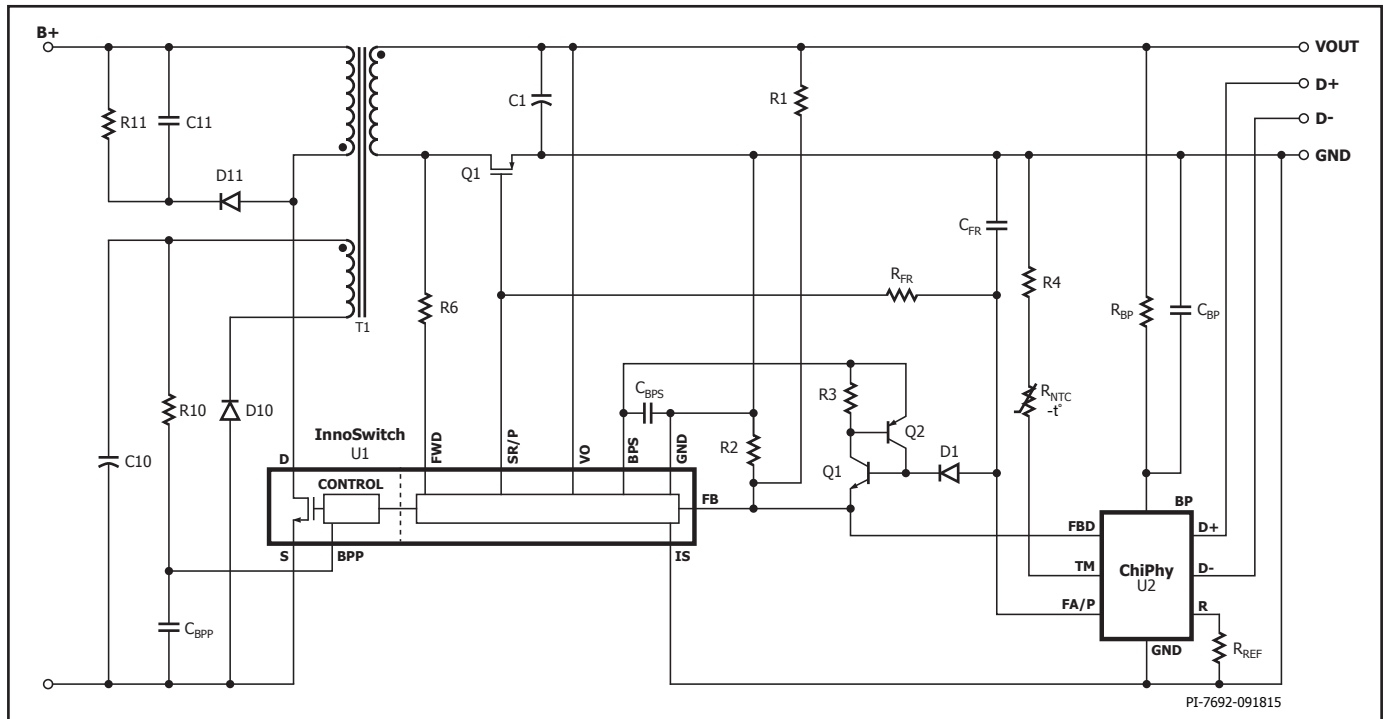


図 5. 自動復帰型異常保護機能を追加した CHY103 と Power Integrations スwitchング電源用 IC InnoSwitch を用いた回路図

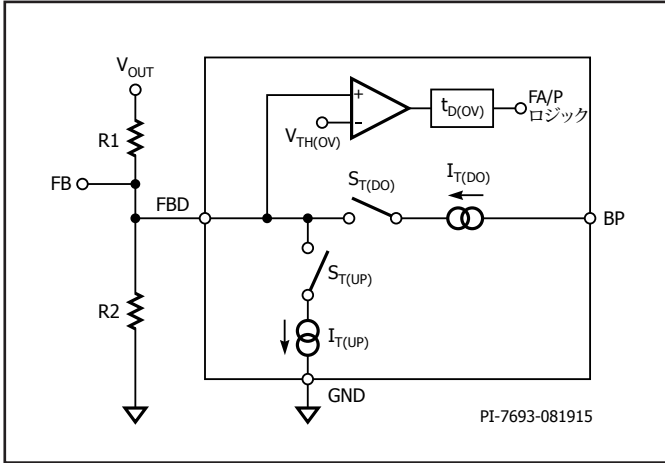


図 6. CHY103 FEEDBACK PIN ドライブ出力と出力過電圧モニター

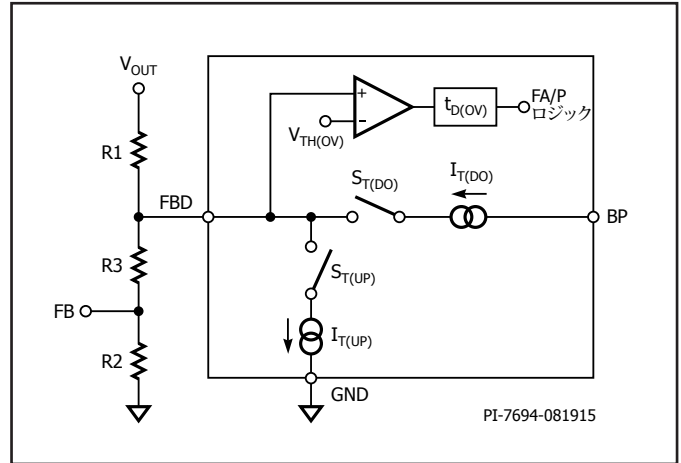


図 7. CHY103 と制御ループ (基準電圧 < 1.265 V) とのインターフェイス

USB ケーブルを外すと、D+ の電圧レベルが CHY103 の内部抵抗によって下がります (図 3 参照)。電圧が 0.325 V 未満に低下すると、CHY103 はデフォルトモード (スイッチ N1 はオン、スイッチ N2 はオフ) に入り、デフォルト出力電圧の 5 V に設定します。

フィードバックループドライブ

CHY103 は、流入電流 $I_{T(UP)}$ と供給電流 $I_{T(DO)}$ によって電源制御ループにおけるエラーアンプの基準入力を直接ドライブすることにより、それぞれの出力電源電圧のレギュレーションポイントを設定します (図 6 参照)。

5 V 出力のデフォルトモードでは、内部供給電流と流入電流の両方がオフです。Quick Charge 3.0 の連続モードにおける ± 0.2 V の出力電圧レベルシフトの要件を満たすための出力センス電圧分割回路の上側抵抗値は $R1 = 100.0 \text{ k}\Omega \pm 1\%$ です。たとえば、Power Integrations の InnoSwitch スwitchング電源 IC が使用する FEEDBACK PIN の基準電圧 1.265 V

