

車用安全裝置

摘要

本文研究汽車防盜系統，當汽車遭不明人士發動時，防盜系統即自動透過 GSM 撥打電話給車主，車主可以利用電話操控防盜裝置，發揮多種防盜功能並可切斷汽車電門，使愛車失竊的機率大幅降低。本文亦針對車窗防夾裝置提出改進作法，採用學習記憶方式來記錄車窗升降馬達電流，因此能夠提高防夾裝置的可靠度。車窗玻璃透明度的控制也是本文研究的方向，提出自動偵測及手控方式控制，能夠阻擋太陽輻射熱及紫外線的入侵。

關鍵字：防盜系統，防夾裝置，透明度。

Abstract

This article studies the automobile burglary protection system. When the automobile is driven away by the thief, the burglary protection system will dial automatically by GSM telephones to the vehicle owner. The vehicle owner may use telephone control the security installment, carries out many kinds of security functions and may shut off the automobile electric switch, reduces the automobile victim rate largely. This article also proposed that the improvement method against clamps the installment of the window. It detects and records the motor current to enhance against clamps the installment reliability. The glass transparency control is also the direction which this article studies, proposed that the automatic and the manual control. It can prevent the solar radiating heat and ultraviolet ray's invasion.

Keywords : burglary protection system, against clamp, transparency.

一、前言

目前，台灣汽車失竊率頗高，市面上擁有許多汽車防盜警報器，這些產品只能提醒車主車子有狀況必須立即去查看，更何況對於有經驗的竊賊，他們通常會先把警報器的電線扯斷。為了有效防止愛車被偷，我們研究利用手機來達到汽車防盜功能，除了車上防盜系統會透過 GSM 自動撥打電話通知車主以外，車主也可以利用電話來執行多種防盜控制功能，像緊閉門窗、發出警笛聲、噴出吹淚瓦斯等等，並且可以將愛車電源切斷，讓偷車賊無法順利將車子開走。

近幾年來汽車電子日新月異，汽車不只是單純

的要求車子本身的性能而已，而是要有更多人性化和更安全性的設計。以電動窗防夾裝置來講，車窗使用一段時間以後，有可能因起降車窗的阻力改變而造成誤動作；如果改以學習式的控制，先記憶車窗馬達正常運轉時的電流值，以作為判斷是否有壓到手指或物品之依據，因為採用學習記憶的方式，所以可以隨時將資料更新，就不會有誤動作的情況

發生。

台灣夏季炎熱，太陽光紫外線強，所以可以看到大部份的汽車都有貼隔熱紙，但是貼了隔熱紙以後，在早晨和傍晚光線較弱時，又覺得車內太暗，真的是很麻煩的問題。電控液晶玻璃以往只有在高級車的天窗被採用，由於電控液晶薄膜的價錢比以前降低許多，使得電控液晶玻璃的普及化是可期待的，電控液晶玻璃可以控制其透光度，能夠遮擋強光和紫外線，使車內空間光線更為柔和舒適，也免去了在車窗貼隔熱紙或安裝窗簾的麻煩。

二、工作原理

2.1 GSM/GPRS 模組

全球行動通訊系統 (Global System for Mobile Communications) 即 GSM，是當前應用最為廣泛的行動電話標準，全球超過 200 個國家和地區超過 10 億人正在使用 GSM 電話。GSM 被看作是第二代 (2G) 行動電話系統，這說明數字通訊從很早就已經構建到系統中。

GPRS (General Packet Radio Service) 的中文名稱為「整合封包無線服務」，是由歐洲電信標準協會所發展出來的，其以全球行動通訊系統 (GSM) 為基礎，是一種新的「非語音」加值服務，讓使用者可以透過現有的行動電話網路，更快速地存取各地的資訊。

