LV8702VSLDGEVK

ステッパモータドライバ
モジュールソリューションキット
クイックスタートガイド

ON Semiconductor®

www.onsemi.jp

EVAL BOARD USER'S MANUAL

概要

LV8702VSLDGEVBはオンセミコンダクターのモータドライバ、**LV8702V**を用いてステッパモータを簡単に駆動するために設計されたモジュールです。

Arduino Micro[1)]による制御が可能で、付属のベースボードに本モジュールとArduino Microを組み合わせれば、モータ駆動回路の完成です。

GUIとオープンソースのAPI関数を使って、簡単、すぐにモータを回すことができます。

特徴

- VCC_{max} = 36 V, IO_{max} = 2.5 A[2)]
  (OUT_A−B間、OUT_C−D間それぞれ)
- **24 V系アプリケーション**に最適(VCC = 9～32 V推奨)
- モータの回転は**1本のパルス信号が制御**し、滑らかな駆動(マイクロステップ)や高速回転に有利
- フル、ハーフ(2パターン)、1/4ステップの4パターンの設定が可能
- モータ負荷や、回転速度に合わせて最適な電流に調整する高効率駆動が可能(ハーフ、1/4ステップ設定時)
- ICおよびモータの発熱を抑え、振動、騒音の低減に貢献
- ユーザフレンドリーな**GUI**で動作チェックができ、サンプルプログラムの生成が可能

さらに詳しい製品の情報は↓のURLからご確認ください
http://www.onsemi.jp/PowerSolutions/product.do?id=LV8702V

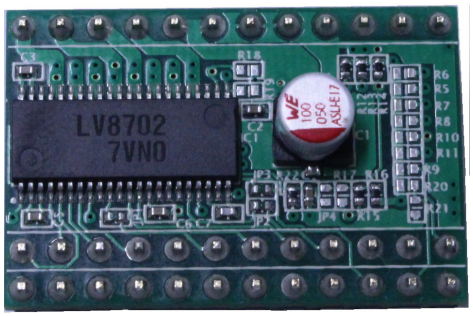


Figure 1. LV8702VSLDGEVB Board

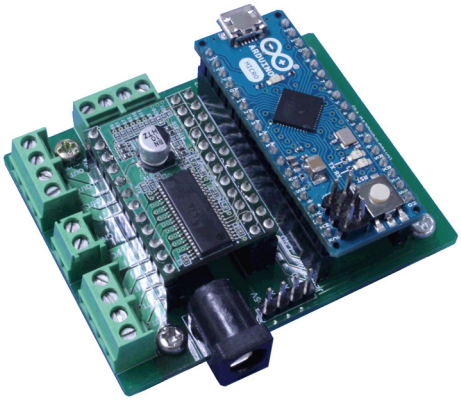


Figure 2. ONBB4AMGEVB Board with Arduino Micro and LV8702VSLDGEVB Board

1) Arduino/GenuinoはArduino AGの登録商標です。
2) この電圧、電流を超えるストレスは、デバイスにダメージを与える危険性があります。これらの値を超えた場合は、デバイスの機能性を損ない、ダメージが生じたり、信頼性に影響を及ぼす危険性があります。また動作条件により、IOmax以下の電流でもICが発熱し、動作が停止することがあります。

© Semiconductor Components Industries, LLC, 2018

August, 2018 – Rev. 0
Publication Order Number:
EVBUM2575JP/D

必要なもの

- PC
  推奨OS：Windows 7/Windows 10, 64 bit
  インターネットに接続されていること
  (**P3**『**TimerOne**ライブラリのインクルード』時のみ)
  ArduinoIDE 1.8.4がインストールされていること[3)]
  Administrator (管理者)権限をもつユーザであること
- 電源
  ACアダプタ　出力電圧：9～32 V
  出力電流：～5 A
  コネクタ仕様：センタープラス、
  内径＝2.1 mm、外径＝5.5 mm
  WSU120−1000 (TRIAD Magnetics社)推奨
  または直流安定化電源、乾電池等

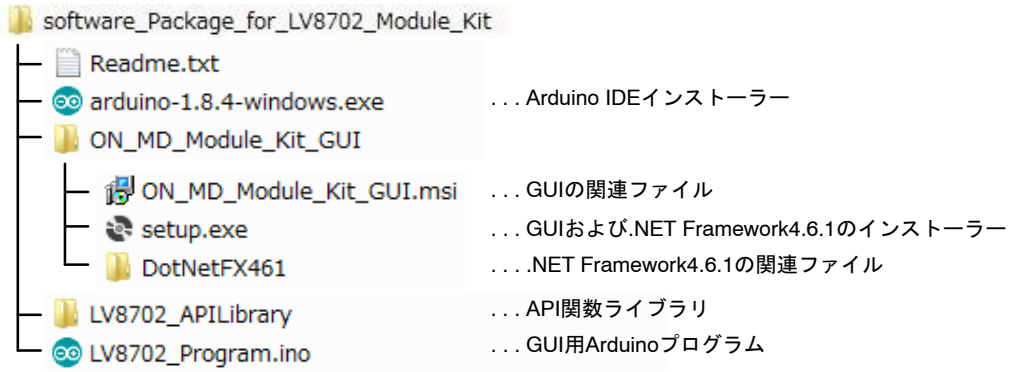
キットの内容

ハードウェア

- LV8702VSLDGEVB：モータドライバモジュール
- ONBB4AMGEVB：ベースボード
- Arduino Micro
- USBケーブル(Micro B−A)
- マイナスドライバ
- ステッパモータMDP−35A
  (日本電産セイミツ製、ステップ角＝7.5°、12 V/300 mA)× 1個

ソフトウェア

下記リンクの弊社サイトに公開している、LV8702VSLDGEVK Software (Japanese)に以下のファイルがすべて内蔵されています。
http://www.onsemi.jp/PowerSolutions/evalBoard.do?id=LV8702VSLDGEVK



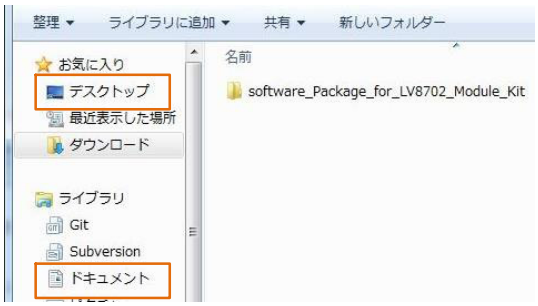
[3)] 異なるバージョンでは正常に動作しない可能性があります。インストールされていない場合はAppendix (補足資料)を参照してください。

ソフトウェアのセットアップ

最初にダウンロードしたzipファイルを展開して、中に入っているフォルダ

software_Package_for_LV8702_Module_Kit

をPCのお好きなディレクトリにダウンロードしてください。(例：デスクトップまたはライブラリ￥ドキュメント)

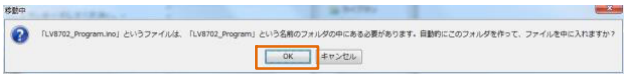


APIライブラリのインクルード

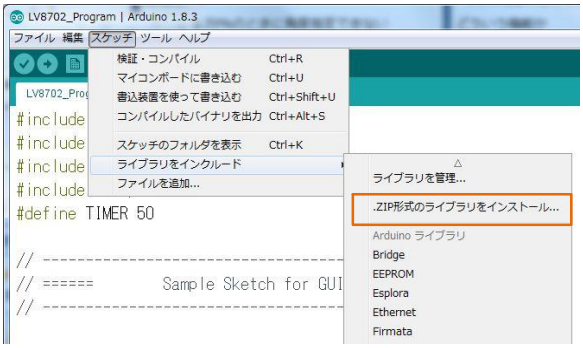
以下の作業はArduino Microを接続せずに行ってください。

1. LV8702_Program.ino をダブルクリックして、ArduinoIDEを立ち上げます。
(ArduinoIDEのインストール方法は
Appendix (補足資料)を参照してください)

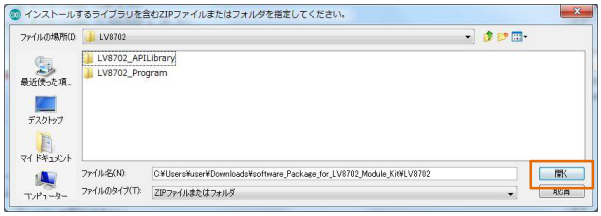
   その際初めて立ち上げる時には下記のメッセージがでますので「OK」を選択します。



2. APIライブラリのインクルードを行います。
下図のように、
「スケッチ→ライブラリをインクルード
→.ZIP形式のライブラリをインストール…」
を選択してください。



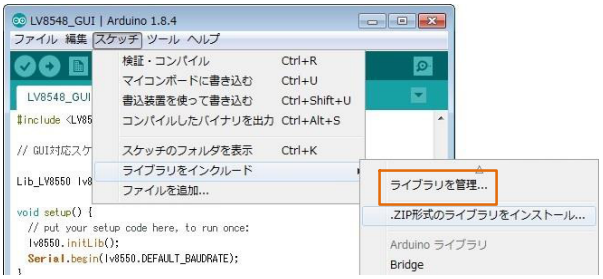
ダイアログが表示されるので、
API関数ライブラリ「LV8702_APILibrary」を
下図のように選択して「開く」ボタンを押してください。
(ダブルクリックすると、正しくインクルードできません)