で、デフォルト出力電圧を 5 V にするための結果値は $R2 = 34.0 \text{ k}\Omega \pm 1\%$ になります。

CHY103 は、図 7 に示されているように、抵抗 R3 を追加することによって、1.265 V 未満の電源制御ループの基準電圧とのインターフェイスにも使用できます。

出力電圧は、図 7 の構成で次の式で示されているように、デフォルトの 5 V 出力に設定されます。

$$V_{OUT} = \frac{V_{FB} \times R1}{R2} + \frac{V_{FB} \times (R2 + R3)}{R2}$$

保護モード

CHY103 が異常を検出すると、150 μ A 電流源を使用して FAULT MONITOR/PROTECTION PIN を BYPASS PIN まで引き上げて保護モー

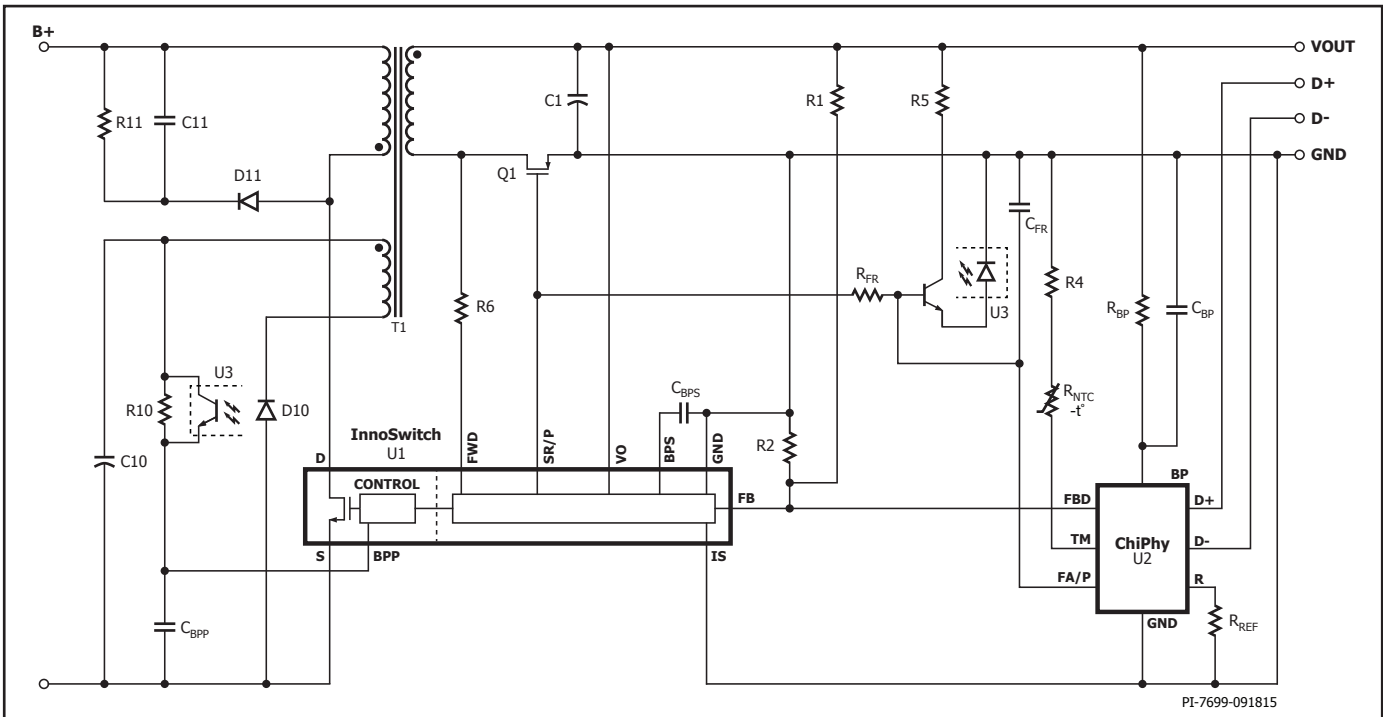


図 8. 一次側ラッチ停止回路

ドを有効にします。この信号は、たとえば図 5 に示す、InnoSwitch を用いて、Q1、Q2、D1、及び R3 の回路を介して電源の自動復帰型停止を保護を作動できます。

図 8 に示すように、Q1 と R5 を介してフォトカプラ U3 を駆動して、一次側ラッチ停止を構成することもできます。

通常動作中、FA/P ピンは内部で 1 V に固定されます。

適応型の出力過電圧保護

CHY103 は、電源制御ループがレギュレーションから外れた場合、出力電圧の上昇を防止するために FEEDBACK DRIVE ピンを用いて電圧を監視します。Quick Charge 3.0 連続モードの外部では、OV コンパレータ スレッシュホールド $V_{TH(OV)}$ (図 6 参照) があり、それぞれの出力電圧レベル (5 V、9 V、12 V、または 20 V) に適用されます。OV の異常が 50 μ s 以上継続し、出力電圧が設定されている出力電圧の 120% に到達すると、CHY103 は即座に保護モードを有効にします。設定されている出力電圧が連続モード (たとえば 9 V から 5 V に) の外部にステップ ダウンすると、適応型の OVP は 500 ms 間停止します。

Quick Charge 3.0 の連続モードでは、OV コンパレータ スレッシュホールドは、抵抗 R_{REF} によって設定されるそれぞれの最大出力電圧に固定されます。連続モードにおける実際の出力 OV レベル $V_{OUT(OV)}$ は、それぞれの電圧 $V_{OUT(SET)}$ によって異なり、次のようになります。

$$V_{OUT(OV)} = V_{OUT(SET)} + 2.4 V$$

システム レベルの保護機能

CHY103 には、PD への電源供給を荷状態 (正常もしくは異常) に応じて行うため、PD からの受信信号 (D+、D-) を検出して供給するシステムレベル保護機能があります (オプション)。システム障害チェックは、図 9 のフロ

ーチャートに概要が示されているように、PD が接続されていない場合は CHY103 が自動的に有効にし (D+ が 0.325 V 未満)、PD が接続されている場合はそれを介してリモートで起動できます。

FAULT MONITOR/PROTECTION ピンは、周波数コンバータ R_{FR} と C_{FR} の電圧を介して InnoSwitch のスイッチング周波数を監視します (図 5 参照)。FAULT MONITOR/ PROTECTION ピンの電圧が 0.325 V を超えると、異常を検出、異常が 40 ms 以上継続すると、CHY103 は保護モードをアクティブにします。障害モニタの入力は PD が接続されていない場合 (D+ が 0.325 V 未満) にのみ有効になり、PD が接続されている場合は、PD がリモートのシステム レベル チェックを起動します (図 9 参照)。このように

