



Was wird gebraucht?

- **LC2138**
- **IFBT41 (RN-41/42 Bluetooth-Modul)**
inkl. 10pol. Flachbandkabel
- **3,3V Stromversorgung**
- **Smartphone/Tablet mit Android (>= 2.3)**
- **ECO-C-arm Compiler + BaseA/IF232LP**

Wie funktioniert's?

Der LPC2138 hat ein leistungsfähiges Timersystem. Ein Event-Counter wird benutzt, um eine Frequenz (bis 30MHz) direkt zu messen. Die dafür notwendige, exakte Torzeit (1s) erzeugt ein Timer. Anstatt externe Impulse während einer festen Torzeit zu zählen, kann man den Event-Counter auch den internen Clock während einer variablen Torzeit - nämlich der Periodendauer des unbekanntes Signals - zählen lassen.

Wohlgemerkt: Quarzgenaues Timing, keine Interrupt-Latenzen, kein Jitter. Die CPU wird nur gebraucht, um Werte auszulesen und anzuzeigen.

Ein Referenz-Signal wird von der Hardware gleich „gratis“ mitgeliefert: Ein PWM-Ausgang bis 30MHz. Dieses Signal wird von einem Timer des LPC2138 im Hintergrund erzeugt, belastet also die CPU nicht.

Bedient wird die Hardware mit einer Android App über Bluetooth.

Zu einem praxistauglichen Gerät fehlt dieser Beispiel-Anwendung eigentlich nur noch ein vernünftiger Eingangsverstärker/Messwertumformer. Aber das Beispiel soll in erster Linie zeigen, wie man ohne weiteren Hardware-Aufwand (Display, Tasten) eine komfortable, ansprechende Bedienung realisieren kann.

Klar, könnte man das auch mit einem PC-Programm erreichen, aber nicht jeder hat immer sein Notebook griffbereit, während immer mehr Leute (wissentlich oder nicht) einen echten Alleskönner in der Hemdtasche mit sich rumtragen: Display, Touchscreen, Sound, Haptik, ja sogar Gigabyte-weise Speicher, alles kabellos - was will man mehr?

Compilieren Sie **btfm.c** und programmieren Sie das Flash des LC2138.

Dann schließen Sie das Bluetooth-Modul mit dem 10pol. Flachbandkabel an.

Installieren Sie **btfm.apk**.

Bevor Sie die App starten, müssen Sie das Smartphone/Tablet mit dem Bluetooth-Modul koppeln (in Einstellungen/Bluetooth).

Bei Verbindungsproblemen: Um den Stromverbrauch zu reduzieren hat das Bluetooth-Modul ein einstellbares Connect-Fenster, das am besten so groß wie möglich gemacht wird. Installieren und starten Sie dazu das Bluetooth-Terminal **bttm.apk**. Einschalten, Verbinden und innerhalb einer Minute **\$\$\$** schicken. Mit dem Befehl **sj,0800** wird das Connect-Fenster maximiert.

Für weitere Dokumentation siehe **btfm.c**.

Bedienung

Nach dem Starten der App erscheint der Bildschirm zur Bluetooth-Geräte-Auswahl. Es werden alle aktuell gekoppelten Bluetooth-Geräte angeboten. Da es nicht sinnvoll ist, mit anderen Geräten als dem Bluetooth-Modul zu verbinden, kann man in den Einstellungen eine Zeichenfolge angeben, die im Namen enthalten sein muss, damit das Gerät in der Liste aufgeführt wird. Immer angeboten wird „Demo“, für den Fall, dass keine externe Hardware zur Verfügung steht. Wenn es nur ein Gerät gibt, wird es automatisch ausgewählt.

Nach erfolgreicher Verbindung erscheint der Hauptbildschirm. Er zeigt an welcher Eingang benutzt wird (counter =direkte Frequenz-Messung, gate =Messung über die Periodendauer), die gemessene Frequenz, sowie die Frequenz des Referenz-Signals.

Beim Drehen des Displays wird ein besonderer Anzeige-Modus aktiviert, der in den Einstellungen konfigurierbar ist: Der Original-Wert kann mit einem Faktor multipliziert werden und Sie können die Anzahl der Dezimalstellen sowie die Zifferngröße einstellen. Schließlich können Sie dem Anzeige-Wert noch eine Einheit zuordnen (z.B. „kHz“).

In den Einstellungen kann zwischen Frequenz- und Periodendauer-Messung umgeschaltet werden. Die Frequenz des Referenz-Signals kann eingestellt werden. Sie können außerdem bestimmen, ob auf Drehen des Displays die Anzeige umgeschaltet werden soll, und den Vollbild-Modus aktivieren.

Screenshots

