

第26回高校生ものづくりコンテスト京都府大会

電子回路組立部門

当日課題

注意

- ・指示があるまで、開けないでください。
- ・部品の点検時に不足、欠陥品があれば、申告してください。競技中は部品交換となり減点対象です。
- ・課題は、どの順番にやっても良いです。
- ・得点は40点が最高点となります。
- ・各課題は競技時間内に審査を行います。

第26回 高校生ものづくりコンテスト近畿大会 電子回路組立部門課題

・入力回路組立

【支給部品一覧】

No	check	部 品 名	規 格 等	数 量	備 考
1		タクトスイッチ	DTS-63-N-V	1	
2		トグルスイッチ	2MS1-T1-B4-M2-Q-E	1	
3		フォトリフレクタ	LBR-127HLD	1	
4		ロータリーエンコーダ	EC12E2420801	1	
5		半固定抵抗器	GF063P B103K	1	抵抗値:10k Ω
6		ジョイスティック	AE-JY-DIP(KIT)	1	抵抗値:10k Ω
7		炭素被膜抵抗器	10k Ω 1/4W $\pm$ 5%	7	
8		炭素被膜抵抗器	1k Ω 1/4W $\pm$ 5%	1	
9		コンデンサ	0.01 μ F50V	2	
10		ピンヘッダ	PH-1X40SG	1	
11		ユニバーサル基板	ICB-293	1	
12		スペーサ・ネジ	3mm プラネジ、 六角スペーサーセット	4	
13		鉛フリーハンダ	HOZAN HS-313	適量	
14		スズメッキ線		適量	
15		熱収縮チューブ(黒)	1mm ϕ BK	適量	
16		A4 グラフ用紙	回路設計用	1	提出
17		回路製作用の A4 白紙		1	
18		シール(ゼッケン No)	設計製作基板用	1	抽選時配布

【設計組立】

- +5V、GNDはボックスヘッダ 10P(2 $\times$ 5)から供給すること。
- ボックスヘッダのA1からA4にはアナログ入力を、D1からD4 にはデジタル入力を接続すること。
ただし、1から4に何を接続するか指定をしないので、各自で設計すること。
- アナログ入力は、フォトインタラプタまたはフォトリフレクタ、ジョイスティック、半固定抵抗器とする。
また、デジタル入力は、タクトスイッチ、トグルスイッチ、ロータリーエンコーダとする。
フォトインタラプタはデジタル入力であるが、本競技ではアナログ入力として扱う。
- 課題で使用する部品、個数については大会当日配布する仕様による。ただし、全ての部品を使用するとは限らない。配置例を下図に示す。
- トグルSW、タクトSWは10k Ω でプルアップし、ボックスヘッダに接続する。
トグルSWは、上に倒すと0になるように接続し、タクトスイッチは押すと0になるように接続すること。
- フォトリフレクタはR_Dを1k Ω 、R_Lを10k Ω とする。
(フォトリフレクタ又はフォトインタラプタを使用する。)

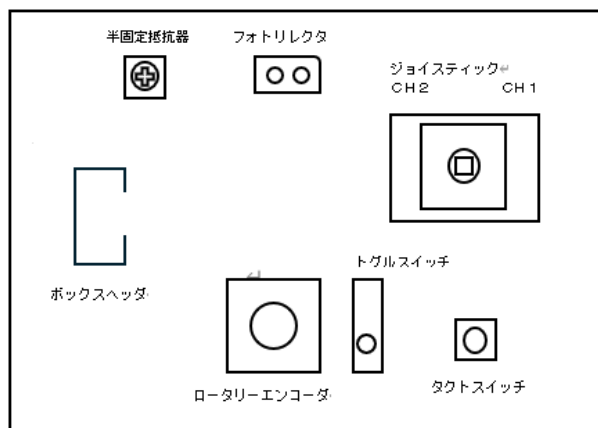
○ ジョイスティックは、CH2を経由しないこと。

ジョイスティックの方向は、CH1を右方向とする。

また、ジョイスティックは、左端 $X=0V$ 、右端 $X=最大電圧$ 、下端 $Y=0V$ 、上端 $Y=最大電圧$ となるように配線すること。

○ ロータリーエンコーダは、図のように $10k\Omega$ と $0.01\mu F$ を配置すること

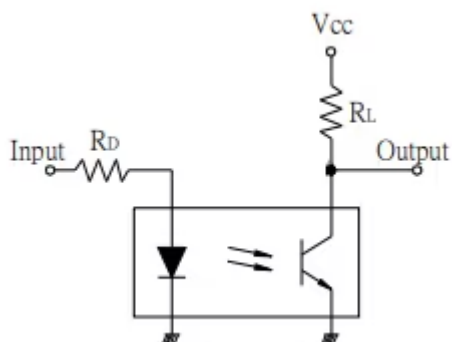
○ リードベンダーなどのリード部品の簡易折り曲げ器の使用は禁止とし、ラジオペンチなどでリード線を曲げること。



