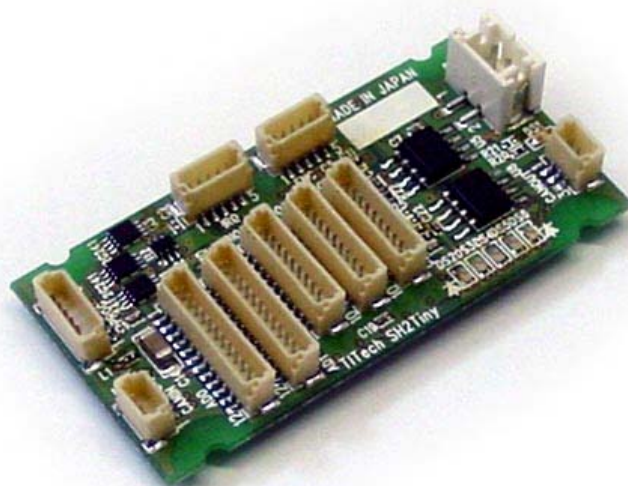


TTechSH2 Tiny Controller[®]

User manual
ユーザマニュアル



目次

Table of contents

1. はじめに	3
Introduction	
2. TITechSH2 Tiny Controller ®仕様	4
Specification	
3. 利用概要	6
Applications overview	
4. TITechSH2 Tiny Controller ®への ファームウェアのダウンロード	10
Downloading the firmware on TITechSH2 Tiny Controller	
5. TITechSH2 Tiny Controller ®の取り付け	13
Installation	
6. 保証	14
Warranties	

付録

Appendix

A. コネクタのピン／機能の割り当て	16
Connectors' pin/functions assignment	



1- はじめに

Introduction

本マニュアルは、*TITechSH2 Tiny Controller*®の使用方法を説明するものです。
TITechSH2 Tiny Controller®は、SuperH™-2 7047 RISC（縮小命令セットコンピュータ）式マイクロプロセッサをベースにしています。*TITechSH2 Tiny Controller*®はファームウェアなしで供給されているので、ユーザはマイクロプロセッサのピン機能の割り当て（付録 A およびルネサスのマニュアルを参照）を考慮した上でソフトウェアを開発する必要があります。SuperH™-2 7047 マイクロプロセッサの完全情報および仕様については、ルネサスのオンラインドキュメント¹を参照してください。

This manual describes how to use *TITechSH2 Tiny Controller*® board.
TITechSH2 Tiny Controller® is based on a SuperH™-2 7047 RISC microprocessor.
The board is supplied without firmware and users should develop the software by considering the pin function assignments of microprocessor presented in appendix A and the Renesas manual.
For complete information and specification of SuperH™-2 7047 microprocessor, users are requested to refer to Renesas online documentation¹

Windows 95/98/ME/2000/XP は、Microsoft Corporation の登録商標です。
SuperH および **FDT** は、株式会社ルネサステクノロジの登録商標です。

Windows 95/98/ME/2000/XP are registered trademarks of Microsoft Corporation.
SuperH and **FDT** are registered trademarks of Renesas Technology Corp.

¹ 『SH-2 SH7047グループハードウェアマニュアル』、REJ09B0020-0200Z
改訂日：2004年9月16日、改訂2.00

¹ "SH-2 SH7047 Group Hardware Manual" REJ09B0020-0200Z
Revision Date: Sep. 16, 2004 Rev.2.00

