



ユーザーズマニュアル

オン・セミコンダクター社グループメンバー

LC717A00AR GEVK

CMOS LSI

静電容量タッチセンサ用 容量デジタルコンバータLSI 評価キット取扱説明書

1. はじめに

1.1 この取扱説明書について

この取扱説明書は静電容量タッチセンサ評価基板セット（LC717A00ARGEVK）の構成、使用方法、主な仕様について説明したものです。

尚、最新版は[三洋半導体株式会社のホームページ](#)を参照願います。

1.2 製品概要

さまざまなスイッチパターンで静電容量タッチセンサの動作を評価することができる4種類の評価基板とパソコンにてレジスタ設定を変更するための通信機器がセットになっています。

- 静電容量タッチセンサ評価基板「LC717A00AR01GEVB」
- 静電容量タッチセンサ評価基板「LC717A00AR02GEVB」
- 静電容量タッチセンサ評価基板「LC717A00AR03GEVB」
- 静電容量タッチセンサ変換モジュール「LC717A00ARGPGEVB」
- 多機能 USB-I2C 変換モジュール「MM-FT232H」
- USB ケーブル

* : I²C バスはフィリップス社の商標です。

■ 本書記載の製品は、一般的な電子機器に使用されることを「標準用途」として意図しております。極めて高度の信頼性を要され、その製品の故障や誤動作により直接人命を脅かしたり、人体に危害を及ぼす恐れるある「特定用途」（生命維持を目的として設計された医療機器、航空宇宙機器、原子力制御機器、燃焼機器、輸送機器、交通信号機器、各種安全装置など）に本書記載の製品を使用することは意図もされていませんし、また、保証もされていません。なお、車載・通信・業務用・産業用機器などの用途において、新規の使用、あるいは、従来の使用条件から変更を伴うようなご使用をお考えのお客様は、事前に使用条件（温度、動作時間など）を弊社営業窓口までご相談願います。ご相談なく使用することは、お客様の責任でなされることになります。

■ 本書記載の製品は、定められた条件下において、記載部品単体の性能・特性・機能などを規定するものであり、お客様の製品（機器）での性能・特性・機能などを保証するものではありません。部品単体の評価では予測できない症状・事態を確認するためにも、お客様の製品で必要とされる評価・試験を必ず行って下さい。

2. 評価基板

2.1 LC717A00AR01GEVB 評価基板

この評価基板は4×2のスイッチパターンを持ち、スイッチパターンの中央部にLEDを配置しています。基板上には約1.5mmの間隔を空けてアクリル板が取り付けられています。このアクリル板の下で緑色のLEDが点灯しているところを指でタッチすると反応し、赤色のLEDが点灯します。

2.1.1 構成

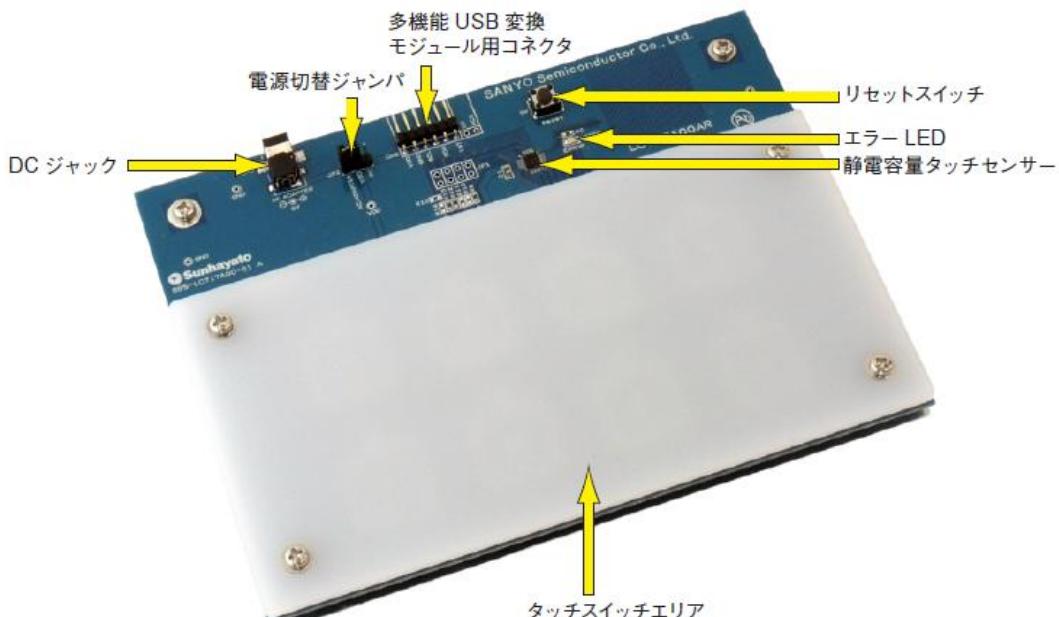


図 2-1 LC717A00AR01GEVB の構成

① 多機能USB-I2C変換モジュール用コネクタ

多機能USB-I2C変換モジュール「MM-FT232H」を接続するためのコネクタです。このモジュールを接続することにより、本評価基板をパソコンと接続することができます。本評価基板をパソコンに接続し、パソコン上でタッチセンサ評価アプリケーション「LC717A00AR ソフトウェア」を動作させることでタッチセンサLSIのパラメータの変更や、動作状況をモニターすることができます。また、本コネクタから電源供給も行われます。

② 電源切り替えジャンパ

電源の供給元を設定するジャンパです。「PC」側に設定すると多機能USB 変換モジュールから電源を供給します。また、「AC ADAPTER」側に設定するとDCジャックから電源を供給します。

