

3 ソフトウェア

時計のファームウェアは OS で駆動されており、マルチタスクモードでの動作も可能になっています。いくつかの工業用プロトコルが使用されており、何十ものタスクやアルゴリズムがコーディングされています。非常に複雑なプログラムになっており、何千行ものコードで構成されています。すべての設定とチューブの寿命カウンター値はバッテリーバックアップ付きのメモリに保存されるようプログラムされており、停電時にも安全に保護されます。さらに、電源がない場合でも時間と日付はカウントされ続けるようになっています。

3.1 ファームウェア更新

現在のファームウェアバージョン:v1.3

アメリカ、カナダ向けに新しいサマータイムルールのオプションを追加しました。

旧バージョン:v1.2.

修正されたバグの説明:サマータイム月が設定された際(状態 14,18)、月の値がメモリの適切な場所書き込まれていませんでした。そのため、電源が供給されている間はカスタム設定された春と秋における月の値を正しく表示できていましたが、停電後には正しく読み取れなくなっていました。停電後は、どちらの値もデフォルト値に設定されるようになります(春=3月、秋=10月)。

旧バージョンv1.1.

修正されたバグの説明:電源が接続された際、サマータイムのオフセットが即座に計算されず、最初に分の値が変化したタイミングで計算されてしまっていました。

旧バージョンv1.0

初回バージョンのファームウェアです。

注意:時計のファームウェアを更新したい場合、再フラッシュ作業をするために **PICmicro** チップまたはロジックボード全体を弊社に送付いただくか、事前にプログラムされたチップを注文してください。Eメールより、info@tubehobby.com 宛にお問合せください。

3.2 時計のメニュー

NCV2.1 Nixie 時計には2つの押しボタンが用意されています。その押し方には4通りの方法があります。それぞれのスイッチを短押し/長押しになります。長押しイベントは、ボタンが3秒以上長押しされた際に実行されます。

時計を起動させると、自動的に時間表示状態に移行します。SW1の押しボタンを短押しすることで時間表示状態から日付表示状態に移行させることができます。いずれかの押しボタンを短押しすると、時間表示状態に戻ります。SW2の押しボタンを短押しすることで時間表示状態からチューブの寿命カウンター表示状態に移行させることができます。いずれかの押しボタンを短押しすると、時間表示状態に戻ります。日付表示状態またはチューブの寿命カウンター表示状態のまま押しボタンが30秒以内に押されなかった場合、タイムアウトになって自動的に時間表示状態に戻ります。

図 12. メニューダイアグラム 1 ブランチ

3.3 時間の設定

現在の時刻が表示されている状態で SW1 の押しボタンを長押しします。3 秒経過すると、秒の値が点滅を開始します。SW2 を短押しすることで秒を 00 にリセットすることができます。SW1 を短押しすると分の設定に移行し、分の値が点滅を開始します。SW2 を短押しすると値が 1 つ増加し、SW2 を長押しすると値が 1 つ減少します。SW1 を短押しすると時間の設定に移行し、時間の値が点滅を開始します。SW2 を短押しすると値が 1 つ増加し、SW2 を長押しすると値が 1 つ減少します。SW1 を短押しすると時間設定モードが終了し、時計は実際の時刻を表示するようになります。

設定中、時間は四捨五入されません（例えば、秒の値がリセットされたとしても分の値は変化しません）。12 時間フォーマットが選択されている場合、設定中は 24 時間フォーマットに自動的に変換され、設定が終了すると元のフォーマットに戻ります。

GPS 受信器が接続されている場合、自動的に時間同期が行われ、時間設定メニューに移行できなくなります。GPS 受信器が接続されているにもかかわらず現地時間が表示されていない場合は、タイムゾーンとサマータイム設定を確認してください。

3.4 日付の設定

SW1 を短押しすると日付表示状態に移行します。日付表示には DD/MM/YY と MM/DD/YY の 2 種類のモードが用意されています。SW2 を長押しすることでこれらのモードを切り替えることができます。日付を設定する場合は、日付が表示されている状態で SW1 を長押しします。3 秒間経過すると、日の値が点滅を開始します。SW2 を短押しすると値が 1 つ増加し、SW2 を長押しすると値が 1 つ減少します。SW1 を押すと月/年の設定に移行します。月と年の設定も日の設定と同様に行います。SW1 を押すと日付設定モードを終了します。