2- TITechSH2 Tiny Controller ®仕様 Specification

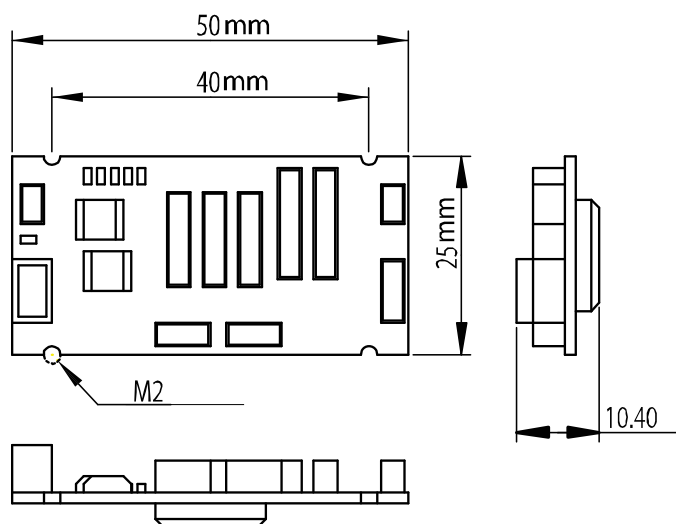


図 1 - TITechSH2 Tiny Controller ®占有面積 Board space occupancy

表 1 - 一般仕様 General specification

一般仕様 General Specification		注 Notes
CPU	SH7047F	
CPU オシレータ周波数 CPU Osc. Frequency	11.0592 MHz	
CPU クロック CPU Clock	44.2368 MHz	
電源電圧 Supply Voltage range	5 V	
直流消費電流 Continuous Current consumption	0.5 A	
動作温度範囲 Operating Temperature Range	-10°C ~ +60°C	
寸法(長さ×幅×高さ) Size (LxWxH)	50.0 (mm) x 25.0 (mm) x 15.0 (mm)	

表 2 - コネクタおよびハウジング Connectors and housing

コネクタ Connectors		ハウジングおよびコネクタ Connectors and housing
A/D コンバータポート A/D Converter port	16 チャンネル (10ビット分解能) 16 channels (10bits resolution)	H : JST SHR-12V-S-B または JST SHR-12V-S C : SSH-003T-P0.2
シリアルポート(プログラミングポート) Serial port (Prog. Port)	TTL level、1 個	H : JST SHR-06V-S-B または JST SHR-06V-S C : SSH-003T-P0.2
エンコーダポート Encoder ports	2 個	H : JST SHR-05V-S-B または JST SHR-05V-S C : SSH-003T-P0.2
CAN バス通信ポート CAN Bus Communication	2 個 (CAN IN 及び CAN OUT)	H : JST SHR-03V-S-B または JST SHR-03V-S C : SSH-003T-P0.2
デジタル入出力ポート Digital Input Output	3 個 (22 ビット)	H : JST SHR-10V-S-B または JST SHR-10V-S C : SSH-003T-P0.2
IRQ ポート IRQ Port	1 個	H : JST SHR-5V-S-B または JST SHR-5V-S C : SSH-003T-P0.2
電源コネクタ Power connector		H : JST PHR-2 C : BPH-002T-P0.5S

ボードファームウェアの開発に対するシステム要件

- Windows 98/ME/2000/XP および 8 MB 以上の RAM
- ファームウェアを TiTechSH2 Tiny Controller ®に
ダウンロードするためのシリアル/USB ポート 1 個
- SuperH™-2 ファミリ向け C/C++ コンパイラ

System requirements for the board firmware development:

- Windows 98, ME, 2000, XP with at least 8 MB of RAM.
- 1 Serial port or USB port for downloading the firmware to the board.
- C/C++ compiler for SuperH™-2 family.



3- 利用の概要

Applications overview

本項では、利用の概要を *TITechSH2 Tiny Controller*®ボードの接続例とともに示します。

ボードは、C/C++言語でプログラムできます。プログラムをコンパイルしたら、生成された ASCII ファイルをボードにダウンロードし、デバッグした後に実行しなければなりません。この操作については、第 4 項 (*TITechSH2 Tiny Controller* ®へのファームウェアのダウンロード) を参照してください。

ファームウェアを書き込む際に、マイクロプロセッサのボードピン／機能の割り当て（付録 A を参照）に従って、すべての SuperH™2 レジスタを設定する必要があります（デジタル入出力の設定、ならびに CAN バス通信レジスタおよびポート A、B、D、E、F レジスタの設定）。マイクロプロセッサのレジスタの設定方法に関する詳細情報についてはルネサスのオンラインドキュメント『SuperH™-2 SH7047 グループハードウェアマニュアル』¹を参照してください。

In this section a brief overview of applications with some examples of TITechSH2 Tiny Controller® board connections, is presented.

The board can be programmed in C/C++ language. Once your program is compiled, the generated ascii file must be downloaded to the board for debugging and run. For this operation please refer to section 4 (Downloading the firmware on the board).

When writing the firmware, all SuperH™2 registers should be set according to the board pin/functions assignment of the microprocessor (Digital Input or Output settings, CAN bus communications, Port A, B, D, E and F registers settings) illustrated in appendix A. For more information on how to set the microprocessor registers, the user can refer to the Group Hardware Manual of the SuperH™-2 SH7047 on Renesas online documentations¹.

