

マイクロチップ社

## CAN 物理レイヤー解説 AN228

完全日本語訳 **サンプル**

(Microchip 社の原典の工業所有権表示は次頁に掲載。)

### Japanese Translation Copyrights

©2006-2010 Tech - Hanzougane Yoshiaki Morohashi

日本語訳文の著作権はテック・ハンゾウガネ諸橋義明に帰属します。

**尚、日本語訳文から派生する利用者のいかなる不利益もテック・ハンゾウガネ諸橋義明は  
責任を負いません。**

---

Note the following details of the code protection feature on Microchip devices:

- Microchip products meet the specification contained in their particular Microchip Data Sheet.
- Microchip believes that its family of products is one of the most secure families of its kind on the market today, when used in the intended manner and under normal conditions.
- There are dishonest and possibly illegal methods used to breach the code protection feature. All of these methods, to our knowledge, require using the Microchip products in a manner outside the operating specifications contained in Microchip's Data Sheets. Most likely, the person doing so is engaged in theft of intellectual property.
- Microchip is willing to work with the customer who is concerned about the integrity of their code.
- Neither Microchip nor any other semiconductor manufacturer can guarantee the security of their code. Code protection does not mean that we are guaranteeing the product as "unbreakable."

Code protection is constantly evolving. We at Microchip are committed to continuously improving the code protection features of our products. Attempts to break microchip's code protection feature may be a violation of the Digital Millennium Copyright Act. If such acts allow unauthorized access to your software or other copyrighted work, you may have a right to sue for relief under that Act.

---

Information contained in this publication regarding device applications and the like is intended through suggestion only and may be superseded by updates. It is your responsibility to ensure that your application meets with your specifications. No representation or warranty is given and no liability is assumed by Microchip Technology Incorporated with respect to the accuracy or use of such information, or infringement of patents or other intellectual property rights arising from such use or otherwise. Use of Microchip's products as critical components in life support systems is not authorized except with express written approval by Microchip. No licenses are conveyed, implicitly or otherwise, under any intellectual property rights.

#### Trademarks

The Microchip name and logo, the Microchip logo, dsPIC, KEELoC, MPLAB, PIC, PICmicro, PICSTART, PROMATE and PowerSmart are registered trademarks of Microchip Technology Incorporated in the U.S.A. and other countries.

FilterLab, microID, MXDEV, MXLAB, PICMASTER, SEEVAL and The Embedded Control Solutions Company are registered trademarks of Microchip Technology Incorporated in the U.S.A.

Accuron, Application Maestro, dsPICDEM, dsPICDEM.net, ECONOMONITOR, FanSense, FlexROM, fuzzyLAB, In-Circuit Serial Programming, ICSP, ICEPIC, microPort, Migratable Memory, MPASM, MPLIB, MPLINK, MPSIM, PICC, PICkit, PICDEM, PICDEM.net, PowerCat, PowerInfo, PowerMate, PowerTool, rLAB, rPIC, Select Mode, SmartSensor, SmartShunt, SmartTel and Total Endurance are trademarks of Microchip Technology Incorporated in the U.S.A. and other countries.

Serialized Quick Turn Programming (SQTP) is a service mark of Microchip Technology Incorporated in the U.S.A.

All other trademarks mentioned herein are property of their respective companies.

© 2003, Microchip Technology Incorporated, Printed in the U.S.A., All Rights Reserved.

 Printed on recycled paper.



Microchip received QS-9000 quality system certification for its worldwide headquarters, design and wafer fabrication facilities in Chandler and Tempe, Arizona in July 1999 and Mountain View, California in March 2002. The Company's quality system processes and procedures are QS-9000 compliant for its PICmicro 8-bit MCUs, KeeLoch code hopping devices, Serial EEPROMs, microperipherals, non-volatile memory and analog products. In addition, Microchip's quality system for the design and manufacture of development systems is ISO 9001 certified.

## A CAN Physical Layer Discussion

Author: Pat Richards  
Microchip Technology Inc.