GPS 受信器が接続されている場合、自動的に日付同期が行われ、日付設定メニューに移行できなくなります。GPS 受信器が接続されているにもかかわらず現地の日付が表示されていない場合は、タイムゾーンとサマータイム設定を確認してください。

3.5 チューブの寿命カウンター

チューブの寿命カウンターはチューブが点灯されている時間をカウントします。夜間シャットダウン(有効の場合)は考慮されません。カウンターは、65,535 時間に到達するとオーバーフローしてゼロに戻ります。

チューブの寿命カウンターに移行する場合は、時間が表示された状態で SW2 を押します。チューブの寿命カウンターは設定メニューからリセットすることが可能です。データはバッテリーバックアップ付きのメモリに格納されますので、停電時でもデータが失われることはありません。

3.6 設定メニュー

設定メニューに移行する場合は、チューブの寿命カウンター表示状態で 3 秒間以上 SW1 を長押しします。設定モードに移行すると、1 番左のチューブに設定番号が表示されます。この数字が実際のパラメータに対応しています(後に、この数字はカッコで囲われます)。次のパラメータを設定するには、SW1 を短押しします。前のパラメータに戻る場合は SW1 を 3 秒間以上長押しします。最後のパラメータ(20)が入力された状態で SW1 を押すと、時間表示状態に戻ります(図 3 参照)。

3.6.1 時間フォーマット(1)

12 時間表示と 24 時間表示の 2 つのモードが用意されています。SW2 を押すことでこれらのモードを切り替えることができます。実際のモードについては、1 番右のチューブに表示されます。AM/PM モードについては第 3.4.3 章を参照してください。

デフォルトモード:24 時間表示

3.6.2 ゼロ付き(2)

本時計では、ゼロ付きで時間を表示することもできますし、表示させないこともできます(例えば、01:23:45 または 1:23:45)。SW2 を押すことでこれらのモードを切り替えることができます。実際のモードは 1 番右のチューブに表示されます。

デフォルトモード:ゼロ付き表示

3.6.3 桁区切りモード(3)

桁区切りバルブは 4 つのモードから設定することが可能です。SW2 を使用して好きなモードを選択してください。

- モード 0:桁区切りバルブを無効化
- モード 1:桁区切りバルブを常時点灯
- モード 2:桁区切りバルブを 1Hz の間隔で点滅
- モード 3:桁区切りバルブで AM/PM モードを表示 (PM 時に点灯)

実際のモードは 1 番右のチューブに表示されます。デ

フォルトモード:2

3.6.4 日付のオートローテーション(4)

本時計は、毎分 50 秒から 55 秒の間に日付を自動的に表示させることができます。自動表示変更は時間表示状態でのみ発生します。表示変更時に生じるビジュアルエフェクトが使用されていない Nixie チューブのカソードが被毒するのを防いでくれますので、本オプションを有効にすることを推奨しています。SW2 を使用して好きなモードを選択してください。実際のモードは 1 番右のチューブに表示されます。

- モード 00:日付のオートローテーションが無効
- モード 01:日付のオートローテーションが有効

デフォルトモード:有効(ファームウェア v1.0 及び v1.1 のデフォルトは無効)

3.6.5 チューブの寿命カウンターをリセットする(5)

チューブの寿命カウンターをリセットする場合はSW2 を押します。カウンターがリセットされると、1 番右のチューブに00 が表示されます。

3.6.6 夜間シャットダウン 分(6)

本時計は、事前に設定した時間(例えば夜間)にチューブを自動的に停止することができます。本機能には4つの設定が必要になります(夜間シャットダウン 分、夜間シャットダウン 時間、ウェイクアップ 分、ウェイクアップ 時間)。シャットダウンとウェイクアップの間、チューブは停止されます。チューブが停止されている状態でいずれかのボタンが押された場合、10 秒間だけ時計が起動してから再びシャットダウンされます。3 回起動されると、次のシャットダウン時間まで起動された状態を維持します。本機能は、シャットダウンとウェイクアップの時間(分と時間)を同じ設定にすることで無効にすることができます。その場合、チューブは常時点灯されることとなります。

SW2 を使用して夜間シャットダウン 分を設定します。デフォルト分:00.

