

FT4310 バイパスダイオードテストの測定原理

日置電機株式会社 プロダクトマーケティング 1 課 樋口昌男

FT4310 は日射の有無に関係なく、また、遮光などの処置も不要で、ストリング単位でバイパスダイオードの開放故障が検出できるバイパスダイオードテストです。ここではその測定原理を簡単に説明します。

図 1 は太陽電池ストリングの電流-電圧特性を、図 2 は FT4310 の簡易的な回路ブロックを示します。実際にはマイコン等の制御部が必要ですが、ブロック図には省略してあります。

まず、測定対象のストリングを系統から切り離します。この時、ストリングは開放状態になりますので、ストリングの動作点は図 1 の A 点となります。

次に S2 を A 側に閉じ、コンデンサ C を予め定められたストリング内の全てのバイパスダイオードを ON できる電圧より大きな電圧 V_c に充電しておきます。

S1 を閉じると、ダイオード D によってストリングは短絡されることになり、その動作点は図 1 の B に移ります。この時、回路に流れる電流は短絡電流 I_{sc} になります。

次に、バイパスダイオードを壊さないよう、回路に流れる電流が $I_{sc} + \alpha$ を超えないように電流制限回路を設定します。

こうすることで回路電流は $I_{sc} + \alpha$ を超えることがなくなるため、過電流でバイパスダイオードを壊すことはなくなります。※FT4310 では、 α は 1A に設定されています。

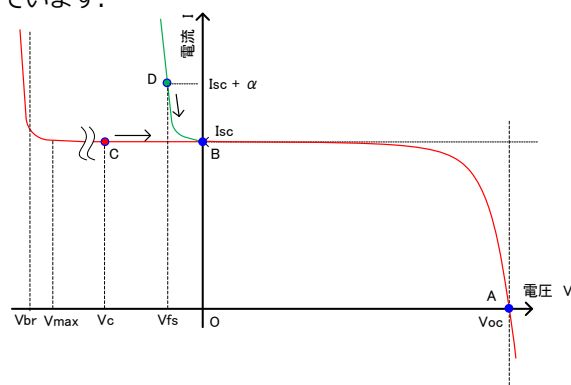


図 1 太陽電池の電流-電圧特性

電流制限を設定したあと、S2 を B 側に倒し、コンデンサを放電します。

太陽電池は**定電流源であるため、自分自身が発生している電流以外は流しません**ので、バイパスダイオードが健全であれば、コンデンサに蓄えられていた電荷はバイパスダイオードを通して流れます。

このとき電流が制限されていれば、全体の電流は $I_{sc} + \alpha$ に制限され、 α がバイパスダイオードに流れる電流になりますので、動作点は D になります。

ストリングには、 $I_{sc} + \alpha$ の電流を流すのに必要な電圧 V_{fs} が現れます。

S2 を B 側に倒した時、バイパスダイオードが開放故障していると、**コンデンサから放電された電荷はバイパスダイオードを流れることができず、太陽電池が発電した電流の一部として流れます。つまり、コンデンサの放電電流は I_{sc} に制限されることになります。**

この場合、全体の電流は I_{sc} より増えることはなく、S2 を B 側に倒した瞬間、ストリングにはコンデンサの端子電圧 V_c が現れますので動作点は C となります。

その後、コンデンサの電荷が少なくなるにつれて電圧が減少するため、動作点は赤線上を B の方向に移動します。

このようにコンデンサの電荷を放電したときに流れる電流が、 I_{sc} よりも増えるかどうかを見ることにより、バイパスダイオードの開放故障を検出することができます。

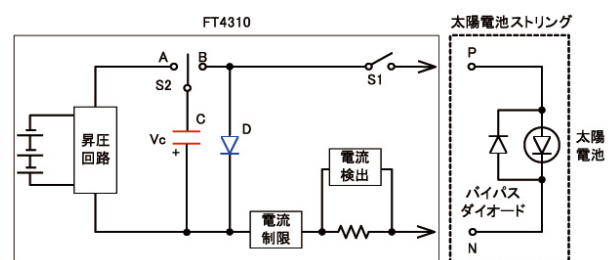


図 2 測定原理回路