

It's rough, but it works! ☺



Device, its firmware and this manual made by Iliushenko Andrei (nuclear_XONIX)

DIGITAL VARIOMETER

NX-Vario

User's manual ~JAPANESE 日本語版

Variometer NX-VARIO は、初心者のためのデバイスです。それは、パラグライダーとハンググライダーに必要な機能を持っています。ハードウェアは Arduino プラットフォームに実装されています。

Specifications ~仕様

- サイズ:94x94x35mm
- マイコンプロセッサ:Arduino Nano(ATMEGA328P)
- 気圧センサ:NMP180
- LCD スクリーン:16 文字 x2 行(白字、青背景)
- 消費電力:スタンバイモード時 45mAh(バックライト ON)、25mAh(バックライト OFF 時)
- 電源:9V 角電池
- バッテリーの推定動作時間は、バックライトをオンで 10 時間以上の連続動作、バックライトをオフで最大 20 時間です。
- ケースには、脚ファスナー(ベロクロ幅 5cm)が装備されています。また、ケースには滑落防止ひもを固定するための二つのラグがあります。

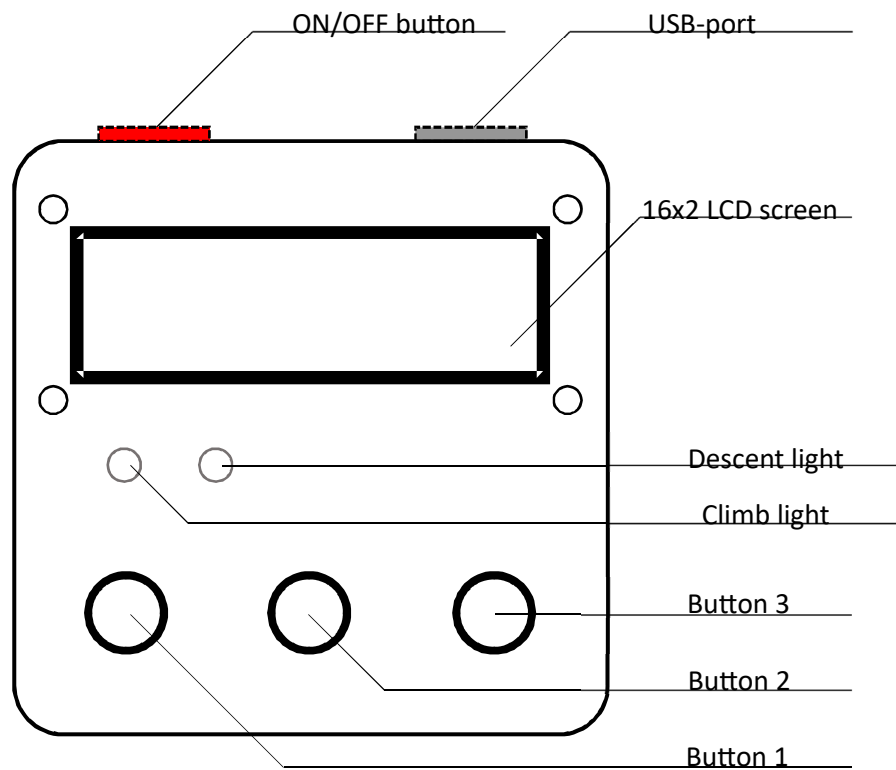
Functions ~機能

アルチメーター(高度計)	3
気圧セットアップ(QNH)	+
上昇スレッシュホールドセットアップ(バリオ表示のため)	+
下降スレッシュホールドセットアップ(バリオ表示のため)	+
上昇・下降の LED 表示	+
ボタン操作音の消音	+
バリオの消音	+
落下アラーム	+
上昇中の一定高度通過のためのロングビープ	+
降下中の一定高度通過のためのロングビープ	+
バリオモード	2
切り替え可能な LCD バックライト	+
フライトタイマー	+
最大高度表示	+
最大及び最小バリオ表示	+
気温表示	+