3.6.7 夜間シャットダウン 時間(7)

SW2 を使用して夜間シャットダウン 時間を設定します。

デフォルト時間:00 (12-AM)

注意:時計の時間表示モードの設定(12H または 24H)に関わらず、設定中の時間は常に 24 時間フォーマットで表示されます。

3.6.8 早朝ウェイクアップ 分(8)

SW2 を使用して早朝ウェイクアップ 分を設定します。

デフォルト分:00

3.6.9 早朝ウェイクアップ 時間(9)

SW2 を使用して早朝ウェイクアップ 時間を設定します。

デフォルト時間:06 (06-AM)

3.6.10 タイムゾーン(10)

GPS 受信器が接続されている場合、時計は同期すべきタイムゾーンを把握しています(実際には GPS サービスはグローバルサービスであり、受信する位置によらず GMT で提供されます)。SW2 を使用して適切なタイムゾーンを選択します。真ん中の2つのチューブはオフセット時間を示し、右の2つのチューブはオフセット分を示します。チューブの点滅は GMT からマイナスのオフセットを意味し、点灯は GMT からプラスのオフセットを意味します。

デフォルトタイムゾーン:00:00

3.6.11 サマータイム 春の時間(11)

本時計は、自動的に現地のサマータイム時間に調整します。サマータイムの開始と終了のタイミングは世界中で異なるため、現地の国のルールに従って設定してください。春の変更では時計が1 時間進み、秋の変更で1 時間戻ります。春、秋にはそれぞれ4つの設定が伴います(合計8つ):時間、曜日、月の週、月。実際の曜日は実際の日付から自動的に計算されます。GPS 受信器が接続されている場合は、

サマータイム補正も適用されます。サマータイム補正が不要な場合は、春、秋すべてを同一の値で設定します。

SW2 を使用してサマータイム 春の時間を設定します。時間は1番右のチューブに表示されます。

デフォルト時間:01 (01-AM)

注意:時計の時間表示モードの設定 (12H または 24H) に関わらず、設定中の時間は常に24時間フォーマットで表示されます。

3.6.12 サマータイム 春の曜日 (12)

SW2 を使用してサマータイム 春の曜日を設定します。曜日は1番右のチューブに表示されます。1は月曜を意味し、7が日曜を意味します。

デフォルト曜日:7 (日曜)

3.6.13 サマータイム 春の週 (13)

SW2 を使用してサマータイム 春の週を設定します。週は1番右側のチューブに表示されます。1が第1週を意味し、5が最終週を意味します(その月の週の数に関わらず)。

デフォルト月の週:5 (最終週)

3.6.14 サマータイム 春の月 (14)

SW2 を使用してサマータイム 春の月を設定します。月は1番右のチューブに表示されます。

デフォルト月:3 (3月)

3.6.15 サマータイム 秋の時間 (15)

SW2 を使用してサマータイム 秋の時間を設定します。時間は1番右のチューブに表示されます。

デフォルト時間:01 (01-AM)

3.6.16 サマータイム 秋の曜日 (16)

SW2 を使用してサマータイム 秋の曜日を設定します。曜日は1番右のチューブに表示されます。1は月曜を意味し、7が日曜を意味します。

デフォルト曜日:7 (日曜)

3.1.1 サマータイム 秋の週 (17)

SW2 を使用してサマータイム 秋の週を設定します。週は1番右側のチューブに表示されます。1が第1週を意味し、5が最終週を意味します(その月の週の数に関わらず)。

デフォルト月の週:5 (最終週)

3.1.1 サマータイム 秋の月 (18)

SW2 を使用してサマータイム 秋の月を設定します。月は1番右のチューブに表示されます。

デフォルト月:10 (10月)

3.1.2 クロスフェードディープ (19)

本時計は、1つの桁をフェードアウトさせながら次の桁をフェードインさせることができます。これによりスムーズな桁変更が実現されています。クロスフェードでは、点滅時間を変動させながら桁が何百回も点