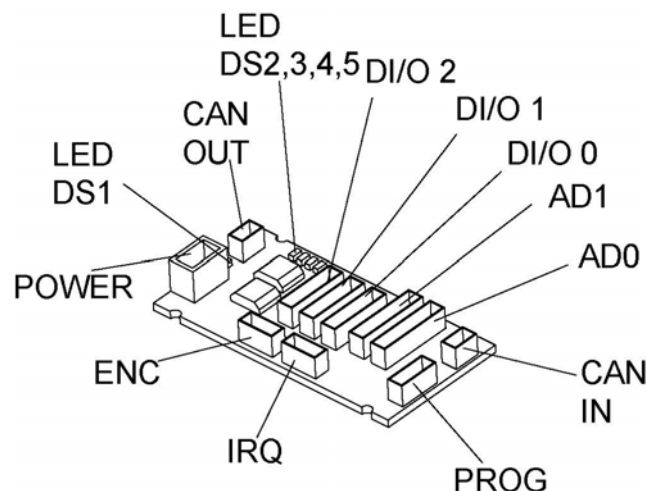


図 2 - TITechSH2 Tiny Controller ®のコネクタポート connector ports

■モータ制御の利用例

Example of motor control application

利用例を図 3 に示します。モータ制御に望ましい PWM（パルス幅変調）を得るために、デジタル入出力を出力としてプログラムします。モータに最終的に接続されるポテンショメータによるモータ制御、またはハイボットパワーアンプモジュールから受け取る電流センサデータによるモータ制御が、A/D コンバータを使用して実現されます。エンコーダポートを使用すると、最大 2 つのエンコーダのデータを読み込むこともできます。

この例では、図 3 のように、通常のシリアル通信を利用してモータにコマンドを送ることができます。

An application example is shown in Fig. 3. The digital input/output is programmed as output in order to obtain the PWM desired for motor control. The analog/digital converters are used to achieve the motor control with using potentiometer eventually connected to the motor, or the current sensor data received from HiBot Power Amp. modules. Encoder ports can also be utilized for reading data of up to 2 encoders.

In this example Fig. 3 shows that normal serial communication can be utilized to send commands to the motor.

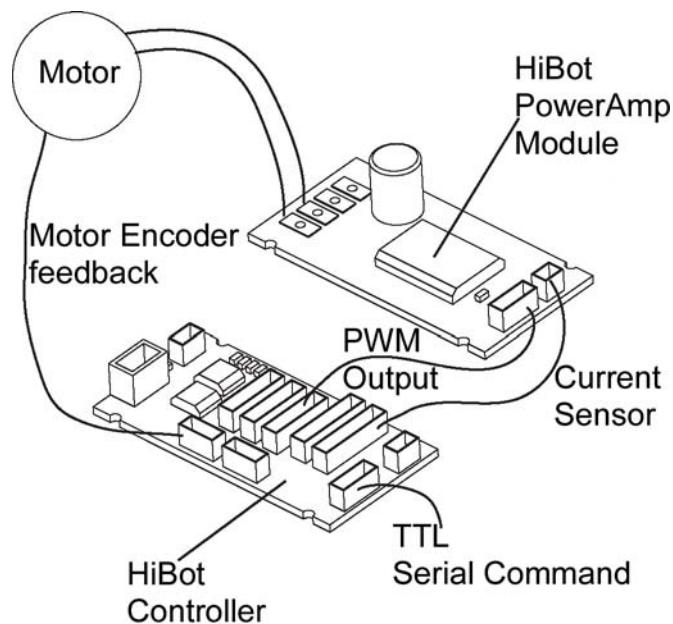


図 3 - 利用例 Example of application

マイクロプロセッサの MTU（Multifunction Timer pulse Unit）および MMT（Motor Management Timer）ユニットを設定して正しくプログラムすると、PWM での制御を最大 12 相で同時に実行できます。MTU および MMT ユニットの情報については、ルネサスのオンラインマニュアルを参照してください。

<http://japan.renesas.com/homepage.jsp>

By setting and properly programming the MTU (Multifunction Timer pulse Unit) and MMT (Motor Management Timer) units of the microprocessor it is possible to control in PWM up to 12 phases



simultaneously. For information on MTU and MMT units please refer to the Renesas manual available online:

<http://www.renesas.com/>

この例では、ハイボットパワーアンプモジュールが使用されており、有効／無効の制御、およびパワーアンプモジュールからの出力におけるフォルト信号の追跡を行うために、一部のデジタル I/O ピンをプログラムする必要があります。

In this example a HiBot power amp. Module is used, and some digital I/O pins should be programmed in order to control the enable/disable and to keep track of the fault signal in output from the power amp modules.