Features～特徴

- 高度測定可能範囲:0-9999 メートル
- 高度計の精度:1 メートル
- 3つの独立した可能な高さ:絶対高度、スタートポイント相対高度、もう一つの相対高度
- 正確な絶対高度をセットするため、海面気圧のマニュアル設定可能
- バリオメーターの測定ステップ:10cm
- 0.1度の精度で周囲空気温度の表示

Front panel～フロントパネル



USB-port

USBポートはデバイスの正面の右側にあります。 varioファームウェアの更新に必要です。また、メインバッテリーによるエネルギー消費の場合に電力を供給するために使用することもできます。 USBポート経由でデバイスに電力を供給するには、Mini-USBタイプB（オス）プラグを備えた外部電源が必要です。

警告！

外部電源の使用は可能ですが、不注意による取り扱いの場合にポートコネクタが損傷する可能性があるため、望ましくありません。

Key Assignment～キーアサイン

- ON/OFF ボタン

デバイスの正面の左側にあります。デバイスにスイッチを入れるには、ボタンがカチッと押し込まれてロックされるまで押ししてください。もう一度押しと OFF になります。

- ボタン1

メインスクリーンでは、

ショートプレス(短く押す)

“MENU”の on/off

ロングプレス(長く押す)



フライトタイマーのリセット

- ボタン2

メインスクリーンでは

ショートプレス(短く押す)

高度選択(絶対高度 、スタートポイント相対

高度 、もう一つの相対高度 )

ロングプレス(長く押す)

選択した高度リセット(ゼロにする)

”MENU”スクリーンでは

ショートプレス(短く押す)

メニューアイテム切り替え

ロングプレス(長く押す)

海面気圧(QNH)入力モードの有効/無効
("MENU1")

- ボタン3

メインスクリーンでは、

ショートプレス(短く押す)

メインスクリーン切り替え、最大高度表示とバリ
オの最 大値、最小値表示

ロングプレス(長く押す)

バリオサウンドの有効/無効

”MENU”スクリーンでは

ショートプレス(短く押す)

選択したメニューアイテムの可能なアイテムのリ
ストから値を設定する。 (“MENU1”を除く)

ロングプレス(長く押す)

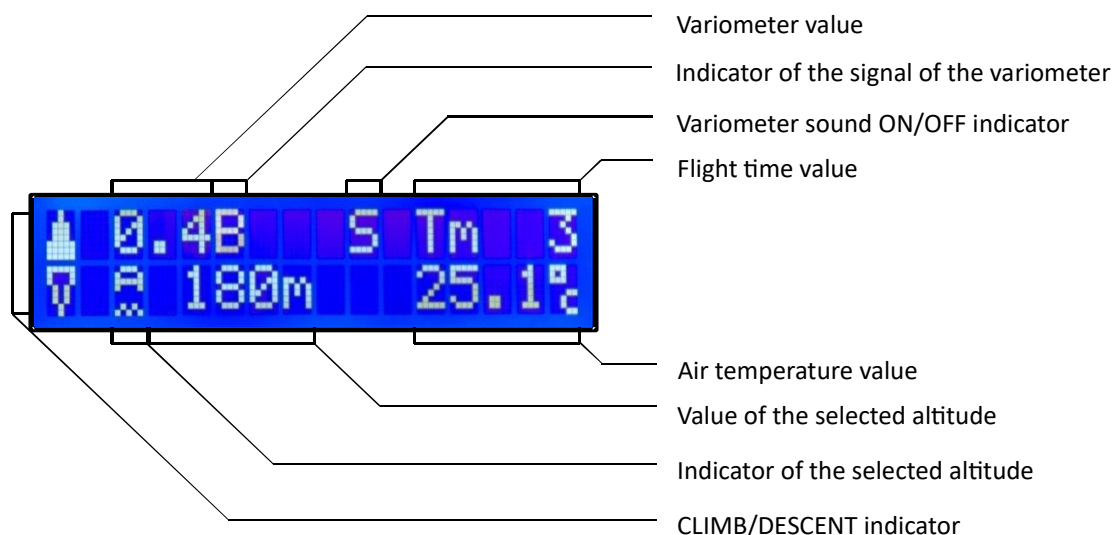
海面気圧(QNH)初期値"760.00"mmHg にリセッ
ト("MENU1"のみ)