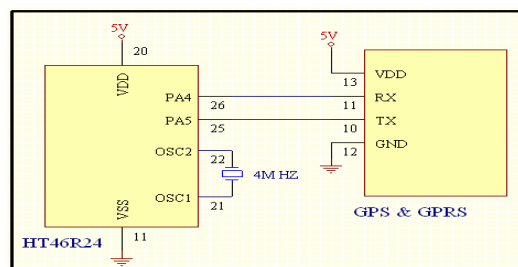


圖 1 HT46R24 與 GSM/GPRS 接線圖

圖 1 所示為 HT46R24 與 GSM/GPRS 的接線圖，使用 HT46R24 外部中斷來接收 GSM/GPRS 模組發出的編碼資料，並且由 HT46R24 的 PA4 發送編碼資料給 GSM/GPRS 模組。

2.2 HT24LC02 (EEPROM)

HT24LC02 是兩線式 IIC 串列式 EEPROM，所有的動作都是由控制信號 SCL 和 SDA 來達成，其中 SDA 是雙向的資料傳輸線，而 SCL 則是單向的時脈同步信號。

IIC Bus 對不同的裝置定義了不同的辨識碼 (Device Type ID)，而記憶體裝置之辨識碼為「1010」。當送出的致能信號與接腳上所設定狀態相同時，該裝置才會動作，我們所使用的 HT24LC02 為 2K Bytes 的記憶容量，使用 HT24LC02 來記憶電

話號碼、密碼及車窗馬達電流。

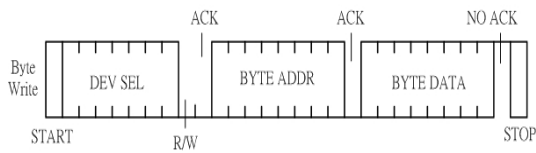


圖 2 HT24LC02 Byte Write

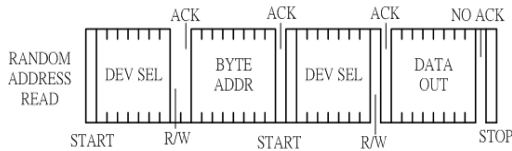


圖 3 HT24LC02 Random Read

2.3 HT9170B 雙音多頻訊號接收器

目前的電話按鍵信號幾乎都是使用所謂雙音複頻(DTMF: Dual Tone Multi Frequency, 簡稱複頻)式,這裡的 Tone 代表一個固定頻率的聲音片斷,而 Dual-Tone 則是由兩個不同的 Tone 組合而成。數位式電話的十二個按鍵分別代表了十二種不同的複頻組合,借助於對頻率組合的偵測,DTMF Decoder 可分辨出所按的是哪一個鍵,從而達到與電話另一端的使用者互動控制的目的,而這時就必須使用到專用的電話按鍵複頻信號解碼 IC,一般用於電話的撥號脈衝,電話的撥號脈衝可分為脈衝信號和複頻信號兩種:

- (1)脈衝信號:以電話為例,撥號盤截斷直流迴路控制交換機,依照電流中斷次數而接線。每中斷一次稱為一個脈衝。標準的脈衝速度每秒十次,每次 100ms。
- (2)複頻信號:由高頻群 1209Hz、1336Hz、1477Hz、1633Hz 及低頻群 697Hz、770Hz、852Hz、941Hz 組成。

2.4 APLUS Music Chip (ARP9600)

在 APR9600 晶片的內部,錄音時外部音頻信號通過話筒輸入和線路輸入方式進入,在晶片內話筒放大器中帶自動增益調節,可由外接電阻、電容設定回應速度和增益範圍。音頻信號由內部濾波器、採樣電路處理後以類比量方式存入專用快閃記憶體 FLASHRAM 中。由於 FLASHRAM 不會因斷電等因素使存儲的語音丟失。

放音時晶片內讀邏輯電路從 FLASHRAM 中取出信號,經過一個低通濾波器送到功率放大器中,然後直接推動外部的喇叭放音。

APR9600 的錄放控制有串行控制和並行控制兩種,由晶片 MSEL1、MSEL2、/M8 的設置來實現。其中每種操作模式都有對應的有效鍵,而且同一個鍵在不同操作模式下可能有不同的功能。在分段錄音時 APR9600 晶片十分簡單,每段都有對應的鍵控制,按哪一鍵就錄、放哪一段,而且可以方便地對任意一段重新錄音不影響其他段、對任意一段迴圈放音等。只是每段錄音的最大時間是等分的,而且最多只能分八段。

