

1. はじめに
- サンプリングメーター で使用する、SWT USB Probe のハードウェア仕様を示すものである。
2. 本書の適用バージョン
- 本書は、サンプリングメーター Ver1.00 以降に対応する。
3. 定義
- 本仕様書では、下記の仕様を満たすものを「SWT USB Probe（エスダブリュティ ユーエスビー プローブ）」と呼ぶ。
- (1) Microchip Technology 社 PIC32MX220F032B-ISP をメインマイコンとして用いる

(2) ファームウェアに device\*\*\*\*.Hex を用いる

表1 マイコン仕様

メーカー	Microchip Technology 社
品番	PIC32MX220F032B
主な仕様	32 ビット RISC CPU フラッシュメモリ: 32KB 最大周波数: 80MHz（本製品は50MHzで使用）

4. 機能区分
- SWT USB Probe では、使用するファームウェアにより異なる機能を提供する。
- ファームウェアと機能、および区分番号の対応は、下記の通りとする。

表2 機能区分

区分番号	ファームウェア ファイル名	Ver	識別フラグ※1	機能
device001	device001.Hex	1.00	101	アナログ6ch入力
device002	—		102	予約
device003	—		103	予約
device004	—		104	予約
device005	—		105	予約
device006	—		106	予約
device007	—		107	予約
device008	—		108	予約
device009	—		109	予約
device010	—		110	予約

※1 識別フラグは、ソフトウェア内部で使用

表3 機能に対応する回路図

区分番号	図面番号	備考
device001	図2、図3、図5	
device002	—	
device003	—	
device004	—	
device005	—	
device006	—	
device007	—	
device008	—	
device009	—	
device010	—	

## 5. ピンアサイン

I/Fにおけるピンアサインは、下記の通りとする。

ピンアサインは、機能区分により異なる。

表4 device001のピンアサイン

ピン番号	ピンアサイン	用途	ピン番号	ピンアサイン	用途
1	MCLR	リセット信号	15	VBUS	USB電圧監視(5V)
2	AN0	アナログ入力1	16	RB7	Ch設定
3	AN1	アナログ入力2	17	SCL1	未使用(予約)
4	PGED1	ファーム書込みデータ信号	18	SDA1	未使用(予約)
5	PGEC1	ファーム書込み同期信号	19	VSS	GND
6	AN4	アナログ入力3	20	VCAP	内部電源用パスコン接続
7	AN5	アナログ入力4	21	D+	USBデータ端子
8	VSS	GND	22	D-	USBデータ端子
9	OSC1	外部クロック入力	23	VUSB3V3	USBドライバ用電源
10	OSC2	外部クロック入力	24	AN11	アナログ入力5
11	RB4	Ch設定	25	VBUSON	未使用
12	RA4	Ch設定	26	AN9	アナログ入力6
13	VDD	電源電圧 3.3V	27	AVSS	アナログ基準電位(GND)
14	USB ID	未使用	28	AVDD	アナログ上限電位(3.3V)

## 6. Ch設定

本デバイスを複数接続したときの識別情報として、Chを付与する。

本デバイスには、シリアル番号やイーサネットにおけるMACアドレスのようなユニークな識別値を持たないため、このChの値を機器の識別情報として用いる。Chは、0 ~ 7 までの8種類の値を割り当てる。

Chの値は、RB4、RA4、RB7 のビット値に対応する。

表5 Ch設定

ピンアサイン	Ch0	Ch1	Ch2	Ch3	Ch4	Ch5	Ch6	Ch7
RB4	0	1	0	1	0	1	0	1
RA4	0	0	1	1	0	0	1	1
RB7	0	0	0	0	1	1	1	1

