

DMC Co., Ltd.

**アナログ抵抗膜方式ジェスチャー機能付きタッチパネルコントローラIC
TSC-52/IC 製品仕様書**

目次

1. 製品概略	2
1.1 適用範囲.....	2
1.2 概要.....	2
1.3 特徴.....	2
1.4 一般仕様.....	3
1.5 対象タッチパネルサイズ.....	4
1.6 ジェスチャー仕様.....	4
2. 端子配列及び捺印	5
2.1 端子配列.....	5
2.2 捺印(マーキング)仕様.....	5
3. 端子機能	6
4. ホストインターフェース	7
4.1 USBインターフェース.....	7
4.2 シリアルインターフェース.....	7
5. 電気的特性	8
5.1 絶対最大定格.....	8
5.2 DC特性.....	9
5.3 タイミング必要条件.....	10
6. 梱包仕様	12
6.1 概要.....	12
6.2 保管・取扱上の注意.....	12
6.3 基本包装.....	12
6.4 小分け包装.....	13
6.5 トレイ仕様.....	14
6.6 品名表示ラベル仕様.....	14
7. 保管仕様	15
7.1 保管条件.....	15
7.2 ベーキング.....	15
8. 実装仕様	16
9. 端子仕様	17
10. 変更と改良点	17
10.1 バージョンヒストリー.....	17
11. 保証	18
11.1 保証期限.....	18
11.2 保証対象.....	18
11.3 有償保証.....	18
12. 使用上の注意	19
12.1 取り扱い全般.....	19
12.2 その他.....	19

添付資料:

- 1) IC外形寸法図
- 2) 推奨回路図

1. 製品概略

1.1 適用範囲

本仕様書は、4 線式抵抗膜タッチパネルにおいて 2 点入力ジェスチャー機能を備えた LQFP タイプ IC (呼称: TSC-52/IC) に対し適用します。

1.2 概要

1.2.1 特徴機能

本品は、4 線式抵抗膜タッチパネルにおいて、2 点ジェスチャー(フリック、拡大・縮小、回転)機能を実現するための IC で フリック、拡大・縮小、回転のジェスチャー機能を持ちます。

1.2.2 コントローラ基本機能

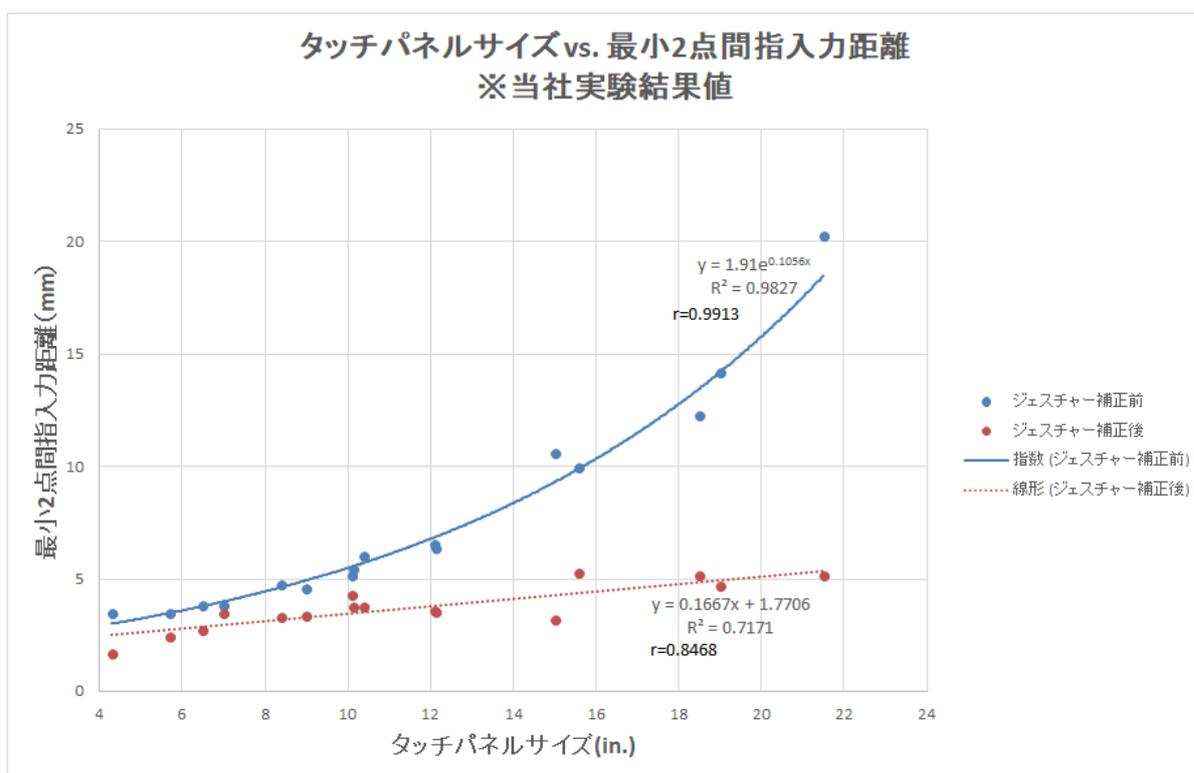
本品は、4 線式抵抗膜タッチパネルのアナログ信号を、A/D 変換により 10bit の分解能をもつ座標データに変換し USB、もしくは、UART でホストに送信するアナログタッチパネルコントロール IC です。座標検出時には、内部でフィルタリング処理を行うことで安定した座標値を得ることが出来ます。又、ホスト側で補正機能を使用することにより、回路中で発生する損失をはじめとした各要素で発生するタッチパネル入力点と、表示器のカーソル等の表示ずれを補正し、表示位置を合わせる事ができます。

