

第19回熊本県高校生ものづくりコンテスト

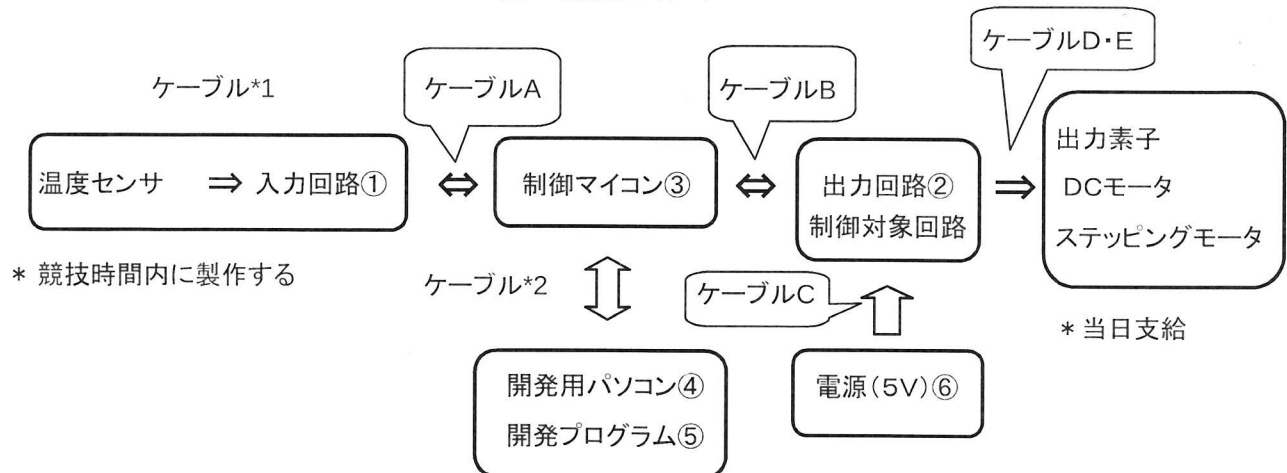
電気系 電子回路組立部門

当日課題

1: 課題

図1に示す課題システムを完成させなさい。(動作プログラムは別途の課題による)

図1 課題システム



- * 入力回路① 設計仕様に基づき、支給される部品を用いて入力回路基板を設計製作しなさい。
(設計仕様はページ を参照)
- * 出力回路② 出力回路に使用する基板は以下の物を使用する事。
 - ・「第22回全国高校生ものづくりコンテスト」用出力回路(制御対象回路)
 - ・「第22回コンテスト」以前の全国大会仕様の出力回路の使用も可
 - ・基板内部制御素子: 7セグメントLED(2桁)・フルカラーLED・圧電ブザー等
 - ・外部出力素子: DCモータ・ステッピングモータ
- * 制御マイコン③ ・制御用マイコンは各校自由選択(PIC・アルディウーノ等)
- * 開発用パソコン④ ・開発用パソコン及び開発プログラム(開発言語)は各校自由選択
- * 開発プログラム⑤ ・上記による
- * 電源⑥ ・電源(5V)又はACアダプタ: 課題システムに十分な供給が出来れば自由
- * 各接続ケーブル ・接続ケーブルに於いてコネクタ接続が不可な場合は申し出て下さい
 - ・事務局にて準備 ・ケーブル*1及びD/Eは事務局にて準備する
 - ・参加校にて準備 ・ケーブルA/B/C及び*2は各校で準備した物を使用する

第19回熊本県高校生ものづくりコンテスト

電気系 電子回路組立部門

当日課題

○ 入力回路基板の設計・製作

* 下記設計仕様に基づいて入力回路を設計、及び支給された部品を用いてユニバーサル基板上に電子回路を製作する事。

* 設計した回路図を提出用課題用紙に作図して競技終了後提出する事。(提出用紙1)

* センサ回路設計: センサモジュール内蔵のOPアンプの回路定数変更を計算する。(提出用紙2)