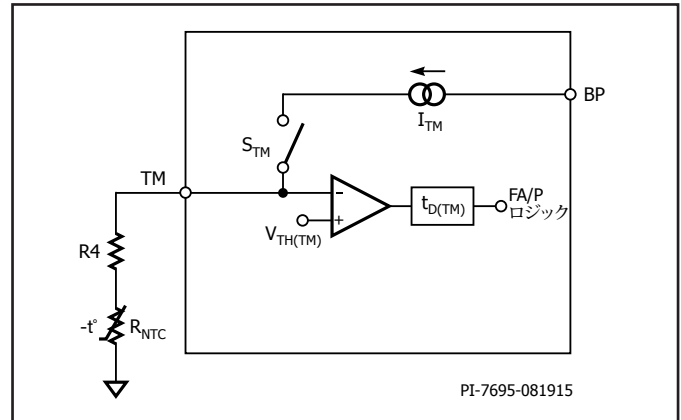


図 10. NTC 抵抗を介した熱モニター

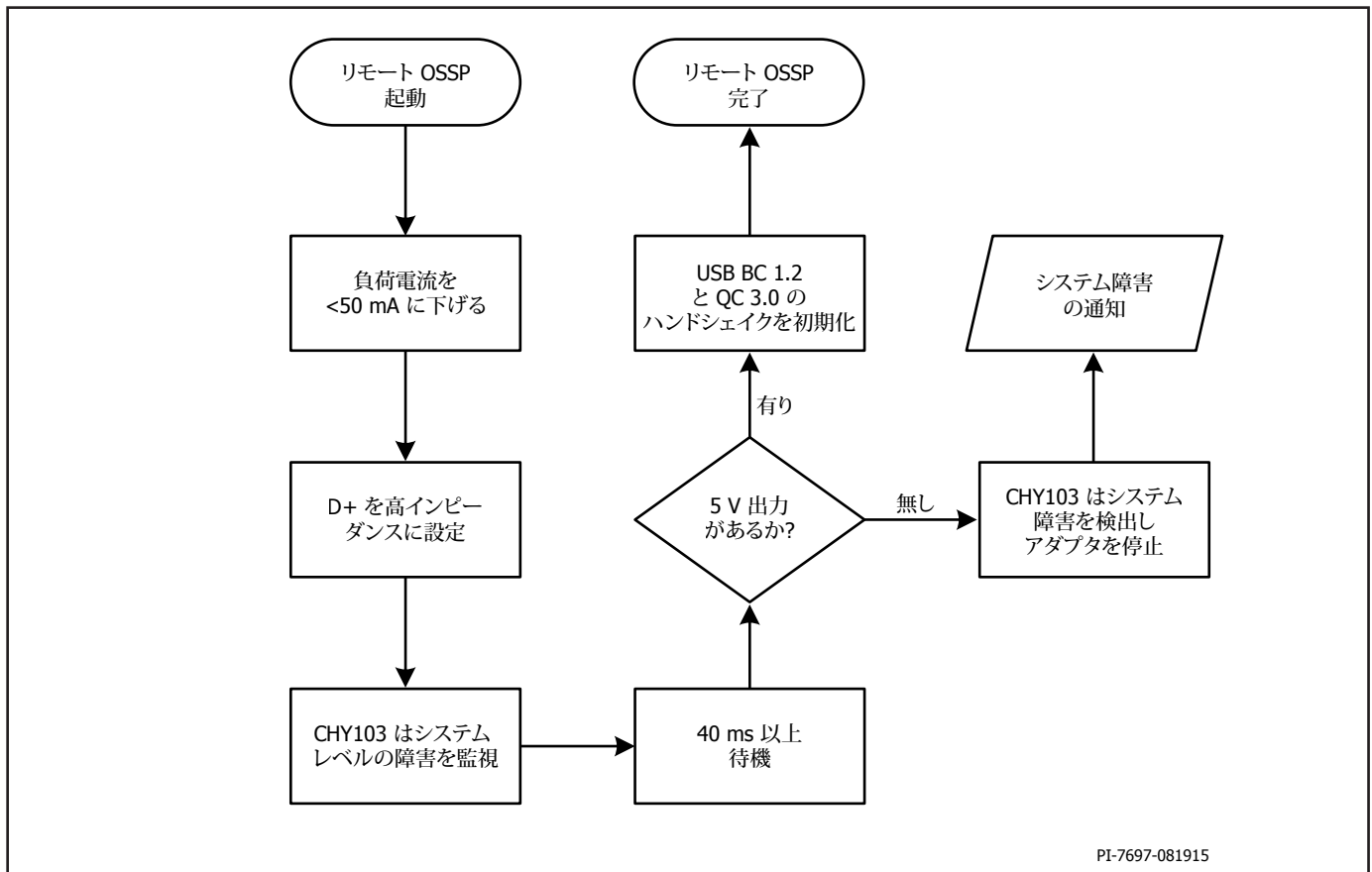


図 9. リモート システム レベルのチェックのフローチャート

して、CHY103 は電源出力ソケットのソフト短絡による場合などの電力供給異常を検出できます。推奨定数は $R_{FR} = 1\text{ M}\Omega$ と $C_{FR} = 1\text{ pF}$ です。

CHY103 の内部 D+ ブルダウン抵抗 $R_{DAT(LKG)}$ があるにもかかわらず、PD が接続されていない場合、ノイズが多い環境では USB ケーブルからのノイズ干渉によって異常検出が出来ない場合があります。CHY103 を搭載した電源が USB BC 1.2 に完全に準拠していない PD に電源を供給する場合 (ハンドシェイク後にデータラインをフローティング状態のままにするなど)、 R_{FR} と C_{FR} を取り外し (図 5 参照)、FAULT MONITORING/PROTECTION ピンを $470\text{ k}\Omega$ 抵抗を介してグラウンドに接続してこの保護機能を無効にすることをお勧めします。

温度検出

CHY103 は、図 10 に示すように、NTC 抵抗を介して温度を監視できます (オプション)。たとえば、NTC 抵抗は、アダプタ出力ソケットまたはプラスチックの筐体に取り付け可能です。

