

NJM3770Aを使用した高電流ドライブ

NJM3770Aの絶対最大電流は、1.8Aです。場合によっては、高電流ドライブ機能が必要になります。この章では、最大3A/相の電流を得られる方法について説明します。これは、各相ごとに、2本の別巻線をもつステッピングモータを使用することで達成できます。各巻線は3770Aで制御され、1つの相にあるドライバは並列で駆動されます。これによって、各相の電流ドライブ性能は、約3Aまで向上します。デュアルドライバを含む、すべてのステッピングモータドライバICを同様に使用できます。

基本設計

この回路(図3参照)は、標準構成(データシート参照)の3770Aを4個と、ステップシーケンス発生器として使用される3517で構成されます。このアプリでフルステップまたはハーフステップを実行できます。

V_{ref} には、5V電源(V_{CC})または別に用意した基準電圧源が使用できます(別に用意した基準電圧源のほうが一般により正確です)。 $R_s = 0.33$ 、 $V_{ref} = 5V$ とすると、各ドライバのモータ電流は約1200mAになり、各相につき2.4Aが得られます(100%レベル)。モータ電流は、 V_{ref} および R_s を変化させることで変更できます。

修正ハーフステップとするには、図3の点線内にあるトランジスタと抵抗の代わりに、図1の回路を使います。追加されたロジック回路は、100%と60%の電流レベルを切り換えるために、 I_0 および I_1 入力部を使用しています。

これら類似の2回路をうまく動作させるには、よく吟味された条件が必要です。モータから可聴域ノイズを発生させる原因となる、高周波干渉が発生することがあります。この干渉ノイズは、ドライバ回路の非同期電流スイッチングのために起こります。このときモータは非直線ミキサーとして働くため、さまざまな周波数が発生します。したがってこの非同期回路を使用する場合は、モータの選択が重要になります。また非同期スイッチングによって、電源から大きな過渡負荷電流を流します。

同期

ノイズを低減または除去し、電源により円滑な負荷を与えるため、同期電流スイッチングが使えます。同期はさまざまな方法で行うことができます。このアプリでは、ハーフステップを使用する場合、1つの相が完全にオフになるためマスタ/スレーブ同期は使用できません。外部発振器によって、4つすべての駆動回路を制御します(図2参照)。3775のようなデュアルドライバでは、 Dis 入力または V_{ref} がゼロになってモータ電流がオフになっても、発振器は動作し続けます。このため、マスタ/スレーブ構成を使用することができます。

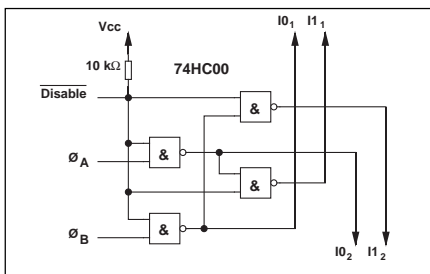


図1 図3に追加することで修正ハーフステップモードを実行できるロジック回路

表1 図2で使用された構成要素の値

記号	値
R_1	68 k Ω
R_2, R_3	1 k Ω
R_4, R_5	100 Ω
R_6, R_7, R_8, R_9	56 k Ω
C_1, C_2, C_3, C_4	820 pF
C_5, C_6, C_7	
P_1	50k Ω trim
IC ₁	4093
Q_1, Q_2, Q_3, Q_4	BC547 または同等
D_1, D_2	IN4148 または同等

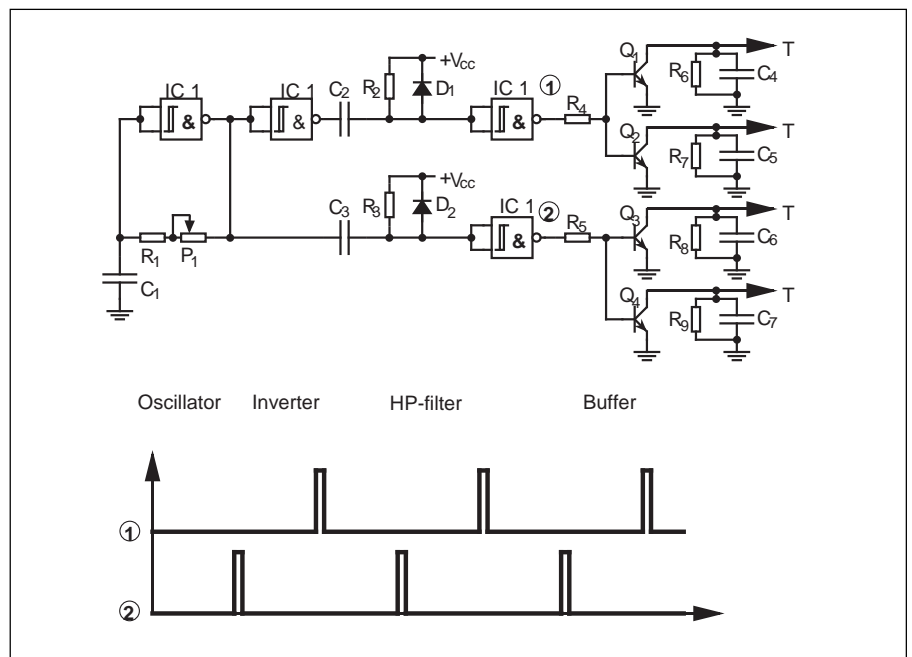


図2 図3の設計とその出力信号での電流切り替えの同期に使用される発振器回路

電源に円滑といえる負荷を与えるため、ドライバ回路は対で同期をかけます。すなわち片方の相である2つのドライバは並列でスイッチングされ、2つの相は180°位相がずれています。また、各相で1つのドライバを同期して、他の2つのドライバを180°ずらすことも可能です。(アプリケーションノートの「同期」*を参照してください。)

