

## 數位通訊模式軟體及介面應用

### 前言

數位通訊模式是利用電腦輔助來配合無線電收發機達成兩地雙方電台通訊的方式，特點是因為電腦可以把聲音訊號作精確的編碼和解碼，所以雙方在同樣的通訊傳播條件下可比傳統的通訊模式更容易通聯，也不需要太大的無線電波功率；此外數位通訊也能作傳統通訊模式無法傳遞的訊息，例如影像照片SSTV。數位通訊模式有非常多不同的種類，常見的有RTTY, PSK31, SSTV,... 等，甚至傳統的CW模式也可利用電腦來作收發。

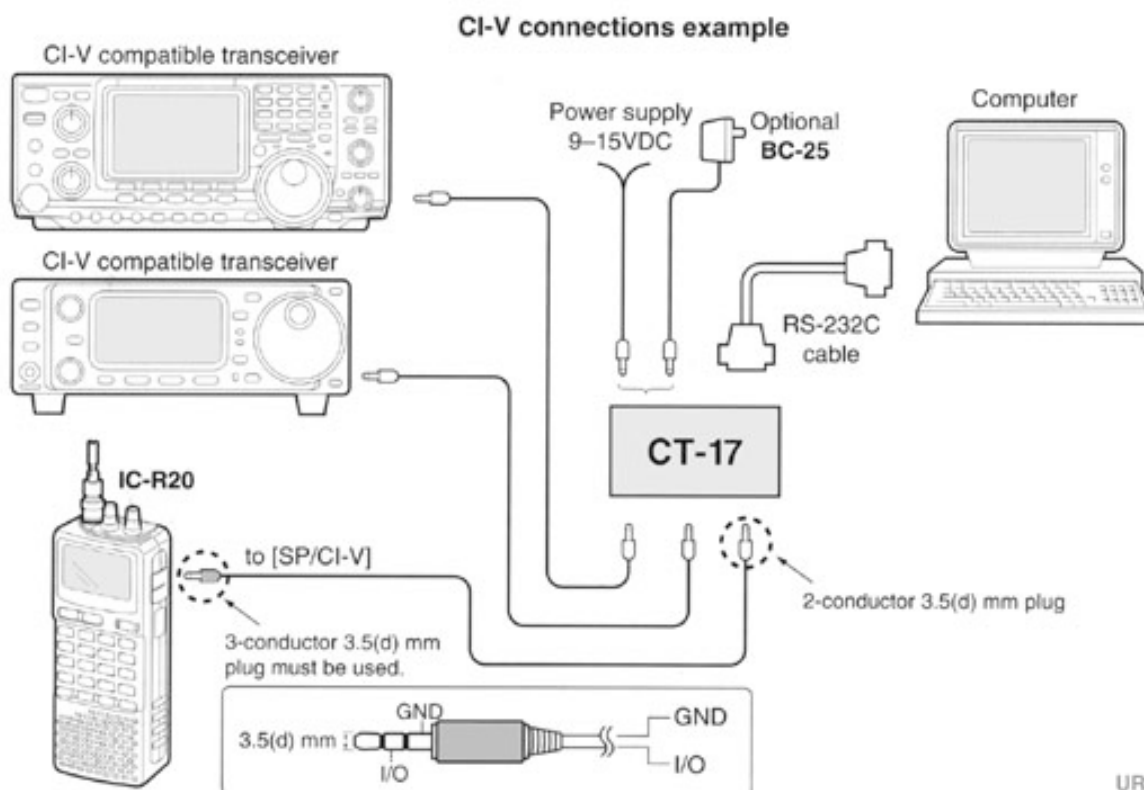
要使用電腦來連結無線電機以操作數位模式，無線電機本身仍是傳統類比式的FM, AM, SSB 及CW操作的機器，而電腦是把無線電機收發的聲音訊號作數位處理，電腦和無線電機之間所連結的介面是我們額外需要來自製或另購的。介面主要有兩個部分：1. CAT 介面; 2. 聲音介面。