* 製作した入力回路基板も競技終了後提出する事。

* 製作した入力回路が正常に動作しない場合、競技開始1時間以上経過時点で、予備基板の貸し出しが可能: 但し減点対象となります。

1: 入力回路設計仕様

CN1(3Pinシングルインラインコネクタ)接続仕様(温度センサモジュール～入力回路①)

Pin No.	名称	記号	部品	動作条件
1		OUT		出力10mV/°C
2		VCC		入力回路より供給
3		GND		—

CN1

1	OUT(青リード)
2	VCC(赤リード)
3	GND(黒リード)

CN2(6Pinシングルインラインコネクタ)接続仕様(入力回路①～制御マイコン③)

Pin No.	名称	記号	部品	動作条件
1	5V(VCC)	VCC		制御用コンピュータより供給
2	D1	SW2	トグルスイッチ	レバー上側Hi・下側Lo
3	D0	SW1	タクトスイッチ	解放: Hi・押下げLo
4	AN1	VR1	半固定VR	左MAX約0V・右MAX約5V
5	AN0	TS	温度センサ	出力10mV/°C
6	0V(GND)	GND		—

CN2

1	VCC
2	D1
3	D0
4	AN1
5	AN0
6	GND

2: 入力回路基板製作仕様(部品表)

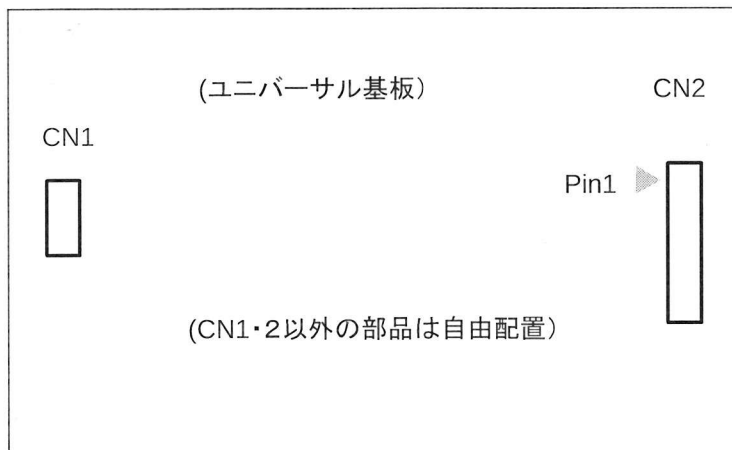
* 下記部品を用いてユニバーサル基板上に入力回路を製作する

記号	部品名	品番・仕様	数量
	ユニバーサル基板	サンハヤト ICB293	1
CN1	3Pinインラインコネクタ	シングルインラインピンヘッダ	1
CN2	6Pinインラインコネクタ	シングルインラインピンヘッダ	1
VR1	半固定可変抵抗10kΩ	TSR-3386-EYS-103TR	1
SW1	タクトスイッチ	—	1
SW2	トグルスイッチ	2MS1T1B4V	1
R1・2	抵抗10kΩ	プルアップ用抵抗	2
R3	抵抗4.7kΩ	VR1～CN1保護抵抗	1
	はんだ	鉛フリーはんだ	適宜
	すずメッキ線	Φ0.5すずメッキ線	適宜

注意: 部品破損等による部品再支給は減点対象とします、はんだ・メッキ線は自由支給

3: ユニバーサル基板上の部品配置

- * 部品配置は下図を参考に大まかな配置が合っていれば良い
- * 記入された部品以外の部品配置は自由とする
- * 配線時ジャンパー線が必要な場合3本以下とする



* 初期設定条件 プログラム課題にて指定が無い場合の状態を示す

記号		状態	CN2の出力レベル
D1	トグルSW	レバー下側	デジタルLoレベル
D0	タクトSW	押さない	デジタルHiレベル
AN1	VR	センター	アナログ約2.5V
AN0	センサ	常温(約25℃)	アナログ約250mV

* 備考: 入力回路基板動作チェッカーについて

入力回路基板の動作確認用として、基板チェッカーを準備しています
 使用時は挙手の上、チェッカー添付の説明書を参考に確認を行って下さい

○ 出力素子アセンブリー: (制御対象回路基板より駆動する)