## 7. ファームウェア書込み

ファームウェアの書込みは、MPLAB IPE V2.35 にて実証している。

インストール方法および使用方法は、ソフトウェアのマニュアルを参照のこと。

書込みは、[図1](#) に示すマイコン書込み用回路にて実証している。

書込み用ハードウェアは、PICKit3 を用いる。

## 8. 検証用回路

動作検証用の回路として、以下の回路を用いる。

## (1) マイコン書き込み用回路

図1 による回路構成とする。

回路素子の定数と種別は、素子の入手性を優先する。

電源電圧は、ファームウェア書き込みユニット PICKit3 から供給する。

電源供給には、書き込み用ソフトウェアにてPICKit3 の設定を変更する必要がある。

マイコンと基板の接続は、脱着性の高いソケット端子を用いること。

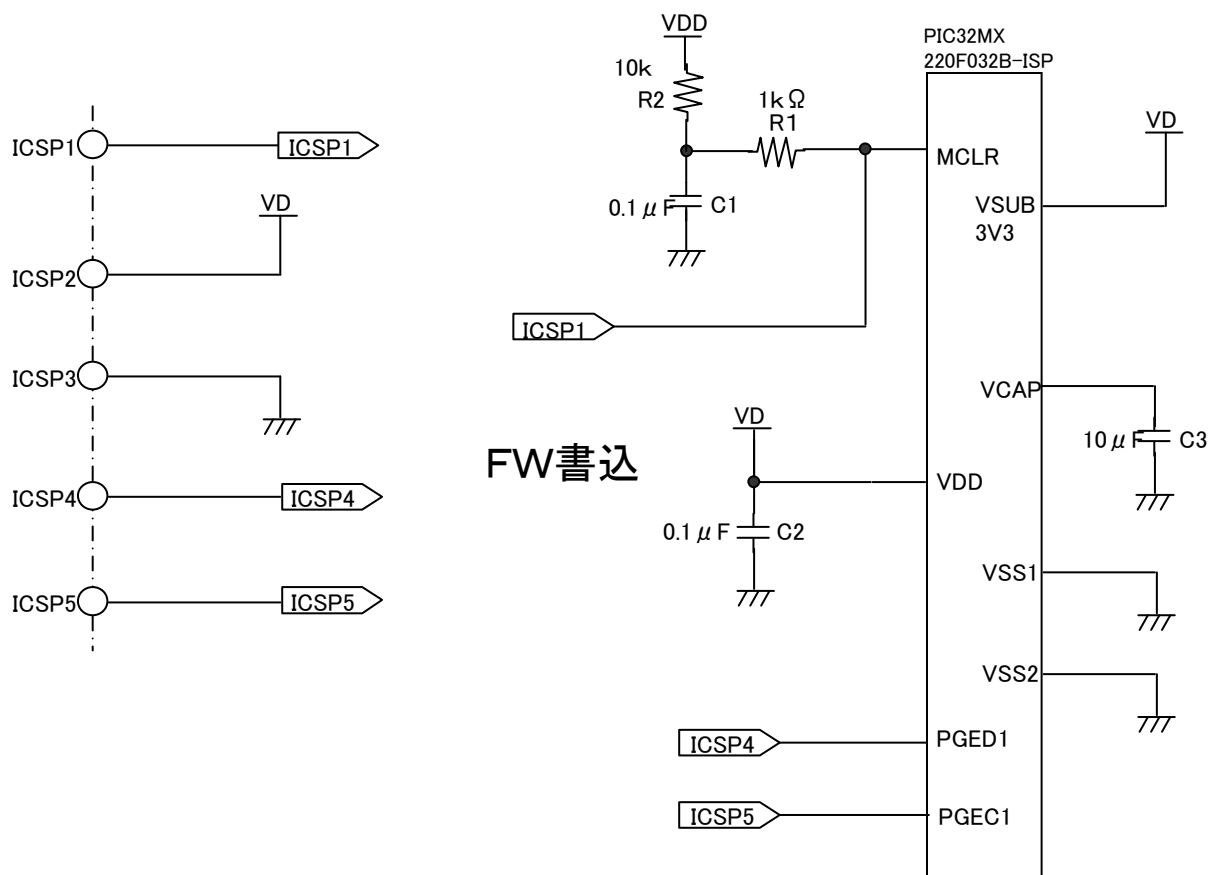


図1 マイコン書き込み用回路

表6 電気仕様一覧

記号	仕様
VDD	DC3.3V

表7 マイコン(駆動)素子一覧

記号	値	数量
R1	1kΩ	1
R2	10kΩ	1
C1、C2	0.1μF	2
C3	10μF	1

C1、C2:セラコン、耐圧30V以上のこと。

電解コン不可。タンタルコン、OSコン等のショートモードが発生する素子の使用不可。