③ DC ジャック

+5VのAC アダプタを接続するためのコネクタです。（注意：極性を間違えると破損します。）

④ リセットスイッチ

静電容量タッチセンサLSI をリセットするためのスイッチです。エラーLED の点灯時や、動作に異常が見られたときに押してください。

⑤ エラーLED

静電容量タッチセンサLSI 内部でエラーが発生したときに点灯します。このLED が点灯したときはリセットスイッチを押してエラーを解除してください。

⑥ 静電容量タッチセンサLSI

静電容量タッチセンサLSI です。動作中は触らないようにしてください。動作中に触ると誤動作や故障の原因になることがあります。

⑦ タッチスイッチエリア

タッチスイッチが配置されているエリアです。電源を入れるとタッチスイッチ部分が緑色に点灯します。点灯しているところをタッチするとタッチセンサが反応し、赤色のLEDが点灯します。

2.1.2 使い方

- ① パソコンから電源を取る場合は電源切り替えジャンパを「PC」側に設定し、多機能USB 変換モジュール用コネクタに多機能USB 変換モジュール「MM-FT232H」を接続します（図2-2 参照）。電源をオプションのAC アダプタからとる場合は「AC ADAPTER」側に設定し、DC ジャックにAC アダプタを接続します。
- ② リセットスイッチを押します。
- ③ 緑色のLED が点灯しているところをタッチすると赤色のLED が点灯します（図2-3 参照）。
- ④ エラーLED の点灯時や、評価基板の動作がおかしい場合はリセットスイッチを押してください。
- ⑤ 評価基板上のIC やパターンに直接指で触ると誤動作や故障の原因となりますのでご注意ください。

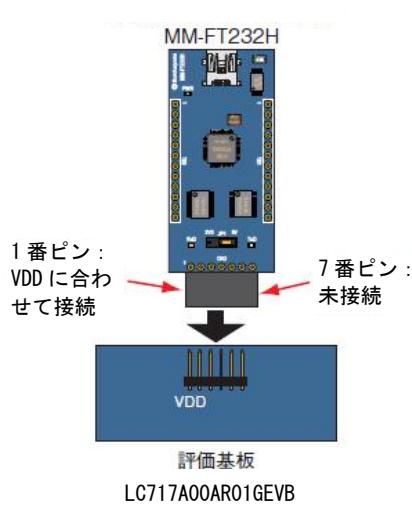
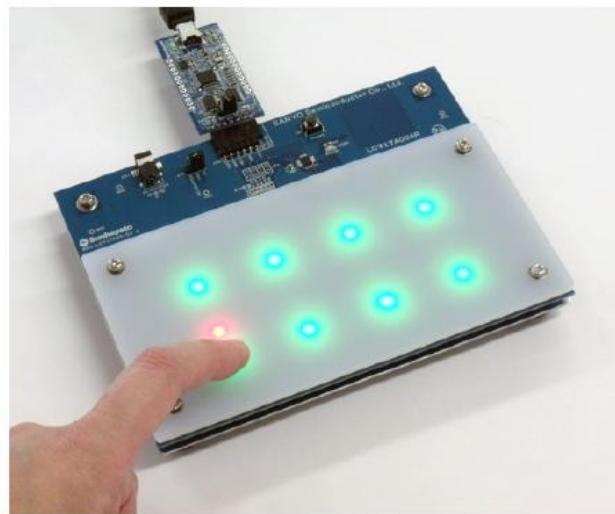


図 2-2 MM-FT232H の接続



※注意

電源切り替えジャンパを「AC ADAPTER」側にした状態で多機能USB 変換モジュールから電源を供給すると、緑色のLED がうつすらと点灯します。これはI2C の信号線とプルアップ抵抗を経由して電源に電流が流れてしまっているためです。この状態ではご使用にならないでください。機器の故障の原因になることがあります。

また、電源切り替えジャンパを「AC ADAPTER」側にした状態で、AC アダプタと多機能USB 変換モジュールの両方から電源を供給しないようにしてください。機器の故障の原因になることがあります。

2.2 LC717A00AR02GEVB 評価基板

この評価基板は8 × 1 のスイッチパターンを持っています。スイッチパターン上にアクリル板が貼り付けてあります。アクリル板に指でタッチすることで反応し、赤色のLED が点灯します。

2.2.1 構成

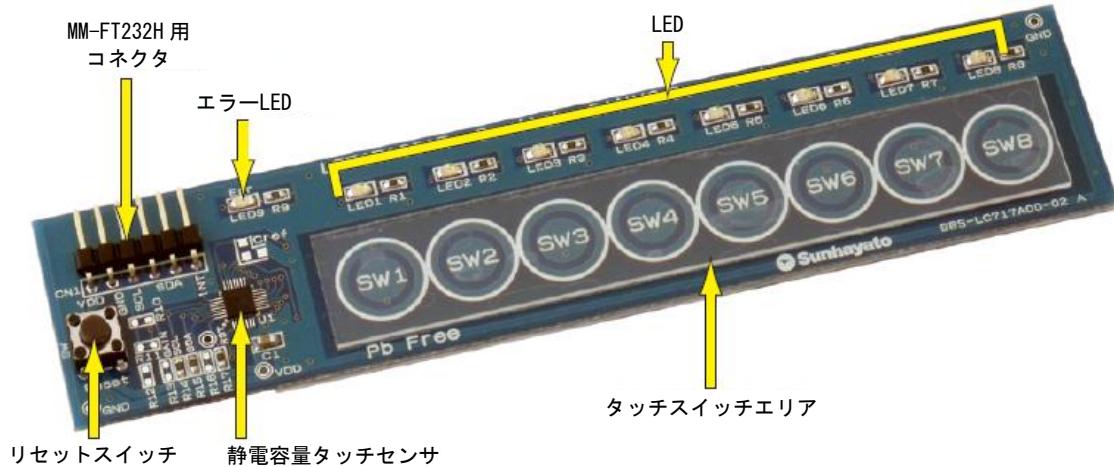


図 2-4 LC717A00AR02GEVB の構成

① 多機能USB-I2C変換モジュール用コネクタ

「MM-FT232H」を接続するためのコネクタです。このモジュールを接続することにより、本評価基板をパソコンと接続することができます。本評価基板をパソコンに接続し、パソコン上でタッチセンサ評価アプリケーション「LC717A00AR ソフトウェア」を動作させることでタッチセンサLSI のパラメータの変更や、動作状況をモニターすることができます。また、本コネクタから電源供給も行われます。