CAT 介面：CAT是 Computer Aided Tuning 三個英文字縮寫，代表用電腦來操作無線電機，選擇調變模式、頻段、頻率、濾波器...等等。

聲音介面：把無線電機收發使用的聲音訊號傳送到電腦音效硬體上，讓電腦能利用此聲音訊號作數位通訊。

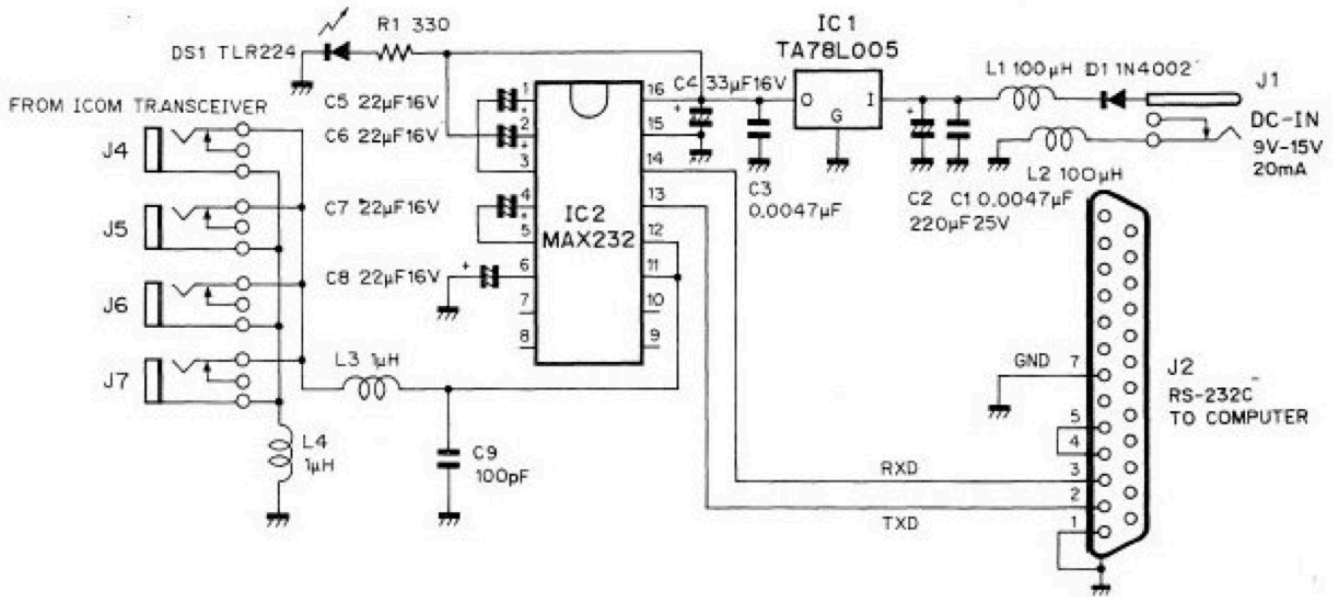
### CAT 介面

每家無線電廠商設計CAT的接頭和訊號電壓高低都不太相同，以下舉幾個主流常見的無線電廠商CAT interface。