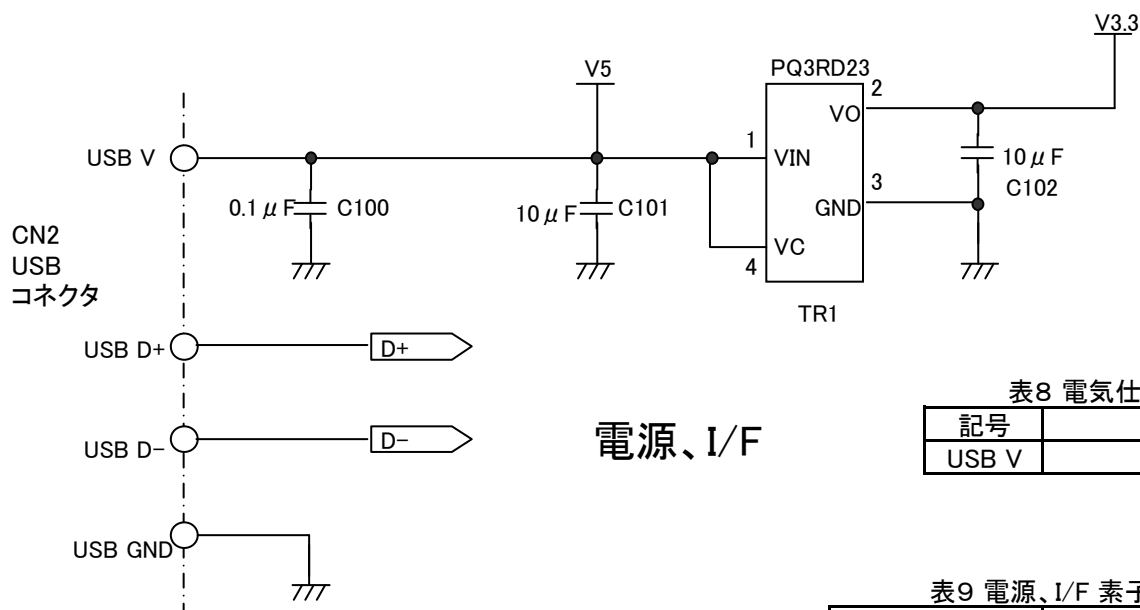
C3:耐圧10V以上のこと。

タンタルコン、OSコン等のショートモードが発生する素子の使用不可。

## (2) - 1 Device001 アナログ6ch入力 マイコン周辺回路

図2、図3 による回路構成とする。

回路素子の定数と種別は、素子の入手性を優先する。



電源、I/F

表8 電気仕様一覧

記号	仕様
USB V	DC5V

表9 電源、I/F 素子一覧

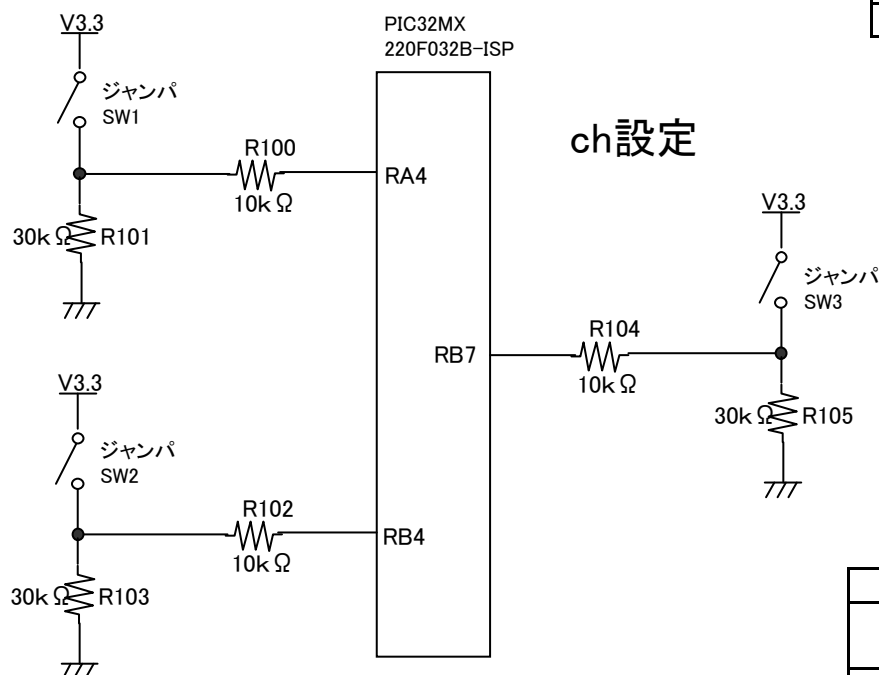
記号	値	数量
C100	0.1 μF	1
C101、C102	10 μF	2
TR1	PQ3RD23	1
CN2	USBコネクタ	1

C100: セラコン、耐圧30V以上のこと。

電解コン不可。タンタルコン、OSコン等のショートモードが発生する素子の使用不可。

C101、102: 耐圧10V以上のこと。

タンタルコン、OSコン等のショートモードが発生する素子の使用不可。



ch設定

表10 ch設定 素子一覧

記号	値	数量
R100、R102 R104	10k Ω	3
R101、R103 R105	30k Ω	3
SW1、SW2 SW3	ON: 0 Ω OFF: オープン	3