1.3 特徴

- ・読み取った座標情報を 10bit 分解能で出力レートは 150point/s にてそのまま送信する「座標データモード」を備えています。
- ・USB では、USB サスペンドに対応し、タッチパネル入力の外部割込みにより復帰させることが出来ます。
- ・2 点入力時、タッチパネル内部抵抗変化による 2 点入力を検出し、入力したまま入力位置を移動させることによる電圧変化を測定することで拡大/縮小、回転の操作を行うことができます。
- ・座標補正データを TSC-52/IC 内部の EEPROM 内に保存することも可能です。

1.4 一般仕様

項目	定格	備考
電源電圧	DC 5V ± 5%	
消費電流	50mA (TYP) (スリープモード時: 1mA(TYP))	電源電圧 V _{DD} =5.0V 時 150pps、タッチパネル入力時
動作温度範囲	-40°C ~ +105°C(非結露)	
保存温度範囲	-55°C ~ +150°C(非結露)	
通信方式 (シリアル)	通信方式	調歩同期(非同期)UART
	通信速度	9600bps
	データ長	8bit
	ストップビット	1bit
	パリティ	無し
通信方式 (USB)	転送速度	USB Specification 2.0 Full Speed
	転送モード	Interrupt 転送(座標)
動作周波数	16MHz	内部 CPU 72MHz
座標出力レート (ポイント/秒)	150p/s	
直線性誤差	±3 LSB	
入力応答時間	10ms (TYP)	150p/s、座標データモード時
座標分解能	10bit (1024×1024)	
2点入力分解能	最小2点入力間距離: 7mm (TYP) ジェスチャー補正後: 4mm (TYP)	LST-121B080A (12.1in)時の参考値 ※下図参考図参照
外形寸法(mm)	9.0×9.0×1.7	



1.5 対象タッチパネルサイズ

操作対象となるタッチパネルのサイズは、弊社製4線式タッチパネルの4.3inchWide～21.5inchWideを対象としております。(LSTシリーズタッチパネルを推奨)

1.6 ジェスチャー仕様

(1) 拡大、縮小

2点入力時、入力点間隔が大きくなる座標移動(指入力の場合、指と指の間隔を広げるような入力)を拡大動作といいます。

入力点間隔が小さくなる座標移動(指入力の場合、指と指との間隔を近づけるような入力)を縮小動作といいます。

図: 2点入力とも移動

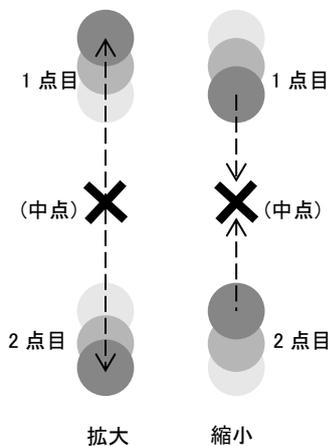
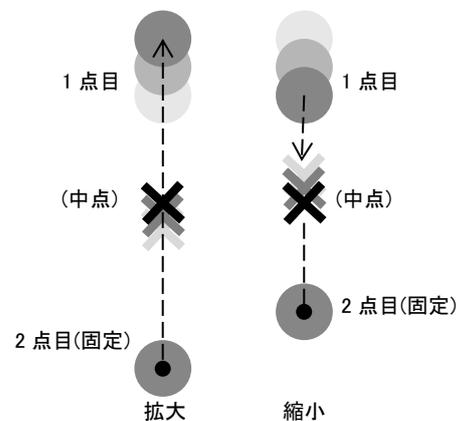


図: 片方の入力のみ移動



(2) 回転

2点入力時、2つの入力点の中間点、もしくは、2つの入力点のどちらかの点を中心に、時計回り、反時計回りの座標移動(指入力の場合、回転入力)させることを回転動作といいます。

図: 2点入力ともに回転

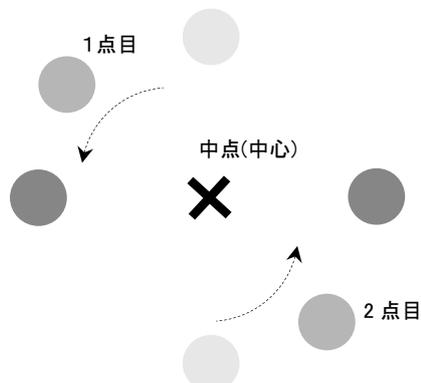
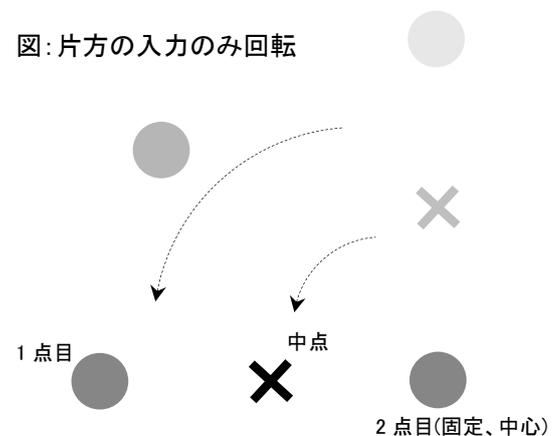
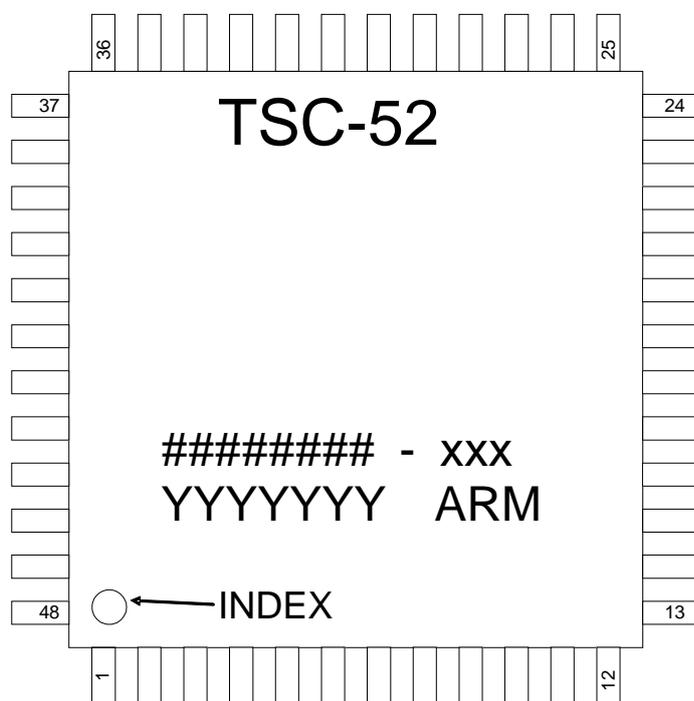