Operation with the device ~デバイスの操作

オンにするには、デバイスの正面の左側にある赤いボタンを押す必要があります。電源がオンになると、画面のバックライトが点灯し、画面の一番上の行に四角い記号が表示されます。ブートとセルフテストがあります。起動中、デバイスはウェルカム画面（"nx-Vario; baro-sensor-test"）と海面水圧の初期値画面（"def. pres、760.00"）を一貫して表示します。また、起動時に、開始高度に対する相対値と追加の相対高度がゼロに設定されます。デバイスが正常にロードされると、インジケータLEDで2回点滅し、短い2回のブープ音が鳴ります。センサに欠陥があるか、通信ラインが破損している場合は、「センサエラー」と表示されます。

デバイスをロードすると、メイン画面が表示され、バリオメータの現在の値、選択された高度、気温、および飛行時間（フライトタイマーは、デバイスの電源を入れた後に自動的に開始されます）が表示されます。

Main screen~メインスクリーン



この場合、次のように画面の値を読んでください:機体はバリオ値+0.4 m / sで登り、バリオ信号はアクティブ、ブザーはオン、飛行時間は3分、選択された絶対高度は180メートル、気温は+ 25.1度です。

Description of the main screen symbols

～メインスクリーンシンボルの説明


CLIMB / DESCENT インジケータ（上矢印と下矢印）は、メイン画面の左隅にあります。このインジケータは、機体の現在の状態を反映します。垂直速度が2つの等高線矢印が上下に重ねて表示され





ます。正の垂直速度の場合（上昇）、上の矢印は色で塗りつぶされ、 垂直速度が負の場合


（下降）は下の矢印が塗りつぶされ ます。




上の矢印の右にあるのは、バロメータ値の数値インジケータです。

次は、vario 信号のシンボルです。 このシンボルは、Vario ビープ音が鳴っているときにのみ表示されます。音と光の表示をオフにしても、登る/降りるとこのシンボルは画面に表示され続けます。上


述した矢印インジケータとの差異は、インジケータが、 光および音の出力と同様に、閾値を調整できることです。詳しくは、「メニュー2」と「メニュー3」を参照してください。

上の行の右隣には、バリオ音の ON / OFF インジケータが表示されます  （状態を変更するには、長押しボタン3）。

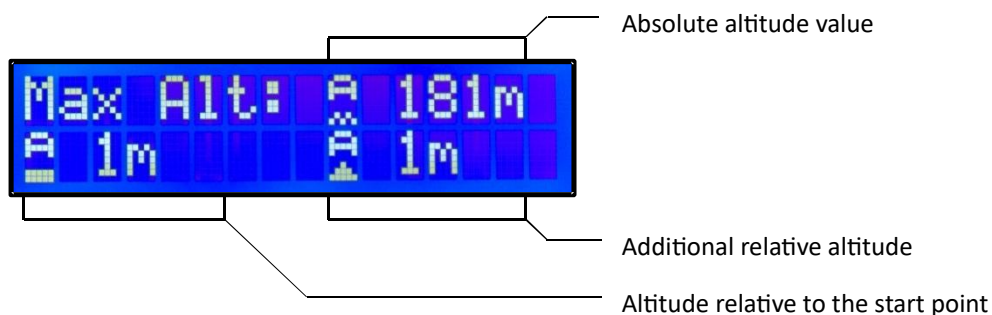
一番上の行の最後は飛行時間の指標で、分単位で計測されます。 デバイスの電源がオンになると、時間がカウントされます。タイマーをリセットするには、「ボタン1」を長押しします。

バロメータの下の矢印の2番目の行には、選択された高度（、、）を示します。高度表示の切り替えは、「ボタン2」を短く押すことによって行われます。選択された高度のゼロ調整は、「ボタン2」を長押しすることによって行われます。絶対高度は、海面水圧の値を直接入力することによって設定することもできます（「MENU 1」を参照）。

