

(1) 現状

20W 級 FET ドライバが市販品で存在しない。

(2) 対策

FET ドライバを開発し動作テストを行った。

(3) 結果

FET が焼けた。

(a) 破壊モード

Q17、Q19 がモータの逆起電力により損傷。モータ逆起電力は定格の 3 倍程度。

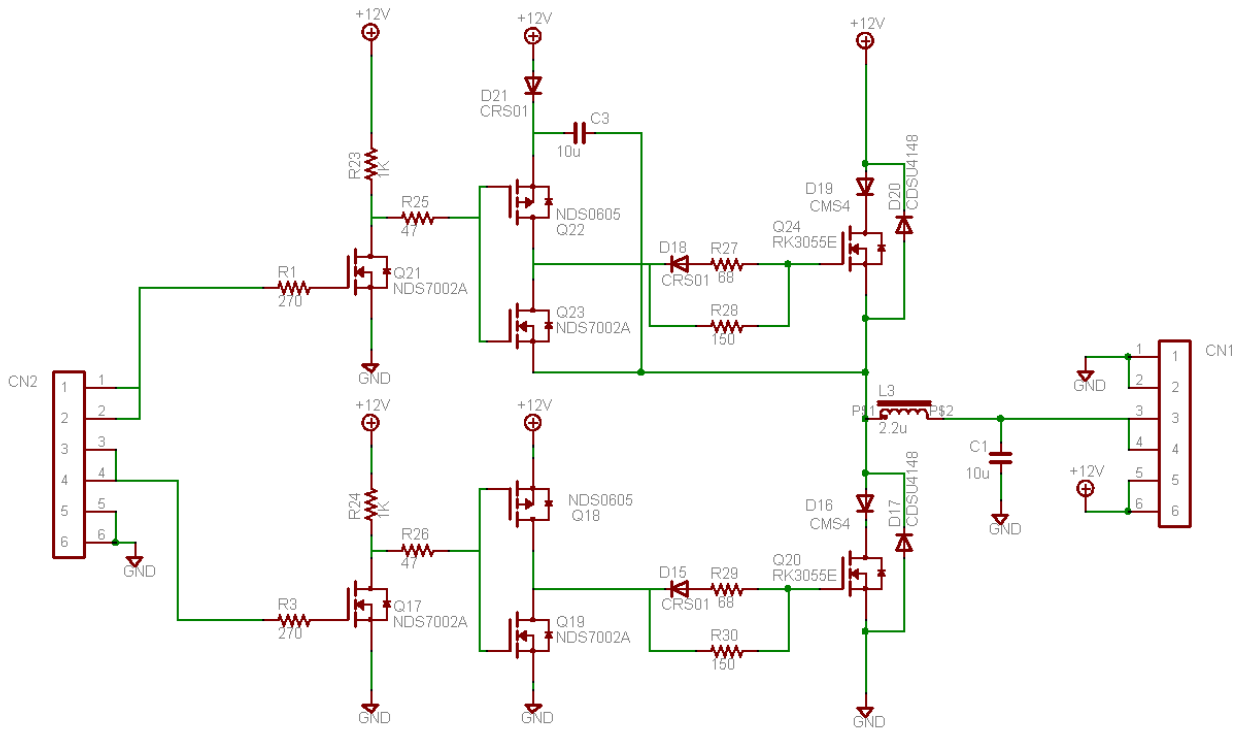
Q18、Q19 がスイッチングするとき、モータ供給電圧が変動する。

(b) テスト結果より明らかになった問題点

部品レイアウトが複雑すぎるため、部品レイアウトに非常に時間がかかる。

FET の Turn On を遅延させるため、D18、D15 を挿入しているが Turn On 時間の遅延は確認できない。

(4) 回路図



(1) 現状

(a) 破壊モード

Q17、Q19 がモータの逆起電力により損傷。モータ逆起電力は定格の 3 倍程度。  
Q18、Q19 がスイッチングするとき、モータ供給電圧が変動する。

(b)他の問題点

部品レイアウトが複雑すぎるため、部品レイアウトに非常に時間がかかる。  
FET の Turn On を遅延させるため、D18、D15 を挿入しているが Turn On 時間の遅延は確認できない。