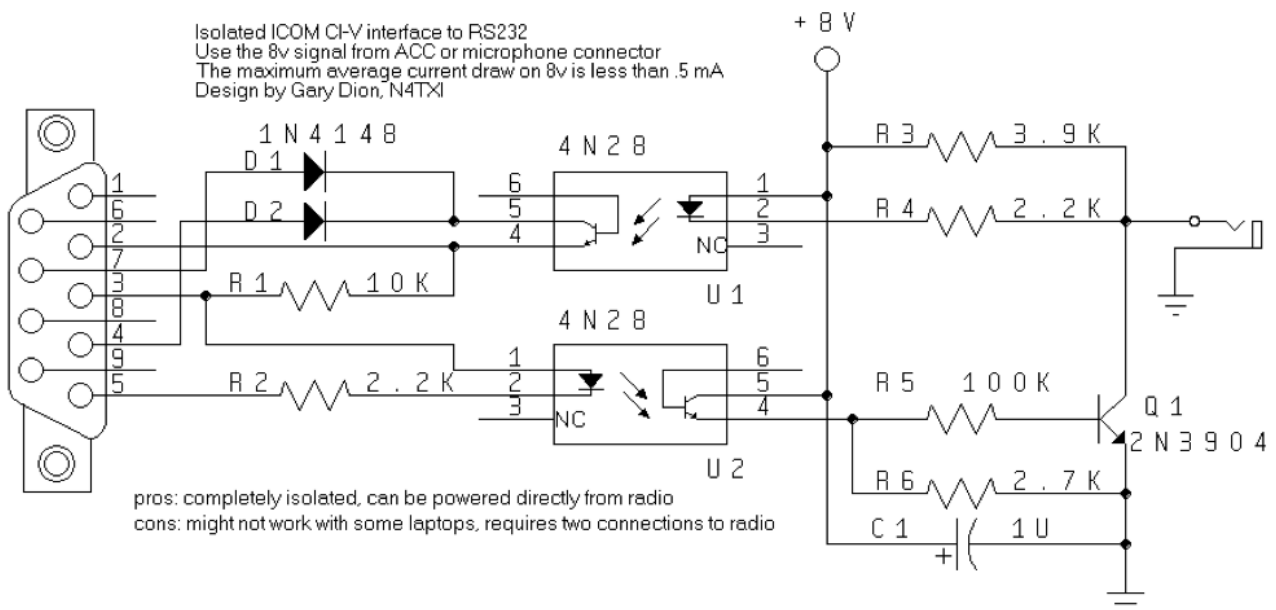


## ICOM CAT 介面

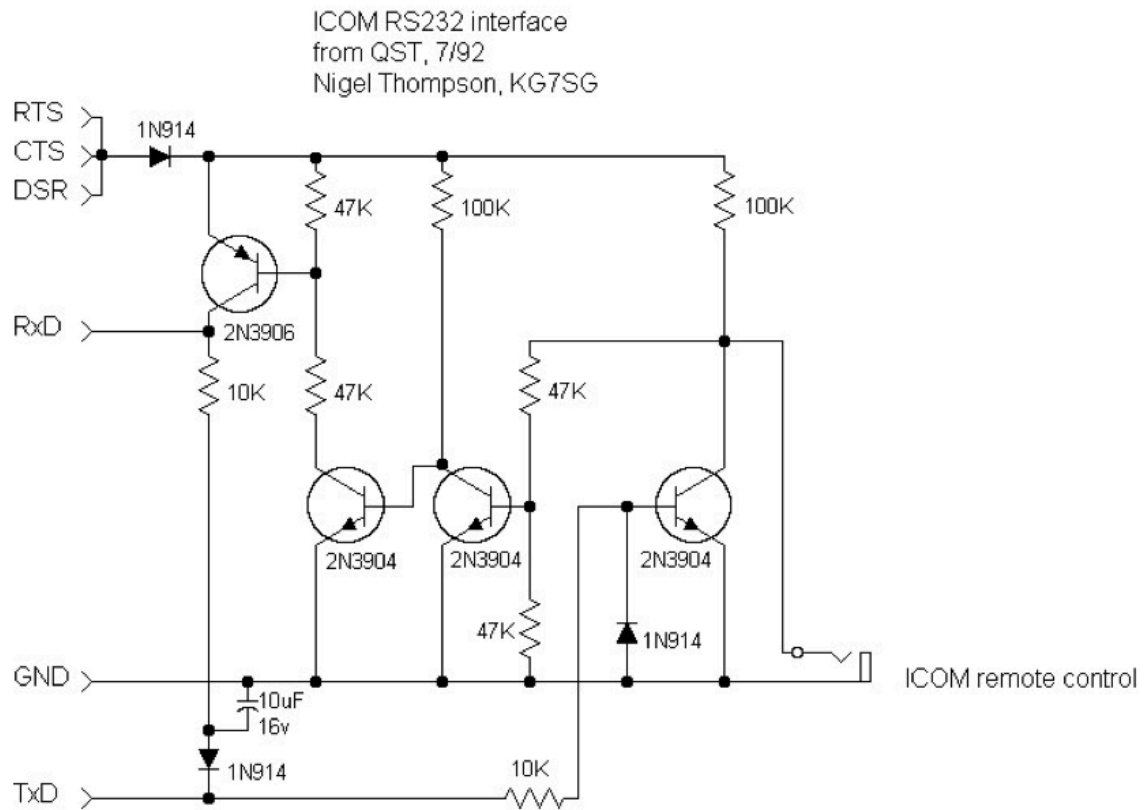
ICOM自己有生產CAT介面選購品，產品型號CT-17，它可以同時一台電腦接上四台無線電機作控制，但價格不便宜，從CT-17的使用說明書上可以找到它的電路圖：



