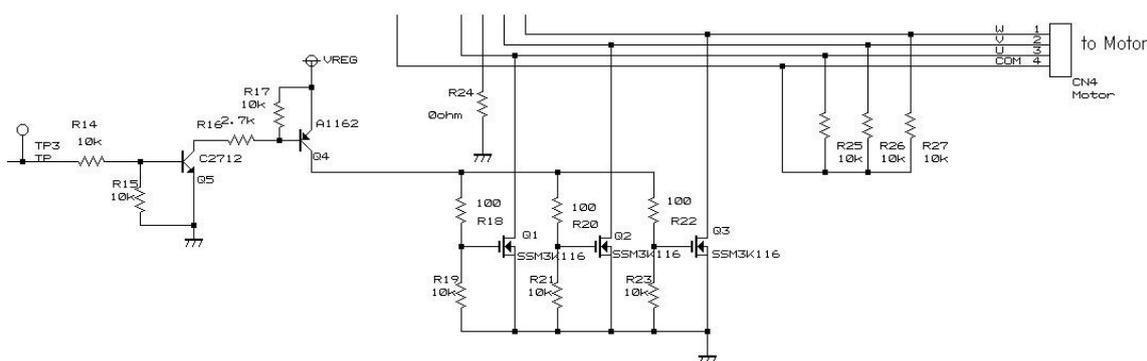


# ブラシレスモータドライバの設計事例 (回路ブロック編)

## ブレーキ回路の設計と部品選定

設計したショートブレーキ回路ブロックの schematic 回路図を示します。

### 回路図



### 構成部品の選定

- 電流短絡用 FET トランジスタ (N-ch) : Q1、Q2、Q3

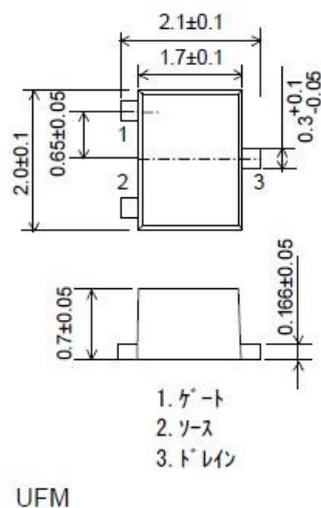
できるだけ小型で安価、パフォーマンスの良い FET を選択しました。低いバイアス電圧 ( $V_{GS}=2.5V$ ) で約  $0.1\Omega$  級の低オン抵抗です。

2 mm × 1.7 mm の小型 SMD パッケージですが、例えば、1A の電流を流しても  $1A \times 0.1\Omega \times 1A \approx 0.1W$  の熱損失しかありません。

- ・東芝製 MOSFET SSM3K116TU (UFM 2mm×1.7mm)
- ・パワーマネジメントスイッチ、高速スイッチング用途
- ・VGS=2.5V 駆動
- ・オン抵抗が低い：
  - Ron = 135mΩ (max) (@VGS = 2.5V)
  - Ron = 100mΩ (max) (@VGS = 4.5V)

(出展：東芝社 SSK116TU データシート)

項目	記号	定格	単位
ドレイン・ソース間電圧	V <sub>DS</sub>	30	V
ゲート・ソース間電圧	V <sub>GSS</sub>	±12	V
ドレイン電流	DC	I <sub>D</sub>	A
	パルス	I <sub>DP</sub>	
ドレイン損失	P <sub>D</sub> (注1)	800	mW
	P <sub>D</sub> (注2)	500	
チャネル温度	T <sub>ch</sub>	150	°C
保存温度	T <sub>stg</sub>	-55~150	°C



● FET 駆動用バッファ回路：

NPN Tr.とPNP Tr.のダーリントン接続でマイコンからの5V 振幅信号をパワー増幅するバッファで3個のFETを駆動する構成です。

(1) 前段 Tr. : Q5 東芝製 2SC2712 (SOT23)

汎用品で市場流通も多い安価なNPN Tr.です。

## &lt;特長&gt;

- ・高耐圧:  $V_{CEO} = 50\text{ V}$
- ・コレクタ電流が大きい:  $I_C = 150\text{ mA}$  (最大)
- ・電流増幅率が高い:  $h_{FE} = 70\sim 700$
- ・低雑音:  $NF = 1\text{ dB}$  (標準),  $10\text{ dB}$  (最大)
- ・2SA1162 とコンプリメンタリ

## (2) 後段 Tr. : Q4 東芝製 2SA1162 (SOT23)

汎用品で市場流通も多い安価な PNP Tr.です。2SC2712 とコンプリメンタで、良く対に使われます。

## &lt;特長&gt;

- ・高耐圧:  $V_{CEO} = ?50\text{ V}$
- ・コレクタ電流が大きい:  $I_C = ?150\text{ mA}$  (最大)
- ・電流増幅率が高い:  $h_{FE} = 70\sim 400$
- ・低雑音:  $NF = 1\text{ dB}$  (標準),  $10\text{ dB}$  (最大)

この(1)と(2)の2個のトランジスタをダーリントン接続しており、電流増幅率は400以上ありますのでMCUの出力ポートの電流能力が0.5mAだとしても、ダーリントンバッファは、200mAの駆動能力を確保しており、FET3個分を駆動するには十分です。

## ●抵抗: R14,R15,R16,R17,R18,R19,R20,R21,R22,R23 (0402)

特に大きな電流は流さない箇所の抵抗なので熱損失は極微です。よって、基板小型化のため、全て0402サイズの抵抗を使用しています。