■ デジタル入出力 注意

DIGITAL INPUT/OUTPUT *Attention!*

TITechSH2 Tiny Controller への電源投入時、またはリセット中には、すべてのデジタル I/O ピンにはプルアップ抵抗 (47K Ω) が接続されており、入力になります。*TITechSH2 Tiny Controller* にはいかなる短絡保護回路などは接続されておりません。

When switching-on the power for *TITechSH2 Tiny Controller* or while resetting, for a short interval of time, all DI/O pins are input with pull-up resistance of 47K Ω . No short-circuit protection is available on *TITechSH2 Tiny Controller*.



■ TITechSH2 TinyController®の接続例
Example of board connections

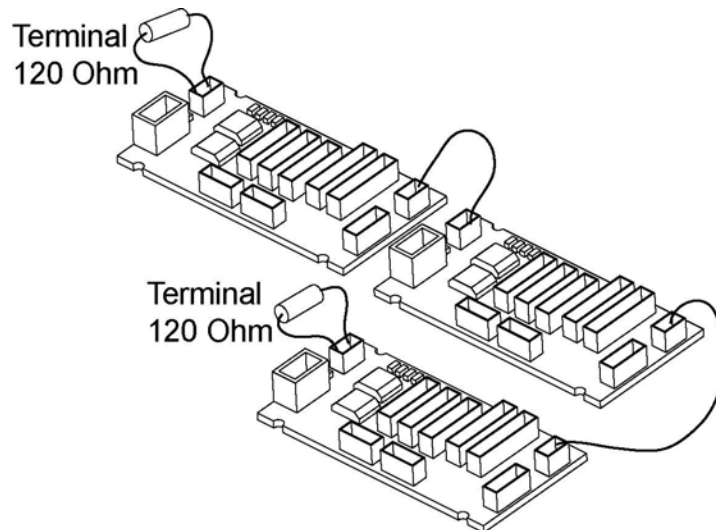


図 4 - 2 枚以上の TITechSH2 Tiny Controller®を CAN バスで接続する場合
Connecting two or more boards by CAN Bus

2 枚以上の *TITechSH2 Tiny Controller*®を CAN バス通信で接続する方法を図 4 に示します。CAN ポートの高レベル(H)と低レベル(L)の間に 120Ω の抵抗を接続して、ノードネットワークを終端させる必要があります。2 枚のボードを接続する CAN ポートは、直線状 (CAN OUT^H -- CAN IN^H、CAN OUT^L--CAN IN^L、CAN OUT^{GND}--CAN OUT^{GND}) に接続しなければなりません。

Fig. 4 illustrates how two or more boards can be connected by means of CAN bus communication. It is necessary to terminate the nodes network by connecting a 120ohm resistance between the high (H) level and low (L) level of CAN ports. CAN ports connecting two boards must be connected in a straight way (CAN OUT^H ---CAN IN^H, CAN OUT^L---CAN IN^L, CAN OUT^{GND}---CAN OUT^{GND})

ボードを接続するには、使用可能なシリアルポートを利用する方法もあります。最終的にはファームウェアのプログラミングにより、PROG ポート自体を利用して他の *TITechSH2 Tiny Controller*®または *TITechSH2 Controller*®と通信することもできます。

RS232 ポートおよび TTL レベルポートを使用する 2 枚のボードの間で通信を確立するには、レベルコンバータインタフェースを使用しなければなりません。

Another way to connect the board is by utilizing the available serial ports. Eventually also the firmware can be programmed in order to utilize the PROG port itself for communicating with other *TITechSH2 Tiny Controller*® or another HiBot Product *TITechSH2 Controller*®.

To establish communication between two boards utilizing the RS232 port and the TTL level port a level converter interface must be utilized.



4- TITechSH2 Tiny Controller ®への ファームウェアのダウンロード Downloading the firmware on TITechSH2 Tiny Controller

TITechSH2 Tiny Controller ®上にファームウェアをダウンロードするには、プログラミングポート PROG (TTL レベル) を使用しなければなりません。

ユーザのコンピュータからソフトウェアをダウンロードするには、RS232 から TTL レベルへのコンバータを使用する必要があります。そのために、ハイボット社製ダウンロード用ボード「TITechSH2 SerialProgrammer®」を推奨しています。このダウンロード用ボードの使用法については、ダウンロード用ボードご購入時に提供されるユーザマニュアルを参照してください。

The program port PROG (TTL level) must be utilized for downloading the firmware on the board.