図: 片方の入力のみ回転



2. 端子配列及び捺印

2.1 端子配列



2.2 捺印(マーキング)仕様

TSC-52: 製品番号

#####-xxx : ロット番号

YYYYYYY : 弊社管理番号

ARM : ARM CPU

3. 端子機能

端子番号	端子名	I/O	機能説明
1	AD_YD	I	タッチパネル YD 入力端子。
2	AD_RUL	I	OPアンプの出力端子に接続してください。
3	AD_YU	I	タッチパネル YU 入力端子。
4	nRESET	I	リセット信号入力端子。(アクティブ L)
5	PANEL_YD	O	タッチパネル制御端子。
6	AVSS	I	V _{SS} に接続してください。
7	PANEL_YU	O	タッチパネル制御端子。
8	PANEL_XR	O	タッチパネル制御端子。
9	PANEL_XL	O	タッチパネル制御端子。
10	VBAT	I	V _{DD} に接続してください。
11	LED0	O	LED 出力端子。内部イニシャライズ正常終了で L 出力。
12	LED1	O	LED 出力端子。タッチパネルへの入力時に L 出力。
13	LED2	O	オープンにしてください。
14	BEEP	O	ビーブ出力端子。H 出力。(2.5kHz/50ms)
15	XT1_OUT	O	クロック出力端子。外部クロック使用時は、この端子はオープンにしてください。
16	XT1_IN	I	クロック入力端子。外部クロック使用時は、この端子に 16MHz のクロックを入力してください。
17	VSS	I	V _{SS} に接続してください。
18	LDO_CAP	I	コンデンサを介して V _{SS} へ接続してください。
19	PANEL_TH0a	O	ペンダウン検出用制御端子。
20	PANEL_TH0b	O	オープンにしてください。
21	nAMP_SHDN	O	OPアンプの SHDN 端子に接続してください。
22	SW1	O	オープンにしてください。
23	JP2	O	オープンにしてください。
24	JP4	O	オープンにしてください。
25	ICE_CLK	I	抵抗を介して V _{DD} に接続してください。
26	ICE_DAT	I	抵抗を介して V _{DD} に接続してください。
27	PANEL_LL	O	オープンにしてください。
28	PANEL_UR	O	オープンにしてください。
29	PANEL_RUL	O	タッチパネル制御端子。
30	PANEL_RUR	O	タッチパネル制御端子。
31	VDDIO	I	V _{DD} に接続してください。
32	USB_VBUS	I	V _{DD} に接続してください。
33	USB_D-	I/O	USB D-端子。未使用時、オープンにしてください。
34	USB_D+	I/O	USB D+端子。未使用時、オープンにしてください。
35	JP5	O	オープンにしてください。
36	USB_VDD33	I	コンデンサを介して V _{SS} に接続してください。
37	I2C_SCL	I	抵抗を介して V _{DD} に接続してください。
38	I2C_SDA	I	抵抗を介して V _{DD} に接続してください。
39	UART_RxD	I	UART データ受信端子。未使用時、抵抗を介して V _{DD} に接続してください。

40	UART_TxD	O	UART データ送信端子。未使用時、抵抗を介してVDDに接続してください。
41	VDD	I	VDDに接続してください。
42	AVDD	I	VDDに接続してください。
43	VREF	I	A/D 用基準電圧。VDDに接続してください。
44	DA_BIAS	O	OPアンプのマイナス(-)端子に接続してください。
45	JP9	I	オープンにしてください。
46	AD_RUR	I	OPアンプの出力端子に接続してください。
47	AD_XL	I	タッチパネル XL 入力端子
48	AD_XR	I	タッチパネル XR 入力端子

4. ホストインターフェース

4.1 USBインターフェース

項目	仕様
USB規格	Specification Rev.2.0 Full Speed
電源	バス電源/セルフパワー
デバイスクラス	HID (Human Interface Device)
Vendor ID / Product ID	0x0AFA / 0x03F2
割り込み(座標)転送間隔	1ms

4.2 シリアルインターフェース

項目	仕様
通信方式	調歩同期(非同期)UART
通信速度	9600bps
データ長	8bit
ストップビット	1bit
パリティ	無し

5. 電気的特性

5.1 絶対最大定格

項目	記号	定格値		単位	備考
		最小	最大		
電源電圧	V _{DD}	-0.3	7.0	V	V _{DD}
入力電圧	V _I	V _{SS} -0.3	V _{DD} +0.3	V	
V _{DD} への最大電流	I _{DD}	—	120	mA	I _{DD}
V _{SS} からの最大電流	I _{SS}	—	120	mA	
動作温度	T _{OPR}	-40	+105	°C	
保存温度	T _{STG}	-55	+150	°C	