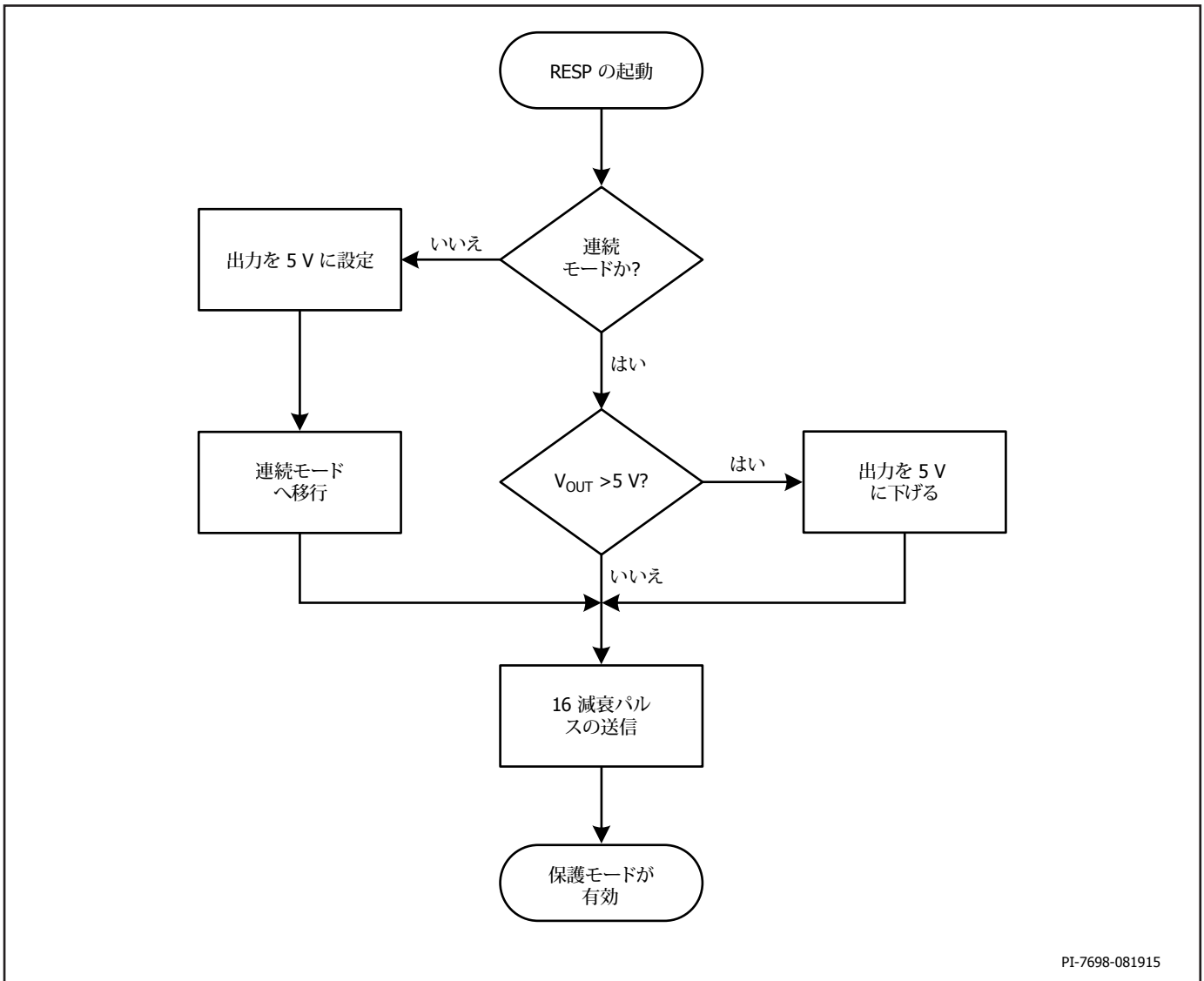
供給電流 I_{TM} は定期的にもンになり、その結果としての TEMPERATURE MONITOR ピンの電圧レベルが内部スレッショールド $V_{TH(TM)}$ と比較されます。TEMPERATURE MONITOR ピンの電圧レベルが 1 ms 以上 1.20 V 未満の場合、CHY103 は保護モードを有効にします。抵抗 $R4$ は、停止温度のスレッショールドを任意の値にするためです。目的の停止温度における NTC 抵抗値 $R_{NTC(TSD)}$ に対して、TSD $R4$ は次のように選択されます。

$$R4 = 12\text{ k}\Omega - R_{NTC(TSD)}$$

過熱保護機能は、 $200\text{ k}\Omega$ 抵抗を使用して TEMPERATURE MONITOR ピンを BYPASS ピンまで引き上げることによって無効にできます。

リモート停止

CHY103 では、リモートにおける異常状態で、携帯機器 (PD) によって電源を停止できます。図 11 に、保護モードを有効にするために必要なリモート保護機能 (RESP) のシーケンスを示します。CHY103 では、停止シーケンス中に出力電圧が Quick Charge 3.0 出力レベルの下限値の 3.6 V 未満に低下することはありません。



PI-7698-081915

図 11. リモート保護機能のフローチャート

高い ESD レベルが要求される場合 (± 15 kV 空中放電など)、図 12 に示すように、1N4148 または同等のダイオードを USB データライン D- に接続することを推奨します。