### ISO11898-2 概観

ISO11898は伝達手段で高速CANコミュニケーションの国際基準です。ISO-11898-2がPMAと物理レイヤーのMDAサブレイヤーを指定します。ISO-11898によって記述されるように、共通のCANノード/バスの表示のために図3を見てください。

### バスレベル

CANは2つの論理的なステートを指定します: レセッシブとドミナント。図2に示されるように、ISO-11898がレセッシブとドミナントステート(あるいはビット)を表すために1つの差動電圧を定義します。レセッシブステート(すなわち、MCP2551 TXDに関する「1」が入力したロジック)で、CANHとCANLに関する差動電圧は最小閾値(0.5V受信器入力<あるいは1.5V送信器出力)より少し少いです(図4参照)。ドミナントステート(すなわち、MCP2551 TXDに関する「0」が入力したロジック)で、CANHとCANLに関する差動電圧は最小閾値より大きいです。1つのドミナントビットはバス上で非破壊ビットワイズアービトレーションを達成する1つのレセッシブビットをオーバードライブする。

### コネクタとワイヤー

ISO-11898-2は機械的ワイヤーとコネクタを指定しません。しかしながら、仕様はワイヤーとコネクタが電気的特性を満たすことを要求します。仕様は同じバスのそれぞれの終端における(名目上の)ターミネート抵抗器120(オーム)を必要とします。。図3がISO-11898に基づいてCANバスの例を示します。