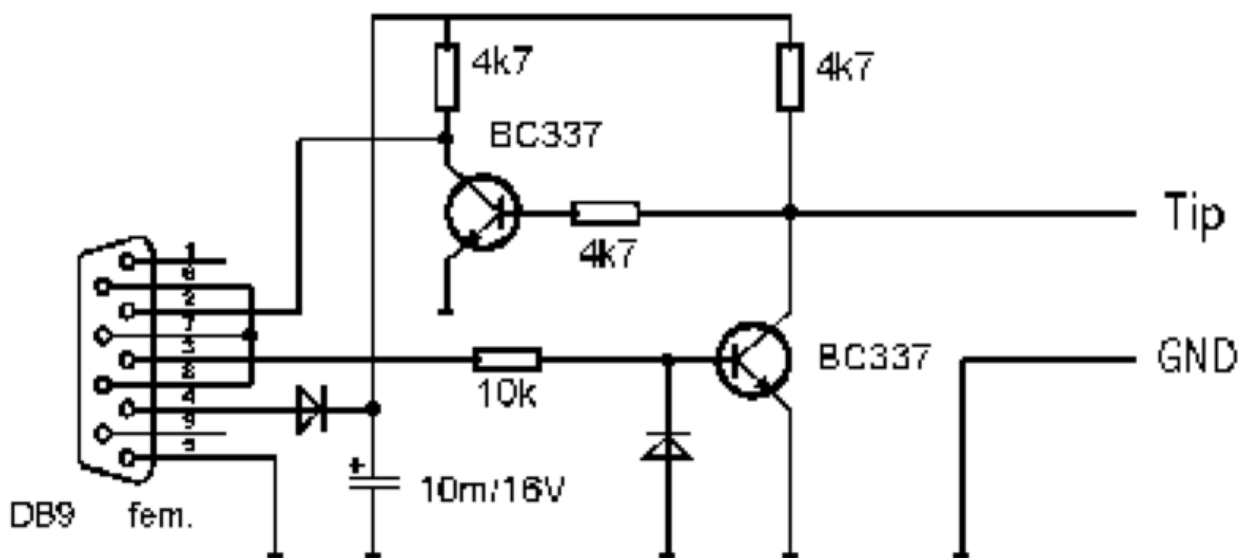
還有很多其他Ham所設計電路不複雜的相容CT-17電路，例如 Gary Dion, N4TXI設計的光隔離電路版本。 Gary曾下以下註解：“Being the paranoid type I decided to design my own electrically isolated version. I figure it would be preferred in a field day situation with questionable rig grounding.”



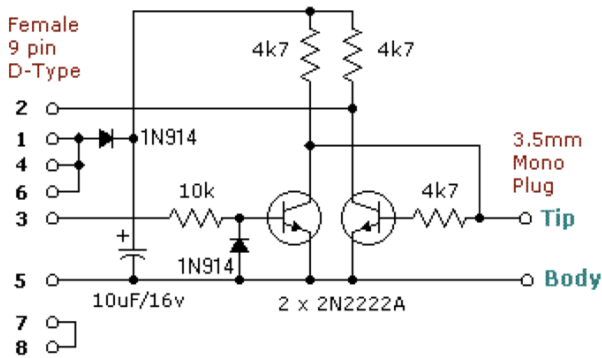
另一個設計版本是 Nigel Thompson, KG7SG，特點是電路需要的電源取自電腦上的DTR/RTS線路，但缺點是有些筆記型電腦配上USE轉Serial轉換線可能會有問題。