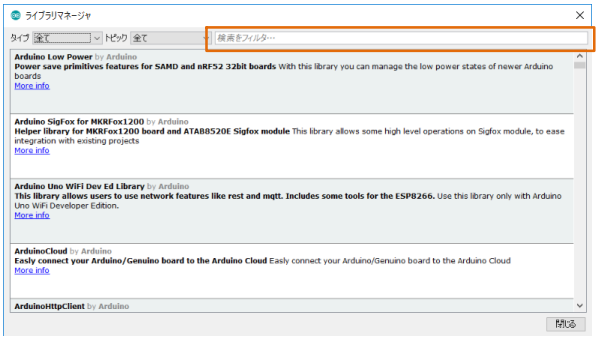
この作業は、API関数ライブラリを更新する場合などを除き、繰り返し実行する必要はありません。

TimerOneライブラリのインクルード

APIライブラリのインクルードと同様に、「スケッチ→ライブラリをインクルード→ライブラリを管理…」を選択してください。

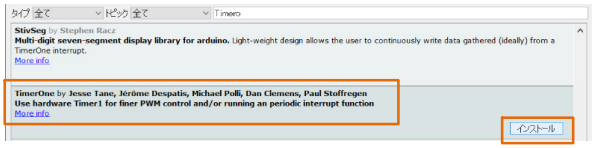


ライブラリマネージャが立ち上がりますので、上部の「検索フィルター」に「TimerOne」と打ち込んでください。



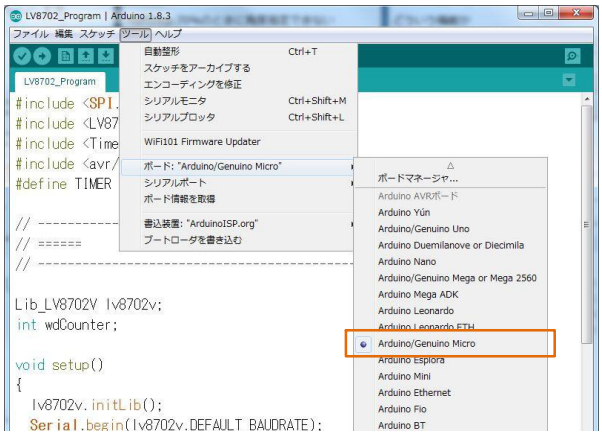
*一部のスクリーンキャプチャは別機種のものを表示しています

インストールの候補が表示されますので、「Timer One」を選択し、インストールしてください。

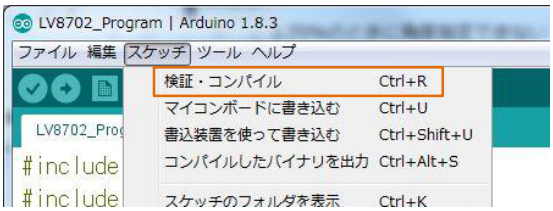


Arduinoプログラムのコンパイル
・Arduinoへの書き込み

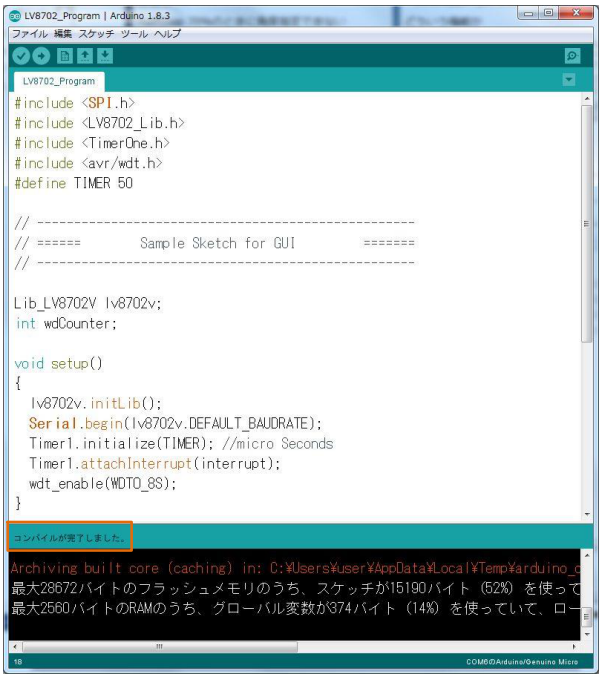
1. 「ツール→ボード」で下図のようにArduino/Genuino **Micro**を指定します



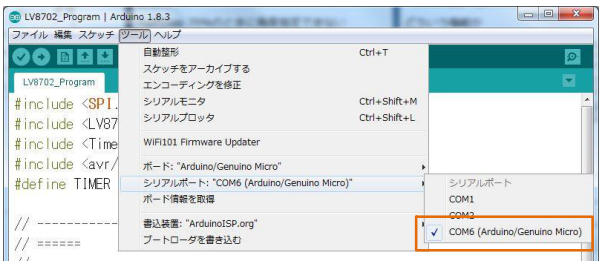
2. 「スケッチ→検証・コンパイル」を実行してください。



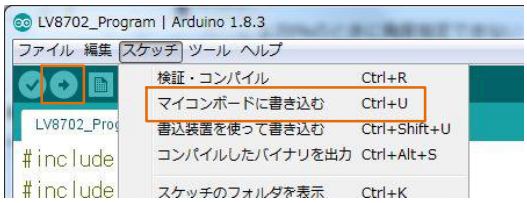
エラーが無ければ「コンパイルが完了しました」と表示され成功となります。



3. PCと**Arduino**をUSBケーブルで接続します
接続したシリアルポートを確認し、
下図のようにチェックを入れます。

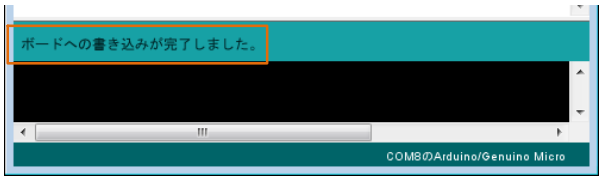


4. 「スケッチ→マイコンボードに書き込む」か➡を押してArduinoにプログラムを書き込みます。



書き込みの途中でArduino Micro bootloaderがインストールされます

正常に書き込めた場合は
「ボードへの書き込みが完了しました。」
が表示されます。



Arduinoに書き込んだプログラムは、書き換えない限り消えることはありません。
プログラムの書き込みに失敗した場合は、前ページ1.ボード名の確認、3.シリアルポートの接続確認を行ってください。

Arduinoプログラムの書き換え

以下の1. 2.にあてはまる場合は前項でArduinoに書き込んだプログラムを書き換える必要があります。

1. API関数ライブラリを更新する場合
   a) 既存API関数ライブラリの削除
   MyDocument\Arduino\librariesを開き LV8702_APILibraryフォルダを削除してください。
   b) API関数ライブラリのインクルード
   最新版のAPI関数ライブラリをPCのお好きなディレクトリに保存してください。
   (P3「ソフトウェアのセットアップ」参照)
   保存した最新版のAPI関数ライブラリをインクルードしてください。
   (P3「APIライブラリのインクルード」参照)
   c) Arduinoプログラムのコンパイル・Arduino への書き込み
   (P4 Arduinoプログラムのコンパイル・Arduinoへの書き込み」参照)
2. 他のモジュールのテストを行う場合
   (すでに他のモジュールに対応したAPI関数ライブラリがインクルードされている場合)
   上記1.のc) Arduinoプログラムのコンパイル・Arduinoへの書き込み
   を行ってください。
   ただし他のモジュールを始めてテストする場合はそれぞれのマニュアルに従って操作してください。

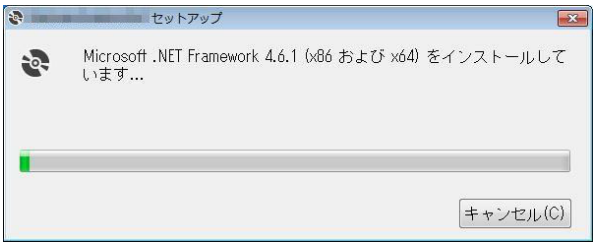
GUIのインストール

1. ON_MD_Module_Kit_GUI の中の setup.exe をダブルクリックで実行し、以下のようにインストール作業を進めてください。

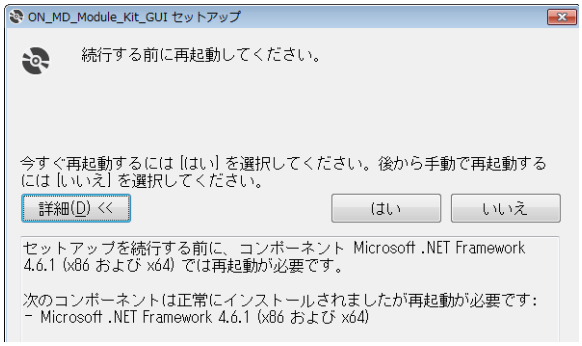
   ※すでに当GUI (ON_MD_Module_Kit_GUI)がインストールされていて、最新GUIをインストールする場合は、既存GUIを上書き更新します。(アンインストール不要)

2. NET Framework4.6.1がインストールされていない場合は下のダイアログが表示されますので「同意する」を押してください

インストールが始まります
(このインストールには数分かかります)

