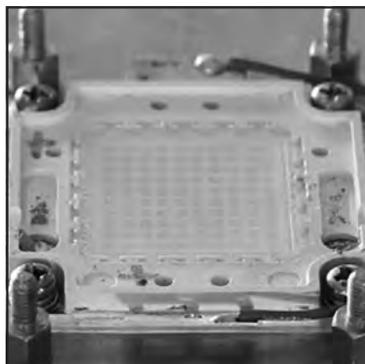


連載



超低雑音 & 高精度 200W級4A定電流源の製作

最終回
第7回 完成！低雑音-160dBVを達成した定電流源回路

魚田 隆 / 魚田 慧 Takashi Uota / Kei Uota

前回の評価では、100 Hz残留リプルは残念な仕上がりでした。漏洩磁束を発生する電源部(パワー・トランス、整流平滑回路)を別筐体に収納し十分に離しても、100 Hz成分が想定ほどに下がらないのは、シミュレーションから漏れた回路上の要因があるはず。その後、電源部回路と本体回路を突き合わせ、入念に検討したところ、重大なミス(疑念?)が判明し、追加の修正を行い、改善を確認しました。

残る要因の特定… OPアンプ電源の残留リプル

● 誤差アンプADA4522の+40V電源に改善が必要
誤差アンプのADA4522(アナログ・デバイセス)は、DC領域のPSRRが仕様上160 dB_{typ}あり、電源電圧+40Vの変動は、温度変化とAC100V変動の影響を合わせても100 mV_{P-P}程度なので、十分なはずでした。ただし、データシートにあるPSRRの周波数特性を

見ると、100 Hzで95 dBしかありません。DC領域の160 dBとは、ずいぶんと大きな差があり不思議です。いずれにせよ、100 Hzのリプルに対して十分なPSRRがあるとは言えません。したがって+40Vのリプルは-60 dBV(1 mV_{RMS})以下になるよう嚴重に圧縮すべきです(負電源は-5Vを給電する予定をGND接続に変更したので考慮不要です)。+40Vの補助電源はパワー・トランスを簡易化する目的で、主電源に上乘せ電圧を加算した後に(図1)、3端子レギュレータICで安定化しました。ここで補助電源と主電源のGNDが共通になってしまい、主電源のリプルを補助電源がコモン・モードとして含有する現象が発生しているようです。詳しくは後述します。

● 電流検出アンプADA4523の負電源-15Vも要改善
同様に、電流検出アンプのPSRRを再考したところ、こちらもDC領域は160 dB_{typ}もあって十分であり、し

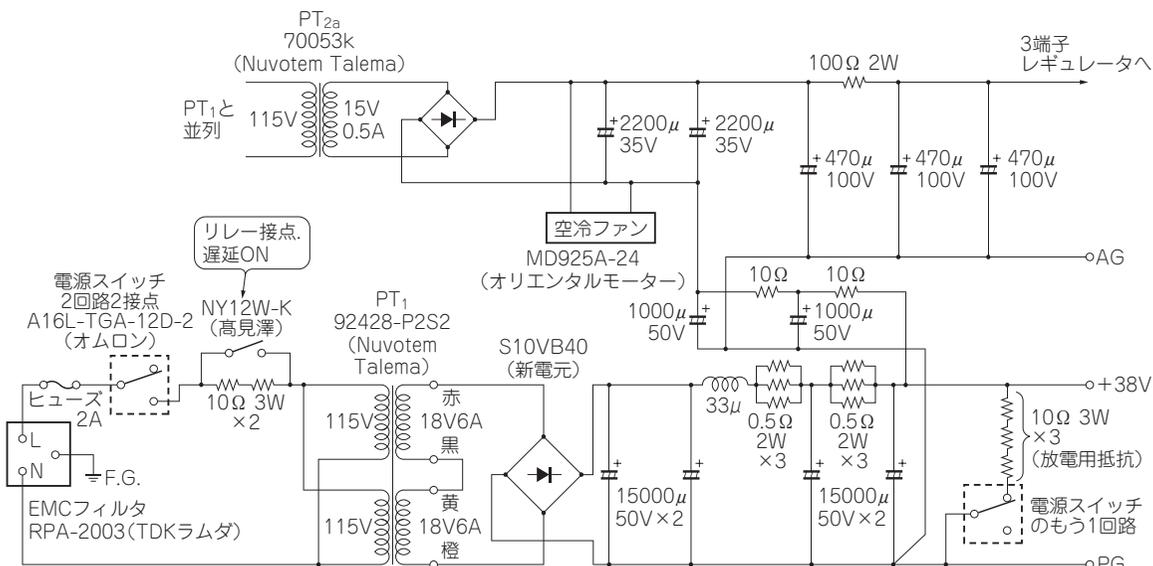


図1 補助電源の電圧を作るとき主電源の上にトランスで作った電圧を重ねたが補助電源のGND(AG)が主電源のGND(PG)と共通になってしまう