5.2 DC特性

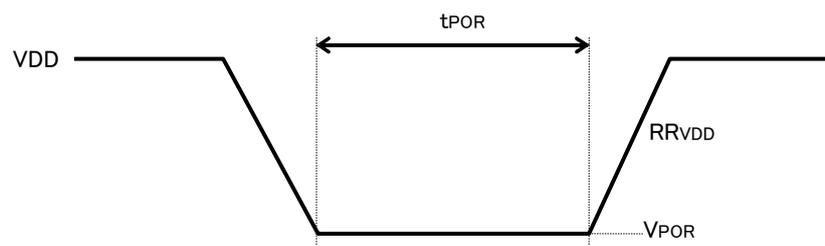
(指定のない場合は $V_{DD}=4.5\sim 5.5V$, $V_{SS}=0V(GND)$, $T_a=25^\circ C$)

項目	記号	規格値			単位	備考
		最小	標準	最大		
電源電圧	V_{DD}	4.75	—	5.25	V	
アナログ電源電圧	AV_{DD}		V_{DD}		V	
電源グランド	V_{SS}	-0.3	0	0.3	V	
アナログ基準グランド	AV_{SS}	-0.3	0	0.3	V	
“L”入力電圧 (端子番号 21~26, 35, 37~39, 45)	V_{IL1}	-0.3	—	0.8	V	$V_{DD}=4.5V$
“H”入力電圧 (端子番号 21~26, 35, 37~39, 45)	V_{IH1}	2.0	—	$V_{DD}+0.3$	V	$V_{DD}=5.5V$
“L”出力電圧 (端子番号 5, 7~9, 11~14, 19, 20, 27~30, 40)	V_{OL}	—	—	0.45	V	$V_{DD}=4.5V$, $I_{OL}=17mA$
“H”出力電圧 (端子番号 5, 7~9, 11~14, 19, 20, 27~30, 40)	V_{OH}	2.4	—	—	V	$V_{DD}=4.5V$, $I_{OH}=-26mA$
“L”入力電圧 (端子番号 16(XT1_IN))	V_{IL3}	0	—	0.8	V	$V_{DD}=4.5V$
“H”入力電圧 (端子番号 16(XT1_IN))	V_{IH3}	3.5	—	$V_{DD}+0.3$	V	$V_{DD}=5.5V$
“L”入力電圧 Schmitt (端子番号 4(nRESET))	V_{ILS}	-0.3	—	$0.2V_{DD}$	V	
“H”入力電圧 Schmitt (端子番号 4(nRESET))	V_{IHS}	$0.7V_{DD}$	—	$V_{DD}+0.3$	V	
発振周波数	X_{IN}	—	16.0	—	MHz	USB モード時 発振精度: $\pm 0.25\%$

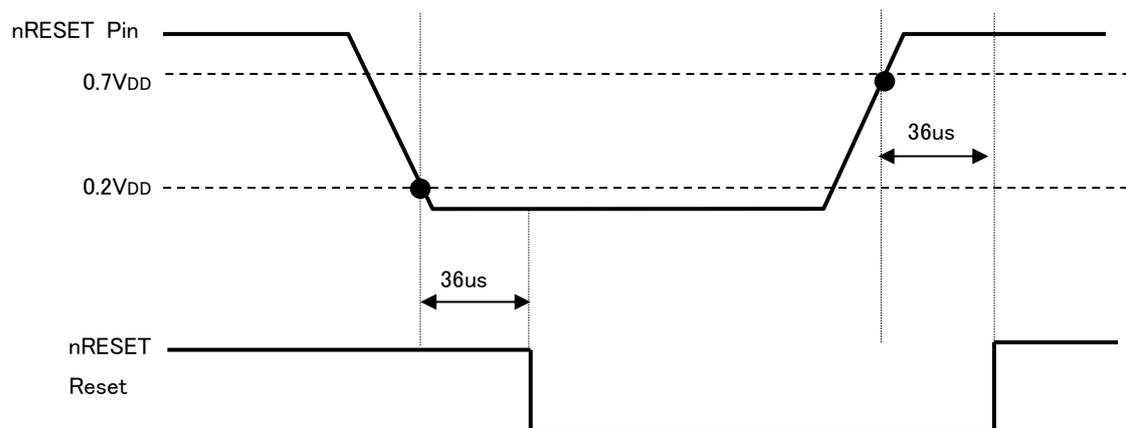
5.3 タイミング必要条件

5.3.1 パワーオンリセット

項目	記号	規格値			単位	備考
		最小	標準	最大		
温度	Ta	-40	25	105	°C	
リセット電圧	VPOR	1.6	2	2.4	V	
VDDスタート電圧	VPOR	—	—	100	mV	VDD Start Voltage to Ensure Power-on Reset
VDD増加率	RRVDD	0.025	—	—	V/ms	VDD Raising Rate to Ensure Power-on Reset
リセットL幅	tPOR	0.5	—	—	ms	Minimum Time for VDD Stays at VPOR to Ensure Power-on Reset



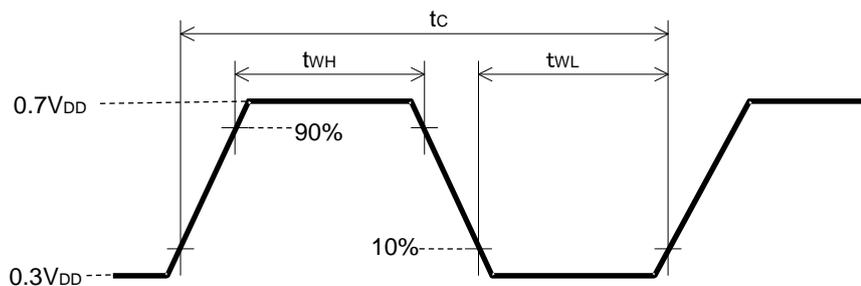
5.3.2 nRESET リセット



※入力Lowパルス幅 min.36us

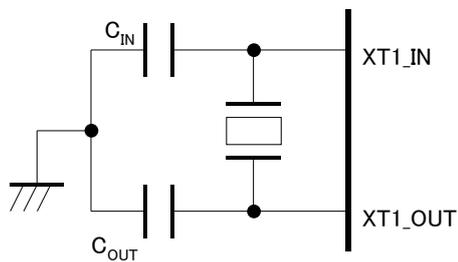
5.3.3 外部クロックタイミング

項目	記号	規格値			単位	備考
		最小	標準	最大		
入力サイクル	tc	—	62.5	—	ns	16MHz
クロックパルス幅	t _{WH} , t _{WL}	10	—	—	ns	