(2) 対策

部品点数削減のため、効果の見られない Turn On 時間の遅延用 D18、D15 を削除した。  
ゲートドライブ用 FET を耐圧の高い BSS123 へ変更した。

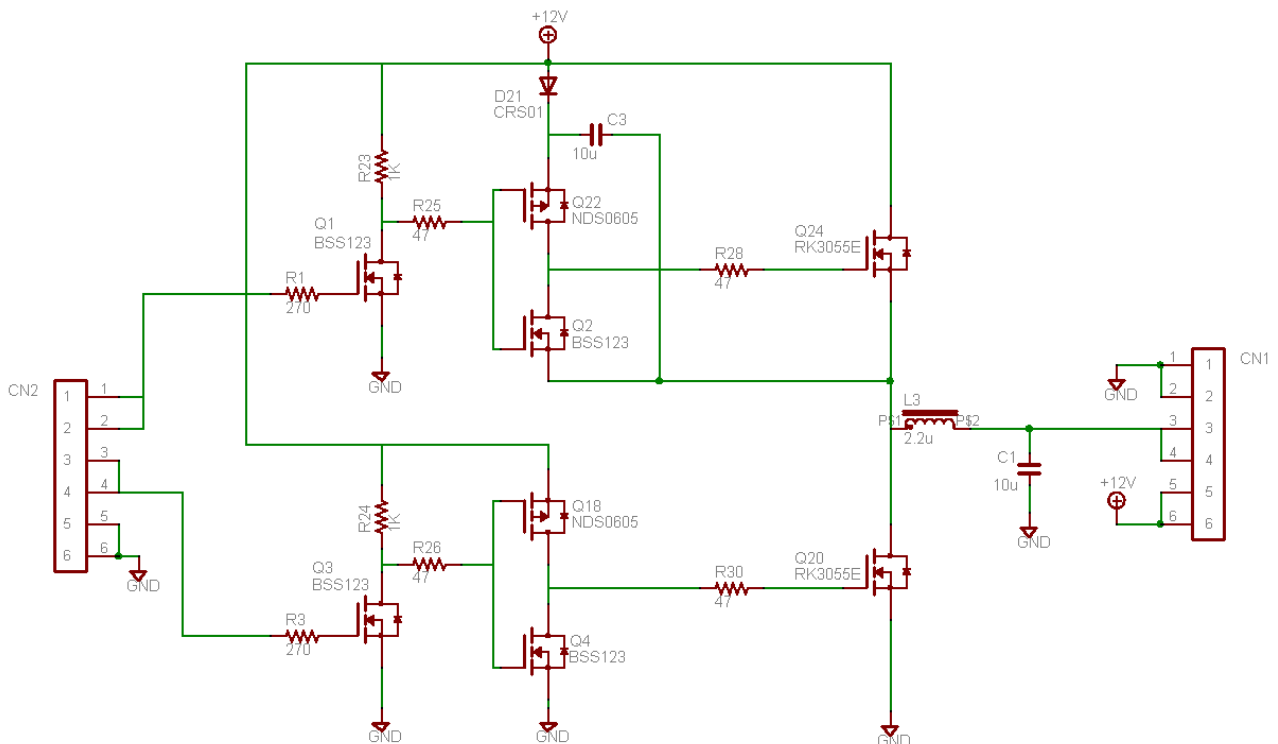
(3) 結果

FET が焼けた。

(a) 破壊モード

Q24、Q20 が損傷。  
Q18、Q19 がスイッチングするとき、モータ供給電圧が変動する。

(4) 回路図



(1) 現状

(a) 破壊モード

Q24、Q20 が損傷。

Q18、Q19 がスイッチングするとき、モータ供給電圧が変動する。

(b)他の問題点

FET の上段、下段に相補信号を必要とするため、相補信号生成のためにマイコンのタイマーを余分に消費してしまう。