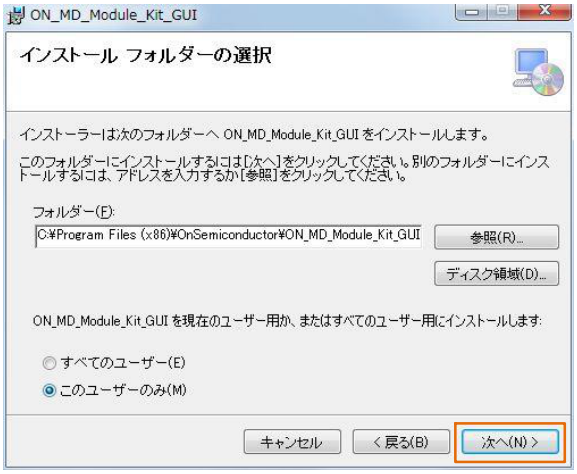


.NET Frameworkのインストール完了後、下のダイアログが表示された場合は、「はい」を選択し、再起動後に setup.exe をダブルクリックしてGUIのインストールを再開してください。

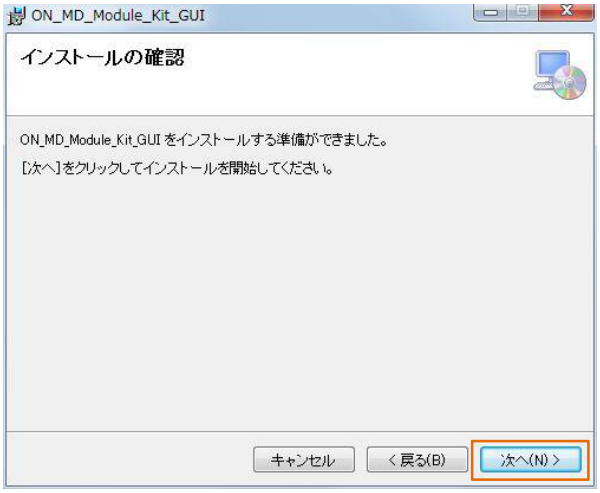


3. GUIのインストールを行います
   「次へ」を押してください

4. インストールするフォルダを指定します
   特に指定がなければこのまま「次へ」を押してください



「次へ」を押してください。

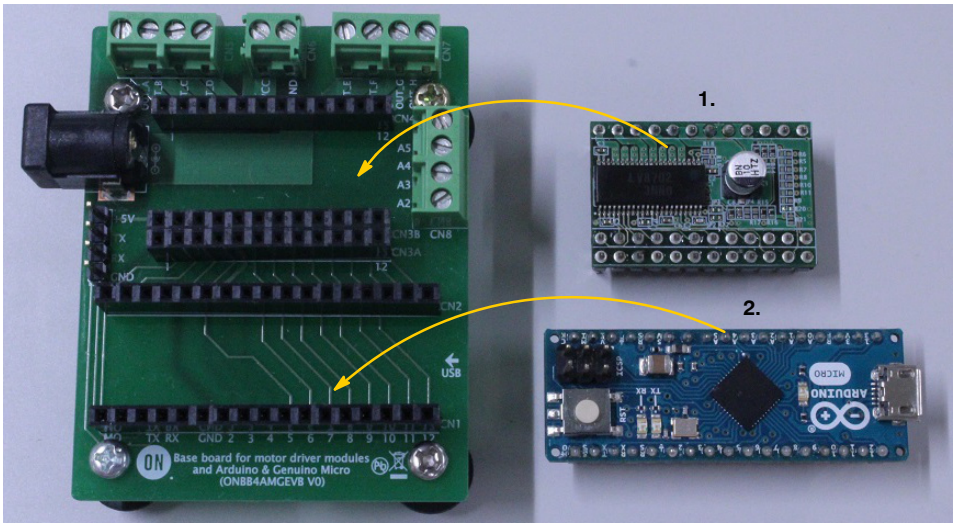


ユーザアカウント制御のアラートがダイアログ表示されますので、「はい」を選択してください。
下記画面が表示されます。インストールは成功です。

下記のように、デスクトップにGUIショートカットアイコンが作成され、Windowsスタートメニューにプログラムが追加されたことを確認してください。

ハードウェアのセットアップ

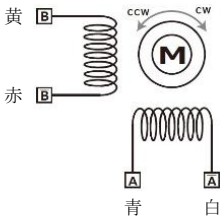
1. ONBB4AMGEVB (以下、ベースボード)にLV8702VSLDGEVB (以下、モータドライバモジュール)を接続します。ピンヘッダが曲がらないよう、注意しながら奥まで差し込んで下さい。
2. Arduino/Genuino Micro (以下、Arduino)を図のように接続します。ベースボード右側に描かれている、『←USB』を目印に向きを間違えないように接続して下さい。



3. モータ線の先端の被覆を5 mm～10 mm程度むき、以下の表を参考にOUT_A/B/C/D (CN5)に挿入し、マイナスドライバでしっかり固定して下さい。

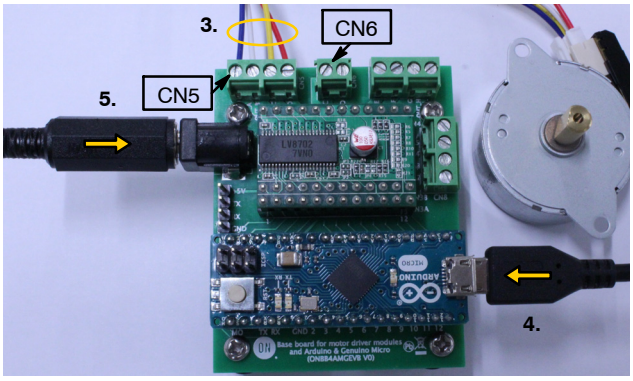
OUT_A	A (青)
OUT_B	$\overline{A}$ (白)
OUT_C	B (黄)
OUT_D	$\overline{B}$ (赤)

リファレンスモータの結線図

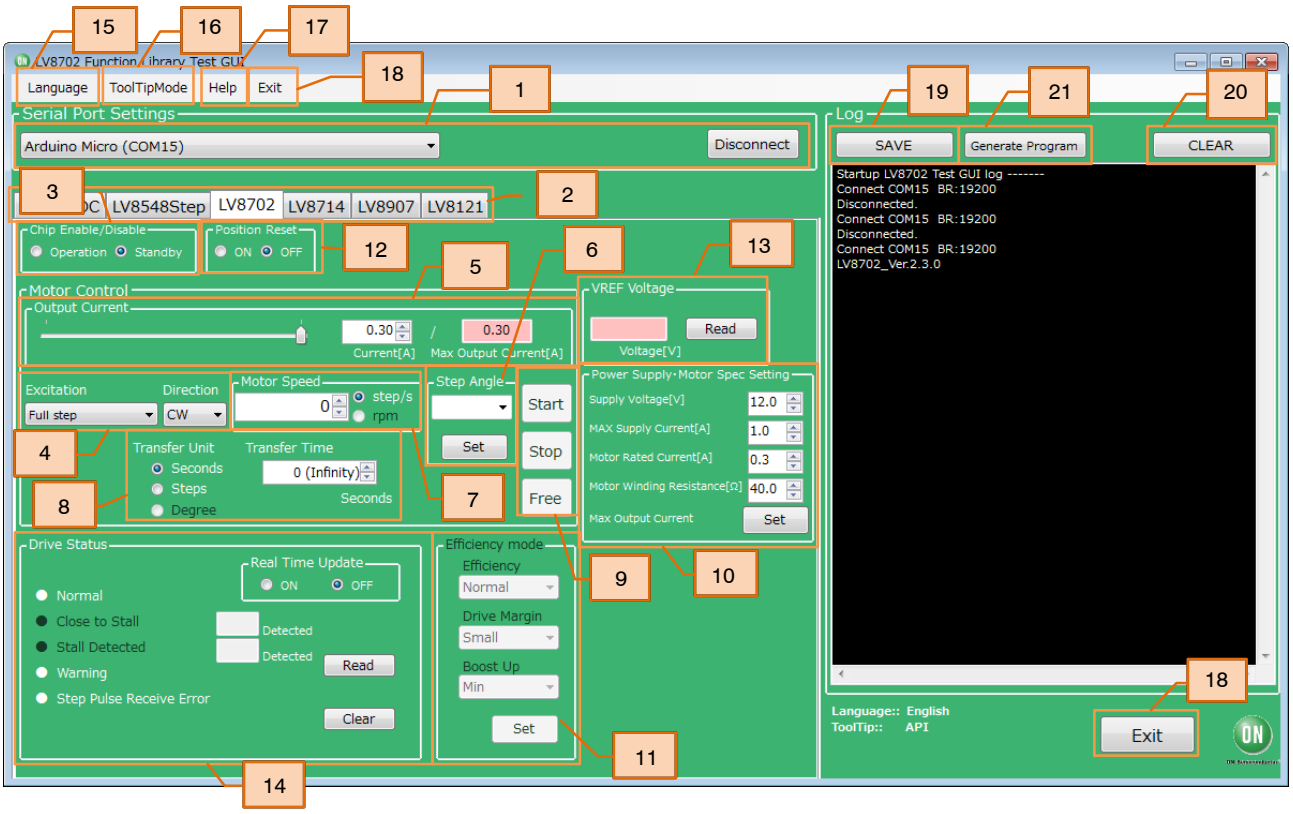


(参考：正しく接続されていない場合はモータが回らないか、回転方向が入れ替わるだけで、故障の原因にはなりません。)