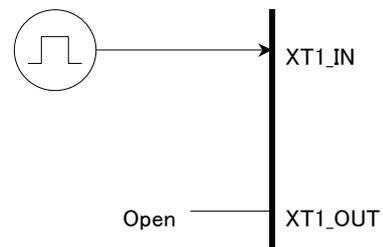


5.3.4 クロック入力回路

セラミック発振子使用時



外部クロック入力回路



6. 梱包仕様

6.1 概要

TSC-52/IC は、500 個が包装の基本単位であり、500 及び、500 の整数倍である場合、アルミニウム袋を用いた防湿包装を行います(基本包装)。納入数が 500 に満たない、あるいは 500 の整数倍でない場合、500 個単位で包装できない製品については防湿梱包あるいは、防湿仕様ではない包装形態となります(小分け包装)。

小分け包装の場合、製品は吸湿していますので、製品実装の際は、7.2項 “ベーキング” に沿いベーキングを行った上で、実装してください。

6.2. 保管・取扱上の注意

- (1) 荷扱いの際、投げ下ろし、落下で大きな衝撃が加わると、包装材の破損、パッケージ割れ、リード曲がりがおこることがあります。丁寧に取り扱いください。
- (2) ダンボール箱は、保管場所の湿度、段積み状態及び保管期間などにより、強度劣化が起こり変形することがあります。保管は常温常湿(5℃～30℃、40～60%RH)が望ましく、先入れ、先出しの原則を励行してください。
- (3) 製品取り出し後は、静電気破壊に十分注意して取り扱いください。

6.3 基本包装

・包装種別

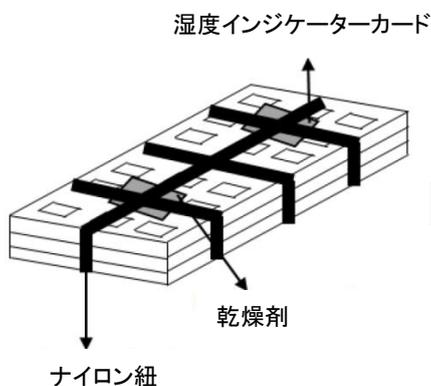
防湿包装(アルミニウム袋)

収納数

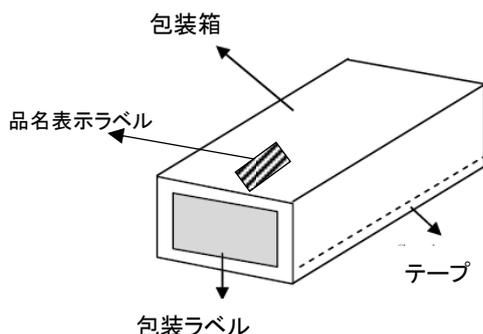
トレイ収納個数	トレイ枚数	包装収納個数
250	2トレイ + 1トレイ(フタ)	500