假如你想試作一個很簡易的CT-17相容電路，以下由 OK2WY設計的電路圖可參考：

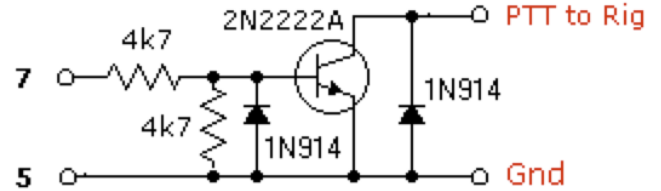


## Icom CI-V Interface

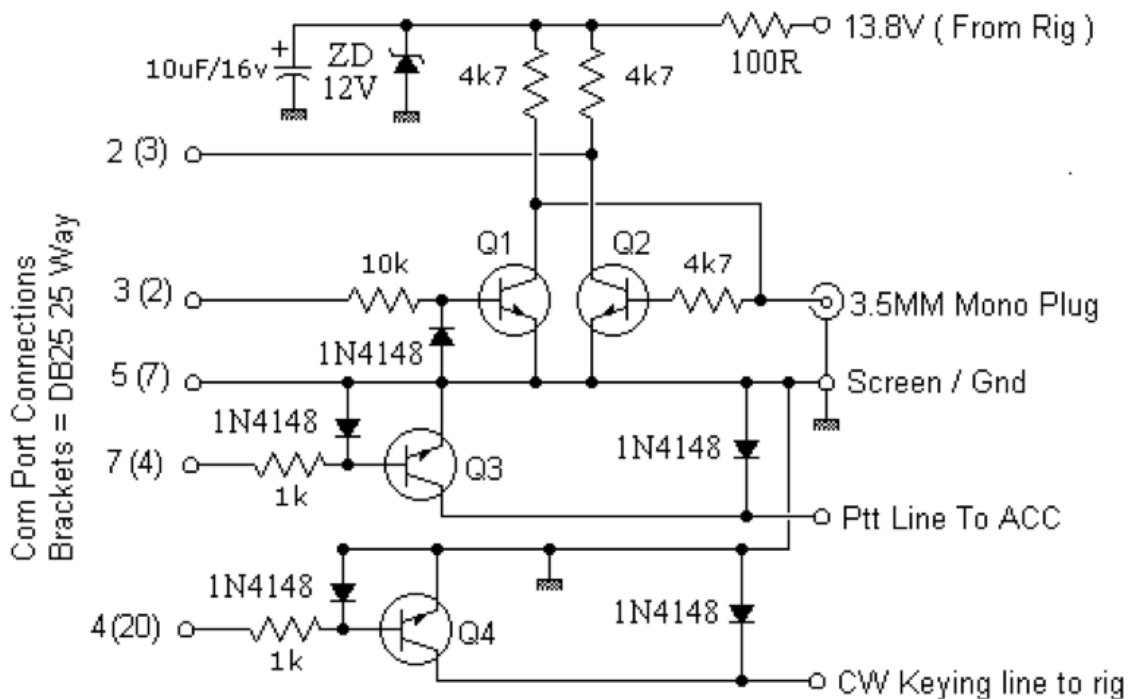


G3VGR 基於OK2WY的設計再增加了透過RTS來控制PTT鍵：

## Additional Circuitry to provide PTT from RTS



## Icom CI-V Interface. With Ptt, And CW Keying G3VFP



Q1,2,3,4 = 2N2222 or Similar npn

Of Course I accept no responsibility for anyone using this circuit. You do so at your own risk.

## Yaesu CAT介面

Yaesu的 CAT基本上可以使用icom的CT-17相容電路，但需要作一點修改，必需分開MAX232中的pin 11和12，分別接到Yaesu機器的Data-in 和Data-out。

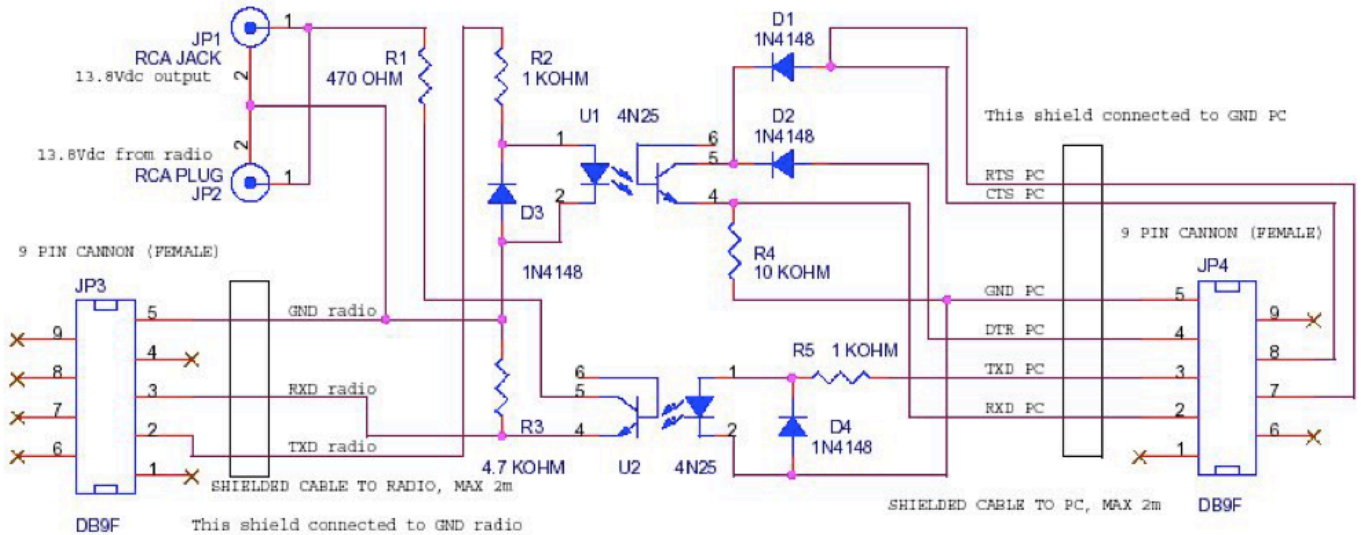
Yaesu廠製的舊型無線電機介面產品型號FIF-232C。CT-62可供 FT-100/FT-817/857/897



無線電機CAT使用。CT-62的好處是體積小，直接從無線電機的ACC端取電源。FT-847無線電線不需要CAT介面，它已內建，只需要一條null-modem的serial線接到電腦即可。