1	DCモーター	ケーブルDにより接続	2Pコネクタ
2	ステッピングモーター	ケーブルEにより接続	6Pコネクタ

出力コネクター接続

1: DCモーター (CN2)

1
2

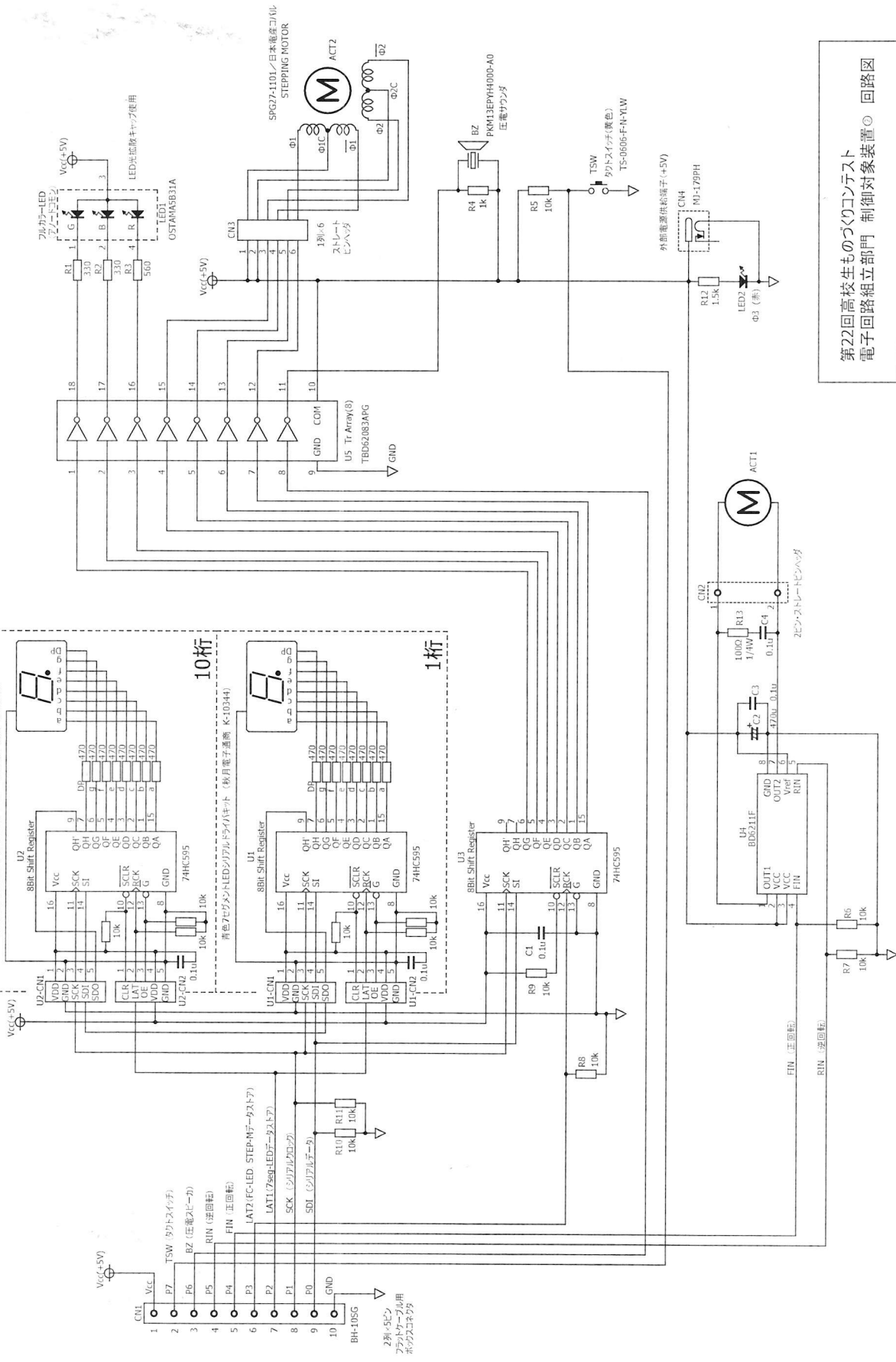
2: ステッピングモーター (CN3)