梱包例

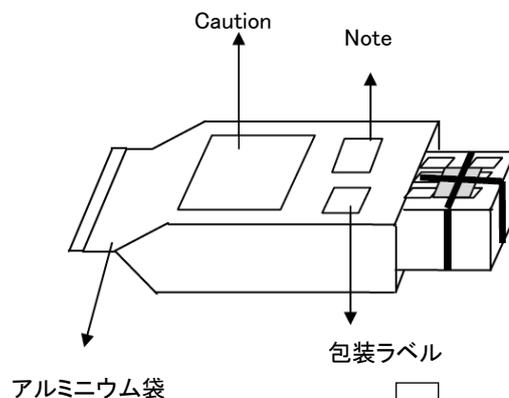
- ① トレイを重ねてナイロン紐で束ねる。



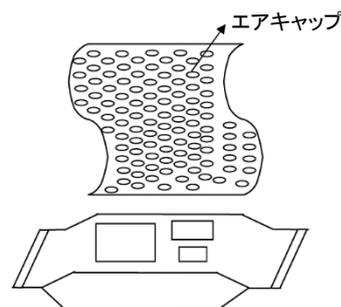
- ④ 包装箱に入れる。



- ② トレイをアルミニウム袋へ入れ、真空パックする。



- ③ アルミニウム袋を、エアキャップで包む。

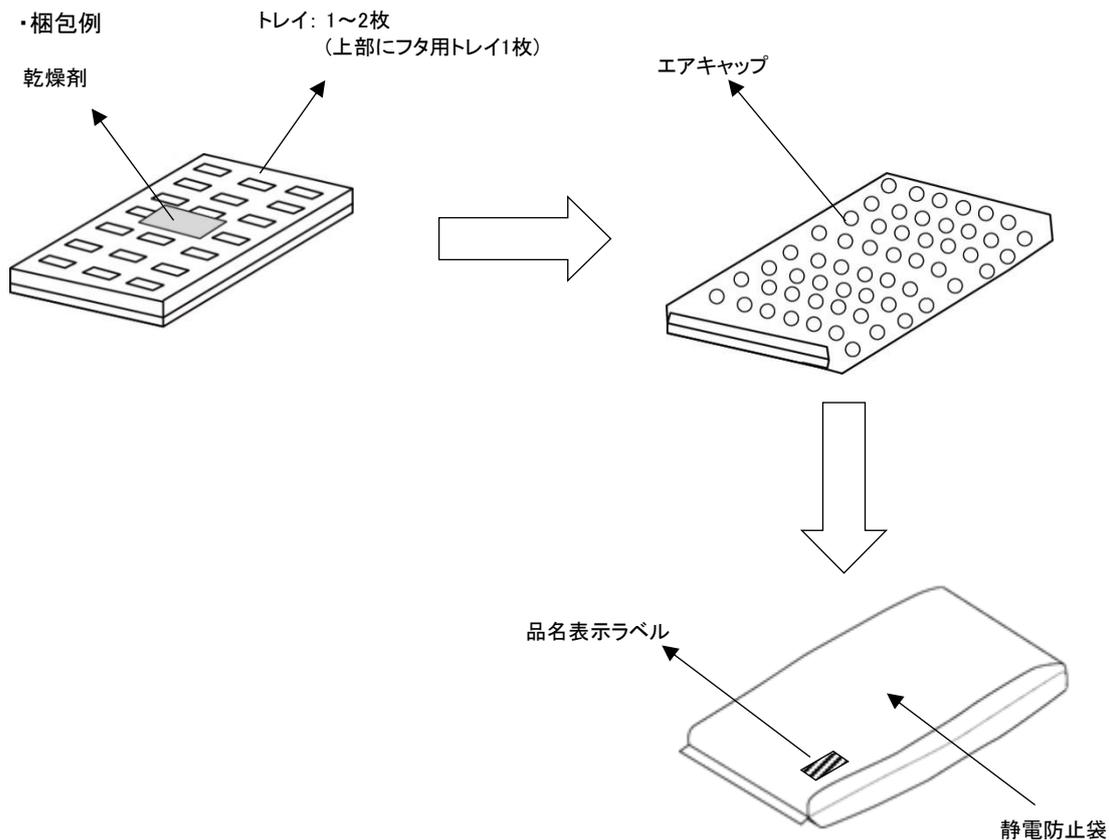


6.4 小分け包装

- ・包装種別
一般包装(防湿梱包、或いは防湿処理無し)

- ・収納数

トレイ収納個数	トレイ枚数	包装収納個数
250	1~2 + 1 (フタ)	1~499

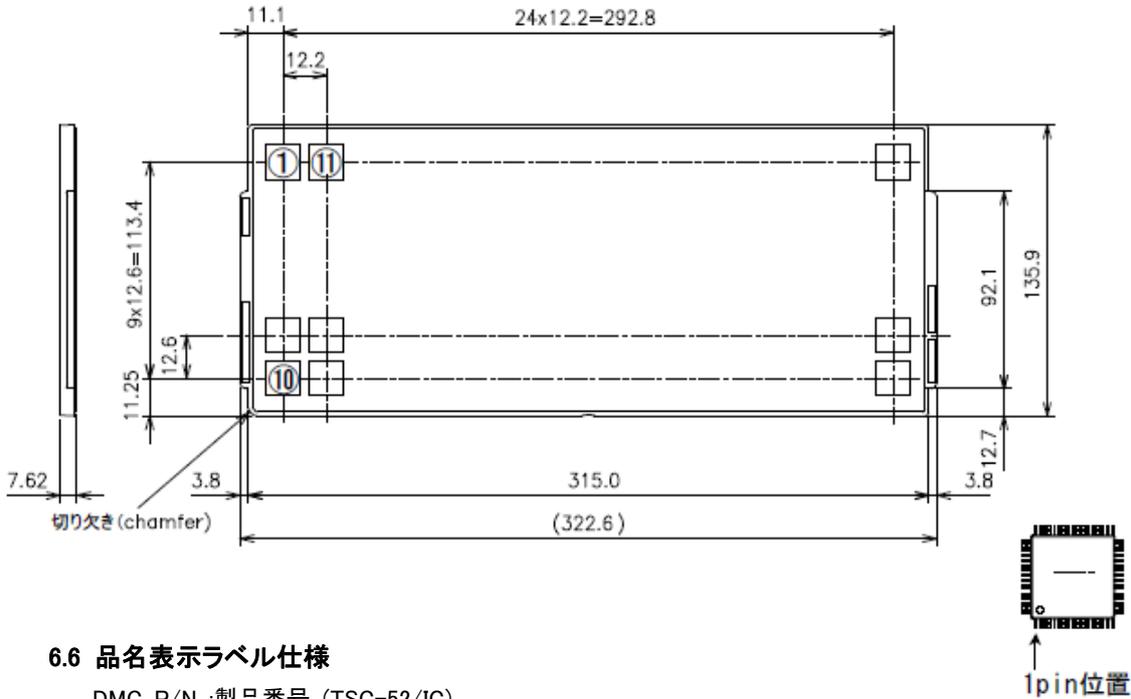


※: 配送時使用される包装箱(ダンボール箱)の寸法に定めは有りません。

※: 上図の梱包例は一例であり、必ずしも納入品と同じ梱包形態とは限りません。

6.5 トレイ仕様

本トレイは耐熱仕様であり、125°Cで24時間の加熱が可能です。但し、加熱、冷却時に反りを生じることがあります。ベーキング時には、反りを最小限にする為、トレイを平板にのせて加熱、冷却を行う様にしてください。

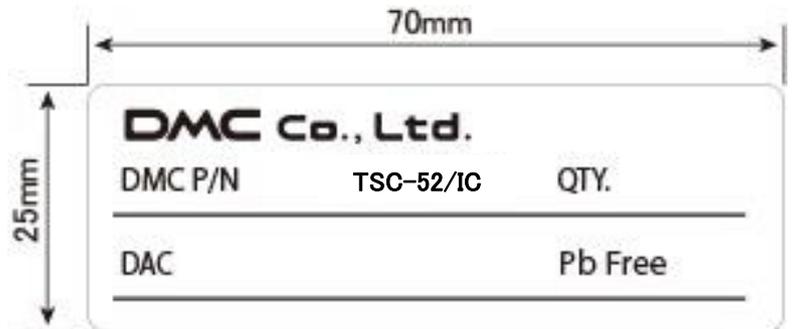


6.6 品名表示ラベル仕様

DMC P/N :製品番号 (TSC-52/IC)