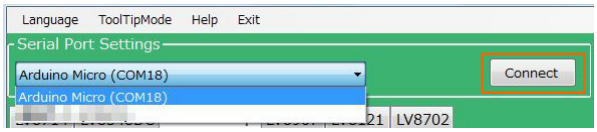
4. ArduinoをUSBケーブルでPCに接続して下さい。
5. DCジャックにACアダプタを挿入してください。このとき、ACアダプタは<u>センタープラスタイプ</u>であること、<u>出力電圧が**9～32 V**以内</u>であることを確認してください。
ACアダプタの代わりに電源ケーブルを使用する場合はCN6に電源ケーブル+/−を接続して下さい。<u>電源ケーブルは+/−の極性を間違わない</u>でください。(VCC = +, GND = −)



GUIの操作方法



1. GUIショートカットアイコンをダブルクリックしてGUIを起動し、COM接続をします



コンボボックスのドロップダウン操作で現在使用可能なCOMが表示されます。
Arduinoが接続されている場合、上図の通り「Arduino Micro (COMx)」と表示されますのでそちらを選択し、「Connect」を押下してください

2. ArduinoにLV8702のGUI用Arduinoプログラムが書き込みされている場合は自動でLV8702のタブに切り替わります
3. チップイネーブル機能の設定をします。
チップイネーブル機能とはLV8702Vの待機/動作モードを切り替える機能です。
「Operation」 … 動作モード
「Standby」 … 待機モード

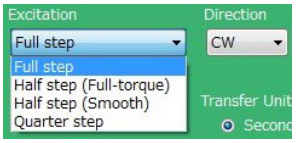
4. 励磁方式と回転方向を指定します

Excitation (励磁方式)	1ステップの回転角
Full step	ステップ角
Half step (Full−torque)	ステップ角の半分
Half step (Smooth)	ステップ角の半分
Quarter step	ステップ角の1/4

LV8702データシートの表記との対照表は以下のとおりです

GUI 表記	データシート表記
Full step	2相励磁
Half step (Full−torque)	1−2相励磁(フルトルク)
Half step (Smooth)	1−2相励磁
Quarter step	W1−2相励磁

Direction (回転方向)：
CW－時計回り
CCW－反時計回り



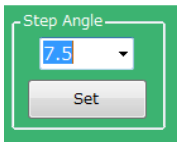
※ 回転方向はモータ線の接続の仕方によって異なります

5. 出力モータ電流の設定をします。

スライダもしくは左側のBoxの数値を操作することで出力電流を⑩による制限値(右側のBox)の範囲内で設定できます。
設定値は0.01 A刻みですが、Arduinoの仕様上、精度には限界があります。

※ 立ち上げ時にリファレンスモータおよび推奨アダプタに合わせた出力電流0.3[A]が設定されており、同環境で使用する場合は改めて設定する必要はありません。

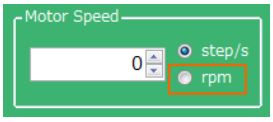
6. ステップ角を設定します

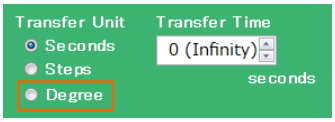


角度を選択した後、Setボタンを押下してください。Setボタンを押下しないと設定されません。

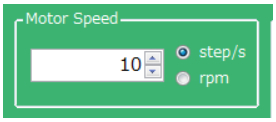
※ <u>ステップ角はモータによって異なります。付属のリファレンスモータを使用する場合は7.5°に設定してください。</u>

ステップ角を設定することで、Motor Speedの「rpm」とTransfer Unitの「Degree」が選択可能になります





7. 回転速度をstep/sまたはrpm単位で設定します



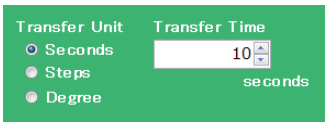
step/s (=pps)：モータ進行制御信号の周波数
rpm：1分あたりのモータの回転数

ステッパモータは急加速を苦手とし、最高回転速度を超える制御には正しく回転できず、停止したり、振動したりします。
付属のリファレンスモータ(無負荷)、推奨ACアダプタ(12 V/1 A)を使用する場合は下の表を参考に回転速度を設定してください。

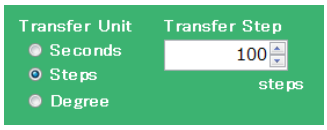
Full step	1~560 step/s	2~700 rpm
Half step (Full−torque)	1~1120 step/s	1~700 rpm
Half step (Smooth)		
Quarter step	1~2240 step/s	

8. 制御信号送信期間の単位と値を設定します
設定条件を経過すると制御信号の送信を停止します。
このときモータは停止し、トルクを保持します。モータには**電流が流れ続けますので発熱に注意が必要**です。
通電を止めるときはFreeボタンを押下してください。
任意のタイミングでモータを停止したい場合は、0 (Infinity)を選択してください。

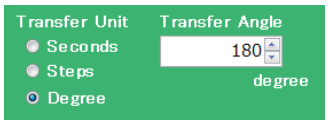
例1：モータを**10**秒間回転させる場合
Transfer Unit = *Seconds*
Transfer Time = *10 [seconds]*



例2：モータ位置を**100**ステップ分変化させる場合
Transfer Unit = *Steps*
Transfer Step = *100 [steps]*



例3：モータを**180**度回転させる場合
Transfer Unit = *Degree*
Transfer Angle = *180 [degree]*



9. Startボタンを押下するとモータが回転します
モータ回転中に、
Output Current (出力モータ電流)
Excitation (励磁方式)
Motor Speed (回転速度)
を変更する場合は、各設定値を変更後に
Startボタンを押下すると反映されます。
Direction (回転方向)の変更は一旦Stopボタンでモータを停止させてから、設定値を変更し、Startボタンを押下してモータを再起動することを推奨します。
Stopボタンを押下するとモータが停止し、
トルクを保持して、モータ軸を固定します。
Freeボタンを押下するとモータが停止し、
トルクを失い、外力によって自由に動きます。
モータに仕事をさせたまま位置を保ちたい場合や、モータを一時停止し、同じ位置から再起動したい場合は**Stop**ボタンを押してください。
このとき、モータには**電流が流れ続けます**ので**発熱に注意が必要**です。
10. 使用する電源、モータの仕様を入力します。
Supply Voltage： 電源供給電圧
MAX Supply Current： 最大電源電流
Motor Rated Current： モータ定格電流
Motor Winding Resistance： モータコイル抵抗
Max Output Current Setボタン：
上記4つの設定値から最大出力電流を計算し、5.出力モータ電流の設定範囲に制限がかかり、より安全なモータ駆動が行えます。
11. 高効率駆動機能の設定をします。
(フィードバック信号が安定して検出できない低速域、高速域ではこの機能は作動しません。Full Step設定時は機能の選択はできません。)
高効率駆動機能とはモータ負荷や回転速度に合わせてモータ電流を自動的に最適化する機能です。この機能をONにすることで、消費電力の削減、発熱、振動、騒音の低減が可能です。高効率駆動機能は、以下の3つのパラメータで構成されています。

Efficiency... 高効率駆動機能のON/OFF
高効率駆動機能ONの場合、モータ電流は5.で設定した制限値以下の範囲で自動調整されます。

Drive Margin... マージン調整機能
モータ回転可能な最小電流からのマージンを調整します。
マージンをSmallに設定する場合、消費電流は最も小さくなりますが、少しの負荷変動に対してブーストアップ処理の回数が多くなることがあります。
このため、負荷変動の激しいアプリケーションではマージンを大きめに設定してください。

Drive Margin	低出力時電流	突負荷耐性
Small	最小	弱
Middle	↕	↕
Large	小さい	強

Boost Up...ブーストアップ調整機能
負荷変動などに対して、モータ回転を維持するため、モータ電流を急激に、一時的に増加する処理です。
ブーストアップ量を大きくすると突負荷耐性は向上しますが、大きくし過ぎると回転安定性が悪くなります。
回転安定性の悪化はDrive Marginを大きくすることで抑えることが出来ます

Boost Up	突負荷耐性	回転安定性
Min	弱	良
Low	↕	↕
High		
Max	強	悪

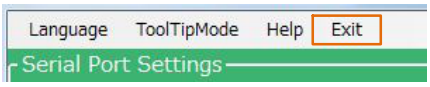
12. リセット機能の設定をします。
リセット機能とは、励磁位置をリセットし、モータをロック状態にする機能です。

「ON」 ... リセットON
「OFF」 ... リセットOFF

どちらも**通電OFF**とはなりません。

13. 電圧値読み取り機能
14. 各種ステータス表示機能
15. GUI言語切り替え
16. GUIツールチップ表示
17. Help機能
について、詳しくはAppendix (補足資料)を参照してください。