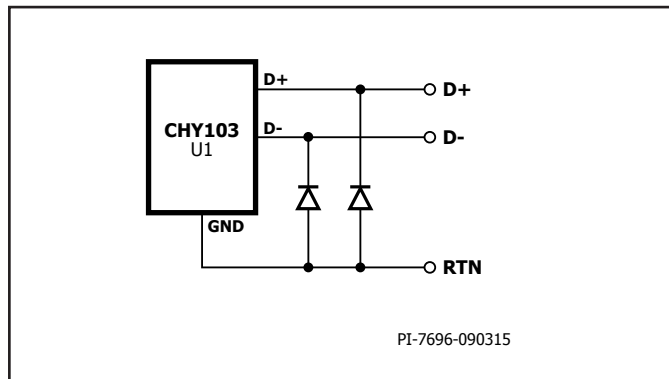


図 12. データラインに対する ESD レベルの保護

応用例

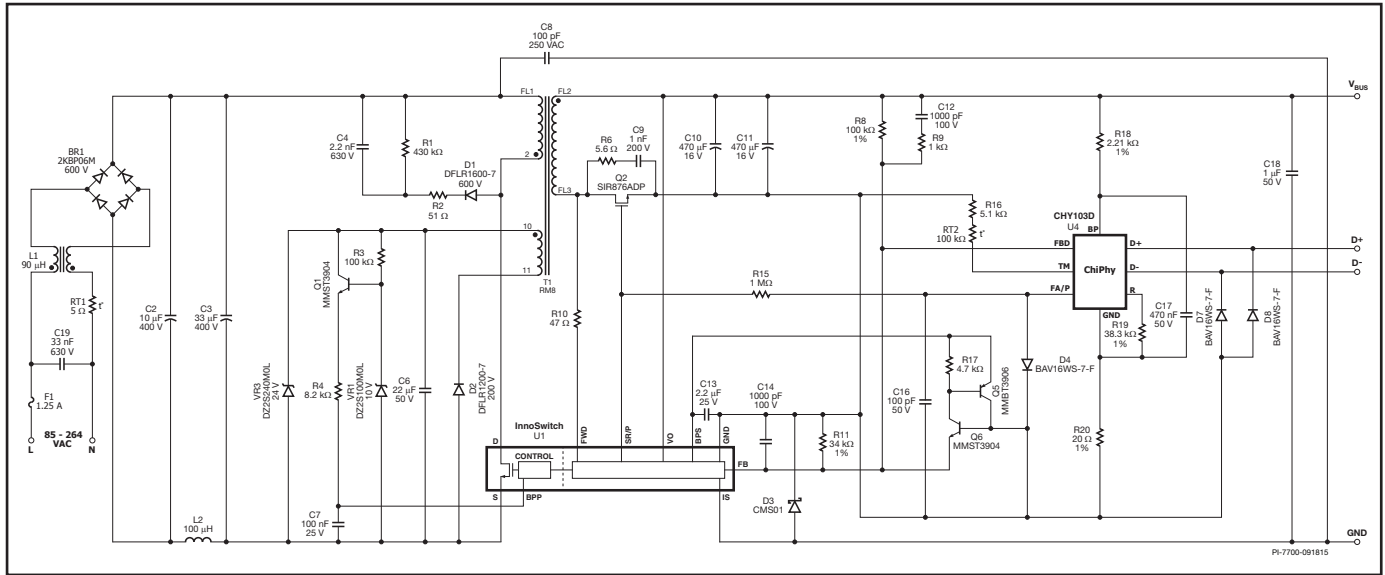


図 13. 5V で 2A、9V で 2A、12V で 1.4A のユニバーサル入力充電器

図 13 に、Quick Charge 3.0 仕様に準拠した CHY103 と Power Integrations の電源 IC InnoSwitch を用いた、出力が 5V で 2A、9V で 2A、12V で 1.4A の高効率ユニバーサル入力充電器の回路を示します。これは、CHY103 IC を使用して適切に動作する QC 3.0 対応電源を設計するためのアプリケーション回路です。

回路設計の考慮事項

CHY103 側

REFERENCE ピン

抵抗 R19 は基準抵抗で、クラス A (最大 12V) の動作モードを選択するために 38.3 kΩ ±1% にする必要があり、クラス B (最大 20V) の動作モードを選択するために 12.4 kΩ ±1% にする必要があります。

BYPASS ピン

抵抗 R18 は、CHY103 IC の最小出力電圧 (3.6V) に対して十分な電圧を供給するために 2.21 kΩ にすることをお勧めします。BYPASS ピンへの電流を制限することもでき、その結果、BYPASS ピンにおけるシャントレギュレータへの電流を設定された最大出力電圧 20V に対して 8mA 未満に制限できます。

BYPASS ピンのデカップリングコンデンサ C17 は、470 nF にすることをお勧めします。特性を確保するため、50V 定格の X5R または X7R の誘電体コンデンサをお勧めします。

FAULT MONITOR/PROTECTION MODE ピン

R15 と C16 の推奨値は、それぞれ 1 MΩ と 100 pF です。これは、携帯機器が接続されていない場合の負荷に対して、負荷の状態とトリガ保護を検出するために必要です。

D+/D- から V_{BUS} への短絡の保護回路

抵抗 R20 (20 Ω) は、D+ または D- から V_{BUS} への短絡があった場合に CHY103 IC を保護するためにお勧めします。

D- データラインの電圧が過渡条件下で BYPASS ピン電圧を超える場合、ショットキーダイオードは、CHY103 IC の異常動作を防止するために D- ピンから CHY103 IC の BYPASS ピンに接続する必要があります。

TEMPERATURE MONITOR ピン

追加のシステムレベルの熱保護が必要な場合は、抵抗 R16 と RT2 が必要です。推奨値は R28 = 5.1 kΩ と RT2 = 100 kΩ です。

InnoSwitch 側

トランスの設計

トランスは、最大出力電力 18W (9V、2A) を供給するように設計する必要があります。補助巻線数は、充電器の最低定格出力電圧 (3.6V) で無負荷時に十分なバイアス供給電圧を供給し、InnoSwitch IC の PRIMARY BYPASS (BPP) ピンに少なくとも 1 mA の電流を供給する必要があります。

PRIMARY BYPASS ピン

バイアス巻線電圧は、3.6V から 12V まで変化する出力電圧の関数で、抵抗 R3、BJT Q1、及びツェナーダイオード VR1 で構成されるリニアレギュレータが R4 を通過する電流を制限します。その結果、これらの電圧で無負荷入力電力を最小化するために、InnoSwitch IC の PRIMARY BYPASS ピンに供給される電流は、より高い出力電圧 (>10V) で、必要な PRIMARY BYPASS ピンの供給電流 (I₅₂ ~ 1mA、InnoSwitch データシート) を超えることがなくなります。

ダイオード D5、D6、D7、D8 は、D+ ピンと D- ピンに ESD 保護を提供するために出力端子で使用する必要があります。

InnoSwitch FEEDBACK ピン

InnoSwitch IC の FEEDBACK ピンのデカップリングコンデンサには、1 nF コンデンサを使用することをお勧めします。

フィードバック分割回路の R8 と R11 は、CHY103 IC のステップサイズを 200 mV に固定するために、それぞれ 100 kΩ ±1% と 34 kΩ ±1% にする必要があります。

抵抗 R9 とコンデンサ C12 は、安定した動作を確保し、負荷過渡条件における出力電圧のオーバーシュートとアンダーシュートを最小限に抑える位相補償 (フィードフォワード) 回路を形成します。この位相補償回路により、グループパルスを防止します。推奨値は R9 = 1 kΩ と C12 = 1000 pF です。

回路保護

一次側ラッチ停止保護は、図 8 に示すように、フォトカプラ U3 を使用することで可能となります。この回路は、フォトカプラが ON したとき、InnoSwitch-IC データシートに従って、InnoSwitch PRIMARY BYPASS ピンの電流が少なくとも 9.6 mA 以上になるように設計する必要があります (つまり、InnoSwitch IC の PRIMARY BYPASS ピンのシャットダウンスレッシュホールド電流)。一次側バイパス電流が PRIMARY BYPASS ピンのシャットダウン スレッシュホールド電流値を超えないようにフォトカプラトランジスタの電流が設定されると、CHY103 IC の保護機能が動作している場合にも (CHY103 IC FAULT MONITOR/PROTECTION MODE ピンが高くなる)、電源は IC 保護を起動できません。