2.5 車窗防夾馬達控制

馬達驅動部分,考量的因素包含負荷大小、馬達轉速、輸出扭力與功率等特性。在選用直流馬達時,為了提高控制上的真實性,所以選用三菱轎車採用的 DC12V 直流馬達,如圖 4 所示。

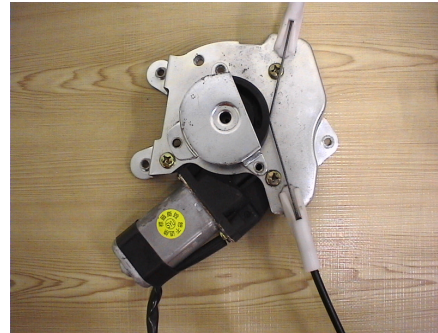


圖 4 馬達實體圖

圖 5 為控制窗戶上升、下降的馬達驅動電路,採用四組達靈頓電路連接成的 H 型電路來驅動馬達,此電路除了可以控制馬達正逆轉之外,也可以作動力制動,在車窗夾住手指時可立刻制車並反轉鬆開。

為了達到學習記憶功能,在電路上利用低值電阻器和馬達串聯,如圖 5 所示,在 Q1 與 Q2 射極處連接 R7 電阻器 0.1Ω/1W,另外,連接 R8 電阻器至濾波電路。

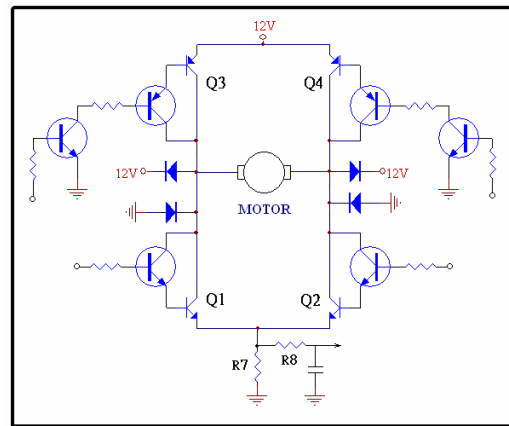


圖 5 車窗馬達控制電路圖

HT46R24 提供八個通道(AN7~AN0)類比—數位轉換功能,轉換器的解析度為 10-Bit,類比輸入信號由 PB(PB.7~PB.0)的接腳輸入,轉換結果(D9~D0)則存放於 ADRH 與 ADRL 暫存器中,而我們使用的是其中通道 AN0 來做為車窗馬達電壓的輸入接腳。

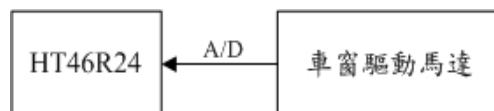


圖 6 擷取車窗馬達電流示意圖

2.6 車窗透明度控制

圖 7 所示為電控液晶薄膜，主要是將新型液晶材料 NPD-LCD 附著在薄膜上的材料，利用通過電流的大小來調節薄膜的透光率。本文研究藉由控制薄膜的透明度，來調節陽光照入室內的強度，使室內光線柔和，舒適宜人又不失透光的作用。薄膜由清晰到徹底模糊的響應速度極快，僅僅只需要 1/1000 秒。



圖 7 電控液晶薄膜實體圖

圖 8 所示為電控液晶薄膜亮度控制電路，A 點為 PWM 輸入點，經由改變 Q1 電晶體 I_C 電流，而間接控制 Q2 電晶體 I_C 的電流來調整電控液晶薄膜電流。電控液晶薄膜使用的電源為交流 65V 電壓，電路上使用 IC555 輸出高頻脈波來控制 Q3 及電感器所組成的升壓截波器電路，另外，再利用另一震盪電路來控制電晶體 F1、F2、F3、F4 的切換，來達到電控液晶薄膜所需要的交流電壓。

HT46R24 提供兩個通道的解析度 8-Bit 的 PWM 輸出，PWM 信號將由 PD0、PD1 輸出，而我們使用 PD1 來做為自動調整薄膜透明度的輸出接腳。



