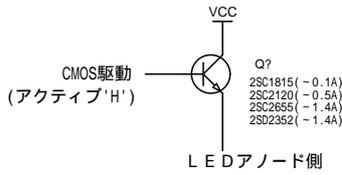


A 0 0 1 . L E Dアノード側駆動回路 (エミッタ・フォロウ)



特長：ベース抵抗不要，高速，電流増幅率高めに取れる。

L E D電流を決める (7セグのコモン側の場合は8倍する)
この値はトランジスタの許容コレクタ電流の70%以下であること。
2SC1815なら0.1A以下，2SC2120なら0.5A以下，2SC2655/2SD2352なら1.4A以下。

ベース電流 = L E D電流 / hFE
h F EはV c e = 1 V程度の時の値とし，h F Eランク下限 / 2ぐらいで見えておく。
2SC1815なら，0品35，Y品60，GR品100ぐらい。2SC2120なら，0品50，Y品80ぐらい，
2SC2655なら0品35，Y品60ぐらい，2SD2352なら100。

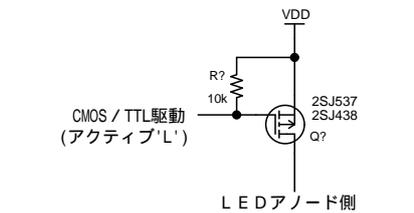
ベース電流からベース駆動側の出力電圧V o h (min) を求める。カタログのスペック表あるいは特性図参照。
不明ならVCC-0.5V程度とする。

エミッタ電圧 = ベース駆動電圧 - 0.7 V
この値がL E D順電圧 + 0.5 ~ 1.0 V以上あることを確認する。
L E Dカソード側にも駆動回路がある場合は，その必要電圧も考慮する。

トランジスタ消費電力 = (V C C - エミッタ電圧) ・ L E D電流 ・ 点灯比率
この値がトランジスタの規格より十分小さいことを確認する (T a = 60 の許容損失値の半分以下)。
2SC1815ならば125mW以下，2SC2120なら200mW以下，2SC2655なら300mW以下，2SD2352なら0.7W以下が
望ましい(いずれも放熱器無し時)。

ノイズ抑制のためにR1を入れてもよいが (10 ~ 47 Ω)，Vce増大，速度低下を引き起こす。
駆動側フローティングの場合R2を入れても良いが大抵は不要。
駆動側がPchオーブンドレインならR2 (1k ~ 10k) 必須。

A 0 0 2 . L E Dアノード側駆動回路 (Pch MOSFET)



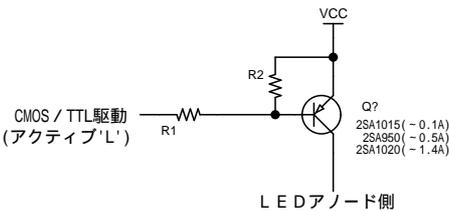
特長：わずかな駆動電流で大電流を制御できる。

L E D電流を決める (7セグのコモン側の場合は8倍する)
この値は許容ドレイン電流の70%以下であること。2SJ537，2SJ438なら3.5A以下。

トランジスタ消費電力 = L E D電流 ・ トランジスタON抵抗 ・ 点灯率
この値がトランジスタの規格より十分小さいことを確認する (T a = 60 の許容損失値の半分以下)。
2SJ537ならば300mW以下，2SJ438 (放熱器無し) なら0.7W以下にする。

ゲート・プルアップ抵抗は駆動形式とオン / オフ周波数に応じて決める。
CMOS駆動時：フローティング時の点灯防止目的のため100kぐらいでも可。
TTL駆動時：通常10k程度。高速PWM駆動時のオフ時間を改善したい場合は抵抗を小さくする。

A 0 0 3 . L E Dアノード側駆動回路 (反転型)



特長：Vceを0.7V以下にできる。ただしL E D電流が大きいためにVce小さくするにはベース電流が大きくなる。

L E D電流を決める (7セグのコモン側の場合は8倍する)
この値はトランジスタの許容コレクタ電流の70%以下であること。
2SA1015なら0.1A以下，2SA950なら0.5A以下，2SA1020なら1.4A以下。

