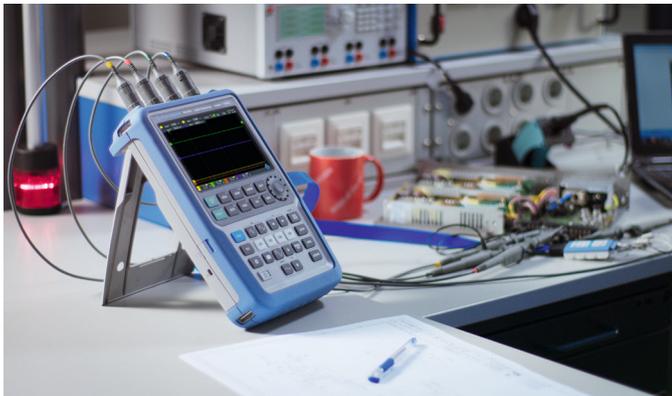


# 組込電源の効率的なデバッグ手法

組込電源は、複数のセンサを搭載した電源部品や、プロセッサ、そしてコントロール用ロジックや、デジタル通信インタフェースに電源を供給します。そして、デバッグ用の計測器は危険な高電圧測定を行うために、絶縁入力チャンネルを搭載している必要があります。さらに、オプションのデジタルチャンネルは、デジタル信号解析をサポートし、トリガ機能やデコード機能は、シリアル・プロトコルをベースとした通信インタフェースの時間相関をモニタするには最適なソリューションです。



## 課題

2種類のプログラマブル・コンバータで構成される組込型AC/DC電源の動作を評価します。具体的には、プロトコルをベースとしたプログラミングで時間相関を持つコンバータの入力信号、出力信号、電源のスイッチがオン状態のコントロール・インタフェースを、いかにして効率良く解析するのが大きなチャレンジとなります。

## 電子計測ソリューション

ハンドヘルド・デジタル・オシロスコープR&S®Scope Riderは、絶縁入力チャンネルを搭載した高機能な製品です。

各チャンネルは最高500 MHzの帯域を持ち、CAT IV 600 V/ CAT III 1000 V定格の絶縁入力チャンネルを備えています。

さらに、本体から絶縁された8個のロジックチャンネル (MSO) で、ロジック/プロトコル・アナライザとしてI<sup>2</sup>CやUARTのプロトコルトリガや、デコーディングが行えます。

最高5 Gサンプル/秒のサンプリングレートにより、高速な過渡応答を持つような信号も詳細に解析できます。また、50,000波形/秒の波形更新レートにより、稀にしか生じない不具合信号も見つけることができます。そして、静電式タッチスクリーンを採用したユーザーインタフェースは、直感的な操作性を提供します。

## アプリケーション

### 組込電源

より効率的な電源への要求が高まっています。特に、バッテリー消費が問題となる携帯端末製品については、その傾向が顕著にあります。それ以外にも、高電圧をあつかう機器や、データストレージなど、必要となる電力需要への迅速な対応だけでなく、高い信頼性が製品に求められています。

組込電源は、従来のAC/DCやDC/DCコンバータ、デジタル・モニタリング、プロセッサ、そして通信部品などに電源を供給します。メインとなるシステムは、組込電源と通信を行うことで、各種パラメータの設定、調整、あるいは温度変化やオーバー・ロードといった重要なパラメータのモニタを行います。

組込電源で使用されている主なインタフェースはPMBusで、2本線路のI<sup>2</sup>C通信インタフェースを物理層としています。

## 組込型AC/DC電源の評価

以下の例では、2つの500 W AC/DCコンバータ・モジュールを1つの電源に搭載しています。2つのモジュールは、独立したデジタル・コントロール・システムを持ち、通信インタフェースとしてI<sup>2</sup>Cバス上で、PMBusプロトコル用いて通信しています。各モジュールは個別のI<sup>2</sup>Cアドレスを持ち、特別なPMBusコマンドを相互に送信しています。これにより、入出力電圧、電流の分配、最大出力パワー、といったコンバータ・モジュールの設定をリモートで行うことができます。さらに、全ての電源ユニットの詳細なモニタリングも可能です。

評価の最初のステップでは、電源のスイッチ・オン時における振る舞いを解析します。電源はI<sup>2</sup>Cデータ値80 hにより、オンになります。評価においては、コンバータの入力を230 V ACとし、2本の出力ラインを+5.0 Vと+12.0 Vに設定し、パワーグッド信号をI<sup>2</sup>Cプログラム・コマンドを使用して時間相関をモニタします。