図2 Device001 マイコン周辺回路

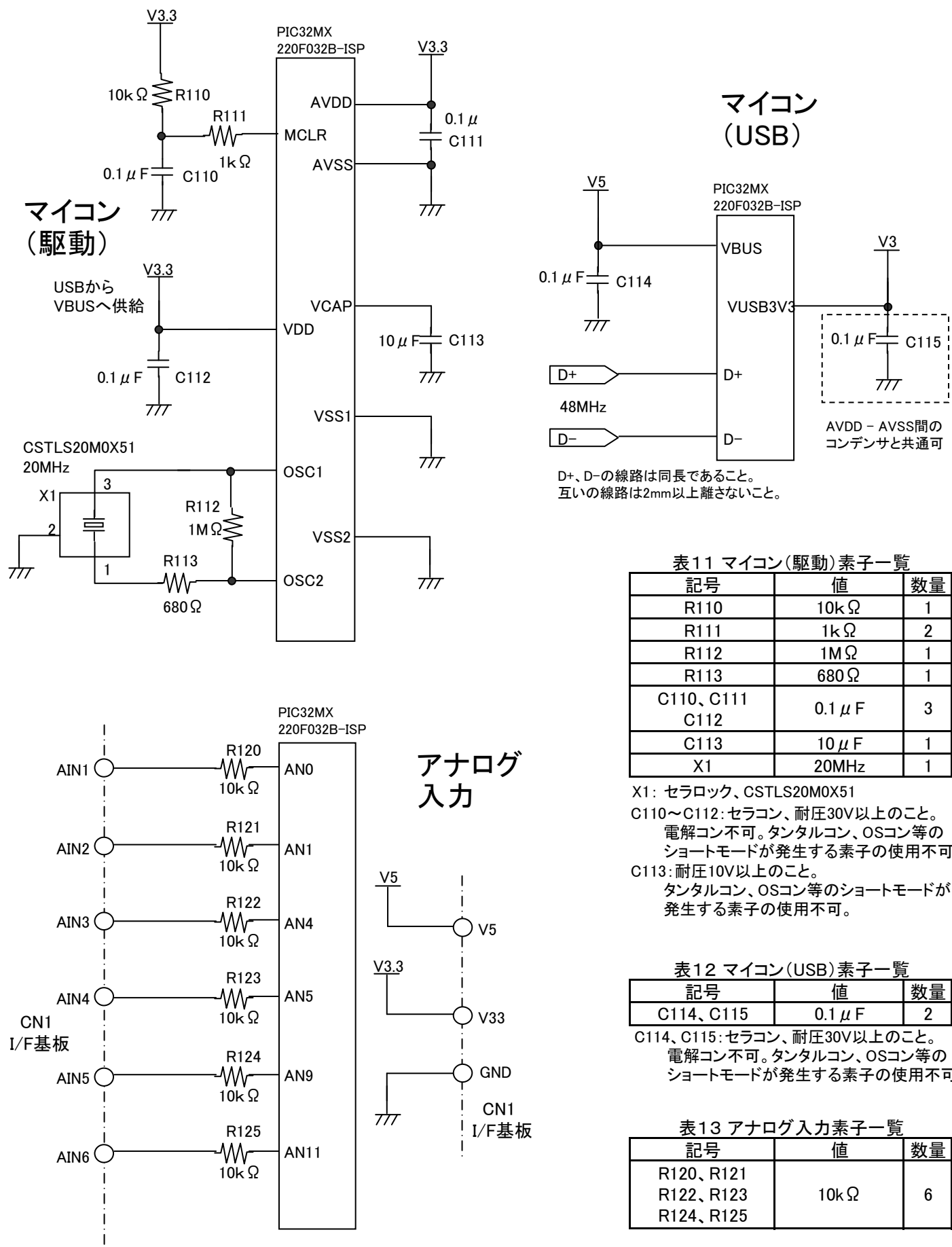


図3 Device001 マイコン周辺回路

予約(本バージョンは使用しない)