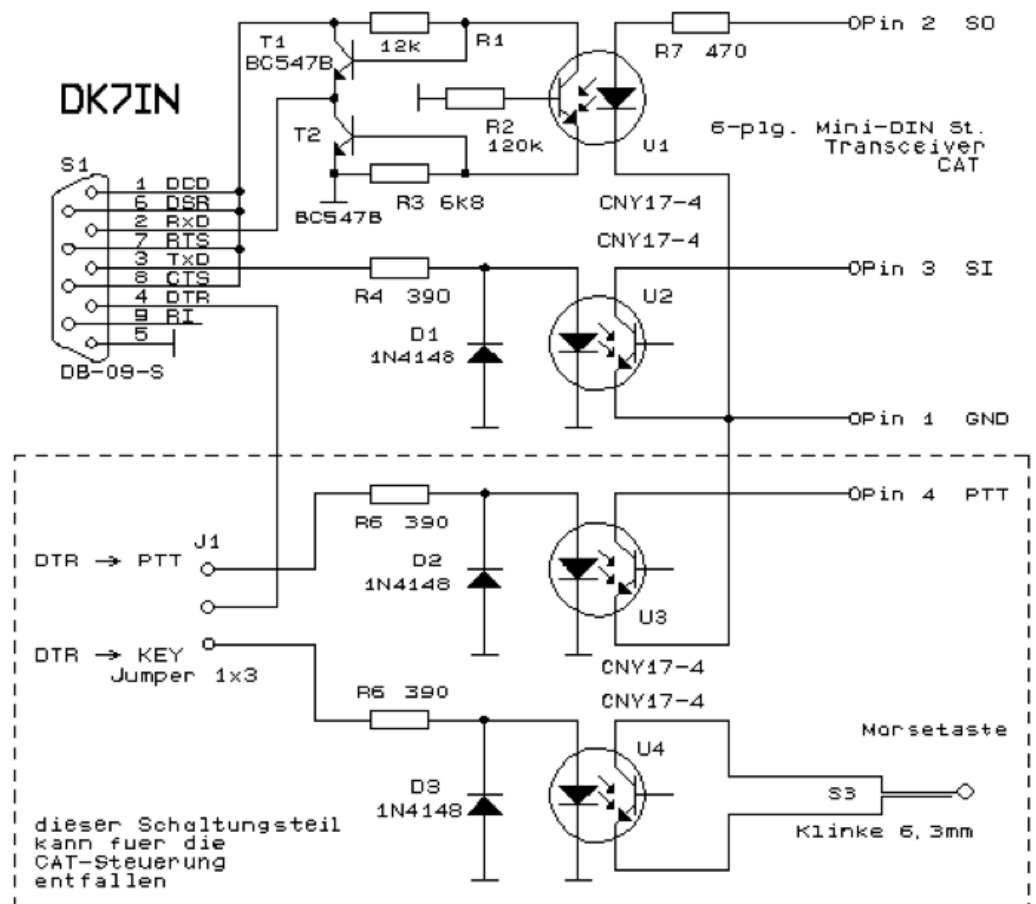
IK2BCP設計了一個光隔離的Yaesu CAT介面

OPTOCAT - Simple and Safe RS232 interface for Yaesu CAT by IK2BCP



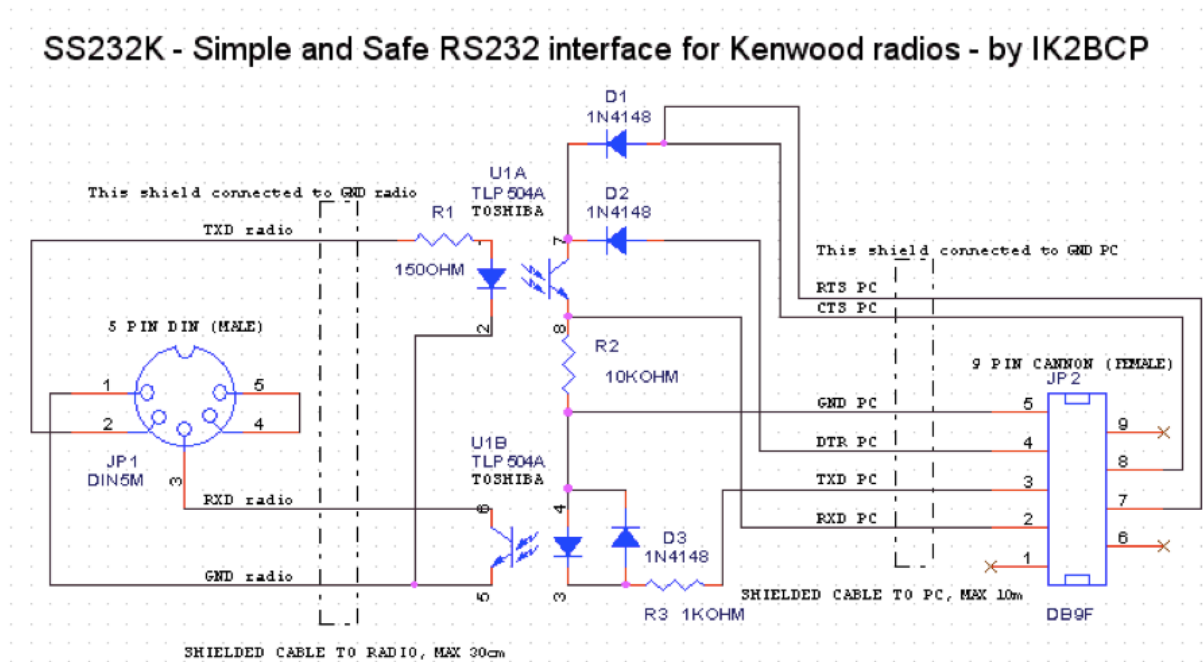
DK7IN設計的電路另加上了PTT key鍵和CW key鍵控制 (虛線框內)：

