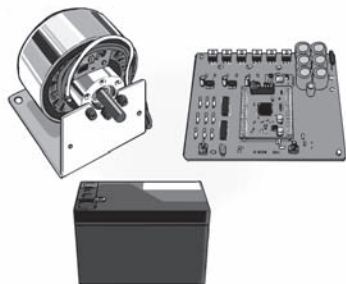


雨にも
風にも
負けず!

第3章

逆電圧! 急降下! 急上昇! 過酷
な電源環境でタフに動き続ける打撃に強し!
76 V高耐圧OPアンプLT6015

梅前 尚 Hisashi Umezaki



電源は、本来安定した電圧を供給する心臓のような回路です。ところがEVの電源は、とても不安定で電子回路にとっては地獄です。数Vの電圧変動は当たり前で、数十Vという大きな電圧が過渡的に加わったりします。車載用のICには、耐圧の高い信頼性の高いものを選ぶのが一般的です。本章では、逆電圧の印加も耐える高耐圧OPアンプを紹介します。電源ラインの監視にも使えます。〈編集部〉

● 高耐圧で逆バッテリーにも強い! 壊れにくいOPアンプLT6015

LT6015は、入力オフセット電圧が $50\mu\text{V}$ 未満に調整された1回路のレール・ツー・レール入力OPアンプです。

電源は3~50Vの単電源および両電源で動作し、消費電流は $315\mu\text{A}$ です。ゲイン帯域幅積 3.2MHz 、同相信号除去比(CMRR)と電源電圧変動除去比(PMRR)はともに126dBです。

LT6015の最大の特徴は、逆バッテリーや高入力電圧に対する耐量が非常に高いところにあります。

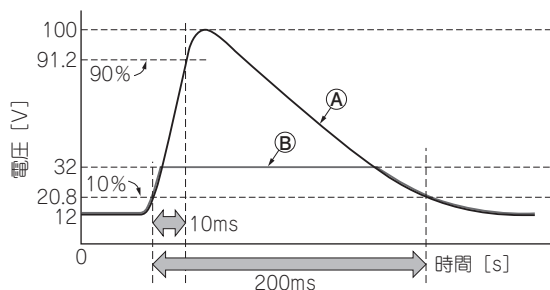
LT6015は、最大50Vまでの逆電圧が印加されても、電源電流は $5\mu\text{A}$ 未満と、ほとんど電流が流れません。また、逆バッテリー状態によって入力ピンに負電圧が生じる場合でも、外付け抵抗によりピンに流れる電流を10mA未満に制限すれば壊れずに使えます。

ICにとっちゃ地獄同然…
車の電源は荒れまくリ

● 急降下! 急上昇! まるでジェットコースター

逆電圧の印加など、普通は気にしない特性です。なぜ、そのような特徴を持つのでしょうか。

電気自動車だけでなく、一般のガソリン車、ハイブリッド車やフォークリフトなどでは、搭載されているバッテリーが機器類の電源です。バッテリー端での電圧自体は比較的安定しているのですが、電源ラインに接続されたほかの装置の動作状態により、機器端での電圧



ISO7637-2の12V系定格を図にしたもの。過渡電圧の抑制器をもたないオルタネータは(A)でテストする。もつものは(B)でテストする

図1 過酷な車の電源の変動を想定した過電圧試験時の印加波形
バッテリーが外れて発電機から大きな電圧が発生した状態を想定する
ロード・ダンブ現象をシミュレーション

は不安定なものとなっています。

▶急に電圧が低下する

例えば、ガソリン車でエンジンを始動する際、スタータ・モータでエンジンを回して点火します。このとき、スタータ・モータには非常に大きな電流が流れるため、一時的にバッテリーの端子電圧が大きく低下します。この現象は、バッテリーの機能が低下する寒冷地で特に厳しい条件となります。コールド・クランクと呼ばれます。特に電源線の配線長が長いと、バッテリー電圧の低下に加えて、OPアンプ自体の負荷電流による電圧降下も発生するため、機器端の電源電圧は下がる傾向にあります。

▶バッテリー電圧より高い電圧が加わる

電圧は下がるだけでなく、上昇することもあります。電源ワイヤ・ハーネスが長くなれば、それ自体がインダクタンス成分をもち、瞬断などの急激な電流変化が生じると、大きな過渡電圧が電源ラインに表れます。

中でも、発電機(オルタネータ)からバッテリーが遮断されると高電圧が発生します。この現象はロード・ダンブと呼ばれています。

さらに、長い配線の途中で他の装置から発生したノイズが飛び込み、電源ラインにサージ状のノイズが重