② リセットスイッチ

静電容量タッチセンサLSI をリセットするためのスイッチです。エラーLED の点灯時や、動作に異常が見られたときに押してください。

③ エラーLED

静電容量タッチセンサLSI 内部でエラーが発生したときに点灯します。このLED が点灯したときはリセットスイッチを押してエラーを解除してください。

④ 静電容量タッチセンサLSI

静電容量タッチセンサLSI です。動作中は触らないようにしてください。動作中に触ると誤動作や故障の原因になることがあります。

⑤ タッチスイッチャエリア

タッチスイッチが配置されているエリアです。電源を入れるとタッチスイッチ部分が緑色に点灯します。点灯しているところをタッチするとタッチセンサが反応し、赤色のLED が点灯します。

2.2.2 使い方

- ① 多機能USB 変換モジュール「MM-FT232H」を接続します（図2-2 参照）。
- ② リセットスイッチを押します。
- ③ 基板上にシルク印刷されているところをタッチすると赤色のLED が点灯します。
- ④ エラーLED の点灯時や、評価基板の動作がおかしい場合はリセットスイッチを押してください。
- ⑤ 評価基板上の IC やパターンに直接指で触ると誤動作や故障の原因となりますのでご注意ください。

2.3 LC717A00AR03GEVB 評価基板

この評価基板は4 × 2 のスイッチパターンを持っています。スイッチパターンはハンダ面に形成されています。タッチスイッチのシルク印刷部分 (SW1 ~ SW8) を指でタッチすると反応し、赤色のLED が点灯します。

2.3.1 構成

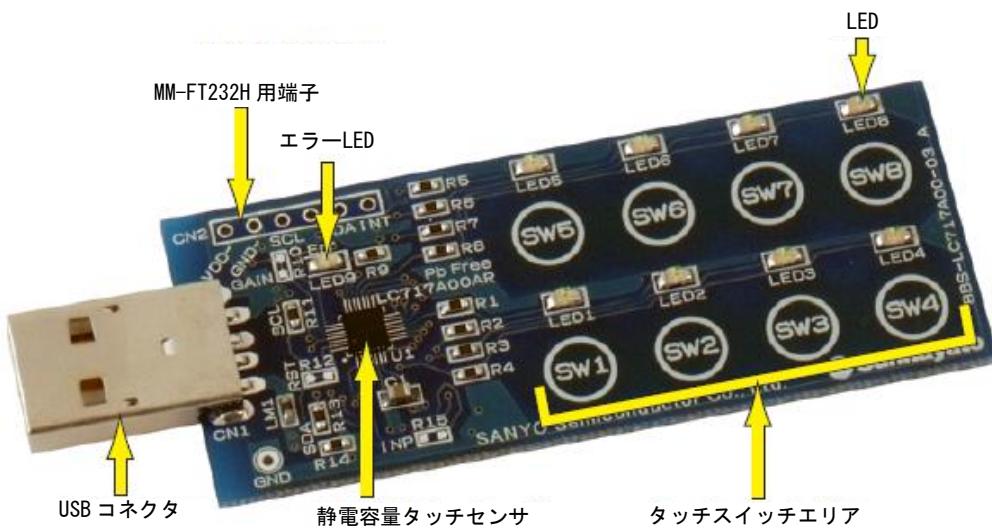


図 2-5 LC717A00AR03GEVB の構成

① 多機能USB 変換モジュール用端子

2.54mm ピッチのピンヘッダーをハンダ付けし、「MM-FT232H」を接続するための端子です。このモジュールを接続すると、パソコン上でタッチセンサ評価アプリケーション「LC717A00AR ソフトウェア」を使用してタッチセンサLSI のパラメータ変更や、動作状況をモニターすることができます。

② USB コネクタ

パソコンに接続するためのUSB コネクタです。このコネクタは電源供給のみ行います。パソコンにはUSB 機器として認識されません。「LC717A00AR ソフトウェア」を使用する場合は、「MM-FT232H」用端子を使用してください。

③ エラーLED

静電容量タッチセンサLSI 内部でエラーが発生したときに点灯します。このLED が点灯したときは評価基板をパソコンから引き抜き、再度差し込みなおしてください。

④ 静電容量タッチセンサLSI

静電容量タッチセンサLSI です。動作中は触らないようにしてください。動作中に触ると誤動作や故障の原因になることがあります。

⑤ タッチスイッチエリア、LED

タッチスイッチが配置されているエリアです。丸が印刷されているところをタッチするとタッチセンサが反応し、赤色のLED が点灯します。

2.3.2 使い方

① 評価基板のUSB コネクタをパソコンのUSB コネクタに差し込みます。

② 基板上のシルク印刷されているところをタッチすると赤色のLED が点灯します。

③ エラーLEDの点灯時や、評価基板の動作がおかしい場合は、評価基板をパソコンから引き抜き、再度差し込みなおしてください。

④ 基板上の IC やパターンに直接指で触ると誤動作や故障の原因となりますのでご注意ください。

2.4 LC717A00ARGPGEVB 変換モジュール

静電容量タッチセンサLSI「LC717A00AR」を28 ピン、600mil 幅のDIP IC 形状の基板に搭載したセンサー モジュールです。自作のスイッチパターンの評価を行う場合に使用します。