FIGURE 2: DIFFERENTIAL BUS

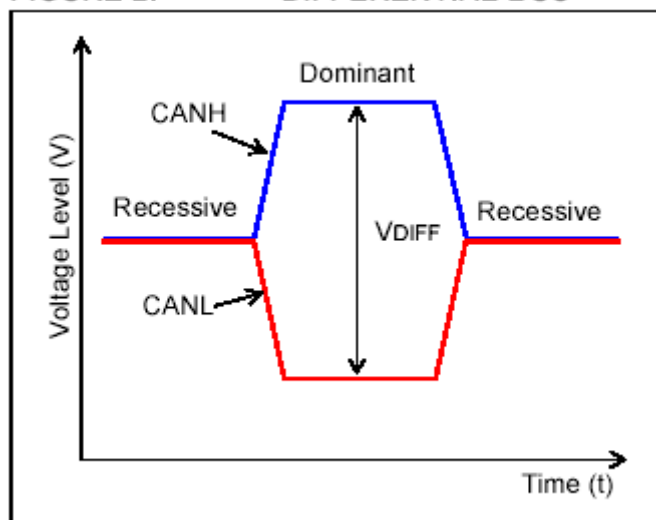


FIGURE 3: CAN BUS

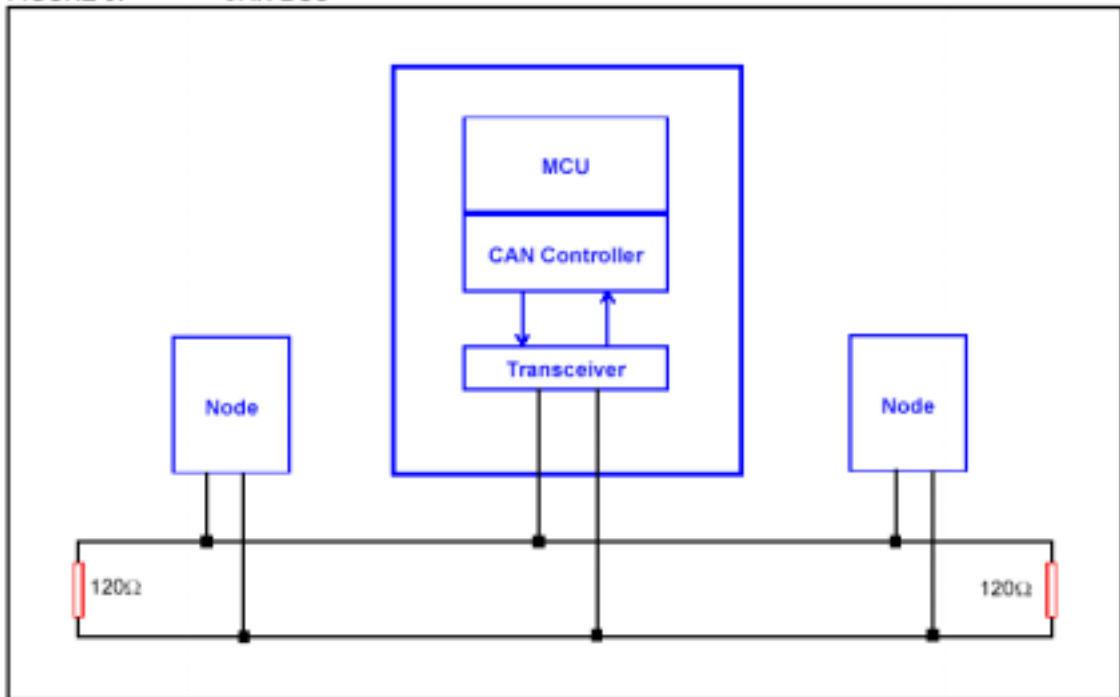
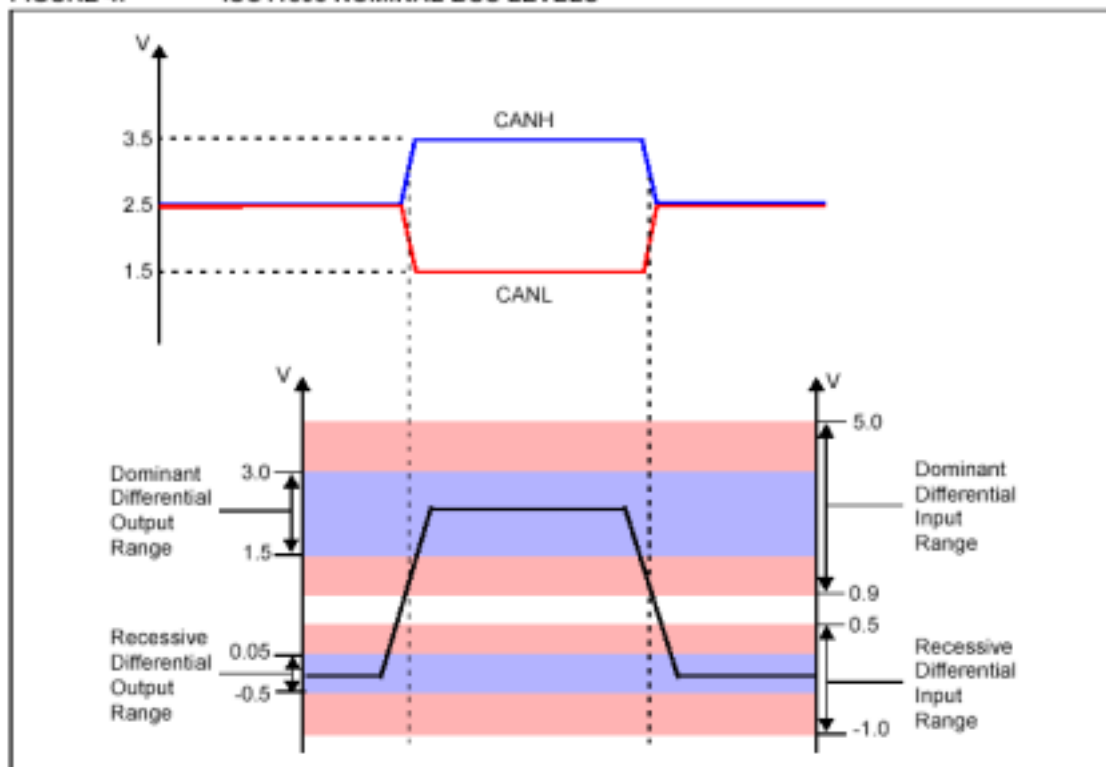


FIGURE 4: ISO11898 NOMINAL BUS LEVELS



## 安定

ISO11898-2仕様はフレキシブルであるが、あるいは互換性があるトランシーバーが多くの電気の仕様を満たさなくてはならないことを要求します。これらの仕様のいくつかは、それによってCANノードのコミュニケーションをプロテクトして、トランシーバーが厳しい電気条件から残存することを保証するように意図されます。トランシーバーは - 150Vから + 100Vまで - 3Vから + 32Vと遷移電圧までCANバスインプット上にショートから残存しなくてはなりません。表1が、MCP2551仕様と同様、主要なISO11898-2の電気の必要条件を示します。

