

第2章

整流・平滑回路設計の常識

交流電圧を直流電圧に変換する電源回路の入力部

2-1

交流入力段のヒューズはどのように選ばよいですか？



ヒューズは、異常時に配電系統からの電力供給を断つことで機器の発煙・発火を予防し、配電系統への影響も食い止めます。

● ヒューズの主な仕様から絞り込む

▶ 定格電圧

定格電圧を超えて使うと溶断する際にアーク放電を生じ、回路を遮断できません。ヒューズが発火する危険性もあります。一般に国内・北米向け製品では125V、欧州向けやワールドワイドでは250V定格品を使います。

▶ 安全規格

各国の安全規格で溶断特性などが定められています。該当する安全規格に適合したヒューズを使います。

▶ 溶断特性

溶断特性には、耐ラッシュ型、タイムラグ型、普通溶断型、速断型などがあります。電源回路の交流入力段には、一般に突入電流による劣化・誤動作を防ぐため、耐ラッシュ型もしくはタイムラグ型を使用します。

▶ 遮断容量

遮断容量は安全に遮断できる最大実効電流値です。電流が遮断容量を超えると、ヒューズが破裂したり燃焼したりするため危険です。

● 電源回路に流れる各種電流値を確認して選定する

▶ 定常電流値

装置を動作させたときの最大電流をもとに、ヒューズの定常電流値を決定します。目安はヒューズの定常電流値に対して入力電流は50%以下です。周囲温度やパターンなどにより溶断するエレメントの放熱条件が変わります。実装し、温度を変えて動作を確認します。

▶ 突入電流値

ヒューズの誤作動は突入電流による場合がほとんどです。突入電流は、図1

のように主に平滑コンデンサへの充電電流に起因します。突入電流への適否は、自分でも判定できますが、突入電流波形を元に判定をしてくれるメーカーもあります。次の点に注意し突入電流の最大値を得ます。

- 電源投入のタイミングを変えて繰り返し測定する
- 回路にあるコンデンサを測定の都度放電させる
- 配電盤の近くなど配電系統側のインピーダンスが低い個所で測定する
- 入力電圧は機器の定格の最大値とする

メーカーやヒューズの型式にもよりますが、突入電流波形から得たジュール積分 $I_m^2 t$ がヒューズの容断特性 $I^2 t-t$ 曲線の1/3~1/4程度を超えなければOKとする場合が多いようです。

▶ 異常電流値

異常状態の電流値が、ヒューズを溶断できるか確認します。ヒューズは定格電流での動作が保証されているわけではありません。取得している安全規格によって、**定格電流の何倍であれば何秒以内に溶断する、というように溶断特性が決められています。** 確実に溶断するのは、ヒューズの $I^2 t-t$ 曲線に対して、異常電流の $I_m^2 t$ カーブが大きい場合です。異常電流がヒューズの遮断容量を超えないようにします。超える場合はヒューズと直列に抵抗を挿入するか、ヒューズを変更します。定常電流と突入電流からヒューズを選定すると、すべての異常状態で溶断できない場合があります。その場合は個別に異常状態に対して機器を保護する対策をとります。
 <梅前 尚>

◆ 参考文献 ◆

- (1) 選定手順, エス・オー・シー株, <http://www.socfuse.com/j/products/pdf/169-178P.pdf>

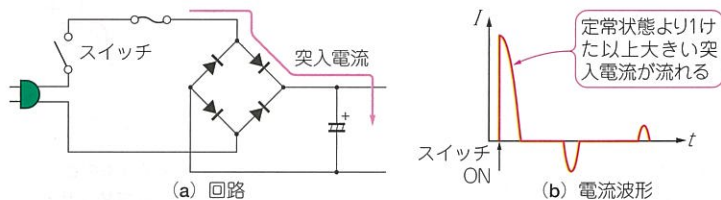


図1 スイッチ ON 時に平滑コンデンサを充電するため突入電流が流れる