右側には、選択した標高の値がメートル単位で表示されます。

一番下の行の最後は気温（摂氏）の表示です。

Max altitudes screen ~最高高度画面



「メイン画面」の「ボタン3」を短く押すと、最大高度画面に切り替わります。最大高度のゼロ調整は、「ボタン3」を長押しすることによって行うことができます。

Max and min vario screen ~最大最小バリオ画面




MAX / MIN のバリオ値の画面に切り替えるには、「最大高度画面」の「ボタン3」を短く押します。MAX / MIN のバリメーター値のゼロ調整は、「ボタン3」を長押しすることで実行できます。

Description of menu items ～メニュー項目の説明


「MENU」モードに入るには、「ボタン1」を短く押してください。メニュー項目の切り替えは、「ボタン2」を短く押すことによって行われます。選択したメニュー項目の値を変更するには、「ボタン3」を短く押します（「MENU 1」を除く、以下を参照）。"MENU"モードを終了するには、「ボタン1」をもう一度押してください。


MENU1～メニュー1



このメニュー項目は、絶対高度  の計算に必要な海面圧力 (QNH) の値を表示します。デバイスの電源を入れた後、値は初期値 (760.00 mm Hg) に設定されます。

圧力は手動で入力することができます (絶対高度を設定するため)。これを行うには、ピープ音が鳴る前に「Button 2」を長押しします。デバイスが手動圧力入力モードに入ると、圧力値の最初の桁の

上にシンボルが表示されます。  「ボタン3」を短く押して圧力値の最初の桁を設定し、「ボタン

2」を短く押すと、記号  が次の桁に切り替わります。同様に、残りの数字をすべて入力します。入力が完了した後、入力した値を保存するには、ピープ音が鳴るまで「ボタン2」を押し続けます。入力が間違っている場合は、手順を繰り返します。圧力を初期値に設定するには、ピープ音が鳴るまで「ボタン3」を押し続けます。

圧力値は、絶対高度を海面で直接ゼロにすることによっても決定することができます。ゼロ調整後、「MENU」に入ると、正しい圧力値が画面に表示されます。

MENU2～メニュー2



上昇時のバリオ信号応答のしきい値の設定。「ボタン3」を短く押すことにより、可能な値

{0.3,0.4,0.5,0.6,0.7} のリストから選択することができます。デバイスの電源を入れた後の初期値は 0.3m/s です。

MENU3～メニュー3



下降中のバリオ信号応答のしきい値の設定。「Button 3」を短時間押して、可能な値のリスト {-0.9, -1.1, -1.3} から選択することができます。

装置の電源を入れた後の初期値は-1.1m/s です。

MENU4～メニュー4



バリオメーターLEDの表示をON/OFFにしてビープ音と同期して発光させたり、ビープ音と置き換えたりできます。オン/オフ値は、「ボタン3」を短く押すことによって選択されます。

次の場合使います。

このオプションは、エンジンの音がバリオメーターのブザーをかき消すときなどのモーターフライトに便利です。バッテリーを節約するのにも役立ちます（省エネルギーの度合いが小さい場合は、ブザーをオフにして、LEDの光表示のみを残す必要があります）。

MENU5～メニュー5



ボタンを押したときの確認音をON/OFFします。オン/オフ値は、「ボタン3」を短く押すことによって選択されます。

MENU6～メニュー6



落下時の音と光のアラームのアクティブ化のしきい値を設定します。値は、「ボタン3」を短く押すことによって、リスト{OFF、-2.5、-3.0、-4.0、-5.0}から選

択されます。装置の電源を入れた後の初期値は-3.0m/sです。

このオプションは、タイムリーに落下を検出してパイロットに警告するのに役立ちます。飛行高度が100mを超えると、画面に「ALARM! FALLING!」（最初の行）と開始時の相対的な高さの警告が表示されます（2行目）。また、2トーンの音声信号が出力されると同時に、赤色と緑色のVarioインジケータが点滅します。

高さが100メートル未満の場合、一番のおすすめは、レスキューパラシュートを開くことです。2行目に「DEPLOY PARACHUTE」と表示されます。残りの高さは引き続き表示されます。アラームがより高音に切り替わり、ライトインジケータが交互に速く点滅します。落下速度が通常滑空速度になると、アラームはオフになり、画面は前の状態に戻ります。

