

動画あり **世界トップ企業の直伝セミナー②②**
① DC特性 ② 電圧-容量 ③ AC特性
MOSFETの3大基本特性測定

本稿では基本特性となる静特性($I-V$)と容量特性($C-V$), およびスイッチング特性評価において, 最新のパワー・デバイス評価に必要となる勘所を中心に紹介します。

① DC測定

パワー・デバイスの特性を評価するためには, 数百Vから1000Vを超える高電圧や数百Aから1000Aを超える大電流を扱う必要があります。

● **高電圧ではリーク電流を測定**

高電圧測定は, パワー・デバイスのオフ特性や耐圧の評価に適しています。高電圧を加えながら微小電流を測定し, 対数軸にプロットすると, リーク電流の大きさや電圧依存性カーブの形などからデバイスの出来・不出来を判断し, 原因を推測できます。

● **大電流はパルスで測定**

実際のアプリケーションでは, 最大数百Aの電流が流れるため, 図1に示すような大電流測定による評価が必要ですが, 最新のパワー・デバイスは高速応答なので注意が必要です。

▶ **自己発熱を抑えて正確に測る**

DC測定とはいっても, 短いパルスで高速に測る必要があります。図2に示すように, パルス幅が大きくなるとデバイスの自己発熱により正確な測定ができなくなります。大まかな目安としては, 100 μ s以下のパルス幅が有効です。適切なパルス幅はデバイスによって異なるため, 実際に電圧を加えて得られる電流波形を観測し, 立ち上がった辺りのパルス幅に決めます。

▶ **ケーブルを短くして残留インダクタンスを減らす**

立ち上がりを速くして所望の大電流を加えるには,

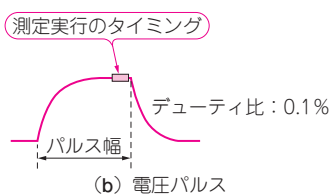
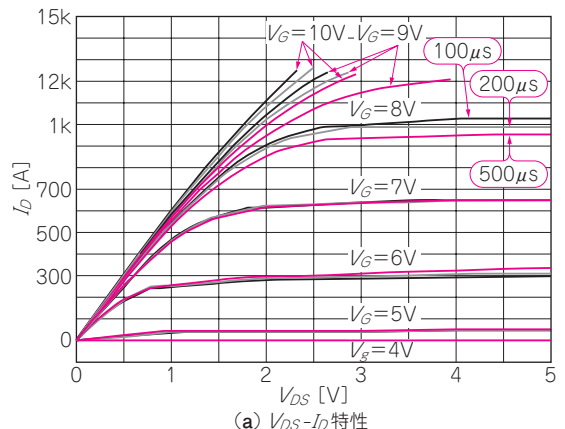


図2 大電流測定のパルス幅依存性
 この例では, 印加電圧のパルス幅が長い場合, 自己発熱による電流値の減少が見られる

測定ケーブルをできるだけ短くし, 測定系の残留インダクタンスを最小にします。大電流を加えられる電源またはソース・メジャー・ユニットからDUTまで, 30 cm未満のケーブルが望ましいです。

▶ **ケルビン接続でケーブルの残留抵抗を排除する**

さらに大電流は電圧測定にも影響を及ぼすため注意が必要です。電流が100 mA以下のように小さい場合には問題になりませんが, ケーブルのわずかな残留抵抗に数Aを超える大電流が流れると, 測定経路には大きな電圧降下が発生します。

この影響を排除して正確な測定を行うためには, ケ

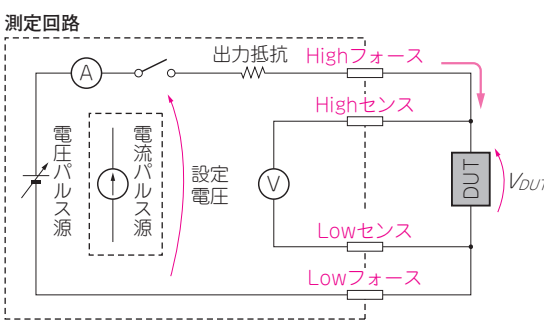


図1 大電流測定のプロック図
 電圧源だけでなく電流源やケルビン接続が正確な測定には必要になる

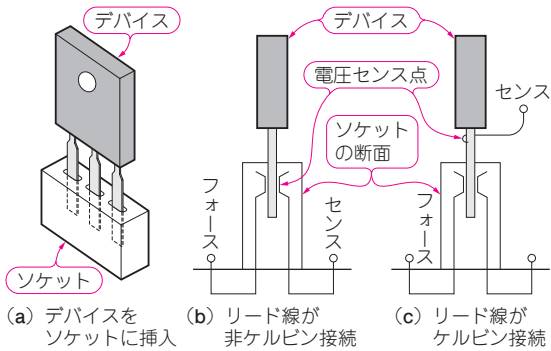


図3 パワー・デバイスの大電流測定時の配線例
 デバイスをソケットに挿入するとリード線が金属板で挟み, (b)電圧センス点となる。センス点を(c)のようにリード線の根元に移動すると, リード線の一部の残留抵抗がキャンセルされる