## R&S®Scope Riderの設定

R&S®Scope Riderの入力チャンネルを、電源の入力と出力ライン、そしてパワーグッド信号に接続します。R&S®Scope Riderの絶縁チャンネルは、AC/DCコンバータの一次側を測定する際に、危険な高電圧からユーザーを保護してくれます。また、オプションのデジタルチャンネル(MSO)の2つのチャンネルを使用して、I<sup>2</sup>Cのクロックとデータ信号(I<sup>2</sup>C\_SCLとI<sup>2</sup>C\_SDA)に接続して設定を行います。



PMBus/I<sup>2</sup>Cコマンドによる組込型AC/DCコンバータの立ち上がり信号

(C1: 230 V AC 入力; C2: 12 V DC 出力; C3: 5 V DC 出力; C4: パワーグッド信号; D1: I<sup>2</sup>C\_SCL; D0: I<sup>2</sup>C\_SDA; B: I<sup>2</sup>C バス・デコーディング)

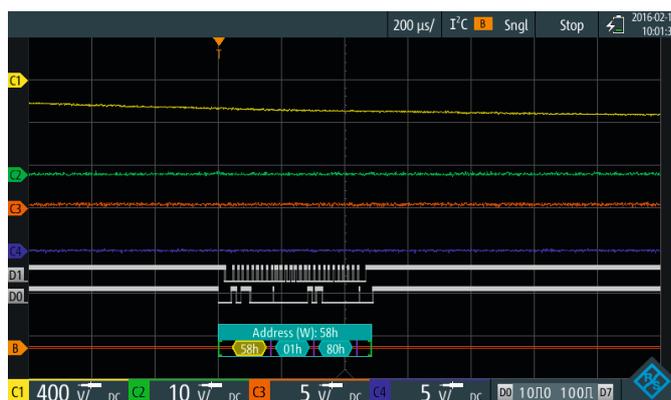
I<sup>2</sup>Cのプロトコルデコーディングを2つのデジタルチャンネルに設定します。

実際の測定では、I<sup>2</sup>Cメッセージの“Start”をトリガイベントにして、トリガモードのArmedを“Single”に設定します。これにより、R&S®Scope Riderはユーザーによって送信されたI<sup>2</sup>Cのコマンドにตอบสนองし、以下の図に示すように電源のスタートアップシーケンスを捕捉します。

以下の図には、2つの出力電圧の立ち上がりと、パワーグッド信号が観測されており、電源がスタンバイ状態にあることを示しています。さらに、I<sup>2</sup>Cコマンドに対して、個々の出力電圧の立ち上がりがどの程度遅れているのかを、カーソル機能や自動測定機能を使用して解析することもできます。

## まとめ

ハンドヘルド・デジタル・オシロスコープ R&S®ScopeRiderは、高い安全性と研究開発でも使えるようなMSOやプロトコルトリガ、そしてデコーディングのような優れた機能を搭載した製品です。



概要	製品名	オーダー番号
ハンドヘルド・デジタル・オシロスコープ、MSO、500 MHz、4チャンネル、CAT IV	R&S®RTH1054MSO	1317.5000P55
I <sup>2</sup> C/SPI シリアル・トリガおよびデコーディング	R&S®RTH-K1	1325.9969.02
アドバンスド・トリガ	R&S®RTH-K19	1326.0642.02
無線LAN (米国とカナダを除くすべての国)	R&S®RTH-K200	1326.0620.02
ウェブ・インタフェース・リモート制御	R&S®RTH-K201	1326.0636.02
AC/DC電流プローブ、バッテリー駆動、30 A、100 kHz	R&S®HZO50	3594.6476.02

## Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG

ご購入に関するお問い合わせ  
 TEL: ☎ 0120-190-721 | FAX: 03-5925-1285  
 E-mail: sales.japan@rohde-schwarz.com  
 技術・仕様に関するお問い合わせ  
 TEL: ☎ 0120-190-722  
 E-mail: TAC.rs.jp@rohde-schwarz.com  
 修理・校正・サービスに関するお問い合わせ  
 TEL: ☎ 0120-138-065  
 E-mail: service.rs.jp@rohde-schwarz.com

R&S® は、ドイツRohde & Schwarz の商標または登録商標です。

PD 3607.3597.96 | Version 01.00 | 3月 2018 (ja)

組込電源の効率的なデバッグ手法

掲載されている記事・図表などの無断転載を禁止します。

おことわりなしに掲載内容の一部を変更させていただくことがあります。

あらかじめご了承ください。

© 2016 - 2018 Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG | 81671 Munich, Germany



3607359796