In order to download the software from the user computer, it is necessary to utilize a RS232 to TTL level converter. For this purpose HiBot proposes another Hibot product, a downloading board "TITechSH2 SerialProgrammer®". For information on how to utilize it, please refer to the documentation supplied when purchasing the downloading board.

ユーザのコンピュータ上では、オンラインで利用できるダウンロード用プログラム（例えばルネサスのフラッシュ開発ツールキットのダウンロード用無償ツール）を使用しなければなりません。ルネサスのホームページでそれぞれのオンラインドキュメントを参照してください。

プログラミングポート（PROG ポート）はマイクロプロセッサのシリアルコネクタインタフェース No. 3（SCI 3）に接続されています。

On the user's computer a downloading program such as Renesas Flash Development Toolkit downloading free tools, available online, must be utilized. Please refer to the respective documentation available online at Renesas homepage.

The programming port (PROG port) is connected to the serial connector interface number 3 (SCI 3) of the microprocessor.

ファームウェアをダウンロードする手順は以下のとおりです。

Steps for downloading the firmware:

- 1- ハイボットのコンポーネントおよびご使用のコンピュータと一緒に使用する、TITechSH2 SerialProgrammer®の設定方法についての指示が遵守されていることを最初に確認して下さい（TITechSH2 SerialProgrammer®のユーザマニュアルをお読み下さい）。

First make sure you have followed the instructions on how to set the TITechSH2 SerialProgrammer® ready to be used with HiBot components and your computer (User is requested to read TITechSH2 SerialProgrammer® user manual).

- 2- TITechSH2 SerialProgrammer®の CN1 ポートを TITechSH2 Tiny Controller®のプログラミングポート（PORT）に接続します（図 5 を参照）。

Connect port CN1 of TITechSH2 SerialProgrammer® to the programming port (PORT) of TITechSH2 Tiny Controller® as shown in Fig. 5.

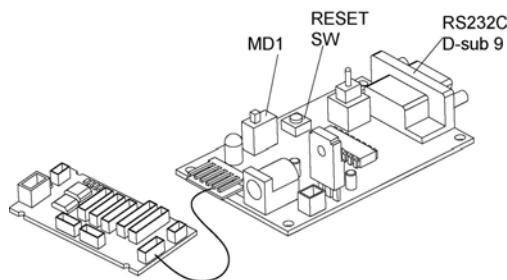


図 5 - TITechSH2 Tiny Controller®およびハイボット社製 TitechSH2 SerialProgrammer®
TITechSH2 Tiny Controller® and TitechSH2 SerialProgrammer® ready for downloading the firmware

- 3- FLASH モードでは、TITechSH2 SerialProgrammer®の MD1 スイッチを右にセットします (図 6 を参照)。

Set the switch MD1 of the TITechSH2 SerialProgrammer® board to the right in FLASH mode as shown in Fig. 6.

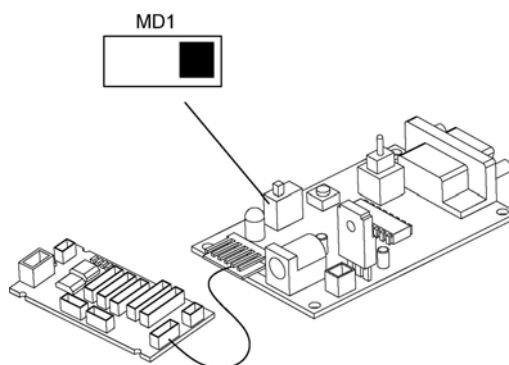


図 6 - FLASH モード FLASH mode

- 4- TITechSH2 SerialProgrammer®の RES SW スイッチを 1 回押して、マイクロプロセッサをリセットします (マイクロプロセッサが Flash モードに切り替わります)。このモードでは、LED (発光ダイオード) DS1 がオン (緑色) になります。

Press once the switch RES SW on the TITechSH2 SerialProgrammer® board to reset the microprocessor (The microprocessor will enter in the Flash mode). In this mode the LED DS1 is ON with green color.

- 5- TITechSH2 Tiny Controller ®へのファームウェアのダウンロードを開始します。ファームウェア全体が正しくダウンロードされるまでお待ちください。通信エラーが生じた場合には、手順 4 からやり直してください。

Starts the downloading of the firmware to the board. Wait until the whole firmware is correctly downloaded. If an error of communication occurs please restart from point number (4).