図2は、このアプリでテストされる外部発振器を示しています。4093 CMOSシュミットトリガNANDゲートといくつかの部品で、2つの出力部をもつ発振器を構成しています。出力は180°位相がずれていて、HPフィルタとシュミットトリガバッファによって、短い正のパルスが発生します(図2参照)。

3770AのT入力部は、標準NPNトランジスタによって制御されます。T入力部で3770Aを制御する方法については、アプリケーションノートの「同期」*を参照してください。T入力部の抵抗とコンデンサは、干渉を抑制するために必要です。

(* : 同期によるシングルチャンネルドライバのノイズと干渉の低減)

結論

この対策で、電流スイッチングによる干渉と、その干渉が起こすモータノイズは、劇的に低減されます。電源電流は円滑になり、過渡電流が減少します。

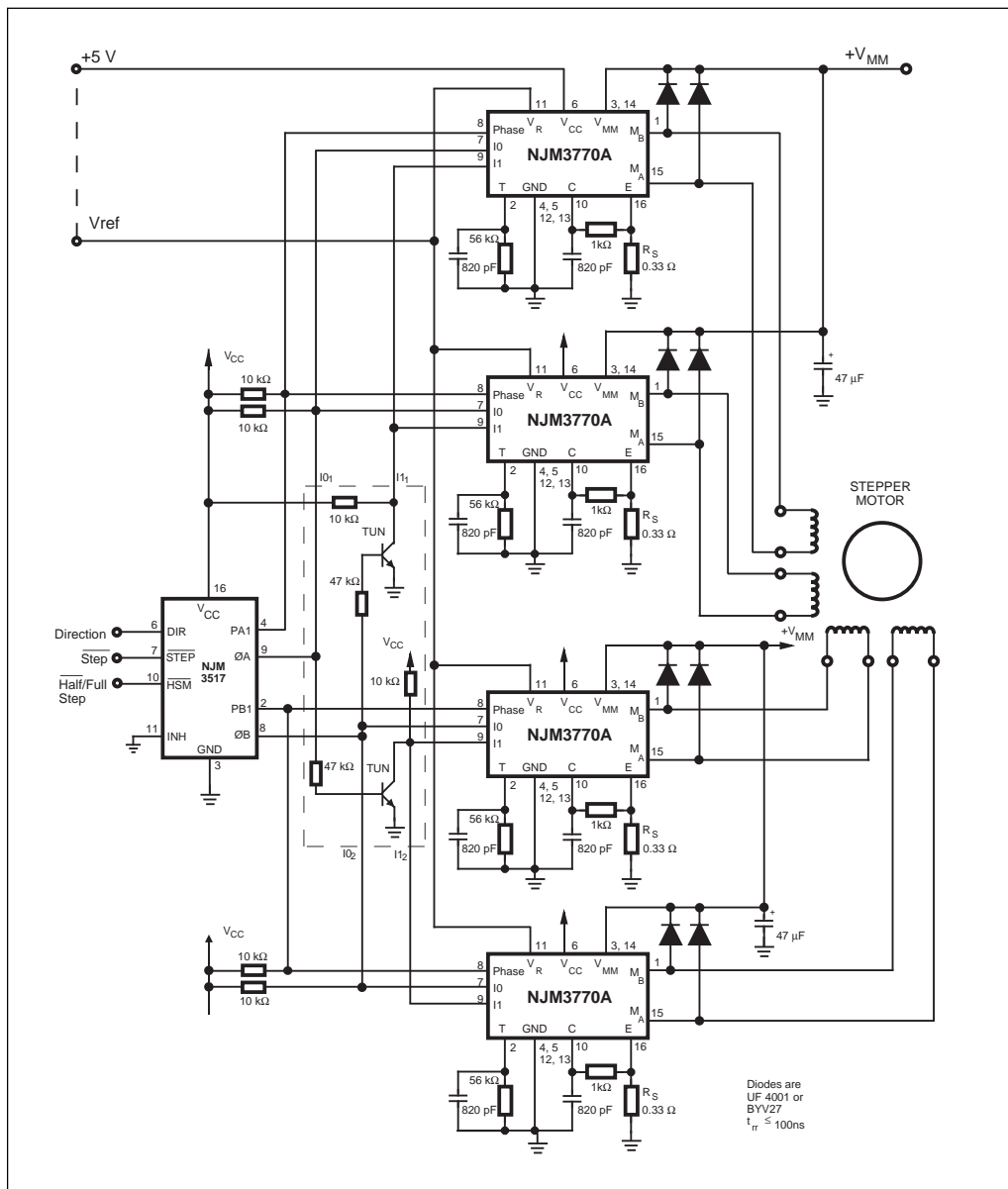


図3 4つのNJM3770Aを使用した高電流設計(2.5A/フェーズ)