信号測定用テストパッドがないためゲートドライバ内の信号が測定しづらい。

(2) 対策

FET の上段、下段の相補信号を FET ドライバ内で生成するように変更した。

相補信号のデットタイム生成用の抵抗を追加した。

モータ供給電圧変動対策のために、電源供給部にコンデンサを追加した。

信号測定用テストパッドを追加した。

(3) 結果

FET が焼けた。

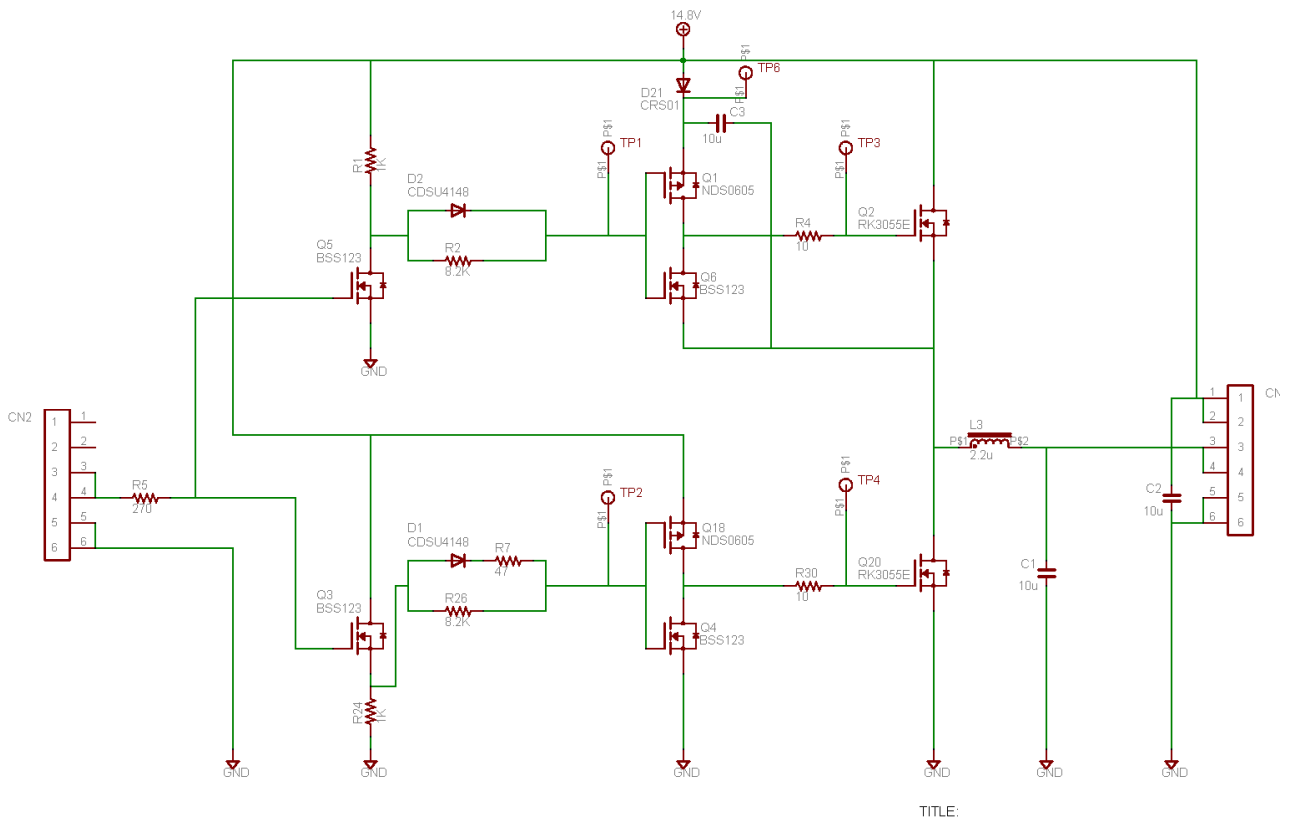
(a) 破壊モード

Q2、Q20 が損傷した。

Q18 のスイッチングが供給電圧 14.8V まで上昇しない(最大 6V) 原因は N-ch FET をプルダウンで使用したためと考えられる。(SPICE の計算でも同じ現象が見られる。)