ARRL Radio Amateurs Handbook (post '95) 此書中有介紹一種CAT電路是適用於Icom和Yaesu的無線電機，這個電路設計是基於CT-17的設計再加以修飾。



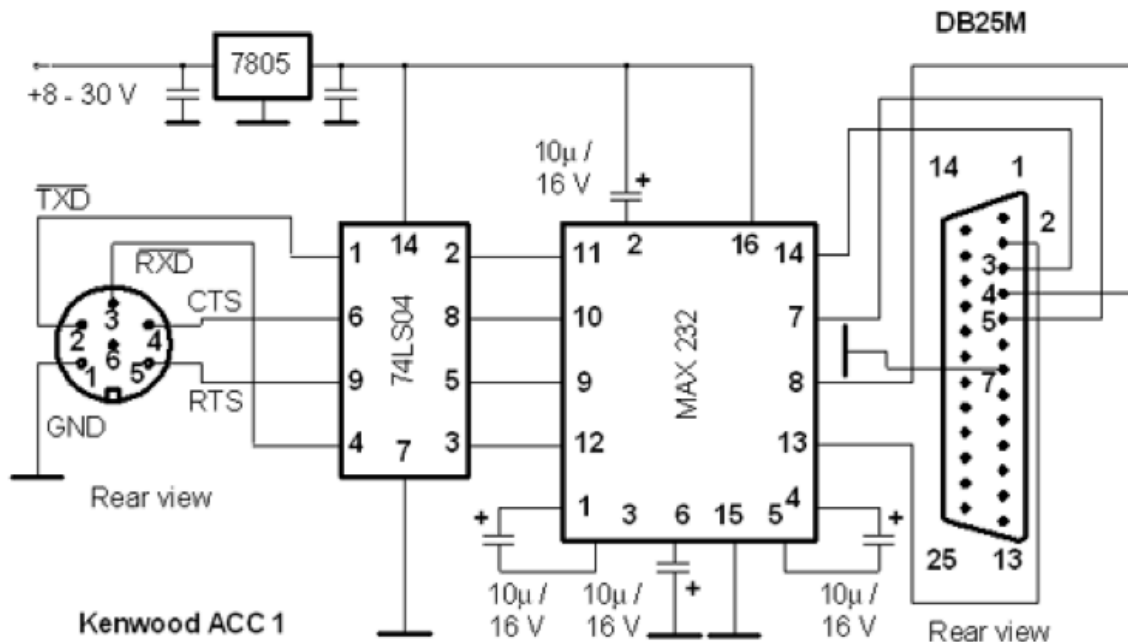
## Kenwood CAT介面

以下是IK2BCP設計的電路，提供了完整的光隔離電路，基本上類似於Yaesu CAT的設計：



另外一個設計者不可考的電路也是可行的：

## Kenwood - PC interface built around MAX 232



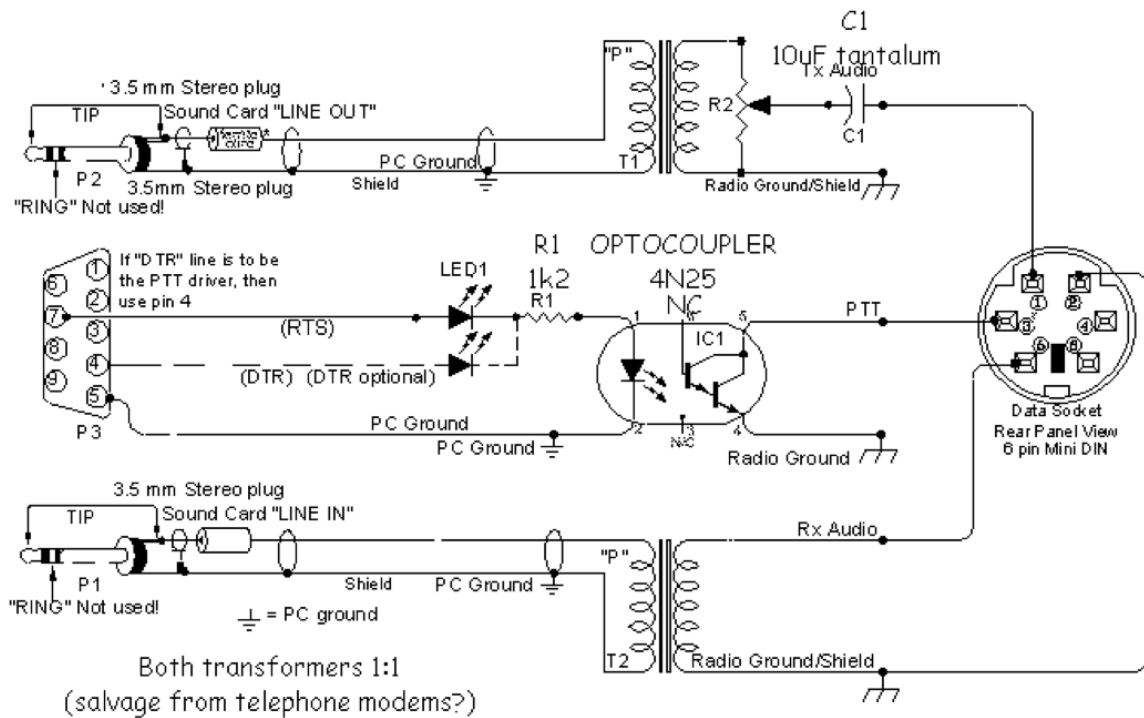
## 聲音介面

聲音介面 Audio Interface 把無線電機接受到的聲音訊號輸出傳送到電腦音效卡的輸入端，同樣也把電腦音效卡輸出的聲音訊號傳送到無線電機聲音輸入端發射電波出去。電腦就是利用聲音訊號透過Audio Interface來實行數位通訊。

同時在聲音介面中也會有電腦控制無線電機PTT發射的線路，以達到用電腦來操作無線電機的工作。

聲音介面有很多種不同的電路設計，甚至直接連接無線電機和電腦音效卡的聲音輸出入訊號也是可行的，但沒有作妥當的隔離電路的介面比較不建議，除了有損壞無線電機或電腦的風險外，也增加了雜訊。

此圖是一個適用於Icom及Yaesu無線電機配有6-pin mini-DIN data接頭的聲音介面，製作簡單成本便宜，當然此介面也適合接在其他的無線電機上，只要能取得無線電機接頭接點定義