圖 8 車窗透明度控制示意圖

三、測試結果

3.1 車窗透明度測試

圖 9 所示為電控液晶玻璃模糊時情形，圖 10 所示為電控液晶玻璃清晰時情形，可透過玻璃看到後方物體。

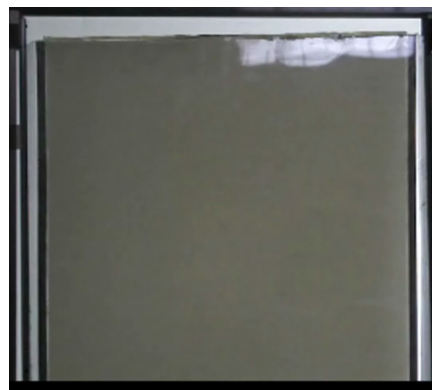


圖 9 電控液晶玻璃模糊



圖 10 電控液晶玻璃清晰

3.2 車窗驅動馬達測試

圖 11 所示為車窗升降馬達起動時電流波形，由波形可看出馬達起動時電流會瞬間升高，經過一段時間之後才降低至穩定值，在此必須記錄一筆最大起動電流值，以及一筆穩定運轉時的電流值。

根據圖 11，我們擷取馬達啟動及運轉電流，HT46R24 擷取方法為：

- (1) $5/2^{10}$ (A/D 解析度 10Bit) = 0.00488，此值為 1Bit 佔的電流值。
- (2) $0.312/0.00488 \approx 64$ ，此值為馬達啟動電流所佔的 Bit。
- (3) $64 \Rightarrow AD0=0, AD1=0, AD2=0, AD3=0, AD4=0, AD5=0, AD6=1, AD7=0, AD8=0, AD9=0$
- (4) 擷取的範圍為 AD2~AD9 共 8Bit，HT46R24 所計算值約 64~68 之間。

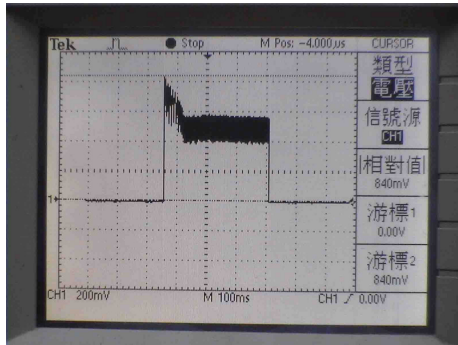


圖 11 車窗馬達電流波形

圖 12 所示為車窗夾到手立刻煞車並反轉鬆開情形，夾到手的力道大小可依需要而調整。



圖 12 車窗夾到手立刻煞車情形

四、結果與討論

目前市面上有許多汽車防盜警報器，但是並不能有效防止汽車失竊，本研究利用手機來達到汽車防盜功能，除了車上防盜系統會透過 GSM 自動撥打電話通知車主之外，車主也可以利用電話來執行多種防盜控制功能，讓偷車賊無法順利將車子開走。此外，當車主不確定離開車子時是否有上鎖，也可以利用電話遙控將車門上鎖。

電動車窗使用一段時間之後，有可能因起降車窗的阻力改變而造成誤動作，如果改以學習記憶式的控制，可以依照需要而更新資料，就不會有誤動作的情況發生，測試結果發現效果良好。

台灣由於氣候炎熱，車窗玻璃如果可以控制透光度，那麼就可以減少紫外線的曝曬，本文在窗戶玻璃嵌入液晶薄膜，能夠偵測車外光線強弱而自動調整窗戶玻璃的透明度，使車內空間光線更為柔和舒適，也免去了在車窗貼隔熱紙或安裝窗簾的麻煩。

五、參考資料

- [1] HT46R24 datasheet
- [2] HT24LC02 datasheet
- [3] HT9170B datasheet
- [4] SIM300 AT Command Set
- [5] 鐘啟仁, HT46XX 微控制器理論與實務寶典, 全華科技圖書股份有限公司。
- [6] 陳天青、廖信德、戴任詔, 機電整合, 高立

圖書有限公司。

- [7] 盧明智、盧鵬任, 感測器應用與線路分析, 全華科技圖書股份有限公司。