QTY :数量

DAC :DMC管理番号



7. 保管仕様

7.1 保管条件

本製品を実装されるまでの期間、保管される場合は、以下の条件で保管されることを推奨いたします。

1. 防湿包装(アルミニウム袋)開封前

温度、湿度: <40°C、<90%RH

期限: 12ヶ月以内

2. 防湿包装(アルミニウム袋)開封後

防湿包装を開封後、リフローはんだ、又は他の高温処理を施す場合は、以下の a, b のいずれかを実施してください。

a. <30°C/60%RHの雰囲気中で、168時間以内に実装する。

b. <10%RHの雰囲気中で保管する。

7.2 ベーキング

下記の1.~2の条件に該当する場合は、パッケージが吸湿した水分を脱出させるため、実装前に以下の方法でのベーキングを推奨いたします。

尚、防湿包装に使用しているトレイは、耐熱トレイですのでそのまま恒温槽へ投入可能ですが、投入中及び投入後は変形を防ぐため、定盤等を使用し、平面の上に置いて温度降下させて下さい。

3. 湿度インジケータカードが $23\pm 5^{\circ}\text{C}$ の雰囲気で見たときに>10%の場合。

4. 7-1. 保管条件、項目2のa、bのいずれも実施していない場合。

ベーキング方法

温度: $125\pm 5^{\circ}\text{C}$

時間: 24時間

8. 実装仕様

実装温度条件

リフロー方式を用いて高温で実装される場合は、はんだ溶融温度やペースト材料で異なりますので、以下の実装温度プロファイル以内で最適温度をご確認の上、ご使用お願い致します。

なお、ウェーブソルダー方式については、推奨しておりません。

1. リフロー方式（赤外線リフロー、エアリフロー）

温度：下図に示す温度プロファイルを推奨いたします。

回数：3回まで

Pb Free & Halogen Free IR-Profile

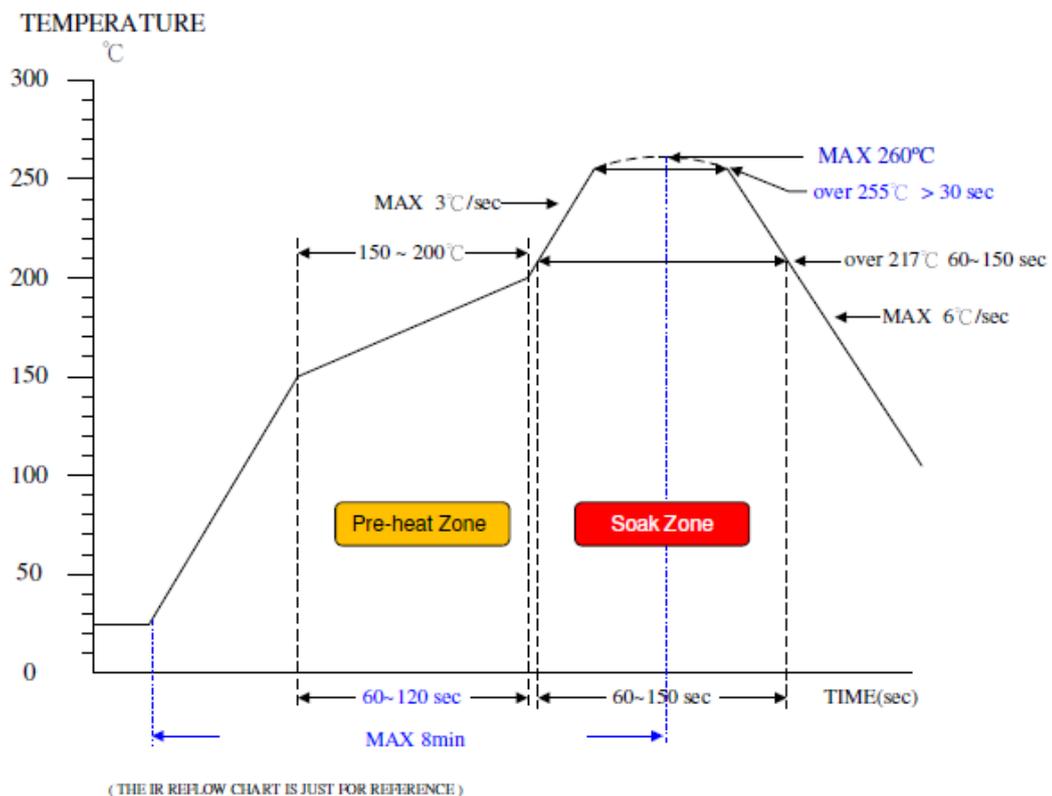


図1 リフロー方式温度プロファイル

2. はんだごて（手はんだ）

半導体デバイス用のはんだごてを使用し、以下の条件で実施してください。

こて先温度：355±5°C

はんだ付け時間：5秒以内/1端子

9. 端子仕様

リード端子の母材	: Cu alloy
リードメッキ仕様	: すす(Sn)
メッキ厚	: 8~20 μ m

10. 変更と改良点

10.1 バージョンヒストリー

TSC-52/IC

第 1.0 版 (2020/10/1)

初版発行

第 2.0 版 (2021/6/11)

5.3.1. パワーオンリセット () を削除し温度条件を表内に記載、備考欄に説明を追記、説明図の RESET を VDD に修正。

IC 外形寸法図 寸法記号の誤記修正 (H⇒D)

推奨回路図 抵抗器精度 1%追記 (R30,R31,R34,R37,R38,R41)

11. 保証

11.1 保証期限

- ・保証期限は、納入後 1 年間といたします。ただし、外観不良などの初期不良交換は納入後 1 ヶ月とします。
- ・保証期間内にお客さまの正常なご使用状態で万一故障した場合は、弊社で製品を解析し弊社に起因する不良と判断された場合、良品と交換いたします。
- ・良品と交換する場合、代替生産を次回ロット生産時にさせていただく場合があります。