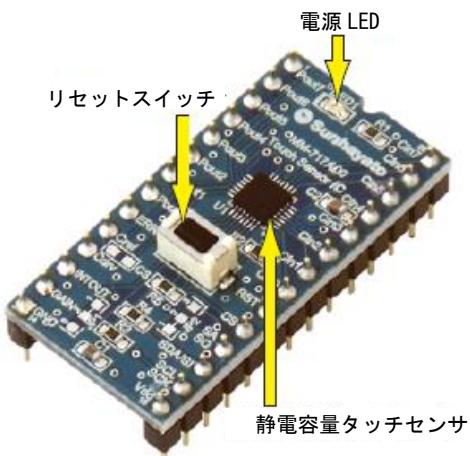


図 2-6 LC717A00ARGPGEVB

本製品の詳細については、5項のLC717A00ARGPGEVB詳細説明を参照してください。

2.5 MM-FT232H 多機能USB-I2C変換モジュール

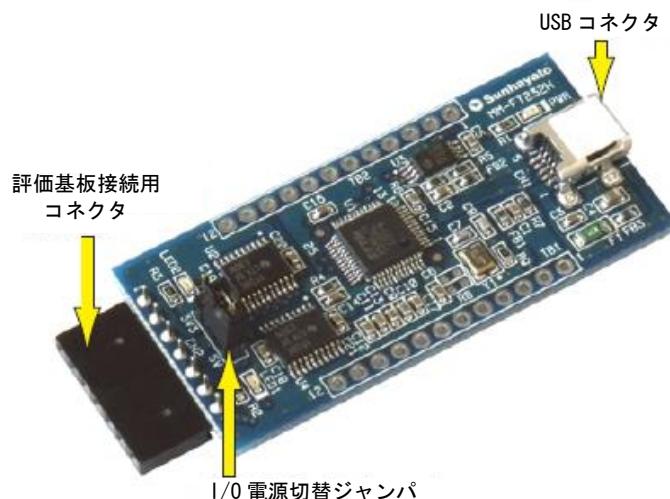


図 2-7 MM-FT232H の構成

USB インタフェイスと I2C インタフェイスを変換するためのモジュールです。各評価基板とパソコンを接続するときに使用します。評価基板と接続するときは I/O 切り替えジャンパは「5V」側に設定してご使用ください。

3. 主な仕様

本製品の主な仕様は下表のとおりです。

表3-1 LC717A00AR01GEVB の主な仕様

項目	仕 様	備 考
基板寸法	155 × 115 (mm)	
基板材質	ガラスエポキシ (FR4)	銅箔35 μ m、板厚1.6mm、両面基板
電源電圧	5V	DC ジャックまたはMM-FT232Hより供給
静電容量タッチセンサ	LC717A00AR	
外付けリセット回路	手動リセットスイッチ付	
スイッチパターン	4 × 2 構成	
コネクタ	6 ピン× 1 列、DC ジャック	

表3-2 LC717A00AR02GEVB の主な仕様

項目	仕 様	備 考
基板寸法	127 × 28.5 (mm)	
基板材質	ガラスエポキシ (FR4)	銅箔35 μ m、板厚1.6mm、両面基板
電源電圧	5V	MM-FT232Hより供給
静電容量タッチセンサ	LC717A00AR	
外付けリセット回路	手動リセットスイッチ付	
スイッチパターン	8 × 1 構成	
コネクタ	6 ピン× 1 列	