警告！

この機能は、開始レベルデータの上の相対高度に基づいて動作します。飛行前に相対高度をゼロにする必要があります！

MENU7～メニュー7



落下警報テストモードをON/OFFします。最初は、このモードを設定するためのメニューにオプションが含まれていました。しかし、将来、それを残すことにな

決めたので、パイロットは単独で警報が鳴り、スクリーンをに表示されることで、音と光の信号でどのように動作するかを知ることができました。

これは、警報が飛行中にオンになったときに、パイロットは画面を読むことによって気を散らすべきではなく、危険な体制から翼を持ち上げて飛行を正常化するように努力すべきであるからです。

このオプションを有効にすると、低下率が-0.3 m/sより大きくなると、アラームがアクティブになります。その後のすべての信号は、実際の飛行アラーム中に与えられた信号と同じになります。唯一



の違いは、この場合、高度の表示は海拔高度に基づいていることです。これは、パイロットが、位置を変えることなく、標高を設定するために海拔（QNH）圧力を選択することによって、100メートル以上100メートル未満の高さで警報をチェックすることができるようになります。デバイスの電源のON,OFFで、このオプションは無効になります。

MENU8～メニュー8



しきい値高度（下降時）を通過する際に長いビープ音をオン/オフします。この値は、「ボタン3」を短時間押ししてリスト

{OFF、20、30、50、100、150、200、250}から選択します。デバイスの電源を入れた後の初期値は



「OFF」です。スタートレベルよりも相対的な高さに基づいてビープ音は鳴ります。

次の場合使います。

この機能は、アクロが好きなパイロットにとって便利です。ほとんどの時間が翼やパートナー（シンクロナイズドフライトの場合）に目を向けると、常に見下ろす時間はなく、地面は急速に近づいています。この機能は、特定の所定の高さしきい値を超えた場合、長いビープ音でパイロットに警告することを目的としています。

MENU9～メニュー9



スレッシュホールド高度（上昇中）を通過する際に長いビープ音をON/OFFします。この値は、「ボタン3」を短時間押しして、リスト

{OFF、50、100、150、200、250、300、400、500}から選択します。

デバイスのスイッチを入れた後の初期値は「オフ」です。ビープ音は、スタートレベルからの相対的な高さに基づいて与えられます。



次の場合使います。

この機能は、ウインチで飛行して競技に参加するパイロットにとって有益です。競技の間、ウインチは続けざまに動くことが多く、各人のタイトな時間を最小限にすることが望まれます。この機能を使用すると、競技のルールで事前に決定された、一定高さの通過後に長いビープ音を鳴らすことができ、余分に上昇することに時間を費やすことはありません。

MENU10～メニュー 1 0



バリオメーターモードスイッチ。デバイスには2つ

のバリオモードがあります：「標準」

と「サーマル」。

装置の電源を入れると、初期値は「標準」に設定されます。「サーマル」ポジションが選択されると、バリオメーターはより敏感な動作モードに切り替わりますが、誤検知の可能性が増加する可能性があります。注意が必要です。

次の場合使います。

「標準」モードは、ダイナミックフロー、モーターフライトなどのフリーフライトを含むほとんどの飛行状況に適しています。ただし、バリオメータの迅速な応答が必要なサーマルコンディションでは、サーマルモードをお勧めします。

警告！

「サーマル」モードはテスト段階にあり、この説明書の書き込み時には実際のサーマルフローでは、チェックしていません。

MENU11～メニュー 1 1



LCD のバックライトをオン/オフします。オン/オフ値は、「ボタン3」を短く押すことによって選択されます。初期値は、デバイスの電源を入れた時に「ON」に設定されます。

次の場合使います。

昼間に飛行するときは、エネルギーを節約するために画面のバックライトをオフにすることをお勧めします。実際にテストを行い、昼間にバックライト OFF の画面からの値を読み取ることは、バックライト ON よりも悪くはありません。

Additional information ～追加情報

ファームウェアの開発時間を短縮するため、バロメーターの平均化アルゴリズムは、次の2つの素晴らしいプロジェクトから借用されました。

<http://www.instructables.com/id/GoFly-paraglidinghanglidinggliding-altimeter-v/?ALLSTEPS>