または、データシートの「保護モード」のセクションで説明されているように、非ラッチ型制御を選択できます (図 5)。図 5 に記載されている回路を使用すると、異常状態において (CHY103 IC FAULT MONITOR/PROTECTION MODE ピンが高くなる)、InnoSwitch-IC FEEDBACK ピンの

電圧は最大 V_{FB} 値 (InnoSwitch データシートに従って 1.28 V) より大きくなり、InnoSwitch IC はスイッチングを停止します。InnoSwitch IC が $t_{AR(SK)}$ に等しい時間スイッチングを停止すると (InnoSwitch データシートに従って)、その後に InnoSwitch IC がオートリスタートされます。このプロセスは、異常状態が解除されるまで繰り返されます。

レイアウト設計の考慮事項

- デカップリング コンデンサ C17 は、BYPASS ピンに隣接して配置して短い配線で接続する必要があります。
- 基準電流を IC に供給する抵抗 R19 及び IC にバイアス供給を提供する抵抗 R18 は、できるだけ IC の近くに配置して短い配線で接続する必要があります。
- CHY103 の FEEDBACK DRIVE ピンは InnoSwitch の FEEDBACK ピンに接続されるので、2 つの IC を近くに配置することをお勧めします。
- コンデンサ C16 も CHY103 IC の近くに配置することをお勧めします。

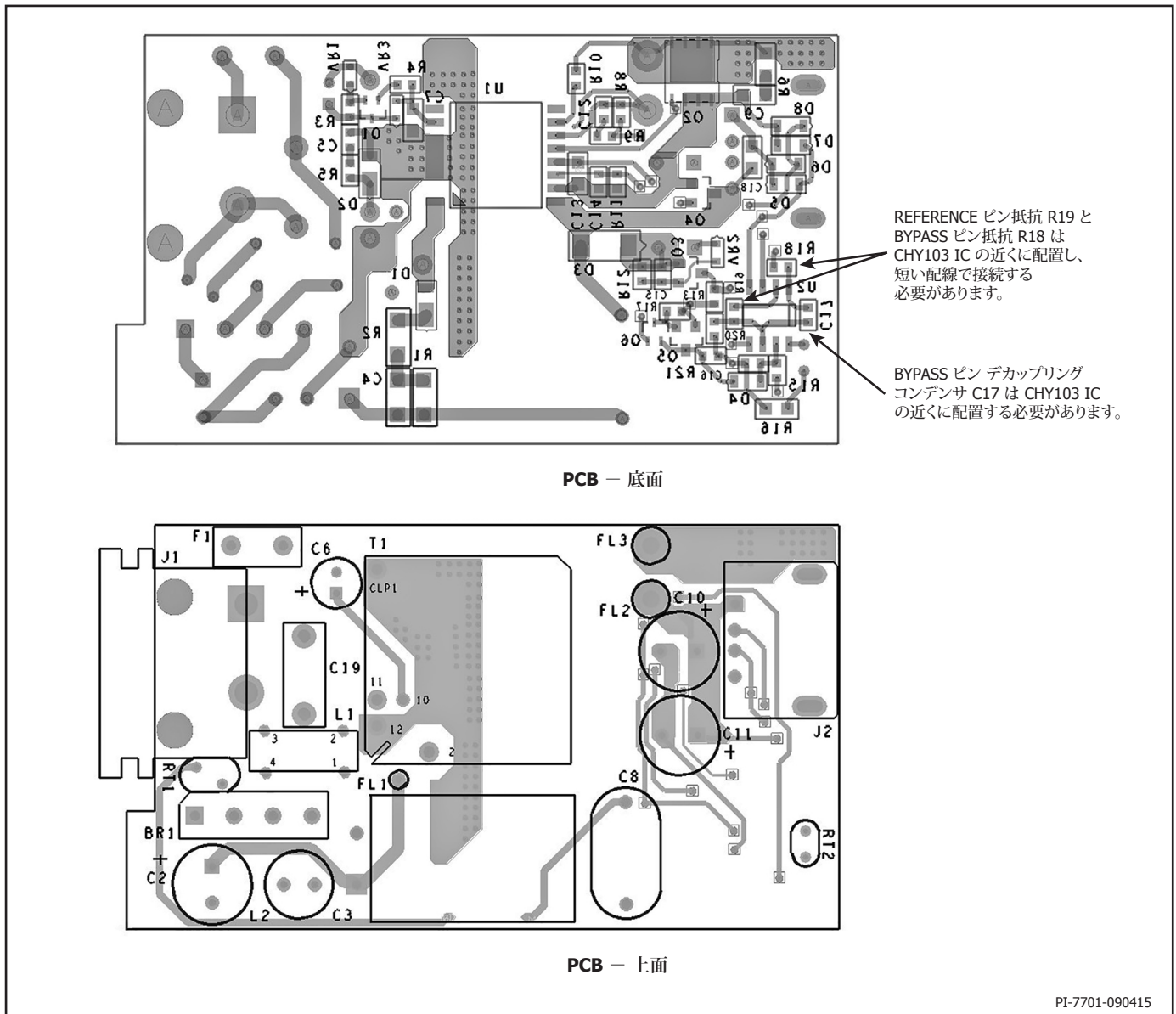


図 14. PCB のレイアウト設計

絶対最大定格³

BYPASS ピン電圧	-0.3 ~ 9 V	リード温度 ²	260 °C
REFERENCE ピン電圧	-0.3 ~ 9 V	注:	
TM/FA/P/FBD ピン電圧	-0.3 ~ 9 V	1. USB BC 1.2 仕様と HVDCP 仕様に従います。	
D+/D- ピン電圧	-0.3 ~ 5 V	2. ケースから 1/16 インチの点で 5 秒間。	
BYPASS ピン電流	25 mA	3. 仕様の絶対最大定格は、1 度に 1 回のみであれば製品に回復不能な損傷を与えることなく印加できます。	
D+/D- ピン電流	1 mA ¹	絶対最大定格の状態を長時間続けると、製品の信頼性に影響することがあります。	
動作ジャンクション温度	-40 °C ~ +150 °C		
動作周囲温度	-40 °C ~ +105 °C		
保存温度	-65 °C ~ 150 °C		