表3-3 LC717A00AR03GEVB の主な仕様

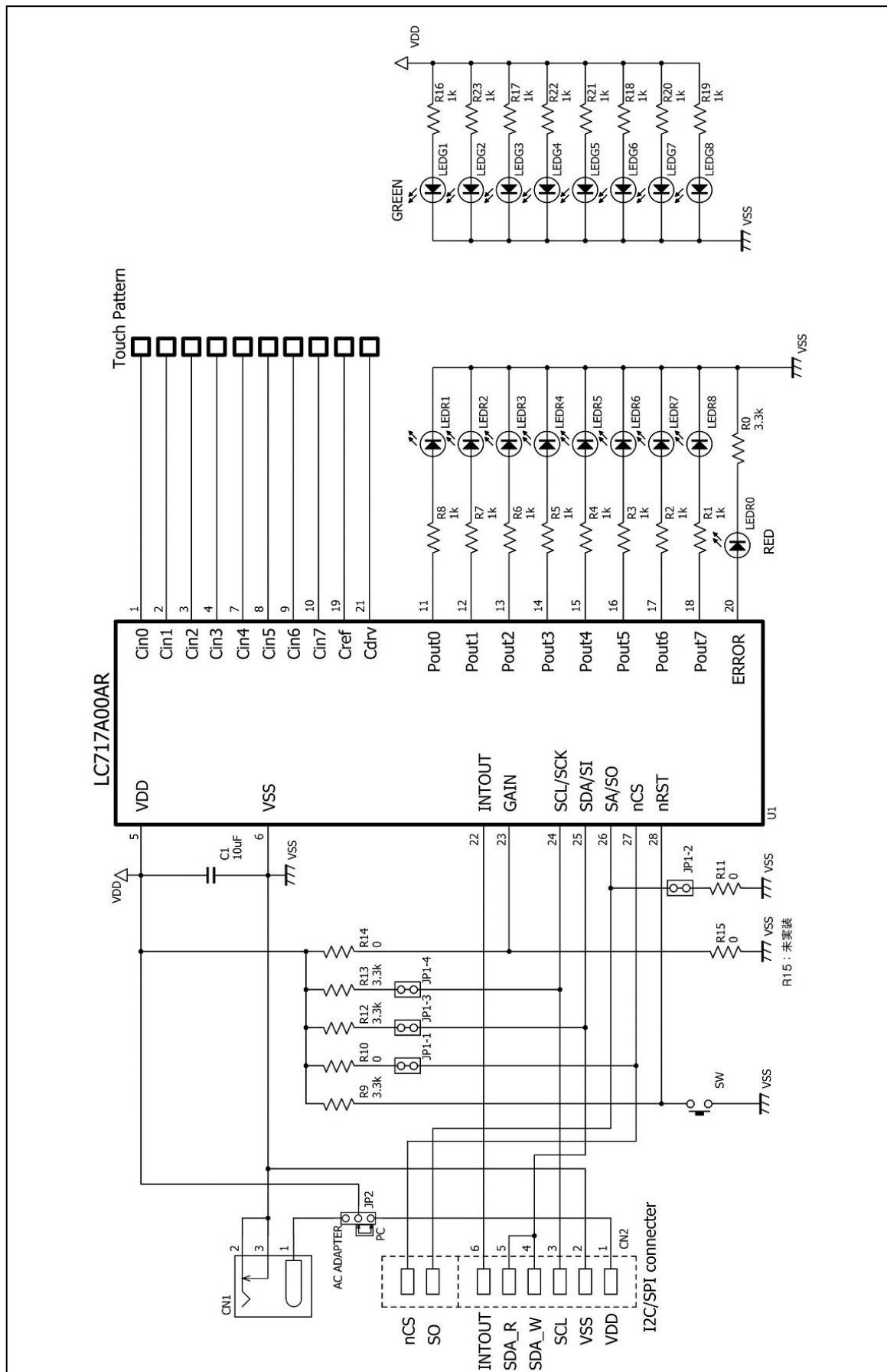
項目	仕 様	備 考
基板寸法	29 × 69 (mm)	
基板材質	ガラスエポキシ (FR4)	銅箔35 μ m、板厚1.6mm、両面基板
電源電圧	5V	USB コネクタから給電
静電容量タッチセンサ	LC717A00AR	
外付けリセット回路	なし	
スイッチパターン	4 × 2 構成	
コネクタ	USB A タイプ	