18. GUIの終了
GUIの終了は、画面右下のExitボタン押下、または画面上部メニューバーのExitのクリックで行えます。



いずれかの操作を行うと下記のポップアップメッセージが表示されます。

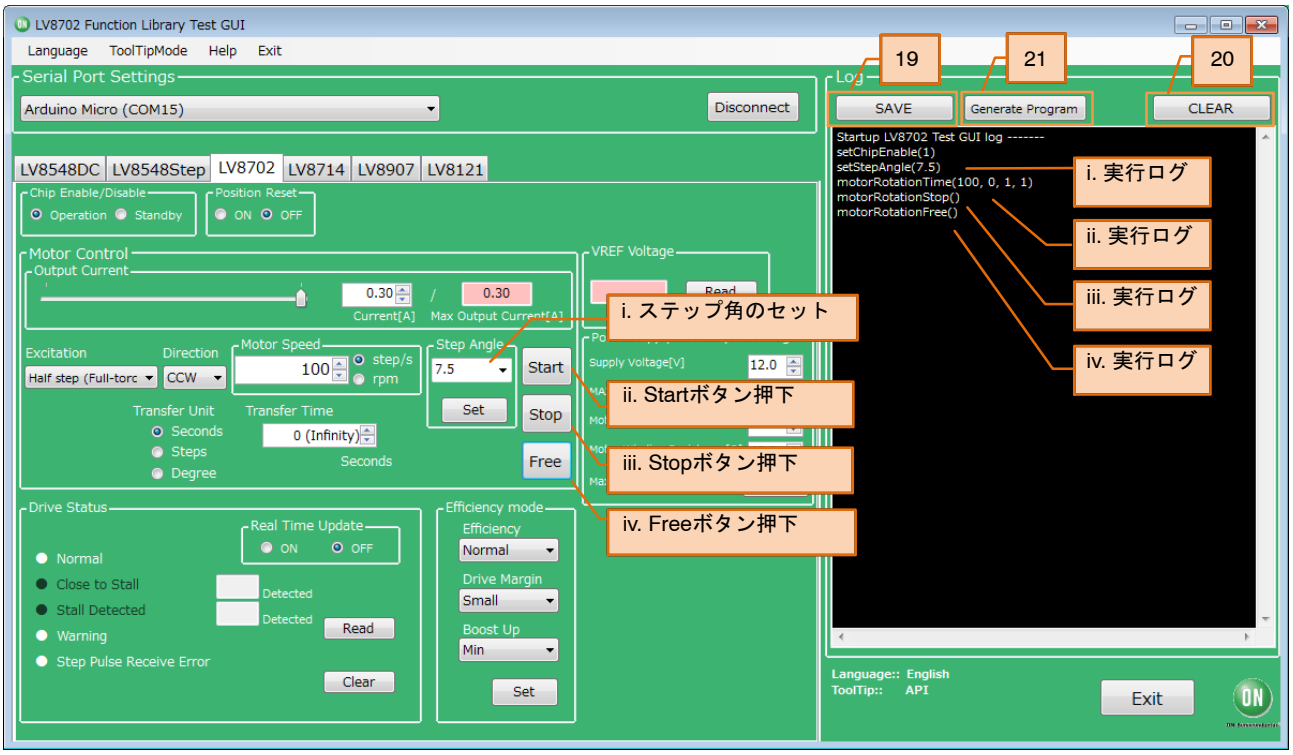
「はい」を選択するとGUIが終了します。
「いいえ」を選択するとGUIは終了せず、メイン画面に戻ります。
モータの回転中に終了すると、GUIがモータを強制的に停止してからウインドウを閉じます。

19. GUIログの保存
20. GUIログの消去
21. プログラム生成

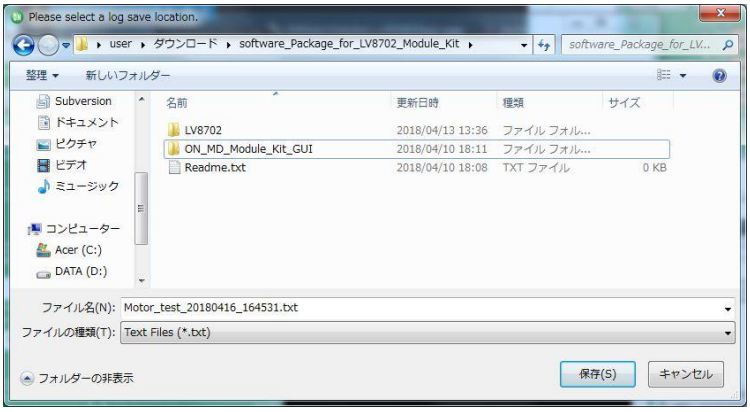
については、次項GUIログの利用方法を参照してください。

GUIログの利用方法

GUI操作でシリアル送信を行う際、APIをどのような変数で起動したのかログ画面に表示する機能を有します。



19. GUIログの保存
    SAVE (保存)ボタンを押下すると、現在表示されている作業ログをtxtファイルまたはcsvファイルに保存できます。



20. GUIログの消去
    CLEAR (消去)ボタンを押下すると、現在表示されている作業ログを消去します。
21. プログラム生成
    Generate Program (プログラム生成)ボタンを押下すると、ログに表示されたAPI実行ログをArduinoでそのまま利用できるプログラム(.inoファイル)として出力できます。

出力された.inoファイルをArduinoに書き込むことで、GUI操作した手順どおりにArduinoに自動実行(スタンドアローン動作)させることが可能です。
Arduinoプログラム生成機能の詳細は、Appendix (補足資料) 21 Arduinoプログラム自動生成 を参照してください。

補足資料

開発環境のインストール

以下の作業は**Arduino**を接続せずに行ってください

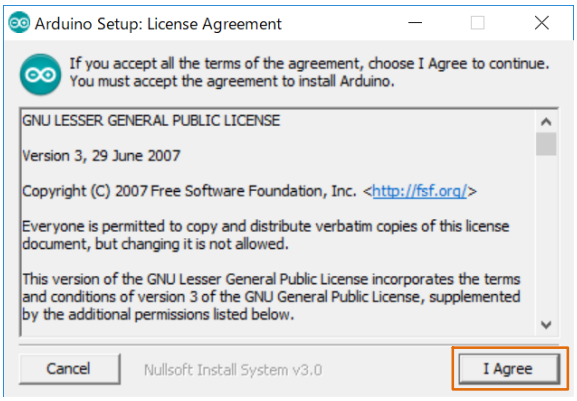
Arduino IDEのインストール

1. 弊社サイトからダウンロードしたフォルダ

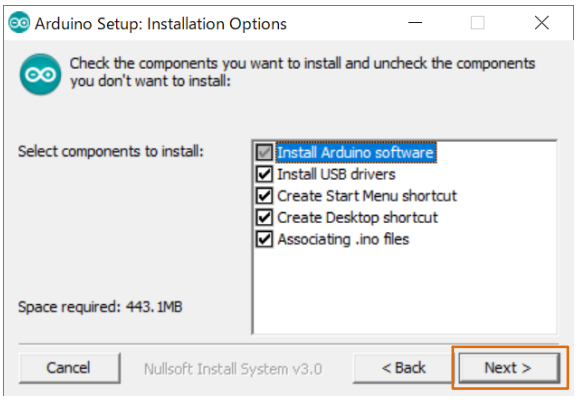
   software_Package_for_LV8702_Module_Kit

   に内蔵のArduinoIDEのインストーラー

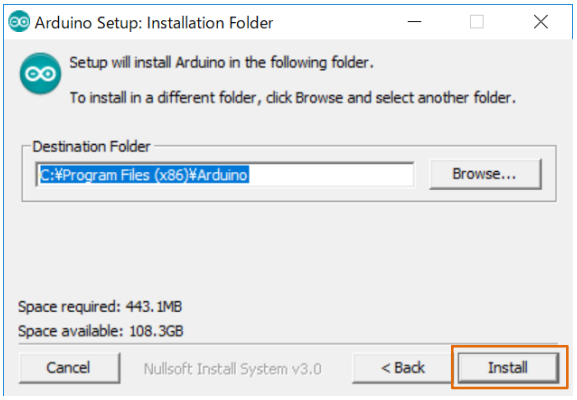
   arduino-1.8.4-windows.exe を実行します異なるバージョンでは正常に動作しない可能性がありますので、本バージョンを使用し、アップデートもお控えください
2. 下記画面が出力されるので同意する場合は「I Agree」を選択します



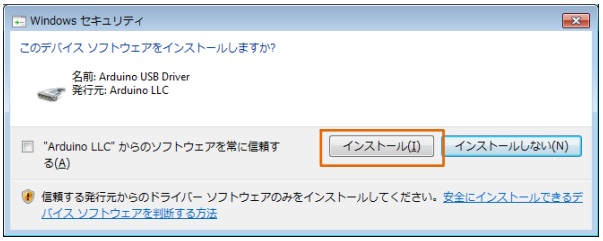
3. 下記は変更する必要がありませんので「Next」を押してください



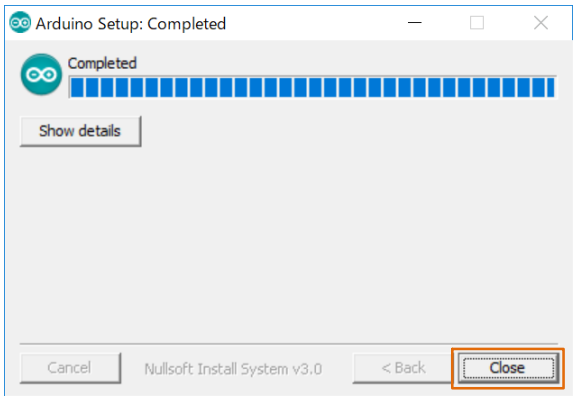
4. インストールするディレクトリを設定します特に設定する必要がなければそのまま「Install」を押してください