1	青	Φ2C	(5V)
2	黒	Φ1C	(5V)
3	緑	Φ2	(P2)
4	黄	Φ1	(P1)
5	赤	Φ2	(P2)
6	白	Φ1	(P1)

* 備考: 出力素子動作チェッカーについて

出力素子の動作確認用として、基板チェッカーを準備しています
 使用時は挙手の上、チェッカー添付の説明書を参考に確認を行って下さい

【資料1 制御対象装置②の回路図】



第22回高校生ものづくりコンテスト
電子回路組立部門 制御対象装置② 回路図

第19回熊本県高校生ものづくりコンテスト

電子回路組立部門

* 提出課題用紙②: センサ回路設計

ゼッケンNo.

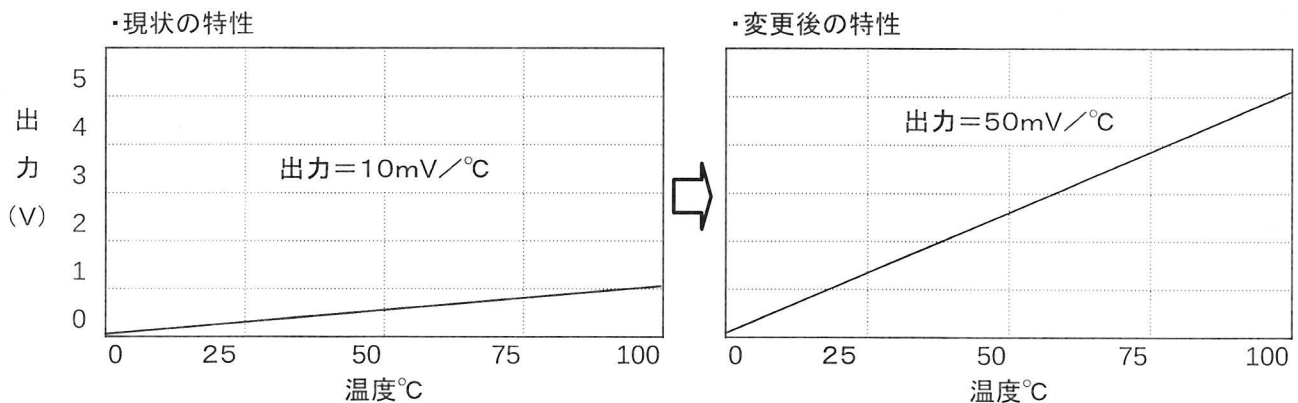
学校名:

氏名:

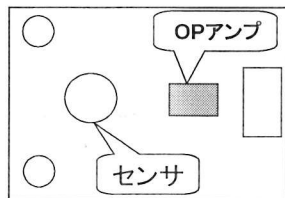
* AN1(アナログ入力)に、温度センサモジュール(TS)を使用しています。(品番:LM35 リニア温度センサ)
現在の特性は10mV/°Cと成っています。(特性グラフは下記参照)

* 測定温度範囲拡大の為、センサモジュール内蔵のOPアンプ(演算増幅素子)の回路設計を下さい。

課題: 10mV/°Cより50mV/°Cに変更する場合のOPアンプ回路の定数変更を行う。(下記解答欄に記入)

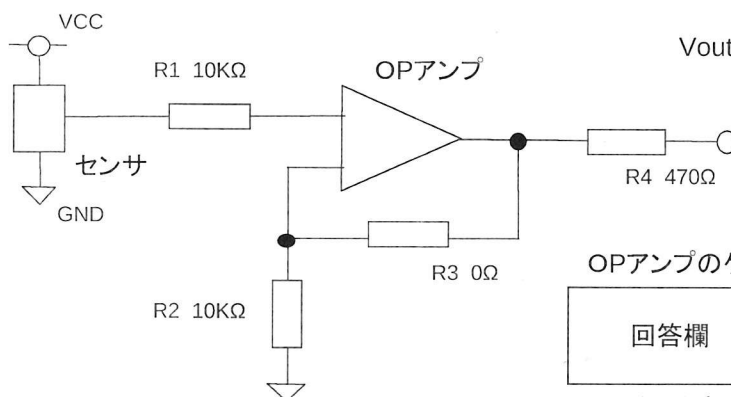


* 温度センサモジュール(TS)外形



接続
黒リード: GND
赤リード: VCC(5V)
青リード: 出力

* 温度センサモジュール回路(基本回路のみ)