- 6- RUN モードでは、TITechSH2 SerialProgrammer®の MD1 スイッチを左にセットします (図 7 を参照)。

Set the switch MD1 of the TITechSH2 SerialProgrammer® board to the left in RUN mode as shown in Fig. 7.

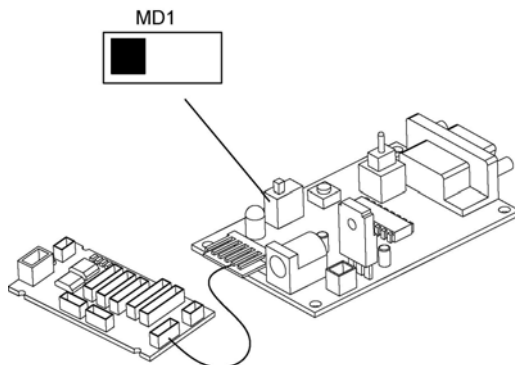


図 7 - RUN モード RUN mode

- 7- TITechSH2 SerialProgrammer®の RESET SW1 スイッチを 1 回押して、マイクロプロセッサをリセットします。スイッチが解除されると、TITechSH2 Tiny Controller®上でユーザプログラムの実行が開始されます。

Reset the board by pressing once the switch RESET SW1 of the serial programmer board. **Once the switch is released the board will start to run the user program.**

ダウンロードプロセスが正常に完了した場合、TITechSH2 SerialProgrammer®の接続を切断することができます。TITechSH2 Tiny Controller®では、電源が投入される度にファームウェアが実行されます。

Once the downloading process has been correctly followed, the TITechSH2 SerialProgrammer® board can be disconnected. The board will run the firmware every time it is powered.



5- TITechSH2 Tiny Controller ®の取り付け Installation

利用する *TITechSH2 Tiny Controller* ®を取り付ける際には、*TITechSH2 Tiny Controller* ®表面が、（損傷から保護するため）物体と接触しないように、また、（短絡防止のため）導電材料と接触しないように注意を払いながら、ボードに設けられたホールを使用する必要があります。

When installing *TITechSH2 Tiny Controller* for applications, the holes available on the board should be utilized taking care of avoiding any contact of the board surfaces with objects (to protect it from damage) and with conductive materials (to avoid short-circuits).

放熱体 Heat dissipation

必須ではありませんが、小型の放熱体をマイクロプロセッサ表面（*TITechSH2 Tiny Controller* ®の底面にあります）に取り付けても構いません。

Although not required, a small heat dissipater might be installed on the microprocessor surface (located on bottom side of the *TITechSH2 Tiny Controller* board).

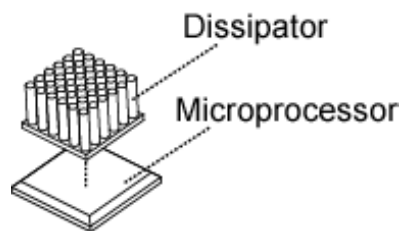


図 10 - 放熱体の取り付け Heat dissipator installation



6- 保証 Warranties

注意

-1- 保証期間

株式会社ハイボットは、本製品を納入日から6か月間にわたり保証いたします。

-2- 保証の制限

■修理の制限

株式会社ハイボットの責に帰する不具合が保証期間内に生じた場合、瑕疵のある当該製品を直ちに修理または交換させていただきます。ユーザサポートは、本保証における救済に含まれません。

■損害の制限

本保証は、瑕疵のある製品のみ適用され、かかる製品の故障から生じるその他のいかなる損害にも適用されません。

本製品の損傷が以下のいずれかに起因する場合、本保証は適用されません。

- 1) 購入者による不適切な取り扱い／使用
- 2) 購入者による他の工具／機械の使用
- 3) 第三者による変更／修理
- 4) 何らかの自然災害／人為災害

■保証に関するその他の制限事項

株式会社ハイボットは、本製品の瑕疵に起因する通常損害、派生損害、付随的損害、または特別損害に対していかなる責任も負いません。また、本製品の不適切な使用または改造による本製品の不具合または損傷についても、かかる使用または改造により第三者にもたらされ得る不具合または損傷についても、一切の保証をいたしません。さらに、本製品にインストールされたデータの偶発的な喪失につき、いかなる保証もいたしません。

本製品および付属ドキュメントは、現状有姿のまま提供され、その特定目的適合性に関して、いかなる保証も行われず、また、暗示されるものでもありません。本製品の使用または故障の結果として生じた損害賠償請求に対し、株式会社ハイボットは一切応じないものとします。本製品またはその改良型は、本製品の故障によって人身障害が起こることが合理的に予想される任意の医療器具、医療装置、または医療システムにおける使用が意図されたものではありません。

このドキュメントは予備情報を提供するものであり、かかる情報は予告なく変更されることがあります。



Attention!