<http://redhats.ru/variometer-arduino-2015/>

作者の皆様に感謝します！

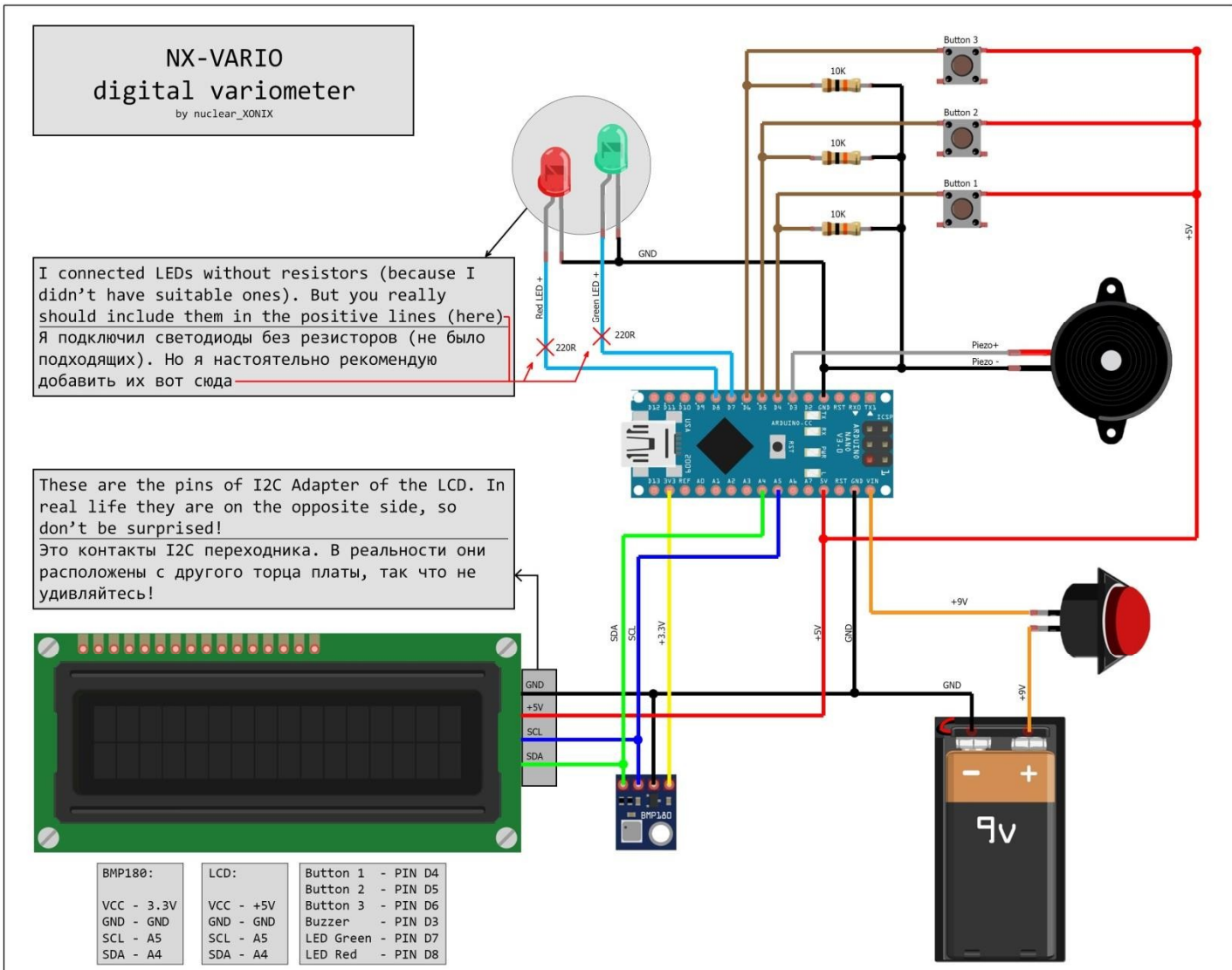
From the author～作者から

私はずっと昔、2008年初めにパラグライダーを始めました。そしてすぐに、私はバリオメーターが必要であることがわかりました。しかし、当時は価格が大幅に痛烈なため、実現不可能でした（しかし、その瞬間から価格の状況はまったく変わっていません）。何年か経った後、私は大学を卒業し、仕事をいくつか変えて再びこのデバイスについて明るくなりましたが、今回は素の ATmega コントローラーに基づいて自分自身で作ろうと思いました。すでに他の方によって組み立てるプロジェクトがありましたが、私は自分でデバイスを作りたいのです。しかし、私はマイクロコントローラのプログラミングに十分な知識とスキルを持っていなかったため、思い通りにならない挑戦でした。そして、数年後、私はまず Arduino プラットフォームに触れ、これが私のチャンスであることに気付きました。2017年1月に開発を開始し、同じ年の3月中旬に、このデバイスのベータ版が準備され、すでに空中で数回テストされました。私はこの装置に、異なる飛行モードや状況で必要とされる可能性のある最大限の機能を入れようと思いました。

もしあなた、親愛なる空の仲間が、このデバイスを作りたい場合は、ここに必要なパーツのリストがあります：

1. Arduino Nano（328 チップが必要。168 は適切ではない。 - 十分なメモリではない）。
2. LCD 画面 16x2（接続ダイアグラムまたはファームウェアコードは変更されません。LCD スクリーンにはハンダ付けされた I2C アダプタが必要です）
3. BMP180 センサー（鋭くてノイズの多い圧力サージにしっかりと耐えるよう柔らかい素材で包み込む。）
4. 圧電ブザー（私は古い PC から抜き取った。それはかなりうるさいです）
5. 赤と緑の超明るい LED
6. LED のための 220 オームの 2 個の抵抗
7. ラッチのない（押している間だけ ON になる、タクトスイッチ）3 つのボタンスイッチ
8. 3 つのボタンスイッチのための 10K オームの抵抗器（プルアップ用）
9. オルタネート機能を持つ 1 個のスイッチ（ON 状態、OFF 状態を保持できるもの）（または任意のスイッチ）
10. パーツを一緒に接続するための約 1 メートルの細い電線
