

課題情報シート

課題名：	PIC®マイコンを使用した電力測定器の製作		
施設名：	九州職業能力開発大学校		
課程名：	専門課程	訓練科名：	電子技術科
課題の区分：	総合制作実習課題	課題の形態：	製作

課題の制作・開発目的

(1) 課題実習の前提となる科目または知識、技能・技術

安全衛生、マイコン制御、回路基板製作

(2) 課題に取り組む推奨段階

電子 CAD 実習及びコンピューター工学実習Ⅱ終了後

(3) 課題によって養成する知識、技能・技術

課題を通して、主に回路基板製作およびマイコン制御プログラムの作成技術を身に付けます。

(4) 課題実習の時間と人数

人数：1名

時間：216時間

近年の資源エネルギー不足等の環境問題に伴い、家電製品においても省電力化をアピールする製品が数多く見受けられます。また、身近な経験として停電時には消費電力が高い家電製品が何であるかについて興味を持ちました。そこで家電製品について実際に電力を計算し表示させることができる電力測定器をPIC®マイコンを使用して製作することにしました。



図1 製作した電力測定器

課題の成果概要

今回製作した電力測定器は 1[kW]以内の消費電力である家電製品を対象としています。家庭内で使用するほとんどの家電製品の消費電力が 1[kW]以内であることを想定していますが、電子レンジ等については 1[kW]をオーバーするタイプの製品も数多く存在します。電流センサー増幅回路の回路図について図 2 に示しますが、回路図中の感度調整用のボリューム

(VR3) を調整することで測定レンジを広げることができます。

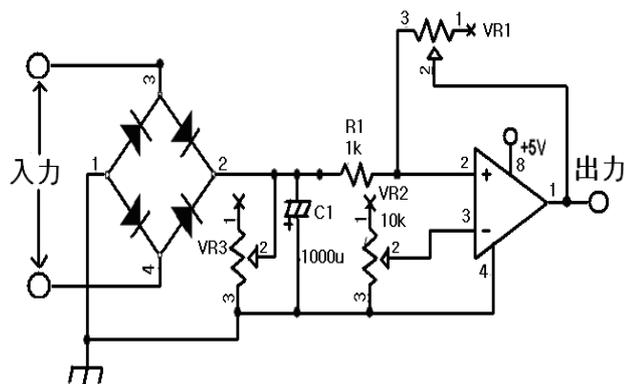


図2 電流センサ増幅回路

課題制作・開発の訓練ポイントおよび所見

総合制作実習のテーマを選定するポイントについてはいくつかの事項が考えられ、例えば

- ①学生自身が興味を持って主体的に取り組めること
- ②専門課程2年間で学んだ技術・技能の集大成であること
- ③学生に達成感を持たせることができるように1年間で終結させることができるようなボリュームであること

等があげられます。今回のテーマ「PIC®マイコンを使用した電力測定器の製作」はこれらの要素をほぼ満たしている良質なテーマであると考えられます。

本課題制作に必要な主な技術として、

- ①センサーとマイコン間のインターフェース回路の理解
- ②電子CADを用いたプリント基板製作
- ③マイコン制御プログラムの作成

をあげることができます。電子技術科の学生にとって容易にイメージできるテーマであるので、指導側と学生の意思の疎通をはかりやすかった事があげられます。

養成する能力 (知識、技能・技術)	課題制作・開発のポイント	訓練(指導)ポイント
○ センサーとマイコン間のインターフェース回路を理解します。	◇ 試作 電圧および電流のゼロクロス検出回路、電流センサー増幅回路について、それぞれブレッドボード上で動作確認させました。	● 使用したセンサーのデータシートを参照しながら、回路動作を理解させました。 ● オシロスコープを用いて波形観測しながら誤動作の原因を見つけ修復作業を行わせました。
○ 電子CADを用いたプリン	◇ 電子CAD	● 小型化のため両面基板を

養成する能力 (知識、技能・技術)	課題制作・開発のポイント	訓練（指導）ポイント
<p>ト基板製作ができます。</p> <p>○ マイコン制御プログラムを作成できます。</p>	<p>電子 CAD を用いてプリント基板の製作を行わせました。基板サイズ及び部品配置に注意しながら回路パターン設計を行わせました。パターン線幅の電源ライン (AC100[V]) は 13[mm]、制御部の電源ラインは 1.3[mm]、信号ラインは 0.6[mm]とし、グランドベタとしました。</p> <p>◇ 制御プログラムの作成 C 言語による制御プログラムを作成しました。電流センサー増幅回路出力はアナログ値であるので、A/D 変換用モジュールを内蔵したマイコンを使用しました。また電圧と電流の位相差を求めるために CCP モジュールを使用したプログラムを作成しました。</p>	<p>用いることや部品配置に気をつけさせます。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 入出力にはコネクタを設け、電源線及び信号線の色分けをして配線し、電磁誘導ノイズ除去のため撚り線としました。 ● 一度にプログラム作成しようとししないで、まず各動作毎にプログラムを作成し、動作確認を行いました。(液晶表示、A/D 変換、電力計算) これにより全体の動作が意図通りでなかった場合、問題点 (バグの箇所) を明確にできるようにしました。 ● 完成後、動作チェックのため市販の電力測定器と比較しました。

<所見>

ものづくりには必ず問題が生じますが、その問題点を発見できることがまず重要であると考えます。今回の問題点としては電圧と電流の位相差を求めるプログラム作成時、家電製品の種類によって電圧と電流のどちらの位相が進んでいるかを判断する必要がありました。プログラムのフローチャートに見落とし、または誤りがないか何度も点検し修正を行いました。技術者に必要な能力である問題解決能力を養い、学生にも自信を持たせることができたと考えます。また、最終的に完成したことで専門的な技術・技能の向上だけでなく、ものづくりの喜びや達成感を与えることができました。

課題に関する問い合わせ先

施設名 : 九州職業能力開発大学校
住 所 : 〒802-0985
福岡県北九州市小倉南区志井 1665-1
電話番号 : 093-963-0125 (代表)
施設 Web アドレス : <http://www.ehdo.go.jp/fukuoka/kpc/>