

第2章

簡易周波数カウンタ

32MHzまで測定できる周波数カウンタを作ります。汎用のLCDキャラクタ・ディスプレイ・モジュールに周波数を表示します。ラジオなどの中間周波数455kHzぶんだけマイナスして表示する機能付きです。

PIC16F88を使った簡易周波数カウンタを製作します。付録の簡易周波数カウンタ/Easy Freq Counter基板を使用します。

今回製作した簡易周波数カウンタは、アンプの製作、ラジオの製作、無線機の製作などに利用できるように考えました。

簡易周波数カウンタの仕様

- 測定する周波数の4.0MHz以下は、1Hz単位の精度で測定可能とする。
- 測定する周波数の上限値は、32.0MHzまでを測定可能とする。
- ゲート・タイムは、1秒、0.1秒の切り替えを可能とする。
- 内蔵プリスケータを使用し、1/1、1/8の切り替えを可能とする。
- ラジオ受信周波数(中間周波数-455kHz)を表示する機能を搭載する。

周波数カウンタの原理

周波数カウンタの基本的な回路構成は、増幅/整形回路、基準時間パルス発生回路、ゲート回路、計数/表示回路の四つのブロックより構成されます(図2-1)。

増幅・整形回路では、入力された電気信号を増幅しクロックに変換します。

基準時間パルス発生回路では、水晶発振器などの信号を元にして、1秒、0.1秒といった正確な時間幅を持ったパルスを作ります。各ブロックの出力波形を図2-2に示します。

ゲート回路では、基準時間パルスの間だけクロックを通します。

計数・表示回路では、ゲート回路から出力されたクロックを数えて表示します。

今、仮に基準時間パルスが1秒のパルス(B)であるとする、ゲート回路の出力は1秒間における計測信号のパルス数(C)になります。これを計数回路で数えて表示すれば、それは1秒あたりのパルス数、すなわち周波数(Hz)になります。図2-2では10Hzになります。

回路構成と回路図

さきほどの周波数カウンタの原理で説明した四つのブロックに対応させながら、今回製作した簡

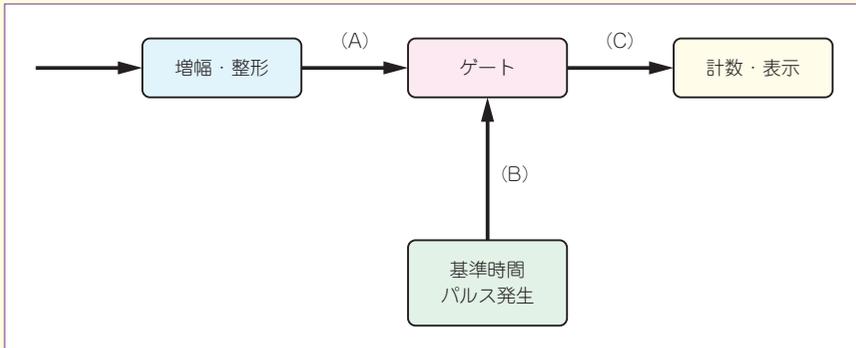


図2-1 周波数カウンタのブロック・ダイアグラム

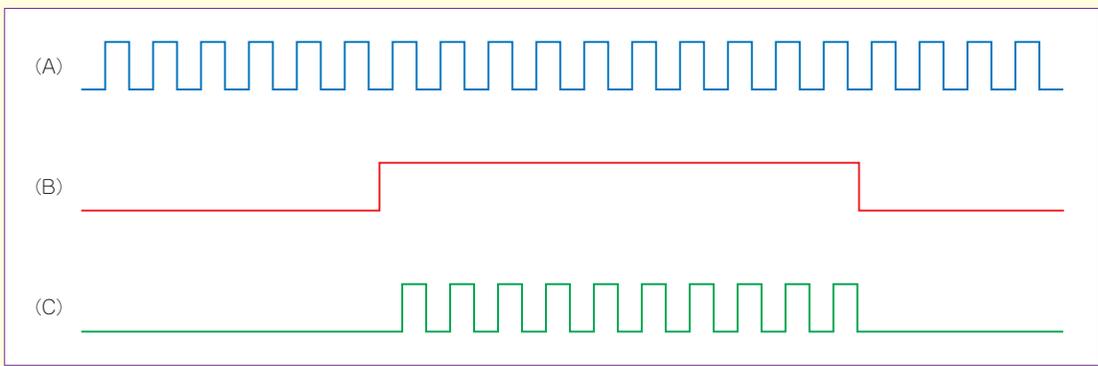


図2-2 各ブロックの出力波形

簡易周波数カウンタの回路の構成を説明します(図2-3)。

▶ 増幅・整形回路

トランジスタ(2SK241, 2SC1815)を使用し, 増幅と整形(トランジスタの飽和特性を利用)を行います。

▶ 基準時間パルス発生回路

PICが内蔵するTIMER1(16ビット)モジュールと20MHzの外付けクリスタル・オシレータ(高精

周波数のカウント方法

周波数をカウントするには, 大きく二つの方式があります。

● 直接計数方式

一定の時間に何回のパルスが入力されたかをカウントする方式です(一般的)。

● レシプロカル方式

被測定パルスの立ち上がりから, 次の立ち上が

りまでの時間を計測パルスでカウントし, このカウント値を「時間→周波数変換」の式で計算する方式です。

※直接計数方式で低い周期の測定の精度を高めるには時間がかかるが, レシプロカル方式では, 最低1周期分の測定で結果が得られます。