

R-IPM 地絡モードにおける保護について

上アームアーム出力無しタイプまたは上アームアーム出力を使用しない場合（パッケージ P617、P619 は対象外）。

1 地絡発生時におけるデバイス保護（アーム）の考え方

三相の汎用 PWM インバータに IPM を適用し、V 相出力が地絡した場合を考えます。この場合、交流電流から V 相素子を通じて地面（接地線）に短絡電流が流れます（図 1）。このとき、IPM 上アーム側に過電流保護機能があるため、瞬時に地絡電流は遮断されます。R-IPM では、この過電流保護は IPM 内で 2ms 間ラッチされ、この間入力信号に関わらず V 相は遮断状態が維持されます。この故障信号は外部（インバータ側）にフィードバックされないため、装置の運転は継続されます。したがって、運転状況によっては 2ms ごとに短絡電流が流れることになります。このような運転状況（2ms ごとの短絡発生）での R-IPM の耐量は 500ms です。

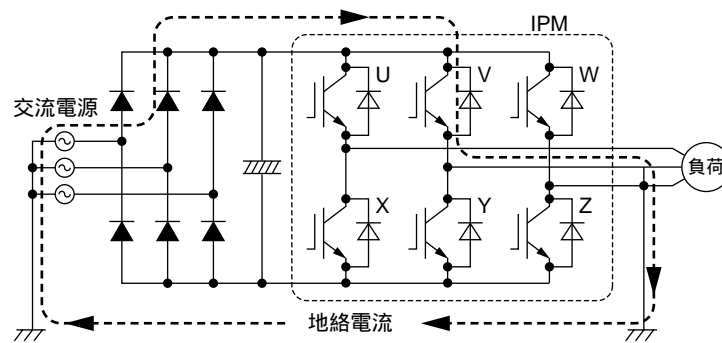


図 1 地絡時の地絡電流経路

インバータ運転が継続され、下アーム側（Y 相）が導通すると、地絡電流は図 2 のように流れます。ここで過電流が検出されて、下アーム素子は遮断されます。ここで同時にアーム出力が制御回路側に送られ、インバータは過電流トリップで停止することになります。よって上アームにアーム端子がない場合においても R-IPM は地絡時、保護可能であると考えます。

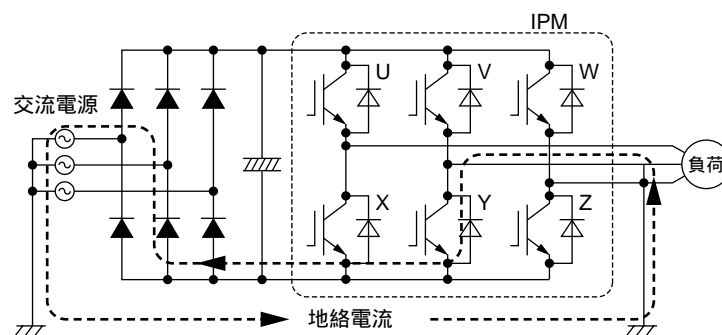


図 2 下アーム点弧時の地絡過電流経路

前記の動作をタイムチャートで表すと下記ようになります。

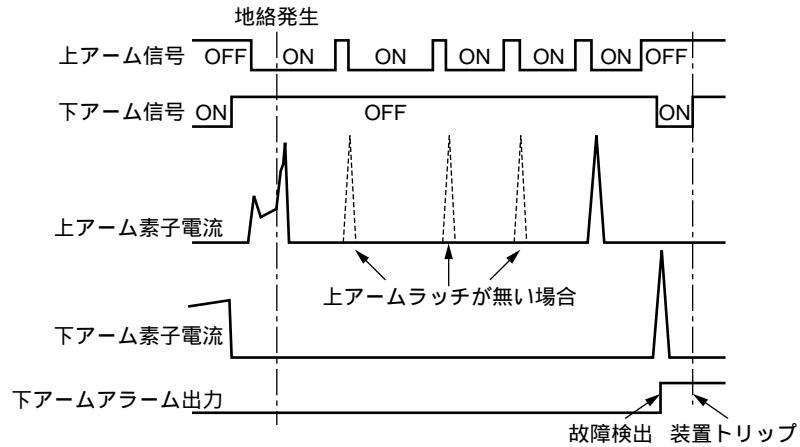


図 3 地絡時の動作タイムチャート

ご注意

R-IPM の短絡保護動作は、短絡してからアラーム出力（上アームは保護ラッチのみ）するまで **6 μ s** 程度の不感時間を設けています。

したがって、不感時間より短い電流幅の短絡電流が連続して流れた場合、保護ラッチ（**2ms**）が動作しないため、急激な温度上昇により **IGBT** が熱破損する可能性があります。

特にインバータの出力を短絡した状態で起動した場合、短絡電流幅が短くなるため注意が必要です。起動時、最初の短絡電流幅を **12 μ s** 以上にしてください。これにより短絡電流に対して確実な保護が可能となります（チップ過熱保護機能は約 **1ms** 期間の不感時間を設けています）。