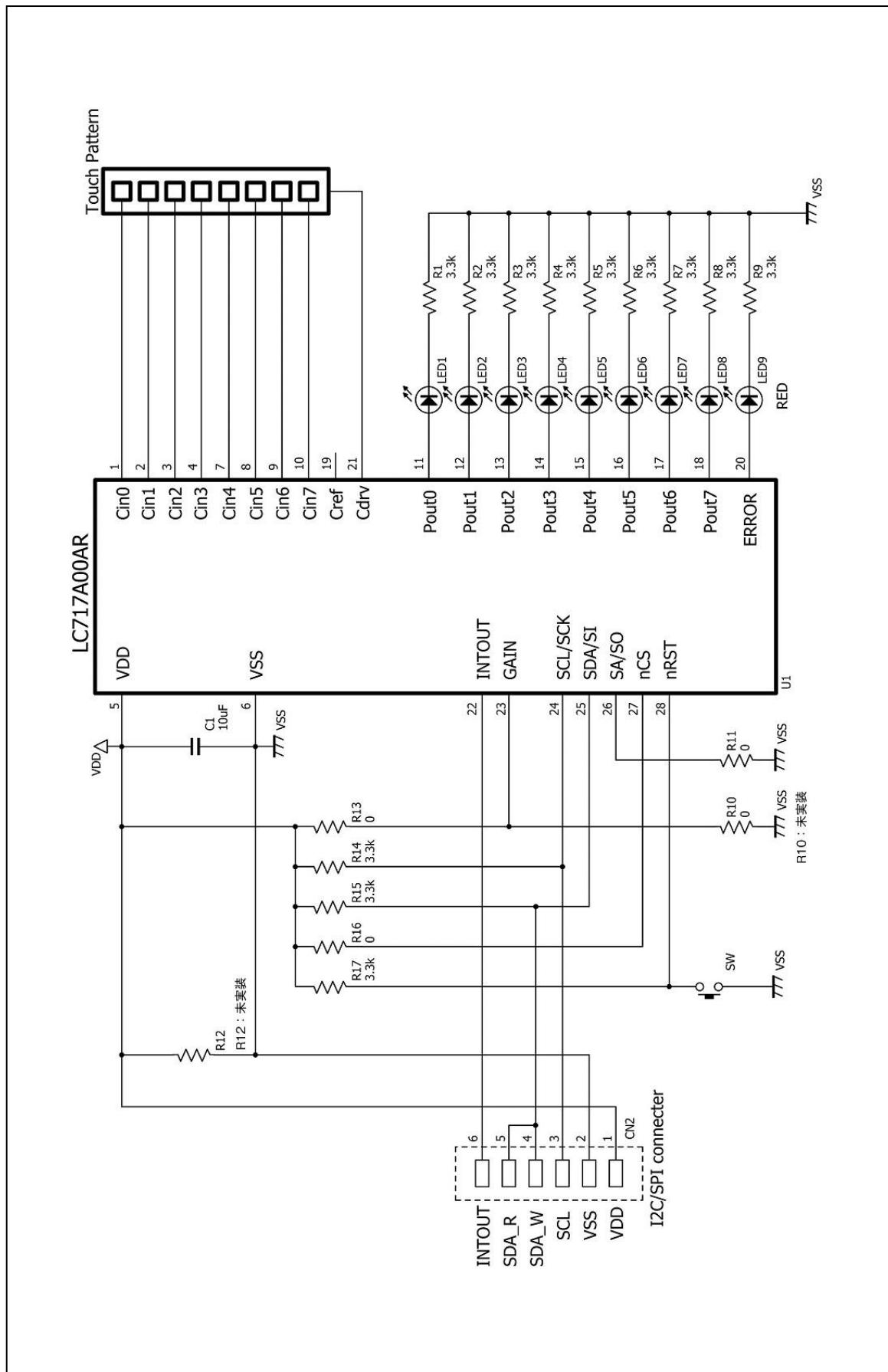
表3-4 LC717A00ARGPGEVB の主な仕様

項目	仕 様	備 考
基板寸法	17.78 × 35.56 (mm)	
基板材質	ガラスコンポジット (CEM3)	銅箔35 μ m、板厚1.6mm、両面基板
電源電圧	2.6 ~ 5.5V	
静電容量タッチセンサ	LC717A00AR	
外付けリセット回路	手動リセットスイッチ付	
スイッチパターン	4 × 2 構成	
コネクタ	コネクタ600mil 幅28 ピンDIP タイプ	

