

ワンチップ・マイコン・デザイン・コンテスト 入賞作品

作品名

ワンチップ CW 送信機

ワンチップ・マイコン : AVR AT90S1200

作者 : 久保田 康弘

● 概要

マイコン 1 個で、アマチュア・バンド用ロー・パワー CW 送信機を実現しました。



写真 1-1 ワンチップ CW 送信機の外観

● 設計目標

- ① キャリアはポートの ON/OFF で生成し，外付け LPF により高調波を減らす
- ② 生成するキャリアのデューティは 1 : 1 とし，偶数次高調波を減らす
- ③ キャリアは連続位相であること
- ④ 周波数はバンド内を連続可変できること．そして周波数表示ができること
- ⑤ スクイズキーをつなぎ，長短点メモリ付きエレキーの動作ができること
- ⑥ エレキーのスピードは連続可変可能なこと
- ⑦ 縦振れ電鍵も接続可能なこと
- ⑧ サイド・トーン発振器をもつこと
- ⑨ セミブレイクイン機能をもち，アンテナ切り替えリレーを内蔵する

● キャリアの生成

出力ポートをプログラムにより ON/OFF しキャリアを作ります．

デューティ 1 : 1 のキャリアを作るためには，後述の AT90S1200 では 6 マシン・サイクル必要となります．その実現のため，キャリアの生成中は割り込み処理，ビット判断の分岐が使えないなどプログラムにかなりの制約が出ました．

また，プログラムでの送信周波数の連続可変は不可能なため，クロック用水晶を VXO 化しました．

● マイコンの選択

マイコンは入手容易でオーバークロック動作をせず，という条件で探した結果，AT90S1200 を使用しました．キャリアの生成に 6 マシン・サイクル必要なためアマチュア・バンドは 1.9MHz 帯としクロック用水晶は送信周波数の 6 倍，かつ VXO 化のため 11.562MHz としました．

● 周波数表示

送信周波数表示は内蔵 8bit カウンタにより外部の基準周波数 (4MHz) をカウントし 11 個の LED を点灯させる構成としました．これは，普通の周波数カウンタとは逆の動作で，VXO により変化するゲート時間で基準周波数を測定する方式です．