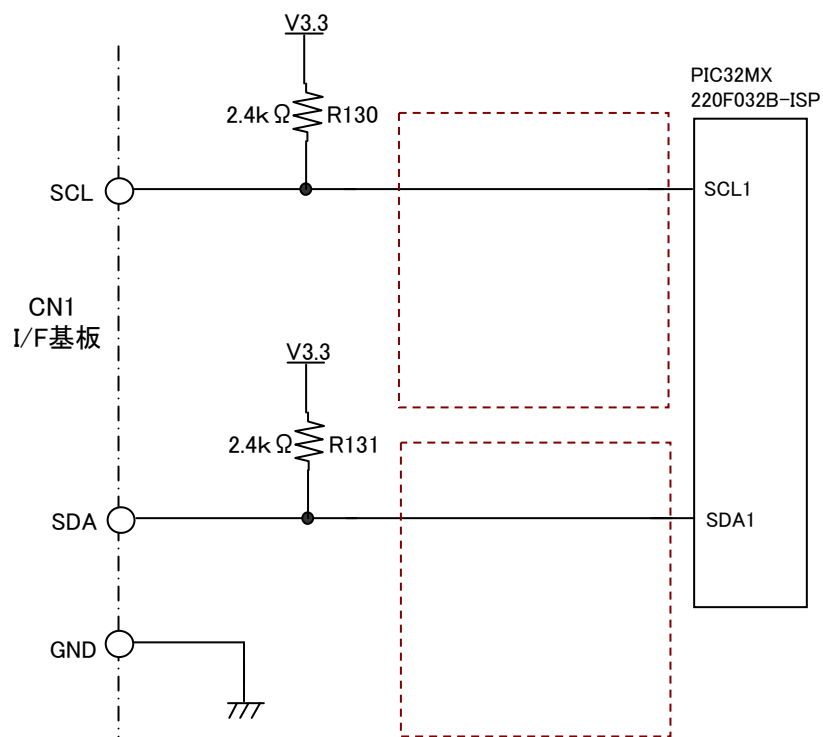


図4 Device001 マイコン周辺回路

## (2) -2、Device001 アナログ6ch入力 12V入力

図5 による回路構成とする。

アナログ入力として用いる入力電圧は、0V～12Vを想定する。

16V以上のサージ、ノイズが混入する信号源の場合は、適切な耐圧のツェナーやバリスタを入れる等の対策をとること。ただし、USBホスト側が破壊される恐れがあるため、電源容量の低いV5等には逃さないこと。

