

10.2.2 接点の負荷と接触信頼性⁽²⁾

一般にリレー接点の接触信頼性は、接点材料及び接点に印加される電圧、電流によって大きく左右される。

接点に印加される電圧、電流と使用可能なリレーの種類を目安を図10.2.2-1に示す。

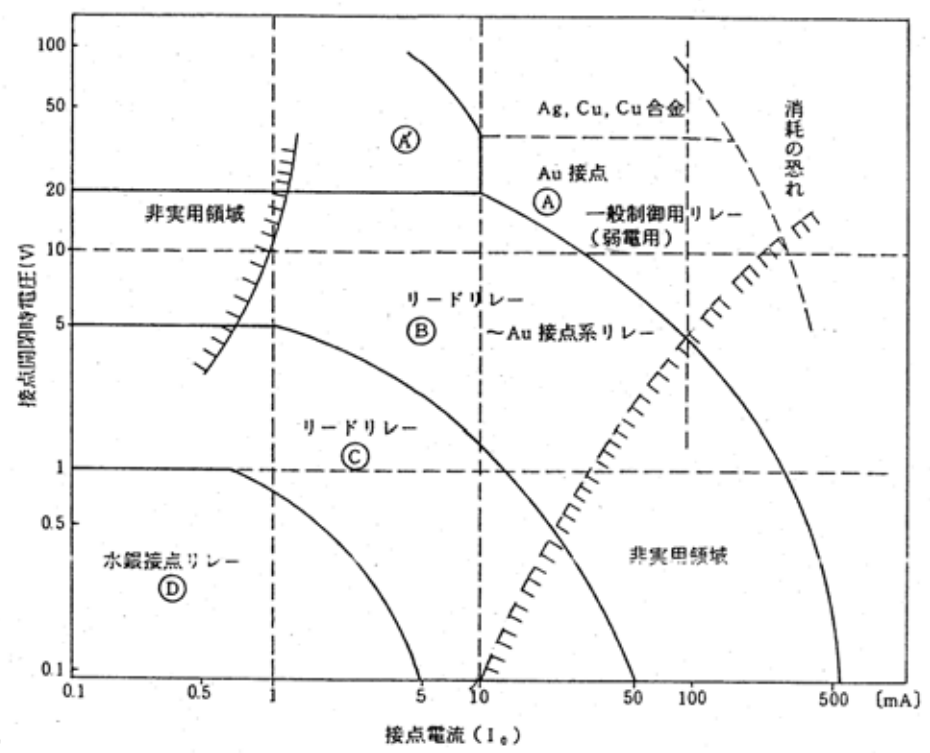


図10.2.2-1 接点の電圧、電流図

(1) 領域 A

通信機で従来最も多く使用されている領域であり、貴金属の開放接点（密封していない接点の意）リレー、スイッチが適用される。但し、以下の注意が必要である。

- (a) 電流数 mA 以下、すなわち図10.2.2-1で(A')で示した領域では、接点閉成時の漂遊容量の放電（実効的に I_c が大きくなる）による自己清浄効果を期待しているので、この効果が少ないと開放接点機器では接触不良障害を起こすことがある。したがって価格、実装条件など他の条件が許容されれば接点表面の汚染され難い封入接点リレー、スイッチ（リードリレーなど）の使用が望ましい。ただし、封入接点機器では接点の開離力が弱く溶着を起こし易いものが多いので、高電圧 ($E > 40V$) 回路では閉成時放電による溶着に十分考慮を払う必要がある。
- (b) Cu, Cu 合金などの卑金属接点では領域 A と B の境界電圧は $40 \sim 50V$ と考えるべきである。Ag 接点もこれに近く考えた方が無難である。
- (c) 領域 A と B の境界に近いところで使用される接点では、信頼度（主として接触抵抗についての）向上のためには、他の条件が許す限り接点荷重（接点の機械的負荷）及び摺動量を大きくするとよい。
- (d) 接点消耗、溶着について考慮する必要がある。

(2) 領域 B

本領域は接触不良を起こし易い領域である。したがってできるだけリードスイッチのように接点をガラス中に不活性ガス封入した封入接点機器を使用すべきである。とくに I_0 が数 mA 以下では開放接点機器を避けないと接触不良障害を頻発することがある。

価格上、実装上などのため封入接点機器を使用できないときにも卑金属開放接点は避けるべきである。通常 Au 系接点 Au・Ni (1~2%程度), Au・Pt (1.5~2.5%程度), Au メッキなどが推奨される。

しかし、接点電流 I_0 が大きく誘導負荷の場合は接点消耗に留意する必要がある。

(3) 領域 C

本領域では、開放接点機器では接触不良障害を起こす可能性が極めて大きく、リードスイッチなどのドライ形封入接点、できれば、水銀スイッチ*のようなウェット形封入接点を使用すべきである。とくに領域 D との境界近くではウェット形封入接点を使用することが望ましい。

実装上、価格上などのため止むを得ず開放接点機器を使用する場合は Au 系接点に限定される。Au 系接点でも次のような問題がある。

ごく微量 (数 ppm 以下でも) の NO_2 , SO_2 及び NH_3 ガス, 相対湿度 50% 以上の雰囲気中に Au 系接点を放置すると接点表面に硫酸アンモン (NH_4)₂ SO_4 類が生成され、接触不良をひきおこす。同一雰囲気条件では Pd は Au と同等又はそれ以上硫酸が生成され、Ag ではかなり少なく、卑金属接点では生成されない。領域 C で Au 系開放接点機器を使用するには

(a) 接点荷重, 接点摺動量を大きくする。

(b) 接点表面を適当な粒子の Al_2O_3 粉でドライホーニングする。(機器組立前に行う。) などの処置が必要である。

(4) 領域 D

本領域では、領域 C よりさらに接触不良障害を起こす可能性が大きく、ウェット形封入接点のみが推奨される。リードスイッチでも、たとえば Au メッキ拡散接点では、メッキ前処理, メッキ厚, メッキ後処理, 拡散温度, 拡散時間などのバラツキ, それら要因の交互作用で接点性能に微妙な差があり、これが領域 D では顕著に現われる。したがって、止むを得ず使用するときは保全 (取替え) が容易なように実装上の留意が必要である。