これにより 1.9075MHz から 1.9125MHz を 500Hz ステップで表示することができます．

● エレキー動作

これは一般的な長短点メモリ付きスクイズキーをプログラムで実現しています．必要により縦振電鍵も接続可能としました．

エレキーのスピードは CR 回路の充放電を内蔵コンパレータにより検出しその放電時間

を基準としています。これにより送信中の連続可変が可能となりました。

また、この放電時間をセミブレイクインのウェイト時間としました。

サイド・トーンは他励式圧電ブザーを用い、発振周波数はプログラムにより生成しています。

● 結果

プログラムはすべてアセンブラにより記述し内蔵メモリを 30 バイトほど残してすべての機能を納めることができました。

送信機としては出力+0dBm と少ないですが、デューティにこだわった結果 2 倍、3 倍の高調波が-60dB 以下と満足する結果となりました。

実用にも耐える「エレキー付送信機」、または「送信機付エレキー」としてそれらをワンチップで実現することができました。

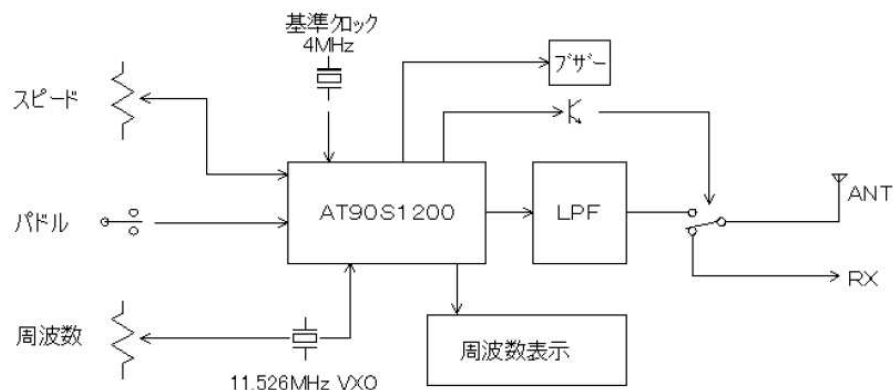


図 1-1 ブロック図

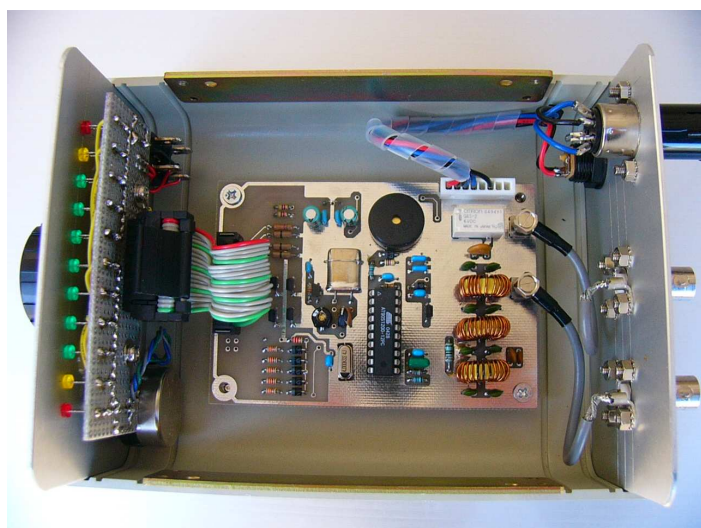
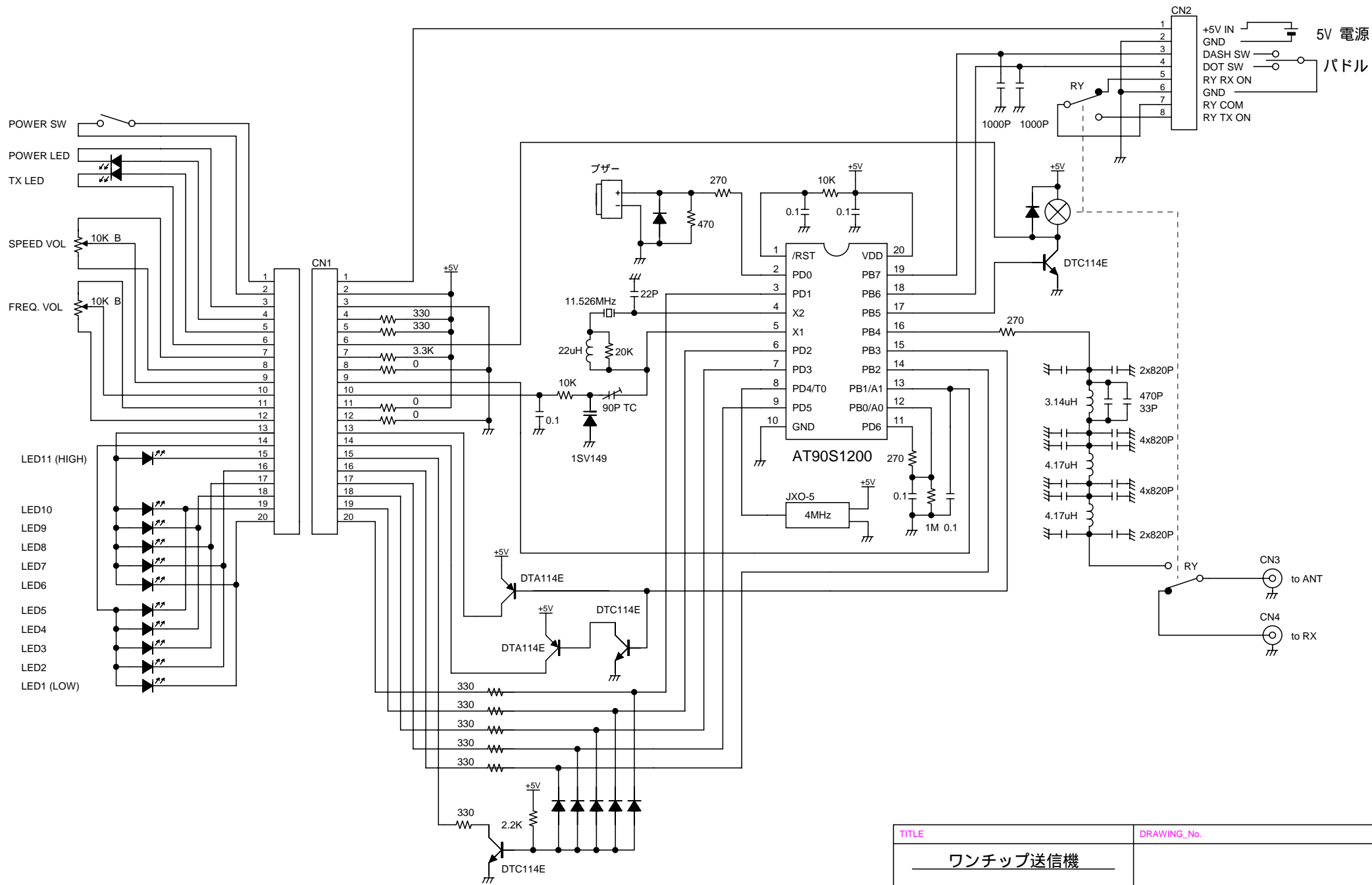


写真 1-2 ワンチップ CW 送信機の内部



TITLE		DRAWING_No.	
ワンチップ送信機			
SHEET	DATE	DESIGN	
/	SEP.26.2005	Y.Kubota	