Q18、Q19 がスイッチングするとき、モータ供給電圧が変動する。

(4) 回路図



(1) 現状

(a) 破壊モード

Q2、Q20 が損傷した。

Q18 のスイッチングが供給電圧 14.8V まで上昇しない(最大 6V) 原因は N-ch FET をプルダウンで使用したためと考えられる。(SPICE の計算でも同じ現象が見られる。)

Q18、Q19 がスイッチングするとき、モータ供給電圧が変動する。

(2) 対策

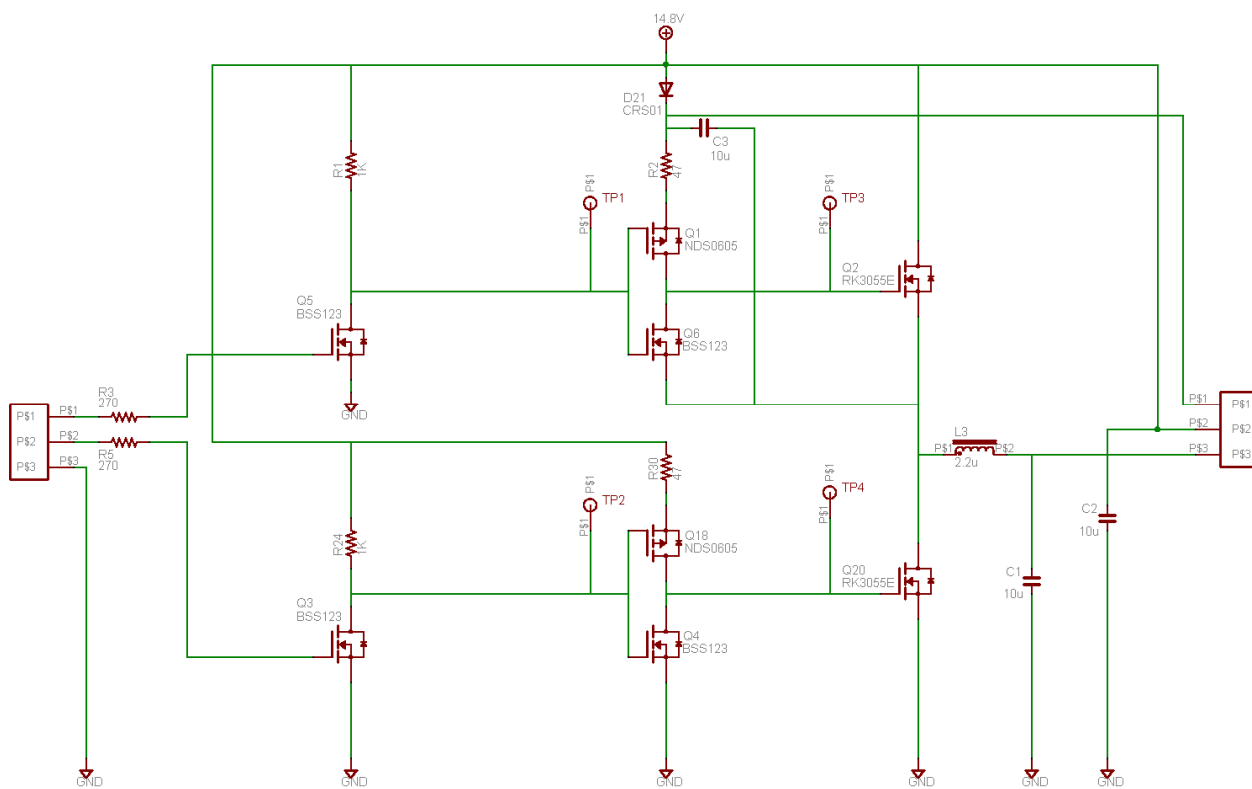
相補信号入力方式に戻した。

部品点数削減のために不要なゲート保護抵抗を削除した。

(3) 結果

R2 が焼けた。

(4) 回路図



(1) 現状

(a) 破壊モード  
R2 が損傷した。