5. ArduinoIDEのインストール中に下記5つのUSBドライバーのインストールがおこなわれますので(順不同)、いずれも「インストール」を押してください
   - Arduino USB Driver
   - Genuino USB Driver
   - libusb-win32
   - Adafruit Industries LLCポート(COMとLPT)
   - Linino ポート(COMとLPT)



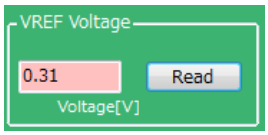
6. 下記Completed画面が表示され、インストールが完了となります



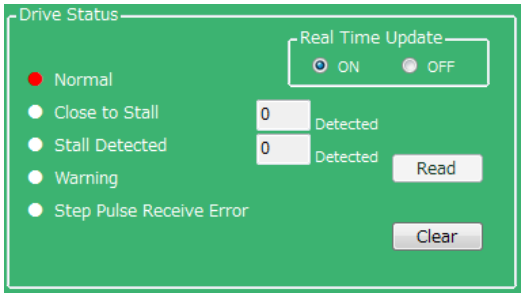
GUI機能補足

(機能タイトルの番号はクイックスタートガイドの「GUIの操作方法」で示した番号と一致しています)

13. VREF端子電圧を計ります。
READボタンを押下するとピンクの欄に電圧値が表示されます。
VREF…出力モータ電流基準電圧
5.出力モータ電流設定の基準となる電圧を表示します。
VREF = (出力モータ電流) × 5 × 0.22 Ω



14. 各種ステータス表示機能
LV8702の各端子(DST1,DST2,MONI)の出力から、LV8702が検出している各種ステータスを赤いランプとカウンターで表示します。
Real Time UpdateをONにした場合は各端子の出力を定期的にReadして表示します。
Close to Stall、Stall Detectedに関しては⑪高効率駆動機能の設定でEfficiency = Highのときに有効で、発生した回数をボックス内に表示します。
このカウント数はClearボタン押下によりリセットされます。(最大カウント数=255)
Real Time UpdateをOFFにした場合はReadボタンを押下したタイミングの状態を表示します。



Normal:
正常状態(DST1:H, DST2:H)

Close to Stall:
脱調の危険性を電気的に検出
(DST1:H, DST2:L)

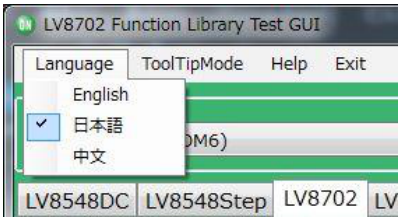
Stall Detected:
脱調状態を電気的に検出
(DST1:L, DST2:H)

Warning:
OUT端子の対電源、対GND、対OUT端子間ショート状態またはIC過熱状態を検出
(DST1: L, DST2: L)

Step Pulse Receive Error:
LV8702のSTEP入力端子へのノイズ飛び込みなどにより生じた、モータの位置ずれを検出
(MONI)

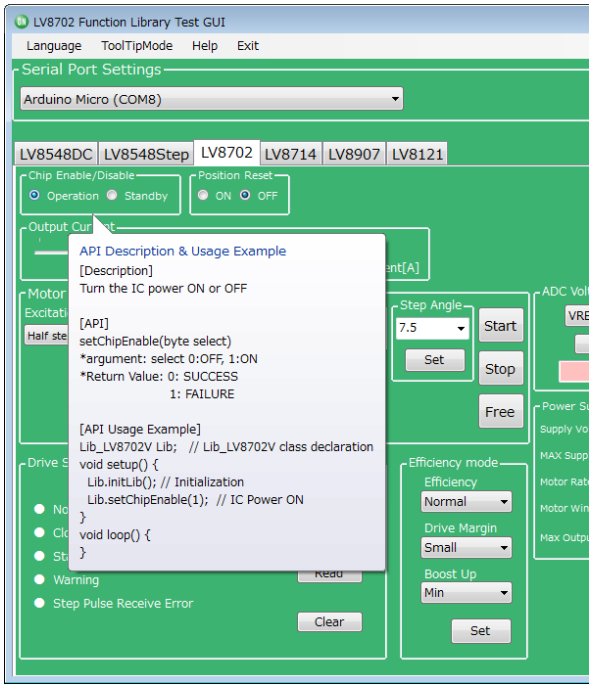
Warningについて
過熱保護機能が作動した場合、全OUTがOFFし、モータが停止します。これにより温度が低下するとWarning状態は解除され、モータ駆動が再開します。
OUT端子ショート保護機能が作動した場合、全OUTがOFFし、モータが停止します。
この状態はChip Enable/DisableをOperation→Standby→Operationと切り替えることでリセットできます。

15. GUI言語切り替え

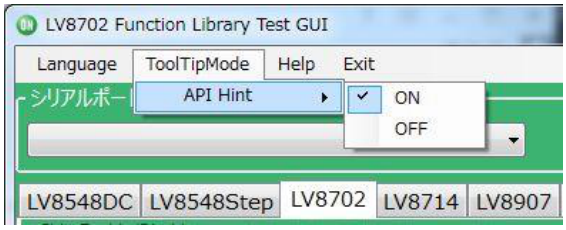


左上のメニューにより、表示言語の切り替えが行えます。
言語が変更される対象はタブエリア以外で、ツールチップ(後述)とログ画面となります。

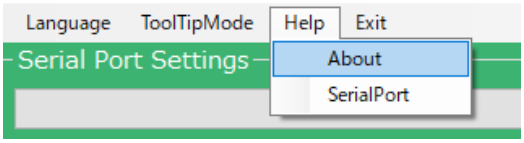
16. GUIツールチップ表示
本GUIツールは画面操作により、USBシリアルに送信を行い、Arduino内のAPIを実行させます。
画面操作をすると、どのAPIを実行することになるのかツールチップにてヒントを表示する機能を有しています。



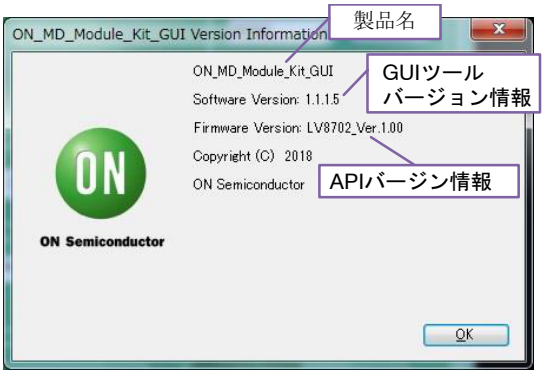
ツールチップの表示はメニュー操作でON/OFF切り替えが可能です。



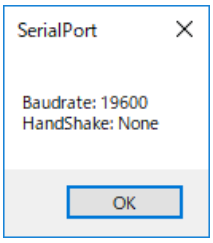
17. Help機能
Helpメニューより、GUI、APIのバージョン情報、シリアル通信の詳細が確認できます。



About選択時は下記のダイアログが表示されます。



SerialPort選択時は下記のダイアログにより、シリアル通信の概要が表示されます。

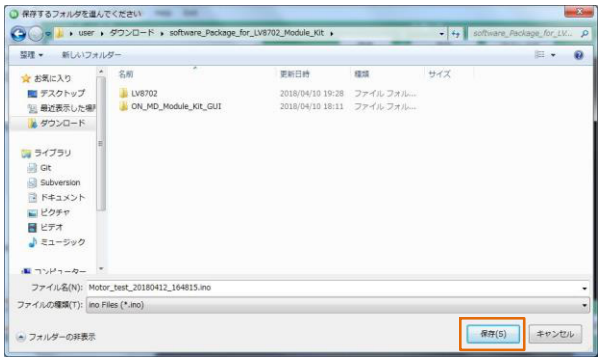


21. Arduinoプログラム自動生成
Arduinoプログラム自動生成機能を利用してユーザのGUI操作によるAPIの実行ログをArduinoで利用できるプログラム(.inoファイル)として出力することが可能です
出力された.inoファイルをArduinoに書き込むことで、ユーザがGUI操作した手順どおりにArduinoをスタンドアローン動作させることが可能です。

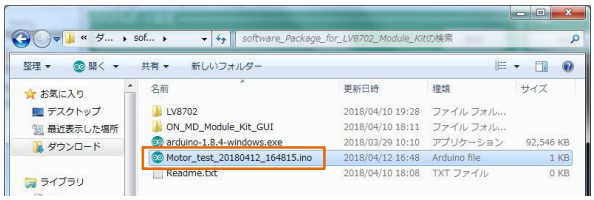
1) Arduinoプログラムの生成と書き込み
「プログラム生成(Generate Program)」を押下し、ファイル保存ダイアログを開いてください。

任意のディレクトリを選択し、「保存」を押下してください。
(例：デスクトップ または
ライブラリ￥ドキュメント)

LV8702_Program.ino はGUI操作する際に使用するプログラムですので、このファイルとは別ファイルに保存してください。



保存されたArduinoプログラムをダブルクリックし、ArduinoIDEを立ち上げます。



Arduinoに対して、GUIとArduinoIDEを同時に接続することはできません。
Arduinoプログラムを書き込む場合は、GUIを終了するか、GUIの「切断(Disconnect)」を押下してから、ArduinoIDEの作業を進めてください。
このあとの手順は、クイックスタートガイドのP3「Arduinoプログラムのコンパイル・Arduinoへの書き込み」を参照してください。