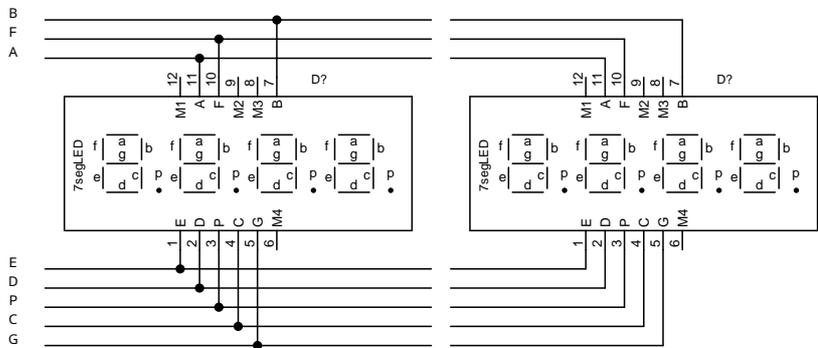
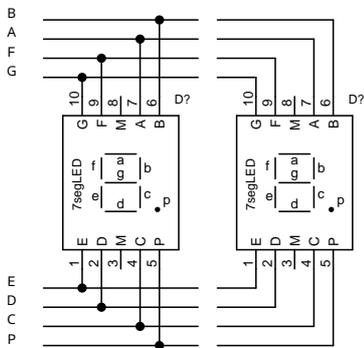
許容Vce (max) を定め，トランジスタのI c - Vce特性図からベース電流を定める。
2SA1015で0.1A流す場合，I b = 1mAでVce=0.8Vぐらい，I b = 2mAでVce=0.3Vぐらい。
2SA950で0.5A流す場合，I b = 6mAでVce=0.8Vぐらい，I b = 20mAで0.2Vぐらい。
2SA1020で1A流す場合，I b = 20mAでVce=0.48Vぐらい，I b = 40mAで0.27Vぐらい。
(注：図の読み取り値は保証値ではない)

トランジスタ消費電力 = V c e ・ L E D電流 ・ 点灯比率
この値がトランジスタの規格より十分小さいことを確認する (T a = 60 の許容損失値の半分以下)。
2SA1015ならば125mW以下，2SA950なら200mW以下，2SA1020なら300mW以下が望ましい(いずれも放熱器無し時)。

R 1 = (V C C - 0.7 - 駆動側'L'電圧) / (ベース電流 × 1.2) …… R2あり時
R 1 = (V C C - 0.7 - 駆動側'L'電圧) / ベース電流 …… R2無し時
(注：R2によるベース電流増加は正確には0.7V/R2だが先にR1決めるため概算で1.2倍している)

TTL駆動時：R 2 = R 1 または2 × R 1 以下。
CMOS駆動時：R 2 省略可能。
高速PWM時にトランジスタがオフしないようであればR1にバラに10p ~ 100pFを付ける。

A 0 0 4 . 7セグ・ダイナミック配線



ダイナミック点灯の注意事項

フレーム周波数 (1/(1桁当りの時間×桁数)) が50Hz, 60Hzの倍数にならないこと
(非インバータ蛍光灯下での干渉防止)。
フレーム周波数は最低でも70 ~ 80Hz，出来れば210 ~ 230Hz以上が望ましい。
特に車載などの振動環境では210Hzが下限と思われる。
表示桁を切り替える時は，確実にオフ (セグメントOFF 桁OFF推奨) してから，次の桁をオン (桁ON セグメントON推奨) する。
ノー・ウェイトで次の桁に切り替えると尾を引く現象がでる。
(駆動回路の遅延により一瞬別の桁のデータが表示される)

TITLE		DRAWING_No.	
L E D & 駆動回路 1			
SHEET	DATE	DESIGN	2011.04.21 (改訂1版)
1 / 1	2011.04.17 (初版)	てきーらサンドム	