-1- Warranty Period

HiBot Corporation ® guarantees the product for 6 months from the date of delivery.

-2- Warranty Limitations

■ Limitation of Repair

For any failure attributable to HiBot Corporation ® within the period of Warranty, the defective product will be promptly repaired or replaced. User assistance is not included in the Warranties remedies.

■ Limitation of Damages

Warranties will be applied only to the defective product itself, and not to any other damage caused by the breakdown of the defective product.

Warranties do not apply to damages of the product caused by:

- 1) Inappropriate handling or using by the Buyer.
- 2) The use of any other tool or machinery by the Buyer.
- 3) Modifications or repair by third parties.
- 4) Any natural or artificial disaster.

■ Additional Limitations on Warranty

Hibot Corp. has no liability for general, consequential, incidental or special damages arising from a defect in the product. HiBot does not warrantee regarding possible malfunctions or damages of the board and to third parties that may result from an improper use or alterations of the board. Furthermore HiBot Corporation does not warrantee regarding an eventual loss of data installed on the board.

This product and its documentation are supplied on an as-is basis and no warranty as to their suitability for any particular purpose is either made or implied. HiBot Corp. will not accept any claim for damages however arising as a result of use or failure of this product.

This product or any variant of it is not intended for use in any medical appliance, device or system in which the failure of the product might reasonably be expected to result in personal injury.

This document provides preliminary information that may be subject to change without notice.

株式会社ハイボット

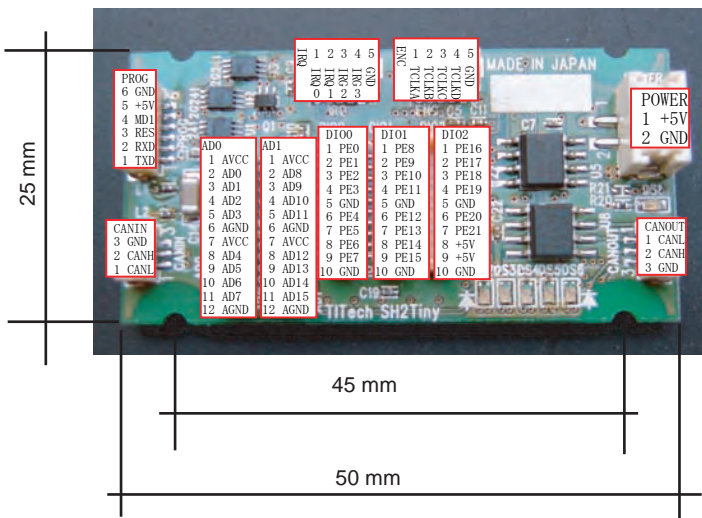
〒144-0052 東京都大田区蒲田 2-1-0-1
大田区産学連携施設 201号

HiBot Corp.

Kamata 2-1-1, Ohta-ku, Tokyo, Japan 144-0052
Ohta-ku Industrial-Academic Relations Bldg, #201

TEL/FAX : +81-(0)3-5876-5888
<http://www.hibot.co.jp>

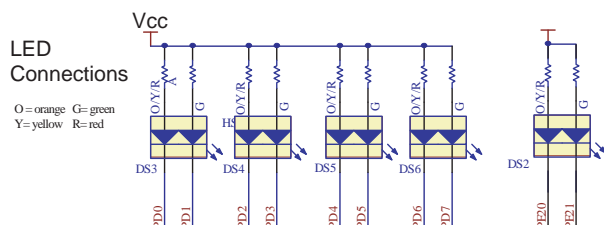
PIN FUNCTIONS ASSIGNMENT



Port A	In/Out	Function	Signal	Pin
PA15	IN/OUT		N/A	N/A
PA14	IN/OUT		N/A	N/A
PA13	IN/OUT		N/A	N/A
PA12	IN/OUT		N/A	N/A
PA11	OUT		EEPROM_CS	N/A
PA10	IN/OUT		N/A	N/A
PA9	IN/OUT	MTU2	TCLKD	ENC-4
PA8	IN/OUT	MTU2	TCLKC	ENC-3
PA7	IN/OUT	MTU1	TCLKB	ENC-2
PA6	IN/OUT	MTU1	TCLKA	ENC-1
PA5	IN/OUT		N/A	N/A
PA4	OUT	SCI3	TXD3	PROG-1
PA3	IN	SCI3	RXD3	PROG-2
PA2	IN/OUT		N/A	N/A
PA1	OUT		EEPROM_CLK	N/A
PA0	IN/OUT		EEPROM_DATA	N/A