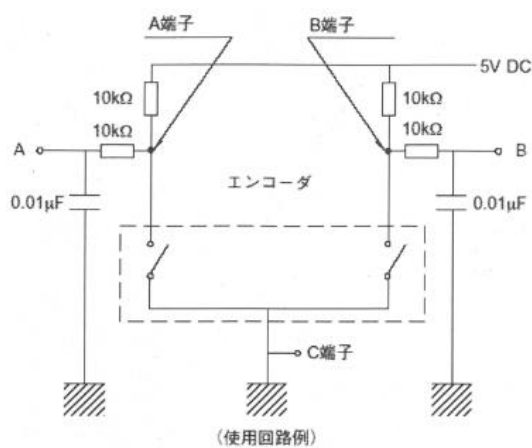
部品配置図イメージ

①	5V	②	A1
③	D1	④	A2
⑤	D2	⑥	A3
⑦	D3	⑧	A4
⑨	D4	⑩	GND

ボックスヘッダの配置図



フォトリフレクタ



ロータリーエンコーダ

・プログラム製作

【入力の表現】

- トグルスイッチ： レバーが下向き「**下**」 レバーが上向き「**上**」
- タクトスイッチ： 押していない状態「**OFF**」 押した状態「**ON**」
押すとは押ボタンを押した後、直ちに離すことを意味する。
- ジョイスティック： レバーを上倒す時「**上方向に倒す**」、同じように下や左右も「**○方向に倒す**」
- フォトインタラプタ： 光を透過した状態「**透過**」 光を遮断した状態「**遮断**」
- フォトリフレクタ： 物体があつて反射光を受けている状態「**検出**」、物体がなく反射していない状態「**非検出**」
- ロータリーエンコーダ： 左いっぱい回す「**位置が最小**」、右いっぱい回す「**位置が最大**」
- 半固定抵抗器： 左いっぱい回す「**位置が最小**」、右いっぱい回す「**位置が最大**」
- ブザー： ○kHz の周波数で○秒間圧電スピーカーから音を鳴らす

【7セグメントLEDの表示】

「消」	「0」	「1」	「2」	「3」	「4」	「5」	「6」	「7」	「8」	「9」	「A」	「b」	「c」

「d」	「E」	「F」	「H」	「L」	「n」	「o」	「P」	「u」	「y」	「.」

7セグメントLEDの「0」から「.」までの点灯している状態を「**点灯**」と表現する。

【初期状態】

- トグルスイッチ → 「**下**」
- タクトスイッチ → 「**OFF**」
- 7セグメントLED → 「**消灯**」
- フルカラーLED → 「**消灯**」
- ブザー → 「**消音**」
- ジョイスティック → 中立
- 透過型フォトインタラプタ → 「**透過**」
- フォトリフレクタ → 「**非検出**」
- ステッピングモータ → 12時の方向に停止
- ギアボックスに取り付けたアーム → 真上の方向で静止
- ロータリーエンコーダ → 左いっぱい回す
- 半固定抵抗器 → 左いっぱい回す

ただし接続されていない部品がノイズ等で光ったり、音を出したり動作するのは不問とする。

【注意】

- 問題は課題①～⑧までであるが、どの問題から始めてもかまわない。
- 問題は必ずしも、優しい順とは限らない。
- 合計点は40点が**最高点**となる。
- 審査は競技時間内で行う。出来ましたら手を挙げて審査してもらうこと。
- 7セグメントLED、フルカラー10バーLEDの表示輝度に著しい差異やチラツキがないプログラムを作成する。

【課題 ①】 次の動作をするプログラムを作成してください。 (配点5点)

- ◇プログラム実行直後は、初期状態となっている。
- ◇タクトスイッチ「ON」で、フルカラーLEDは青色で「点灯」し、タクトスイッチを離すと「消灯」する。
- ◇トグルスイッチを「上」「下」に倒すことでフルカラーLEDは緑色が「点灯」「消灯」する。
- ◇同様に反射型インタラプタの「検出」「非検出」でフルカラーLEDは「点灯」「消灯」する。
- ◇2つ以上の操作をするとフルカラーLEDはそれぞれの色が混じった色に発色する。

【課題 ②】 次の動作をするプログラムを作成してください。 (配点5点)

- ◇プログラム実行直後は、初期状態となっている。
- ◇タクトスイッチ「ON」間中(あいだじゅう)で、の7セグメントLEDの表示が 0.5 秒ごとに『「1」、「2」、「3」』・「消灯」を繰り返す。タクトスイッチ「OFF」で「消灯」する。

【課題 ③】 次の動作をするプログラムを作成してください。 (配点5点)

- ◇プログラム実行直後は、初期状態となっている。
- ◇トグルスイッチを「上方向に倒す」と、フルカラーLEDの赤色が1秒周期で徐々に明るくなっていき、徐々に暗くなっていく。明るくなってから、再び明るくなるまでの間は1秒とする。

【課題 ④】 次の動作をするプログラムを作成してください。 (配点5点)

- ◇プログラム実行直後は、初期状態となっている。
- ◇タクトスイッチ「ON」で、ステッピングモータの針が右に 1 回転する。もう一度タクトスイッチ「ON」で、ステッピングモータの針が左に 1 回転する。この動作を繰り返す。

【課題 ⑤】 次の動作をするプログラムを作成してください。 (配点5点)

- ◇プログラム実行直後は、初期状態となっている。
- ◇タクトスイッチ「ON」で、ギアボックスに取り付けたアームが正回転で1周する。もう一度タクトスイッチ「ON」で、アームが逆回転で1周する。この動作を繰り返す。

【課題 ⑥】 次の動作をするプログラムを作成してください。 (配点5点)

◇プログラム実行直後は、初期状態となっている。

タクトスイッチ「ON」で、1kHz の周波数で3秒間圧電スピーカーから音を鳴らす。タクトスイッチ「ON」のたびに、この動作を繰り返す。

【課題 ⑦】 次の動作をするプログラムを作成してください。 (配点5点)

◇プログラム実行直後は、初期状態となっている。

◇ジョイスティックを左端から右端に移動させるとフルカラーLEDは青色が「消灯」から「全点灯」まで無段階に明るさが変化する。

【課題 ⑧】 次の動作をするプログラムを作成してください。 (配点5点)

◇プログラム実行直後は、初期状態となっている。

◇半固定抵抗の位置をフルカラーLEDは赤色の明るさで無段階で表示する。位置が最小:「消灯」、位置が最大:最大輝度で「点灯」