

自家製 JJY の製作

今から約4年前2001年3月31日12時JSTに短波のJJYが停止しました。

JJYは短波の標準局として、5、8、10MHzの周波数で、茨城県三和町の名崎送信所から24時間連続で発射されてきました。無線に興味のない人でも短波ラジオで周波数をまわすと、ピーピーという規則正しい音を聞いたことがあるはずです。(その昔は2.5MHzや8MHzでもJJYで送信されていました)ところが、5MHzや10MHzなどという周波数は近隣国で利用しており、その混信問題や、利用方法の変化から、JJYは短波から現在は長波の0kHz(60kHz)に移動をしています。

「ええーっ今10MHzを聞いてみるとJJY聞こえるじゃん」

たしかに今10MHzを聞いてみると、コツコツと時刻を刻む局が聞こえますが、

これは外国の標準時刻局でJJYではありません。日本だと中国西省蒲城にあるBMPという局が聞こえやすいとおもいます。

そこで、JJYがないのなら作ってしまえばいいとおもって作ってみました。

仕組み

JJYの送信フォーマット

6分-9分、16分-19分、26分-29分、36分-39分、46分-49分 56分-59分の信号

0.000 - 0.005sec 秒信号, 1600Hz

0.005 - 0.999sec 無変調

0分-5分、10分-15分、20分-25分、30分-35分、40分-45分、50分-55分の信号

0.000 - 0.005sec 秒信号, 1600Hz

0.005 - 0.960sec 1000Hz.

0.960 - 1.000sec 無変調

59分59秒の信号

0.000 - 0.005sec 秒信号, 1600Hz

0.005 - 0.050sec 無変調

0.050 - 0.700sec 600HZ

0.700 - 1.000sec 無変調

毎時 9-10, 19-20, 29-30, 39-40, 49-50, 59-60 分には

「JJY」と時刻のモールス符号時刻のアナウンス, 電波警報を示すモールス符号が送信される 毎時 35分から 39分までは送信を休止する.

これを作ればいいわけですが、いくつか実現不可能な点があります。

それは、JJYのアナウンスの部分で、こればかりはPICではどうしようもありません。

また毎10分に送出される JJYのモールス信号と電波警報についても

PICでは再現できません。(まあ、ほとんどがN(異常なし)なので、これをサポートしてもいいのですが・・・)

今回はこのJJYのアナウンス用としてポートを出しておきましたので、ご利用の方はここからお願いします。

送信回路

送信周波数は10MHzにします。これはPICの局発と両方を兼ねています。

トランジスタで発振させて、10MHzの周波数を作っていますが、この発振出力を22pのコンデンサーで取り出してPICに入力しています。PICの発振回路はC-MOSのインバーターなので、100Kの抵抗でショートしてアナログアンプ化しています。

電波として送信させるためには、他にも回路が必要で、10MHzの周波数は同調回路を通過させて、次段のトランジスタに加えます。このトランジスタがファイナルトランジスタになります。ファイナルトランジスタといっても普通のトランジスタで、ごくごく普通のアンプ回路です。ファイナルトランジスタのコレクタには、変調を加えるためにエミッタフォロウの回路がついています。このトランジスタにバイアスを加えることにより、変調を加えています。高周波的にいうと終段コレクタ変調になります。

まじめな送信回路であるならばこの先に3段LPF(ローパスフィルタ)が接続されますが、送信電力が0.数mWなので、LPFなどは接続していません。

変調回路

PICの出力はONかOFFの単型波です。これだと、変調を加えると、歪んだ音になります。そこで、出力そのものをまず1/10程度に減衰させ、コンデンサーでなまらせることによって角張った部分を取り除きます。これでサイン波とは言わないまでも、かなりやわらかい音に変換することができます。レベルが1/10しかありませんので、トランジスタで増幅して、元の振幅に戻しています。

PIC回路

PICは16F84Aを利用しています。PICは書き込みさえ間違えなければ問題なく作動するICですが、利用しているのがPICであり、長時間作動させておくと、誤差が累積して時間がずれてしまいます。そこで他の電波時計などに接続できるようにリセット端子を用意しました。回路図にあるリセット端子をLに落とすことにより時間が00分にリセットされます。電波時計などから1時間に1回信号を出す回路をつくれれば時間校正は完全にできます。組み立てたら電源を加え、近くに短波ラジオをもってきて、10MHz付近を聞いてみてください。

本プログラムの精度はなるべく1秒時間を正確にしていますが、1日連続運転すると1-3秒は平気でズレます。そのため、長期間安定に作動させるには、1時間に1度、もしくは1日に1度、標準電波などからリセット信号を加えリセットしてください。