回路素子の定数と種別は、素子の入手性を優先する。

入力側のGNDは、0.3sq以上を用い、確実に信号源と接続すること。

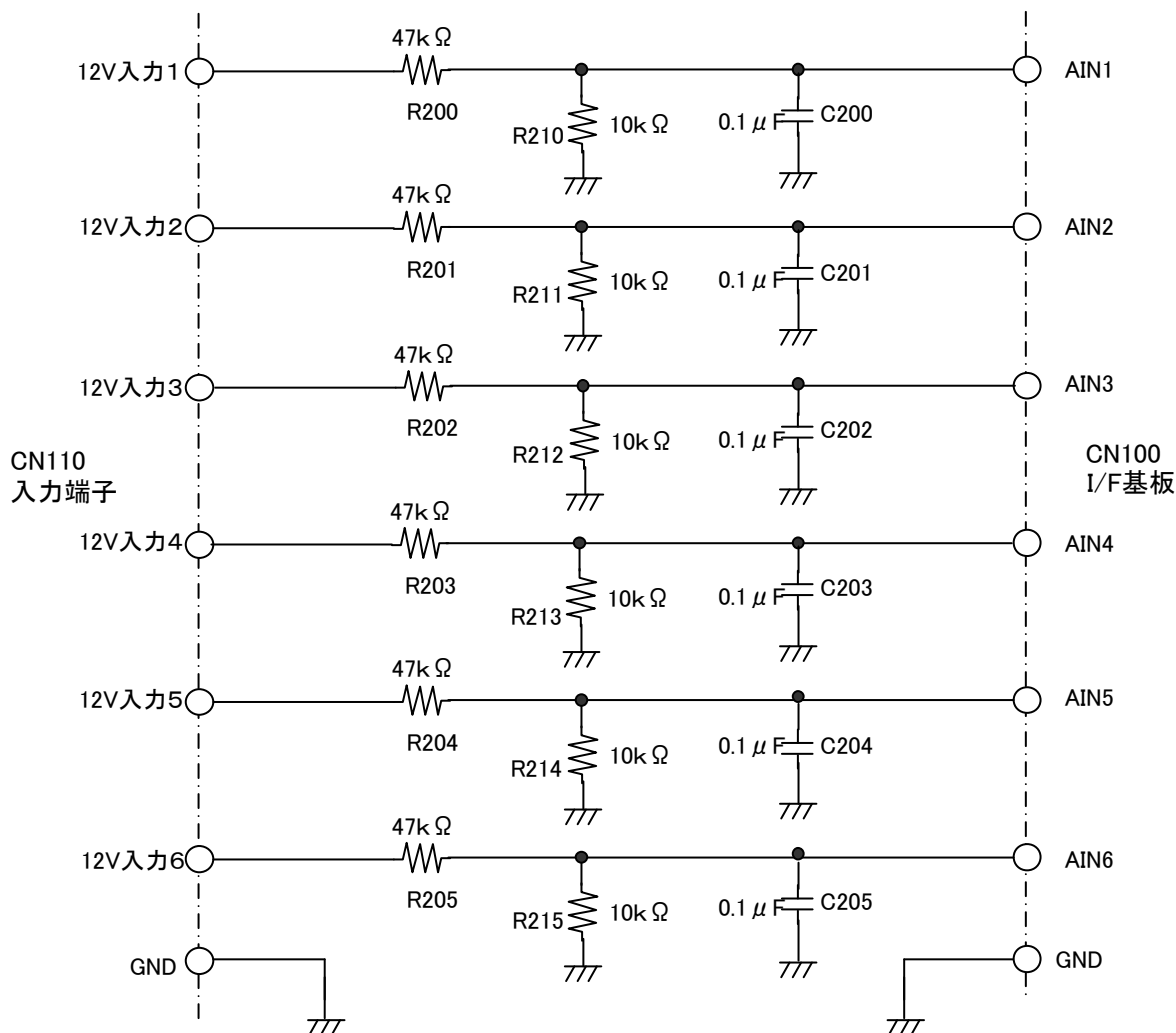


図5 Device001 アナログ12V入力

表14 アナログ12V入力

記号	値	数量
R200～R205	47kΩ	6
R210～R215	10kΩ	6
C200～C205	0.1μF	6

C200～C205: セラコン、耐圧30V以上のこと。  
電解コン不可。タンタルコン、OSコン等の  
ショートモードが発生する素子の使用不可。



## 9. 検証用回路の実装

動作検証用の回路は、以下の実装を用いる。

## (1) マイコン書込み用回路

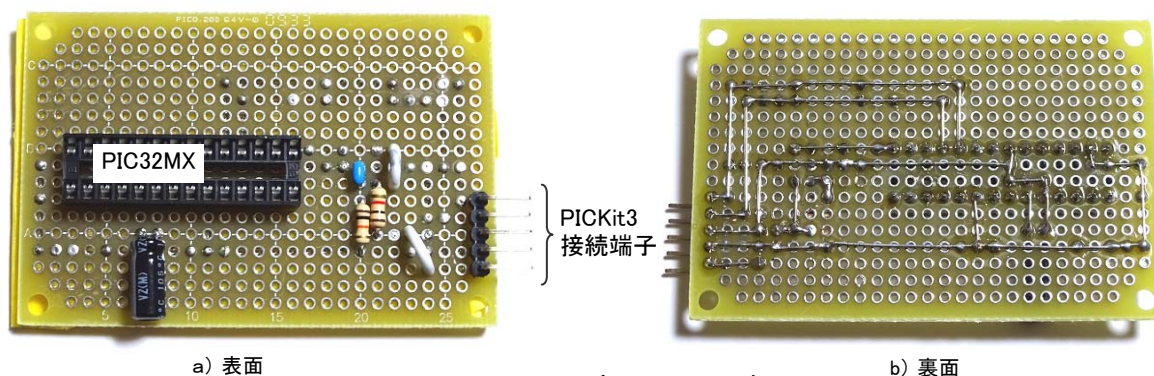


図6 マイコン書込み用回路