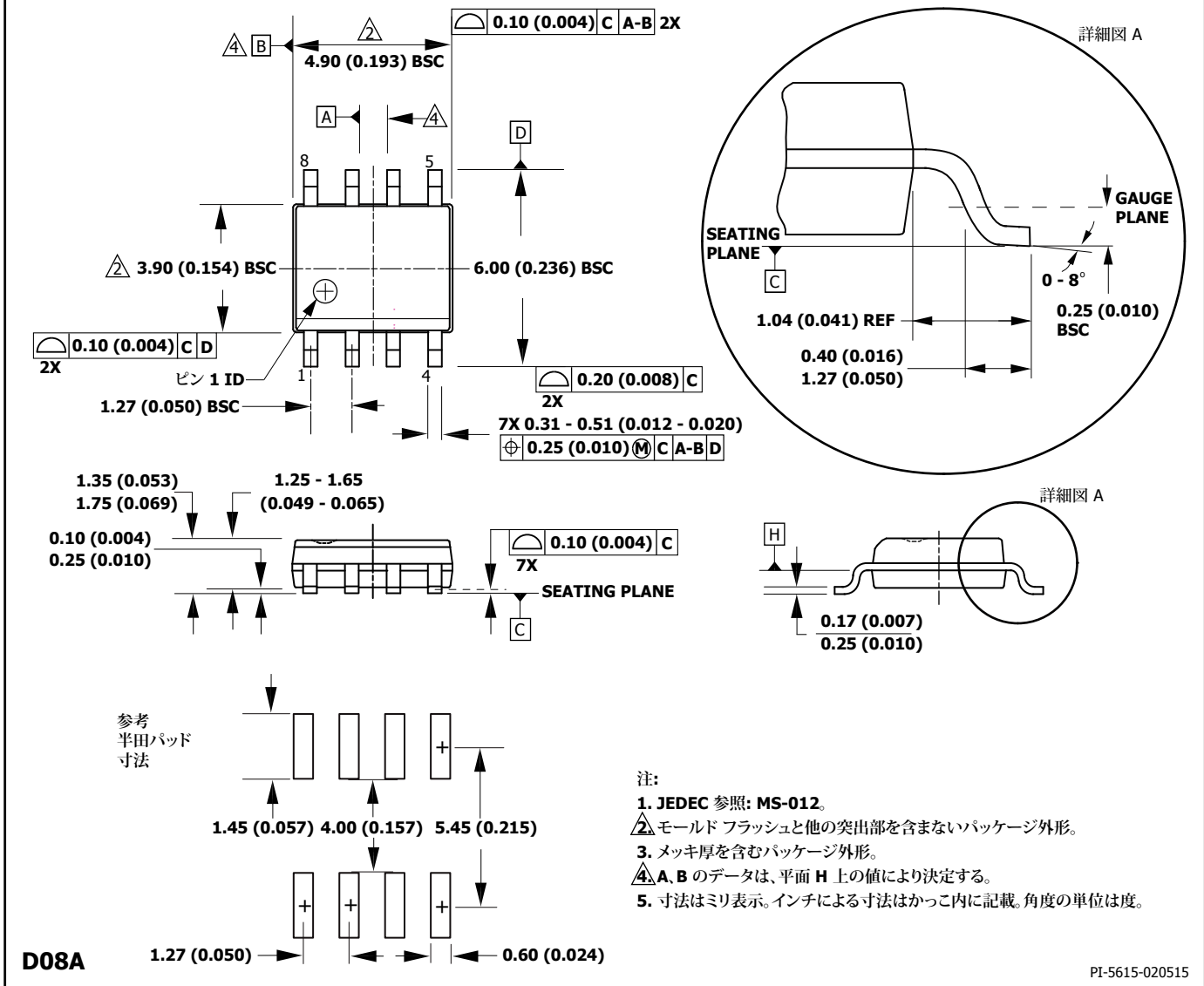
パラメータ	シンボル	条件	最小	標準	最大	単位
		SOURCE = 0 V, T _J = -20 °C ~ +85 °C (特に指定がない場合)				
供給と参照の機能						
BYPASS ピン電圧	V _{BP}	T _J = +25 °C	3.1	4.3	6.3	V
起動リセット スレッシュホールド電圧	V _{BP(RESET)}		2.5	2.7	2.9	V
BYPASS ピン供給電流	I _{BPSC}	V _{BP} = 4.3 V, R _{REF} = 38.3 kΩ, T _J = 25 °C			200	μA
BYPASS ピン シャント電圧	V _{BP(SHUNT)}	I _{BP} = 8 mA	5.7	6	6.3	V
REFERENCE ピン電圧	V _R	R _{REF} = 38.3 kΩ クラス A	0.350	0.383	0.395	V
		R _{REF} = 12.4 kΩ クラス B	0.350	0.372	0.400	
データライン D+ と D- の機能 (HVDCP インターフェイス)						
データ検出電圧	V _{DAT(REF)}		0.250	0.325	0.400	V
出力電圧選択参照	V _{SEL(REF)}		1.8	2	2.2	V
データライン短絡遅延時間	T _{DAT(SHORT)}	V _{OUT} ≥ 0.8 V		10	20	ms
D+ 高グリッチ フィルタ時間	T _{GLITCH(BC)} 処理済		1000		1500	ms
D+ 低グリッチ フィルタ時間	T _{GLITCH(DM)} 低		1			ms
出力電圧グリッチ フィルタ時間	T _{GLITCH(V)} 変更		20	40	60	ms
連続モード グリッチ フィルタ 時間	T _{GLITCH(CONT)} 変更		100		200	μs
D+ 漏れ抵抗	R _{DAT(LKG)}	V _{BP} = 3.1-6.3 V, V _{D+} = 0.5-3.6 V スイッチ N1 はオフ	300	900	1500	kΩ
D- プルダウン抵抗	R _{DM(DWN)}		14.25	19.53	24.5	kΩ
スイッチ N1 オン抵抗	R _{DS(ON)N1}	V _{BP} = 4.3 V, V _{D+} ≤ 3.6 V, I _{DRAIN} = 200 μA		20	40	Ω
データライン容量	C _{DCP(PWR)}	注 A を参照			1	nF