減します。クロスフェードのスムーズ度はSW2を使用して設定することができます。設定可能なレンジは1-25になります。
デフォルト:20

3.1.3 チューブのリフレッシュレート(20)

本時計はマルチプレックスモードでチューブを駆動していますのでチューブは常にペアで明滅するようになっています。明滅速度は非常に高いため、目で判別することはできません。そのため、まるで常時点灯しているかのような錯覚を生み出します。場合によっては、明滅速度がチューブの内部構造の共鳴周波数と重なりノイズが聞こえてくる場合もあります。SW2を使用して3つのリフレッシュレートから選択することが可能です。1が最高のリフレッシュレートを示し、3が最低のリフレッシュレートを示します。最低のリフレッシュレート(3)を選択した場合、明滅速度が遅いために速度を変動させながら数字を十分表示させることができず、ディープクロスフェード(15以上)の見栄えが悪くなる可能性があります。
デフォルト:2

注意:リフレッシュレートの選択は、輝度にはあまり影響しません。輝度を選択する場合は、基盤上のR26ポテンショメーターを使用します。電圧制限(170V)を超過しないようにしてください。

3.2 設定値をデフォルトにリセットする

初めて時計が電源に接続されると、すべての設定は自動的にデフォルトに設定されます。手動ですべての値をデフォルトにリセットしたい場合は、以下のシーケンスを実行します。電源を外し、両方の押しボタン(SW1とSW2)を長押ししながら電源を接続し、ボタンから手を離します。

4 GPS 同期

常に日時を正確に保つために、GPS受信器を接続することができます。時計にはRTC(リアルタイムクロック)がタイムベースとして内蔵されており、GPS無しでも完全に機能するため、GPS受信器はオプションとなっています。GPS受信器が接続されると、時計のファームウェアが自動的にそれを検知し、GPS衛星から提供された時間に従って定期的に内部のRTC日時を更新します。

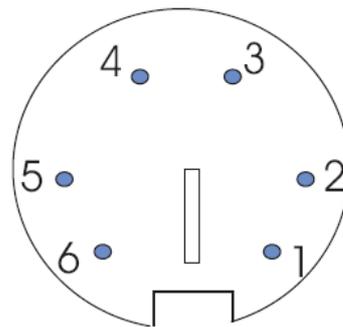


図 14. GPS 受信器

GPS 受信器は、NMEA-0183 標準と互換性があり、4,800 ボーで RS232 インターフェースを介して GPRMC センテンスを提供できるものである必要があります。要求される PS/2 タイプのコネクタが PDA の受信器に使用されます。互換性のある受信器には、「NAVILOCK NL-208P」、「HAICOM HI-204III」などがあります。

GPS 雌コネクタのピン配列：

1. 接続しない
2. 接続しない
3. +5V 電源
4. グラウンド
5. 接続しない
6. RS232 TX



4.1.1 技術データ

4.2 ソフトウェア

- 時間表示
 - 12 時間モード
 - 24 時間モード
 - AM/PM 表示
 - プログラマブル・ゼロ付き抑制
 - プログラマブル・サマータイム補正
- 日付表示
 - DD/MM/YY モード
 - MM/DD/YY モード
 - うるう年補正
- プログラマブル桁区切り線
- プログラマブル・チューブ夜間シャットダウン
- 選択可能な深さでのクロスフェーディング
- ビジュアルエフェクト3つ
- 選択可能なチューブのリフレッシュレート
- チューブの寿命カウンター (16 ビット、最大 65,535 時間)
- GPS 日時同期 (GPS 受信器はオプション)
- 選択可能なタイムゾーン
- カソードの被毒防止
- チューブテストルーチン

4.3 ハードウェア

- マイクロチップ PIC16F876A メインコントローラー
- バッテリーバックアップ付きリアルタイム時計 (CR2032 リチウム電池)
- チューブの駆動モード: 3x2 マルチプレックス
- PWM 制御の高電圧電源とソフトウェアによるシャットダウン
- RS232 レベルシリアル入力
- 押しボタン 2 個
- 電源: 9-12V @ 500-1000mA DC; 5.5/2.5mm ジャック [正極性] (推奨: 12V 1A DC PSU、安定化されているかは問わない)
- 逆極性保護
- 高精度 (10ppm) タイムベース XTAL