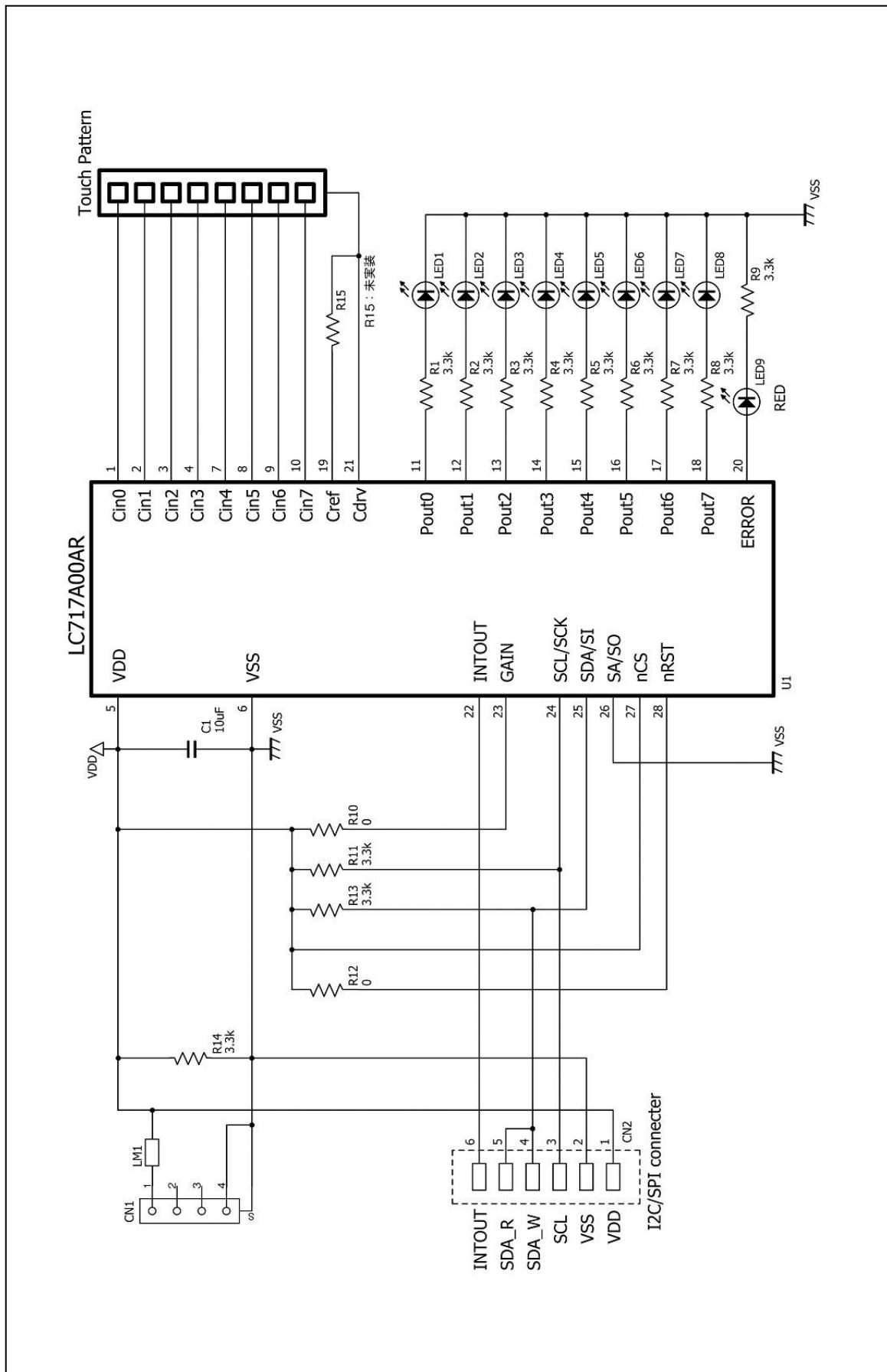
4. 回路図

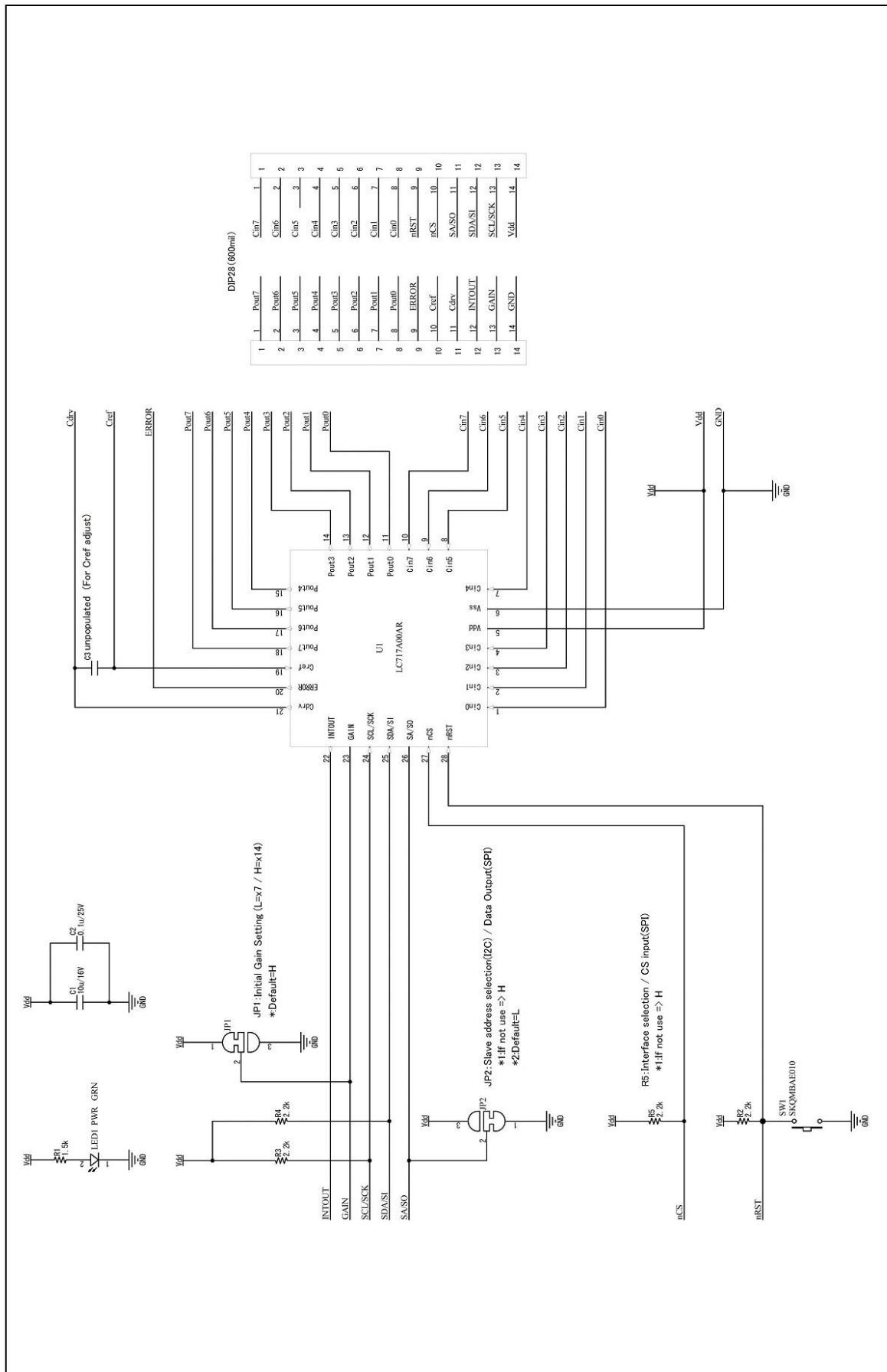
4.1 LC717A00AR01GEVB





4.3 LC717A00AR03GEVB





5. LC717A00ARGPGEVB 詳細説明

5.1 構成

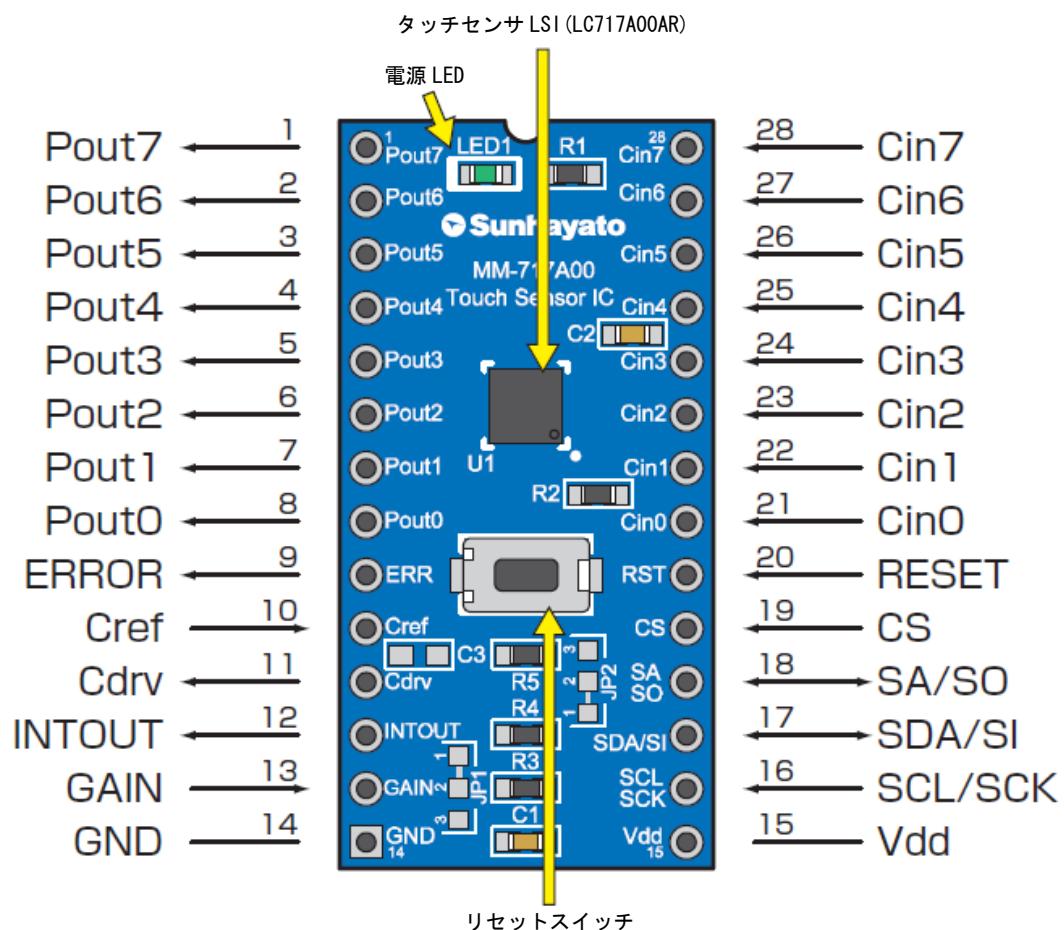


図 5-1 LC717A00ARGPGEVB の構成

表5-1 信号端子

端子番号	端子名	入出力	機能
1	Pout7	出力	Cin0 判定結果出力
2	Pout6	出力	Cin1 判定結果出力
3	Pout5	出力	Cin2 判定結果出力
4	Pout4	出力	Cin3 判定結果出力
5	Pout3	出力	Cin4 判定結果出力
6	Pout2	出力	Cin5 判定結果出力
7	Pout1	出力	Cin6 判定結果出力
8	Pout0	出力	Cin7 判定結果出力
9	ERROR	出力	エラー発生状態出力
10	Cref	入力	基準容量入力端子
11	Cdrv	出力	容量センサ駆動用出力
12	INTOUT	出力	インターラプト出力
13	GAIN	入力	ゲイン初期値選択用端子 (JP1 初期設定: H レベル=14 倍)
14	GND	-	GND (アース)
15	Vdd	-	電源
16	SCL/SCK	入力	クロック入力 (I2C) / クロック入力 (SPI) (2.2kΩ プルアップ)
17	SDA/SI	入出力	データ入出力 (I2C) / データ入力 (SPI) (2.2kΩ プルアップ)
18	SA/SO	入出力	スレーブアドレス選択 (I2C) / データ出力 (SPI) (JP2 初期設定: L レベル)
19	CS	入力	インターフェイス選択 / チップセレクト反転入力 (SPI)
20	RESET	入力	外部リセット信号反転入力 (2.2kΩ プルアップ、スイッチ付き)
21	Cin0	入出力	容量センサ入力
22	Cin1	入出力	容量センサ入力
23	Cin2	入出力	容量センサ入力
24	Cin3	入出力	容量センサ入力
25	Cin4	入出力	容量センサ入力
26	Cin5	入出力	容量センサ入力
27	Cin6	入出力	容量センサ入力
28	Cin7	入出力	容量センサ入力

*: Pout0 ~ 7 の判定結果出力は容量センサ入力のチャタリング除去後のON/OFF 判定結果が出力されます。容量センサの計測値は I2C 互換バスまたはSPI 接続で読み出すことができます。

表5-2 ジャンパ、部品追加パターン

パターン名	項目	設定内容