11. ケース（ここであなたの夢をフルに広げるために、私は金物屋からの電気用ボックスを使った。それは完璧なサイズだった。）
12. 9V 角電池とそれのためのコネクタ（古い 9V 電池からコネクタを作ることもできる）

パーツはこのように組み立てます。



回路を組み立ててコントローラにファームウェアをロードしたら、デバイスがオンになり、ウェルカム画面が表示されます。何か問題が生じた場合は、接続図を確認してください！

P.S. デバイスがバグを発見したり、修正する場合は、電子メール (xonix2004@list.ru) でお知らせください。また、VK や Facebook などの便利な方法で私を見つけることもできます。あなたがバリオメーターに組み込むべきであるが、利用可能なもののリストで見つけられなかったいくつかのトリッキーな機能を知っているなら、また書いてください。可能であれば、新しいバージョンのファームウェアを実装してアップロードします。

P.P.S. 私は自分自身で追加しますが、デバイスの動作にはいくつかの欠点があります（特に、温度計は3~5度高くなりますが、それは理解できます。センサーはケースに深く隠されています）。私はこの瞬間もデバイスが動いているのをうれしく思っています。次のリストには、OLED ディスプレイ、BMP280 センサー、および電流消費量を低減した Arduino Pro Mini をベースにした、よりコンパクトなケースのバリオがあります。私はこのアイデアを保留しないことを願っています。

Px3.S. 私は正直に認めなければなりません。これは Arduino に関する私の最初の真剣なプロジェクトです。これは大学卒業7年後の私の最初のコードブックです。したがって、コード自体は不気味で、複雑で、最適化が不十分であり、すべてが他の人の支えの上に立っています！しかし、それは動作します！そして、知られているように、私のやり方には触れないでください！そして、一般的に、これはバグではありません、それは機能です！（笑）

Px4.S そして私は、外国人の読者全員に私のひどい英語を激しく謝罪します。私は時には Google Translate を使用しました - 私にはなんの赦し也没有せん！

Yours, nuclear_XONIX (Iliushenko Andrei, Ильюшенко Андрей)

Live long and fly safe!~長く生き、安全に飛ぼう！



Bug records

Changes in firmware