2) 生成されたArduinoプログラムの利用方法
生成されるプログラムの各API動作の後には、delay(0)が挿入されます。
delay関数の引数(0)[※]を変更することでモータの回転時間や各API実行後のインターバル時間をユーザが自由に調整でき、より思い通りなスタンドアローン動作が可能になります。

※ 単位 0[msec] (1000分の1秒)
1秒を設定する場合は(1000)を入力

[待機時間の変更例]

```
#include <LV8702_Lib.h>
#include <TimerOne.h>
Lib_LV8702V Lib;
void setup()
{
  Serial.begin(19200);
  Lib.initLib();
  Timer1.initialize(50);
  Timer1.attachInterrupt(interrupt);
  delay(5000);  ──→ NOTE
  Lib.setChipEnable(1);
  delay(0);//0msec
  Lib.setStepAngle(7.5);
  delay(0);//0msec
  Lib.motorRotationDeg(10, 720, 0, 0);
  delay(5000);//0msec
  Lib.motorRotationStop();
  delay(0);//0msec
  Lib.motorRotationFree();
  delay(0);//0msec
}
```

枠内の制御内容
motorRotationDeg(10, 720.0, 0, 0)
:フルステップ、正転、10 Step/s、720 degの角度指定でモータ駆動スタート
delay(5000): モータ駆動時間＝ 5000[msec] (5秒)
motorRotationStop():モータストップ

delayで設定した時間が経過すると、指定した角度、ステップ分モータが回りきらなくても、次のコマンドに移行します。
delayの設定が短いか0のままですと、コマンドが短時間で進行するため、モータ動作が確認できません。

※ このdelay設定により、プログラム書き込み完了後、プログラム書き込み済みの場合はUSB接続後、またはリセットボタン押下後、5秒経過してからコマンド進行します。

ボード回路図 (1/2)

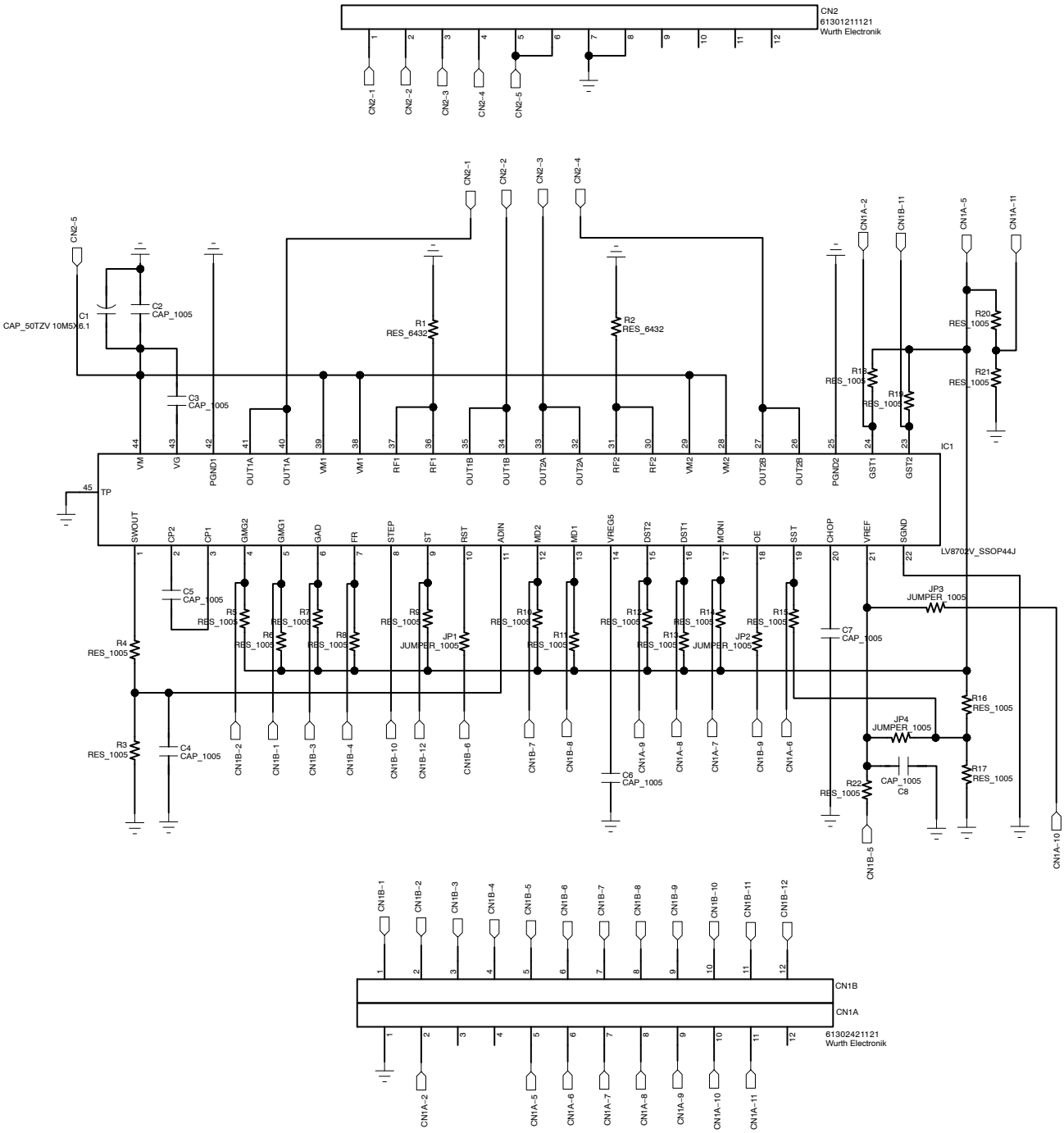


Figure 3. LV8702VSLDGEVB モジュール回路図

Table 1. LV8702モータドライバモジュール 部品表

部品記号	数量	部品名	値	許容差	サイズ	メーカ	製品名
IC1	1	モータドライバ	–	–	SSOP44J	オンセミコンダクター	LV8702V
R1–2	2	チップ抵抗	0.22 Ω,1 W	±5%	6432(2512Inch)	KOA	SR73W3AT**R22J
R3	1	チップ抵抗	15 kΩ, 0.1 W	±5%	1005(0402Inch)	KOA	RK73B1ET**153J
R4	1	チップ抵抗	100 kΩ, 0.1 W	±5%	1005(0402Inch)	KOA	RK73B1ET**104J
R5–11, R18–19	9	チップ抵抗	47 kΩ, 0.1 W	±5%	1005(0402Inch)	KOA	RK73B1ET**473J
R12–14, R16	4	チップ抵抗	47 kΩ, 0.1 W	±5%	1005(0402Inch)	KOA	RK73B1ET**473J
R15	11	チップ抵抗	12 kΩ, 0.1 W	±5%	1005(0402Inch)	KOA	RK73B1ET**123J
R17	1	チップ抵抗	15 kΩ, 0.1 W	±5%	1005(0402Inch)	KOA	RK73B1ET**153J
R20	1	チップ抵抗	100 kΩ, 0.1 W	±5%	1005(0402Inch)	KOA	RK73B1ET**104J
R21	1	チップ抵抗	TBD, 0.1 W	±5%	1005(0402Inch)		TBD
R22	1	チップ抵抗	27 kΩ, 0.1 W	±5%	1005(0402Inch)	KOA	RK73B1ET**273J
JP1–3	3	ジャンパー	0 Ω, 1 W	±20%	1005(0402Inch)	KOA	RK73Z1ET**
JP4	1	ジャンパー	0 Ω, 1 W	±20%	1005(0402Inch)	KOA	RK73Z1ET**
C1	1	電解コンデンサ	10 μF, 50 V	±20%	5 x 5.5	Wurth Electronik	865080642006
C2, C3, C5, C6, C8	5	チップコンデンサ	0.1 μF, 100 V	±10%	1005(0402Inch)	村田製作所	GRM155R62A104KE14D
C4	1	チップコンデンサ	1000 pF, 50 V	±5%	1005(0402Inch)	村田製作所	GRM1555C1H102JA01J
C7	1	チップコンデンサ	150 pF, 50 V	±10%	1005(0402Inch)	村田製作所	GRM1555C1H151JA01J
CN1A, 1B	1	ピンヘッダ	12 pins x 2	–	30.48 x 5.08	Wurth Electronik	61302421121
CN2	1	ピンヘッダ	12 pins	–	30.48 x 2.54	Wurth Electronik	61301211121
PCB	1	PCB	–		30.48 x 20.32		

NOTE: 黄色で示した部品は製品出荷時には実装していません。

ボード回路図 (2/2)