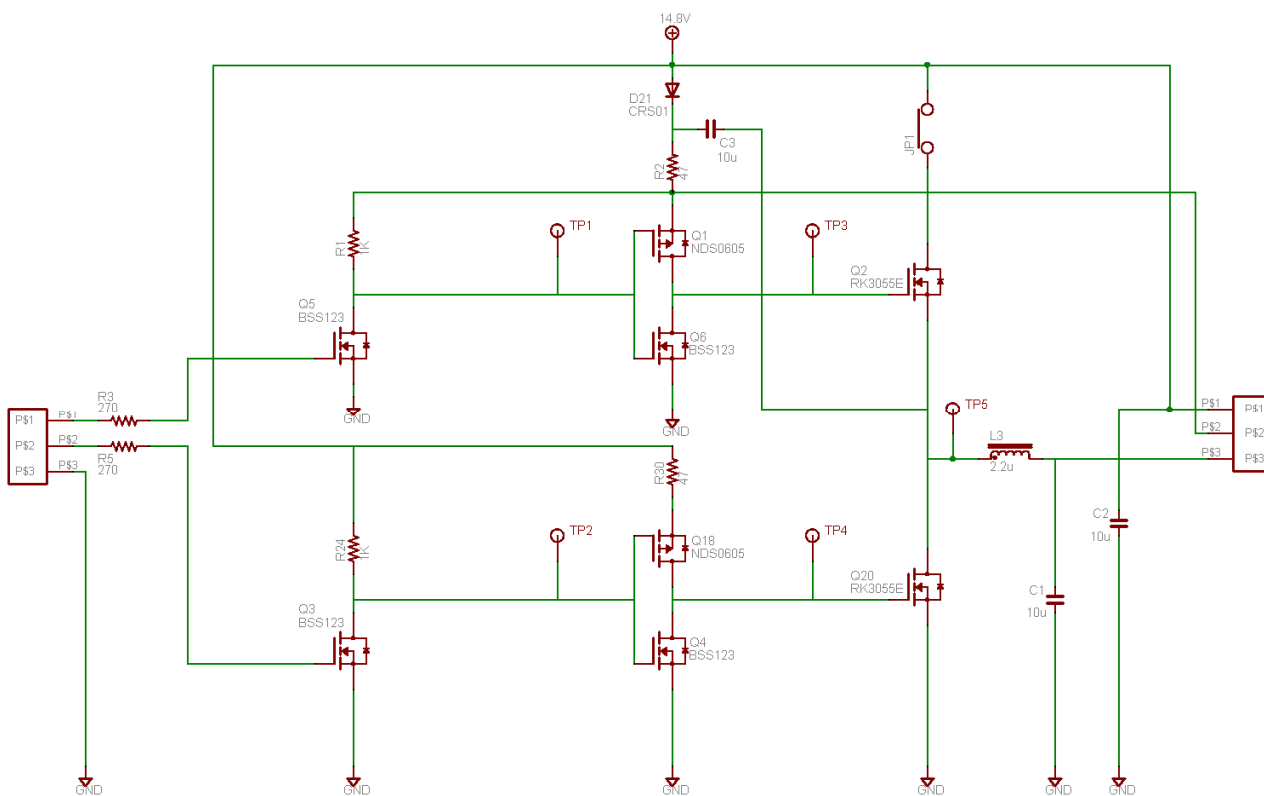
(2) 対策

Q6 を GND に接地するようにした。  
上段 FET を無効にできるジャンパを追加した。

(3) 結果

C1 が異常に発熱する。原因はスイッチング周波数の割に静電容量が大きいので、常時短絡状態になっていると考えられる。

(4) 回路図



(1) 現状

C1 が異常に発熱する。原因はスイッチング周波数の割に静電容量が大きいため、常時短絡状態になっていると考えられる。  
ゲートドライブ用 FET の耐圧の安全率がない。

(2) 対策

C1 を取り外した。  
Q1、Q18 を高耐圧の ZXMP10ABF に変更した。

(3) 結果

正常に動作する事を確認した。

(4) 回路図