JP1	初期ゲイン設定	H レベル (1-2 ショート) = 高感度 (14 倍) L レベル (2-3 ショート) = 低感度 (7 倍) ※初期設定 H レベル
JP2	スレーブアドレス選択 (I2C) / データ出力 (SPI)	CS 端子にてインターフェイスをI2C 互換バスに選択している時、 H レベル (2-3 ショート) = 0x16 (7bit) L レベル (1-2 ショート) = 0x17 (7bit) ※初期設定 L レベル
C3	Cref 容量調節用パターン	必要に応じて任意の容量のコンデンサ実装してください(1608 サイズ)

6. 使用上の注意

- (1) ICの使用方法、及びスイッチとなるセンサパターンのデザインルールについて
[三洋半導体株式会社のホームページ](#)のユーザーズマニュアルおよびFAQ ページを参照してください。
- (2) スイッチを長押しすると対応する出力がON からOFF に変化することについて
「自動OFF 機能」によるものです。フェイルセーフとして初期状態ではタッチの状態が約10 秒続くと出力がOFF するようになっています。I2C 互換バスまたはSPI 接続にてSwitch ON Count Lower/Higher Register を使用してOFF するまでの時間は調整することができます。

- 本書記載の規格値（最大定格、動作条件範囲等）を瞬時たりとも越えて使用し、その結果発生した機器の欠陥について、弊社は責任を負いません。
- 弊社は、高品質・高信頼性の製品を供給することに努めておりますが、一般的に半導体製品はある確率で誤動作や故障が生じてしまいます。この誤動作や故障が原因となり、人命にかかる事故、発煙・発火事故、他の物品に損害を与えてしまう事故などを引き起こす可能性があります。
機器設計時には、このような事故を起こさないよう、保護回路・誤動作防止回路等の安全設計、冗長設計・機構設計等の安全対策を行って下さい。
- 本書記載の製品が、外国為替及び外国貿易法に定める規制貨物に該当する場合、または、キャッチオール規制の規制要件に該当する場合は、輸出する際に、同法に基づく輸出許可を要する場合があります。
- 弊社の文書による承諾なしに、本書の一部または全部を、転載または複製することを禁止します。
- 本書に記載された内容は、製品改善および技術改良等により将来予告なしに変更することがあります。したがって、ご使用の際には、「納入仕様書」でご確認下さい。
- 本書に記載された技術情報の使用もしくは本書に記載された製品の使用にあたって、弊社もしくは第三者の知的財産権その他の権利の実施に対する保証または実施権の許諾を行なうものではありません。上記技術情報及び製品の使用に起因する第三者所有の権利にかかる問題が発生した場合に、弊社はその責任を負うものではありません。