TABLE 1: COMPARING THE MCP2551 TO ISO11898-2

Parameter	ISO-11898-4		MCP2551		Unit	Comments
	min	max	min	max		
DC Voltage on CANH and CANL	-3	+32	-40	+40	V	Exceeds ISO-11898
Transient voltage on CANH and CANL	-150	+100	-250	+250	V	Exceeds ISO-11898
Common Mode Bus Voltage	-2.0	+7.0	-12	+12	V	Exceeds ISO-11898
Recessive Output Bus Voltage	+2.0	+3.0	+2.0	+3.0	V	Meets ISO-11898
Recessive Differential Output Voltage	-500	+50	-500	+50	mV	Meets ISO-11898
Differential Internal Resistance	10	100	20	100	kΩ	Meets ISO-11898
Common Mode Input Resistance	5.0	50	5.0	50	kΩ	Meets ISO-11898
Differential Dominant Output Voltage	+1.5	+3.0	+1.5	+3.0	V	Meets ISO-11898
Dominant Output Voltage (CANH)	+2.75	+4.50	+2.75	+4.50	V	Meets ISO-11898
Dominant Output Voltage (CANL)	+0.50	+2.25	+0.50	+2.25	V	Meets ISO-11898
Permanent Dominant Detection (Driver)	Not Required		1.25	—	ms	
Power-On Reset and Brown-Out Detection	Not Required		Yes		—	

## バス長

ISO11898 がトランシーバーが1 Mb/sにおいて40mバスをドライブすることができなければならないことを明示します。データレートを遅くさせることによって、より長いバス長が達成されることが出来ます。バス長への最も大きい限界はトランシーバーの伝搬遅延です。

## 伝搬遅延

CANプロトコルは非破壊ビットワイズアービトレーション方式を実行するためにレセッシブ(ロジック「1」)とドミナント(ロジック「0」)ステートを定義しました。最も伝搬遅延で影響を受けているのはこのアービトレーション方法論です。アービトレーションで関係しているそれぞれのノードが同じビット時間以内にそれぞれのビットレベルをサンプルすることができなければなりません。例えば、もしバスの終端における2つのノードが同時にそれらのメッセージを送信し始めるなら、それらはバスのコントロールのためにアービトレート(通信調停)しなくてはなりません。もし両方のノードが同じビット時間の間にサンプルすることが可能であるなら、このアービトレーションはただ効果的なだけです。図5が2つのノード間に一方向の伝搬遅延を示します。極端な伝搬遅延(サンプルポイントを越えて)が無効なアービトレーションをもたらすでしょう。これはバス長が所定のCAN データレートにおいて限定されていることを意味します。物理的なバス( $t_{bus}$ )に関するシグナルのラウンドトリップ時間、アウトプットドライバー遅延( $t_{drv}$ )とインプットコンパレータ遅延( $t_{cmp}$ )であるとして、CANシステムの伝搬遅延は計算されます。システムでのすべてのノードが類似のコンポーネント遅延を持っていると想定して、伝搬遅延は数学上説明されます:

## EQUATION 1:

$$t_{prop} + 2 t_{bus} + t_{cmp} + t_{drv} + \dots =$$

詳細はホームページ <http://www5b.biglobe.ne.jp/~tekhanzo/>

をご確認ください。

不許複製

CAN 物理レイヤー解説 AN228

完全日本語訳 サンプル

Japanese Translation Copy Rights©2006-2010 Tech - Hanzougane Yoshiaki Morohashi

---

---

発行	2006年11月29日	初版発行
翻訳者	諸橋 義明	
発行元	テック・ハンゾウガネ(個人事業者)	
	〒940-0213	
	新潟県長岡市枅尾山田町 6-53	
	TEL 0258 (53) 0082	E-mail <a href="mailto:tekhanzo@mta.biglobe.ne.jp">tekhanzo@mta.biglobe.ne.jp</a>
	HP アドレス	<a href="http://www5b.biglobe.ne.jp/~tekhanzo/">http://www5b.biglobe.ne.jp/~tekhanzo/</a>

---

---

**MEMO**