Port B	In/Out	Function	Signal	Pin
PB5	IN		IRQ3	IRQ-4
PB4	IN		IRQ2	IRQ-3
PB3	IN		IRQ1	IRQ-2
PB2	IN		IRQ0	IRQ-1
PB1	IN	HCAN2	HRxD1	CANIN/OUT
PB0	OUT	HCAN2	HTxD1	CANIN/OUT

Port D	In/Out	Function	Signal	Pin
PD8	OUT		FWP	N/A
PD7	OUT		LED(DS6-O)	N/A
PD6	OUT		LED(DS6-G)	N/A
PD5	OUT		LED(DS5-O)	N/A
PD4	OUT		LED(DS5-G)	N/A
PD3	OUT		LED(DS4-O)	N/A
PD2	OUT		LED(DS4-G)	N/A
PD1	OUT		LED(DS3-O)	N/A
PD0	OUT		LED(DS3-G)	N/A



Power	+5V(±5%)/0.5A
Osc. Freq.	11.0592MHz
CPU clock	4xOsc.Freq=44.2368MHz

CONNECTORS

Pin Power	Pin CANIN	Pin CANOUT	Pin IRQ
1 +5V	1 CANL	1 CANL	1 IRQ0
2 GND	2 CANH	2 CANH	2 IRQ1
	3 GND	3 GND	3 IRQ2
			4 IRQ3
			5 GND

Pin PROG	Pin ENC
1 TXD	1 TCLKA
2 RXD	2 TCLKB
3 RES	3 TCLKC
4 MD1	4 TCLKD
5 +5V	5 GND
6 GND	

Pin DIO0	Pin DIO1	Pin DIO2
1 PE0	1 PE8	1 PE16
2 PE1	2 PE9	2 PE17
3 PE2	3 PE10	3 PE18
4 PE3	4 PE11	4 PE19
5 GND	5 GND	5 GND
6 PE4	6 PE12	6 PE20
7 PE5	7 PE13	7 PE21
8 PE6	8 PE14	8 +5V
9 PE7	9 PE15	9 +5V
10 GND	10 GND	10 GND

Pin AD0	Pin AD1
1 AVCC	1 AVCC
2 AD0	2 AD8
3 AD1	3 AD9
4 AD2	4 AD10
5 AD3	5 AD11
6 AGND	6 AGND
7 AVCC	7 AVCC
8 AD4	8 AD12
9 AD5	9 AD13
10 AD6	10 AD14
11 AD7	11 AD15
12 AGND	12 AGND

Port E	In/Out	Function	Signal
PE21	IN/OUT	MMT	PWOB/LED(DS2-O)
PE20	IN/OUT	MMT	PVOB/LED(DS2-G)
PE19	IN/OUT	MMT	POUB
PE18	IN/OUT	MMT	PWOA
PE17	IN/OUT	MMT	PVOA
PE16	IN/OUT	MMT	PUOA
PE15	IN/OUT	MTU4	TIOC4D
PE14	IN/OUT	MTU4	TIOC4C
PE13	IN/OUT	MTU4	TIOC4B
PE12	IN/OUT	MTU4	TIOC4A
PE11	IN/OUT	MTU3	TIOC3D
PE10	IN/OUT	MTU3	TIOC3C
PE9	IN/OUT	MTU3	TIOC3B
PE8	IN/OUT	MTU3	TIOC3A
PE7	IN/OUT	MTU2	TIOC2B
PE6	IN/OUT	MTU2	TIOC2A
PE5	IN/OUT	MTU1	TIOC1B
PE4	IN/OUT	MTU1	TIOC1A
PE3	IN/OUT	MTU0	TIOC0D
PE2	IN/OUT	MTU0	TIOC0C
PE1	IN/OUT	MTU0	TIOC0B
PE0	IN/OUT	MTU0	TIOC0A