

第6章 電子部品3：トランス

6-1 トロイダル・トランスの突入電流は非常に大きい、ヒューズはタイム・ラグ型の

100 V入力、50VAのトランスは、損失を無視すれば、1次側電流は最大負荷でも0.5 Aであり、この何倍もの電流が流れるとは、通常は考えられません。ヒューズやスイッチも0.5 Aを基準に選定します。

しかし、トロイダル・コアを使った電源トランスではようすがかなり違います。写真1は100 V、50VAのトロイダル・トランスで、115 V用を改造して100 V用にしました。

このトランスの電源ONの瞬間に流れる、いわゆる突入電流を測定するために、図1の回路でテストしました。トランスの2次側は無負荷状態です。

このテストは、1回のみでは正しい測定ができません。SWをONにするタイミングによって突入電流の大きさが全然違いますから、ONとOFFを何度か繰り返し、最大の値を残します。

写真2は始めの100 msのトランス1次側電流です。最大電流=11.33 Aが流れ、その後も電流が片方向に

しか流れていません。突入電流が極端に大きくなる理由は、直流成分によるコアの飽和によります。

電源は交流で、直流成分は含んでいないのが常識ですが、SWをONにするタイミングによって直流分が発生するのです。もちろん、突入電流の方向は決まっています。

写真3は定常状態に近付いていくようすです。中央あたりからほぼ定常状態になっています。

写真4は定常状態の波形で、トランスの2次側は無負荷状態ですから、これが励磁電流ということになります。この値は133 mA_{RMS}と少し大きめになっていますが、電圧とは位相がずれているので、そのまま電力のロスになるものではありません。でも、この波形は飽和しかかっているように見えるので、115 V用をそのまま(改造しないで)100 Vで使うのが安心のようすです。

(中野 正次)



写真1 100 V:12 V 50VAトロイダル・トランス RSコンポーネンツ製の115 V品を改造したもの

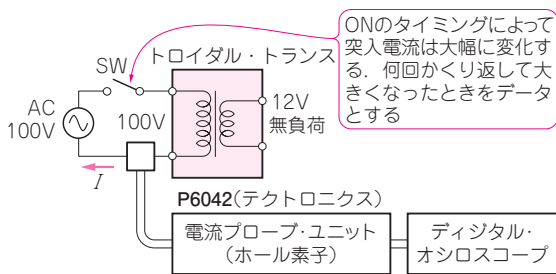


図1 突入電流を観測する実験回路

デジタル・オシロスコープのワンショット・トリガを使って波形を取得

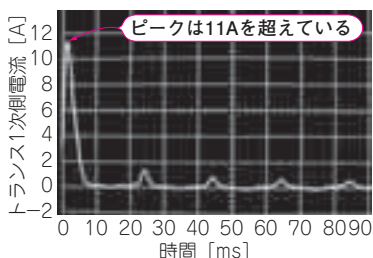


写真2 1次側に流れる突入電流の始めの5サイクル
最大電流は11.33 A、この範囲では電流が片方向にしか流れていない

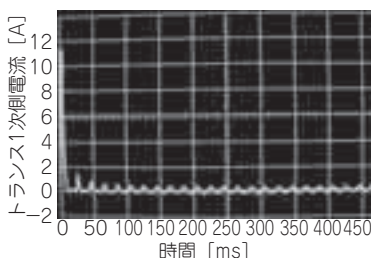


写真3 1次側電流が定常状態に近づくようす
0.25秒程度で定常状態になる

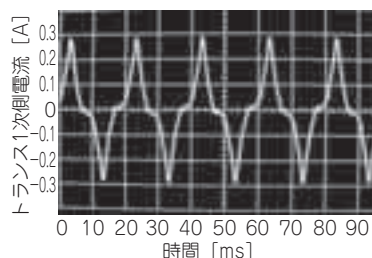


写真4 定常状態での1次側電流波形
285 mA_{peak}, 133 mA_{RMS}