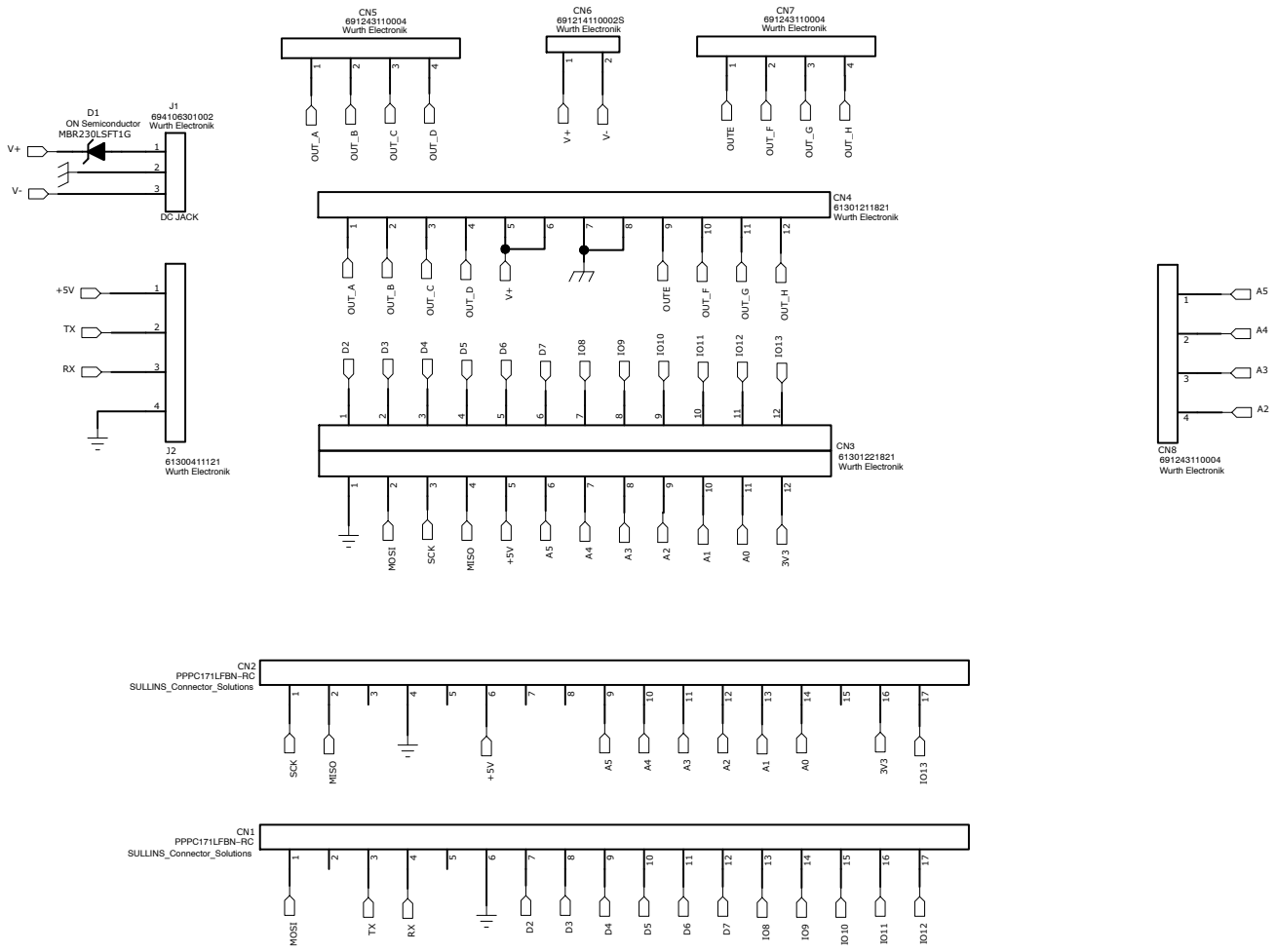


Figure 4. ONBB4AMGEVB ベースボード回路図

Table 2. ベースボード 部品表

部品記号	数量	部品名	値	許容差	サイズ	メーカ	製品名
D1	1	ダイオード	–	–	SOD123	オン セミコンダクター	MBR230LSFT1G
CN1,2	2	Arduino Micro用 コネクタ	–	–	∅1.02 x17 –2.54 pitch	廣杉計器	FSS–41085–17
CN3	1	モジュール用コネクタ	–	–	∅1.02 x12 x2lines –2.54 pitch	Wurth Electronik	61302421821
CN4	1	モジュール用コネクタ	–	–	∅1.02 x12 –2.54 pitch	Wurth Electronik	61301211821
CN5,7,8	3	モータ接続用コネクタ	–	–	∅1.1 x4 –3.5 pitch	Wurth Electronik	691243110004
CN6	1	電源接続用コネクタ	–	–	∅1.1 x2 –3.5 pitch	Wurth Electronik	691214110002S
J1	1	DCジャック	–	–	9.0 x 14.5	Wurth Electronik	694106301002
J2	1	UART用 ピンヘッダ	–	–	∅1.1 x4 –2.54 pitch	Wurth Electronik	61300411121
C1	1	電解コンデンサ	100 μF, 50 V	±10%	–	Wurth Electronik	860020674015
PCB	1	PCB	–	–	80 x 60		

NOTE: ベースボードの代わりに自作基板などを使用する場合は**VCC–GND端子間に必ずC1相当の電解コンデンサを設置してください**。
未設置はモジュールの破壊、故障の原因となります。

onsemi, onsemi, and other names, marks, and brands are registered and/or common law trademarks of Semiconductor Components Industries, LLC dba "**onsemi**" or its affiliates and/or subsidiaries in the United States and/or other countries. **onsemi** owns the rights to a number of patents, trademarks, copyrights, trade secrets, and other intellectual property. A listing of **onsemi**'s product/patent coverage may be accessed at www.onsemi.com/site/pdf/Patent−Marking.pdf. **onsemi** is an Equal Opportunity/Affirmative Action Employer. This literature is subject to all applicable copyright laws and is not for resale in any manner.

The evaluation board/kit (research and development board/kit) (hereinafter the "board") is not a finished product and is not available for sale to consumers. The board is only intended for research, development, demonstration and evaluation purposes and will only be used in laboratory/development areas by persons with an engineering/technical training and familiar with the risks associated with handling electrical/mechanical components, systems and subsystems. This person assumes full responsibility/liability for proper and safe handling. Any other use, resale or redistribution for any other purpose is strictly prohibited.

THE BOARD IS PROVIDED BY ONSEMI TO YOU "AS IS" AND WITHOUT ANY REPRESENTATIONS OR WARRANTIES WHATSOEVER. WITHOUT LIMITING THE FOREGOING, ONSEMI (AND ITS LICENSORS/SUPPLIERS) HEREBY DISCLAIMS ANY AND ALL REPRESENTATIONS AND WARRANTIES IN RELATION TO THE BOARD, ANY MODIFICATIONS, OR THIS AGREEMENT, WHETHER EXPRESS, IMPLIED, STATUTORY OR OTHERWISE, INCLUDING WITHOUT LIMITATION ANY AND ALL REPRESENTATIONS AND WARRANTIES OF MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE, TITLE, NON−INFRINGEMENT, AND THOSE ARISING FROM A COURSE OF DEALING, TRADE USAGE, TRADE CUSTOM OR TRADE PRACTICE.

onsemi reserves the right to make changes without further notice to any board.

You are responsible for determining whether the board will be suitable for your intended use or application or will achieve your intended results. Prior to using or distributing any systems that have been evaluated, designed or tested using the board, you agree to test and validate your design to confirm the functionality for your application. Any technical, applications or design information or advice, quality characterization, reliability data or other services provided by **onsemi** shall not constitute any representation or warranty by **onsemi**, and no additional obligations or liabilities shall arise from **onsemi** having provided such information or services.

onsemi products including the boards are not designed, intended, or authorized for use in life support systems, or any FDA Class 3 medical devices or medical devices with a similar or equivalent classification in a foreign jurisdiction, or any devices intended for implantation in the human body. You agree to indemnify, defend and hold harmless **onsemi**, its directors, officers, employees, representatives, agents, subsidiaries, affiliates, distributors, and assigns, against any and all liabilities, losses, costs, damages, judgments, and expenses, arising out of any claim, demand, investigation, lawsuit, regulatory action or cause of action arising out of or associated with any unauthorized use, even if such claim alleges that **onsemi** was negligent regarding the design or manufacture of any products and/or the board.

This evaluation board/kit does not fall within the scope of the European Union directives regarding electromagnetic compatibility, restricted substances (RoHS), recycling (WEEE), FCC, CE or UL, and may not meet the technical requirements of these or other related directives.

FCC WARNING − This evaluation board/kit is intended for use for engineering development, demonstration, or evaluation purposes only and is not considered by **onsemi** to be a finished end product fit for general consumer use. It may generate, use, or radiate radio frequency energy and has not been tested for compliance with the limits of computing devices pursuant to part 15 of FCC rules, which are designed to provide reasonable protection against radio frequency interference. Operation of this equipment may cause interference with radio communications, in which case the user shall be responsible, at its expense, to take whatever measures may be required to correct this interference.

onsemi does not convey any license under its patent rights nor the rights of others.

LIMITATIONS OF LIABILITY: **onsemi** shall not be liable for any special, consequential, incidental, indirect or punitive damages, including, but not limited to the costs of requalification, delay, loss of profits or goodwill, arising out of or in connection with the board, even if **onsemi** is advised of the possibility of such damages. In no event shall **onsemi**'s aggregate liability from any obligation arising out of or in connection with the board, under any theory of liability, exceed the purchase price paid for the board, if any.

The board is provided to you subject to the license and other terms per **onsemi**'s standard terms and conditions of sale. For more information and documentation, please visit www.onsemi.com.

ADDITIONAL INFORMATION

TECHNICAL PUBLICATIONS:
Technical Library: www.onsemi.com/design/resources/technical−documentation
onsemi Website: www.onsemi.com

ONLINE SUPPORT: www.onsemi.com/support
For additional information, please contact your local Sales Representative at www.onsemi.com/support/sales