OPアンプ非反転基本回路

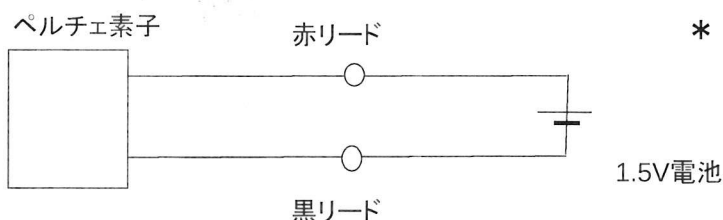
$$V_{out} = \frac{R(\quad) + R(\quad)}{R(\quad)} \times V_{in}$$

OPアンプのゲインを5倍にするには、上記計算式より

回答欄 R()を()Ωに変更する

()内に記入下さい

* 温度センサモジュール動作確認用ペルチエ素子について



* 左記接続時ペルチエ素子の文字面が
低温に・裏面が高温になる。
(動作確認時コネクタ接続)

第19回熊本県高校生ものづくりコンテスト

電子回路組立部門

ゼッケンNo.

学校名:

氏名:

* 提出課題用紙: 入力回路設計

* 回路の作図はフリーハンド又は定規・テンプレート等を使用しても構わない

図記号: 下記に指定した図記号を用いる事、部品記号・抵抗値・コネクタPinNo.も記入する事

抵抗	半固定VR	トグルSW	タクトSW	コネクタ	VCC・GND	接続・交差
					VCC	接続
					GND	交差

* 自由作図: 部品配置・配線引き回し等(審査対象外です)

第19回熊本県高校生ものづくりコンテスト

電気系 電子回路組立部門

チェックリスト

* 競技開始前に以下の項目について確認を行って下さい。

① 書類(課題・参考資料等)の確認

1: チェックリスト(本ページ)

2: 提出課題用紙:競技終了後提出する事。

(ゼッケンNo. 学校名 氏名を記入する事)

3: コンテスト当日課題:入力回路基板の設計仕様及び製作仕様

(付図:出力素子のコネクタ接続・第22回全国大会課題回路図)

ページ数	確認
1枚	
2枚	
4枚	

② 入力回路製作用電子部品の確認(部品詳細は当日課題参照)

	部品名	数量	確認
1	ユニバーサル基板(ICB-293)	1個	
2	温度センサモジュール(LM35・接続ケーブル付き)	1個	
3	半固定ボリューム10kΩ	1個	
4	トグルスイッチ	1個	
5	タクトスイッチ	1個	
6	抵抗 10kΩ(プルアップ抵抗)	2個	
7	抵抗 4.7kΩ(保護抵抗)	1個	
8	ストレートピンヘッダ3Pin(センサ接続用)	1個	
9	ストレートピンヘッダ6Pin(マイコン接続用)	1個	
10	はんだ	—	
11	すずメッキ線	—	

③ 出力素子及び動作確認用アセンブリーの確認

		数量	確認
A	DCモーター・ステッピングモーターAssy(接続ケーブル付き)	1セット	
B	ペルチェ素子Assy(温度センサ動作確認用)	1セット	

参考資料 下記の動作チェッカー及び部品の詳細資料を、審査員席に準備しています。

1: 入力回路基板動作確認チェッカー:1台

2: 出力素子動作確認チェッカー:1台

3: 電子部品仕様書:ステッピングモーター・半固定抵抗(VR)・トグルスイッチ・タクトスイッチ

* 上記資料等使用時は、挙手の上審査員用机上で利用する事