パラメータ	シンボル	条件 SOURCE = 0 V, $T_j = -20\text{ }^\circ\text{C} \sim +85\text{ }^\circ\text{C}$ (特に指定がない場合)	最小	標準	最大	単位	
FEEDBACK ピンのドライブ機能							
電流源ステップの切り替え	$\Delta I_{T(UP)}$			2		μA	
電流源ステップの切り替え	$\Delta I_{T(DO)}$			2		μA	
保護機能							
出力過電圧スレッシュホールド	$V_{TH(OV)}$	QC 2.0 モード クラス A / クラス B	$I_{T(UP)} = 0\text{ (5 V)}$	1.44	1.52	1.60	V
			$I_{T(UP)} = 40\text{ }\mu\text{A (9 V)}$	1.60	1.72	1.84	
			$I_{T(UP)} = 70\text{ }\mu\text{A (12 V)}$	1.74	1.87	2.00	
			$I_{T(UP)} = 150\text{ }\mu\text{A (20 V)}$	2.12	2.28	2.44	
		QC 3.0 連続モード	$R_{REF} = 38.3\text{ k}\Omega$ クラス A	1.74	1.87	2.00	
			$R_{REF} = 12.4\text{ k}\Omega$ クラス B	2.12	2.28	2.44	
出力 OV 検出遅延時間	$t_{D(OV)}$			50		μs	
出力 OV 検出ブランキング 時間	$t_{B(OV)}$		500			ms	
出力ソケット異常検出スレッシュ ホールド	$V_{TH(FA)}$		0.250	0.325	0.400	V	
ソケット異常検出遅延時間	$t_{D(FA)}$			40		ms	
FA/P ピンのクランプ電圧	V_{CL}	$I_{CLAMP} = 100\text{ }\mu\text{A}$		1		V	
過熱検出スレッシュホールド	$V_{TH(TM)}$		1.12	1.20	1.28	V	
過熱検出遅延時間	$t_{D(TM)}$			1		ms	
温度監視の電流源	I_{TM}			100		μA	
温度監視電流の ON 時間	$t_{ON(ITM)}$			12		ms	
温度監視電流のデューティ比	D_{ITM}			1		%	
保護モードの電流源	I_p		100	150	200	μA	

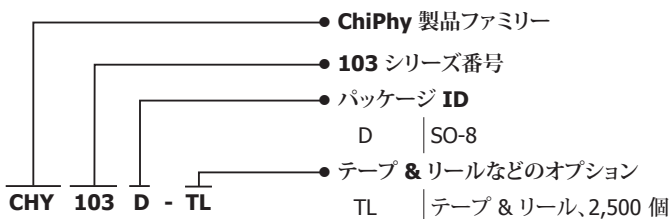
注:

A. 設計値であり、製造時にはテストされません。

SO-8 (D パッケージ)



品番コード体系表



注

改訂	注	日付
B	コード A データシート。	2015 年 9 月
C	図 5、8、及び 13 の図式の誤りの修正。	2015 年 9 月 18 日
D	V _R 値の更新。	2015 年 9 月 23 日

最新の情報については、弊社ウェブサイト www.power.com を参照してください。

Power Integrations は、信頼性または製造性を向上させるために、いつでも製品を変更する権利を留保します。Power Integrations は、ここに記載した機器または回路を使用したことから生じる事柄について責任を一切負いません。Power Integrations は、ここでは何らの保証もせず、商品性、特定目的に対する適合性、及び第三者の権利の非侵害の黙示保証なども含めて、すべての保証を明確に否認します。

特許情報

ここで例示した製品及びアプリケーション (製品の外付けトランス構造と回路も含む) は、米国及び他国の特許の対象である場合があります。また、潜在的に、Power Integrations に譲渡された米国及び他国の出願中特許の対象である場合があります。Power Integrations の持つ特許の全リストは、www.power.com に掲載されます。Power Integrations は、<http://www.power.com/ip.htm> に定めるところに従って、特定の特許権に基づくライセンスを顧客に許諾します。

生命維持に関する方針

Power Integrations の社長の書面による明示的な承認なく、Power Integrations の製品を生命維持装置またはシステムの重要な構成要素として使用することは認められていません。ここで使用した用語は次の意味を持つものとします。

- 「生命維持装置またはシステム」とは、(i) 外科手術による肉体への植え込みを目的としているか、または (ii) 生命活動を支援または維持するものであり、かつ (iii) 指示に従って適切に使用したときに動作しないと、利用者に深刻な障害または死をもたらすと合理的に予想されるものです。
- 「重要な構成要素」とは、生命維持装置またはシステムの構成要素のうち、動作しないと生命維持装置またはシステムの故障を引き起こすか、あるいは安全性または効果に影響を及ぼすと合理的に予想される構成要素です。

PI ロゴ、TOPSwitch、TinySwitch、LinkSwitch、LYTSwitch、InnoSwitch、DPA-Switch、PeakSwitch、CAPZero、SENZero、LinkZero、HiperPFS、HiperTFS、HiperLCS、Qspeed、EcoSmart、Clampless、E-Shield、Filterfuse、FluxLink、StakFET、PI Expert 及び PI FACTS は Power Integrations, Inc. の商標です。その他の商標は、各社の所有物です。©2015, Power Integrations, Inc.

Power Integrations の世界各国の販売サポート担当

世界本社 5245 Hellyer Avenue San Jose, CA 95138, USA. 代表: +1-408-414-9200 カスタマー サービス: 電話: +1-408-414-9665 ファックス: +1-408-414-9765 電子メール: usasales@power.com	ドイツ Lindwurmstrasse 114 80337 Munich Germany 電話: +49-895-527-39110 ファックス: +49-895-527-39200 電子メール: eurosales@power.com	日本 〒222-0033 神奈川県横浜市長北区 2-12-11 光正第 3 ビル 電話: +81-45-471-1021 ファックス: +81-45-471-3717 電子メール: japansales@power.com	台湾 5F, No. 318, Nei Hu Rd., Sec.1 Nei Hu Dist. Taipei 11493, Taiwan R.O.C. 電話: +886-2-2659-4570 ファックス: +886-2-2659-4550 電子メール: taiwansales@power.com
中国 (上海) Rm 2410, Charity Plaza, No. 88 North Caoxi Road Shanghai, PRC 200030 電話: +86-21-6354-6323 ファックス: +86-21-6354-6325 電子メール: chinasales@power.com	インド #1, 14th Main Road Vasanthanagar Bangalore-560052 India 電話: +91-80-4113-8020 ファックス: +91-80-4113-8023 電子メール: indiasales@power.com	韓国 RM 602, 6FL Korea City Air Terminal B/D, 159-6 Samsung-Dong, Kangnam-Gu, Seoul, 135-728, Korea 電話: +82-2-2016-6610 ファックス: +82-2-2016-6630 電子メール: koreasales@power.com	イギリス Cambridge Semiconductor, Power Integrations グループ Westbrook Centre, Block 5, 2nd Floor Milton Road Cambridge CB4 1YG 電話: +44 (0) 1223-446483 電子メール: eurosales@power.com
中国 (深圳) 17/F, Hivac Building, No. 2, Keji Nan 8th Road, Nanshan District, Shenzhen, China, 518057 電話: +86-755-8672-8689 ファックス: +86-755-8672-8690 電子メール: chinasales@power.com	イタリア Via Milanese 20, 3rd.FI. 20099 Sesto San Giovanni (MI) Italy 電話: +39-024-550-8701 ファックス: +39-028-928-6009 電子メール: eurosales@power.com	シンガポール 51 Newton Road #19-01/05 Goldhill Plaza Singapore, 308900 電話: +65-6358-2160 ファックス: +65-6358-2015 電子メール: singaporesales@power.com	