作好連接即可，接點定義可以從無線電機的使用者手冊上找到。此介面使用在Yaesu 817 和Icom 703 都是沒有問題的。

此介面接在無線電機端上，聲音輸出部分假如無線電機上有提供額外較高impedance的audio output 應該要接到此output以提供固定的聲音訊號強度；而聲音輸入部分，大部分無線電機提供了除了麥克風外獨立的audio input，同樣也是建議使用獨立於麥克風的audio input。

## USB轉Serial轉換線

目前幾乎全部新式的筆記型電腦已都不作RS-232 serial ports 的串列埠頭，而是使用USB 取代；所以要在筆記型電腦上使用這些控制無線電的CAT interface或Audio interface得需要額外加一條USB轉Serial的轉換線。大部分轉換線應該都可正常工作，少數可能晶片和電腦不太相容可以換用其他的製造廠商。

## CAT 介面常見問題

- 電腦一個com port只能被一個程式佔用，所以前一個程式未關閉或關閉不正常會造成com port無法操作。
- 有一些筆記型電腦的serial ports無法提供足夠的電流或電壓給介面，假如此介面是從serial ports取電源的話。
- 接地迴路造成問題，請盡量使用光隔離電路介面。

## 聲音介面常見問題

- Overdrive 無線電機，聲音訊號太大。
- 接地迴路問題，和CAT相同，請使用光隔離電路介面。
- 電腦的音效卡設計不良。
- 音效卡設定不佳。