## (2) device001、アナログ6ch入力

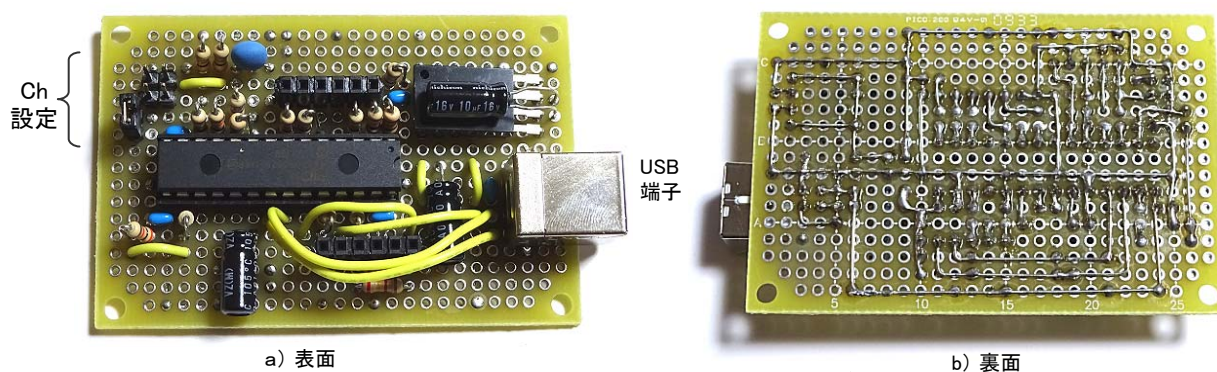


図7 device001 マイコン周辺回路

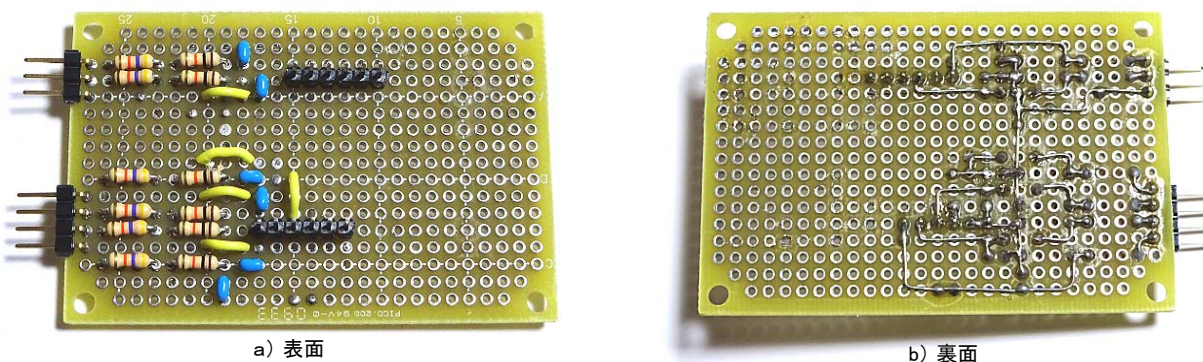


図8 Device001 アナログ12V入力

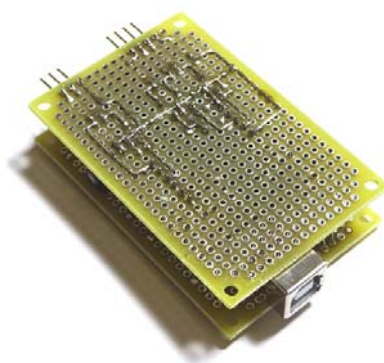


図9 アセンブリ状態



10. 発行履歴  
2015.7.5 No.15-005-001  
・新規発行 1 版

11. 注意事項

改版・変更  
本ドキュメントの内容は、予告なしに修正、変更することがあります。

内容の精度  
本ドキュメントの内容は、事実や実際の状況と異なる場合があります。

複製の禁止  
本ドキュメントのすべてもしくは一部に関わらず、許可無く複製や改変、転載等を行うことはできません。

責任の制限  
本ドキュメントを用いた結果発生したいかなる特別な損害、偶発的な損害、間接的な損害、重大な損害等のあらゆる損害について、一切の責任を負いません。本ドキュメントを用いることで発生しうる損害を予防するために発生したあらゆる損害についても、一切の責任を負いません。本ドキュメントが使用できない結果生じたあらゆる損害についても、一切の責任を負いません。本ドキュメントを用いることによって発生しうるリスクは、すべて使用者に帰属します。

使用目的の制限  
本ドキュメントは、人命に関わる設備や機器、および信頼性や安全性を必要とする設備や機器、それらを必要とする業種（医療、航空、宇宙、軍事、警備、輸送、交通、発電など）への使用を考慮していません。

商標・登録商標  
本ドキュメントに記載されている会社名、製品名は、それぞれ各社の商標または登録商標です。