11.2 保証対象

- ・保証の対象は、納入品のみを対象とし、納入品の故障により誘発される損害は対象とされません。また、現地での製品の修理、交換は、ご容赦願います。
- ・納期遅延や不良などへの対応は全力を持って対応させていただきますが、生産ラインの保証、損害賠償などはいたしかねますのでご了承ください。

11.3 有償保証

以下の場合には保証対象外とさせていただき、有償交換とさせていただきます。

- ・輸送時、移動時落下、衝撃など取り扱いが適正で無いために生じた故障や破損の場合。
- ・天災、火災による故障、破損の場合。
- ・静電気による故障、破損の場合。
- ・本製品が組み込まれている他の機器に起因して、本製品が故障、破損した場合。
- ・改造、分解、修理等を行った場合。
- ・装置に糊、接着剤などで接着したものをはがした場合。
- ・使用上の注意に反するお取り扱いによって生じた故障や破損の場合。
- ・本仕様書に記載された事項に反する使用、取扱いによって生じた故障や破損の場合。

12. 使用上の注意

12.1 取り扱い全般

- ・製品を使用中に金属等導体を近づけたり、触れさせたりしないでください。
- ・製品中の金属部分には直接手で触れないでください。静電気により破壊される場合があります。直接手で触れる場合、或いは触れる可能性がある場合は静電対策を施した上で取り扱うようにしてください。
- ・製品を保存する場合は、梱包箱を使用し保存温湿度内で無理な荷重がかからない状態で保管してください。
- ・製品を使用、又は保存の際は以下の状態では行わないようにしてください。
 - 水の付着している状態、又は水が付着する可能性のある状態。
 - 結露した状態、又は結露する可能のある状態。
 - 有機溶剤、酸性の雰囲気中や、それに触れる場所。
- ・改造または分解は行わないようにしてください。

12.2 その他

- ・本仕様は改良のため予告なく変更することがあります。
- ・本製品を使用されることにより発生した損害に対しては、一切の責任を負いかねます。
- ・本製品は、標準的な用途(OA などの事務用機器、産業、通信などの関連機器、家庭用機器など)に使用されることを前提としています。故障や、誤動作が直接人体に危害が及ぶ可能性がある場合、又、きわめて高い信頼性が要求される特殊用途(航空・宇宙、原子力制御用、生命維持のための医療用など)へのご使用はお避けください。
- ・半導体デバイスは、ある確率で故障が発生いたします。本製品が故障しても、人身事故、火災事故、社会的な損害を生じさせないよう、安全設計をお願いします。

TSC-52/IC 製品仕様書

第 2.0 版 2021 年 6 月 11 日発行

© 2021 DMC Co., Ltd.

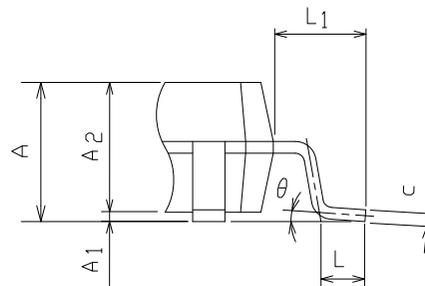
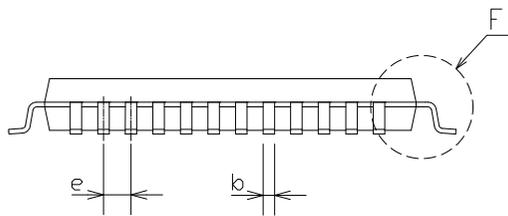
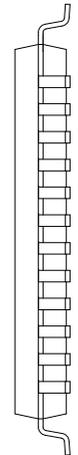
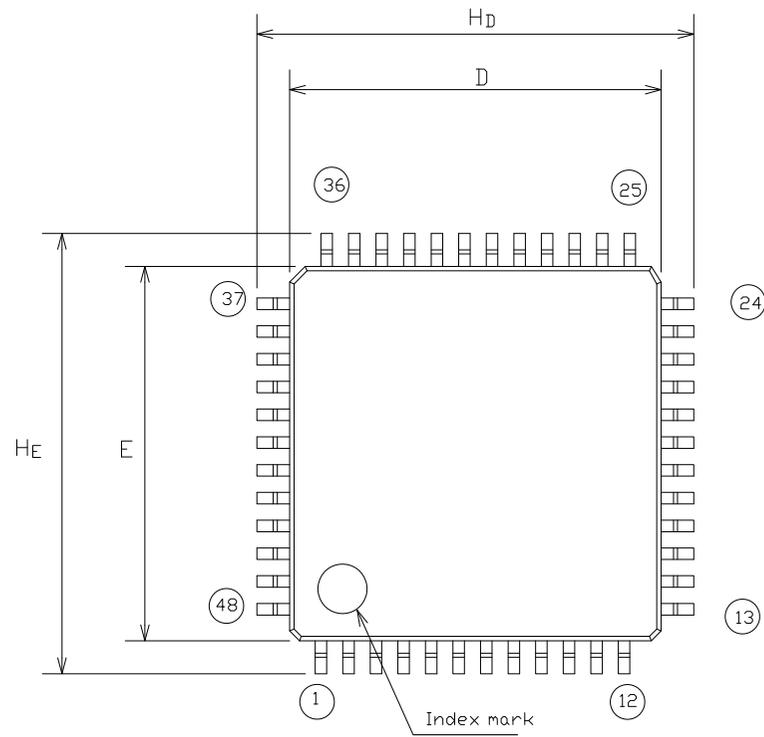
本書の再配布を認めますが、本書の改変を禁止します。

株式会社 **ディ・エム・シー**

<https://www.dmccoltd.com/>

〒108-0074 東京都港区高輪 2-18-10 高輪泉岳寺駅前ビル 11F

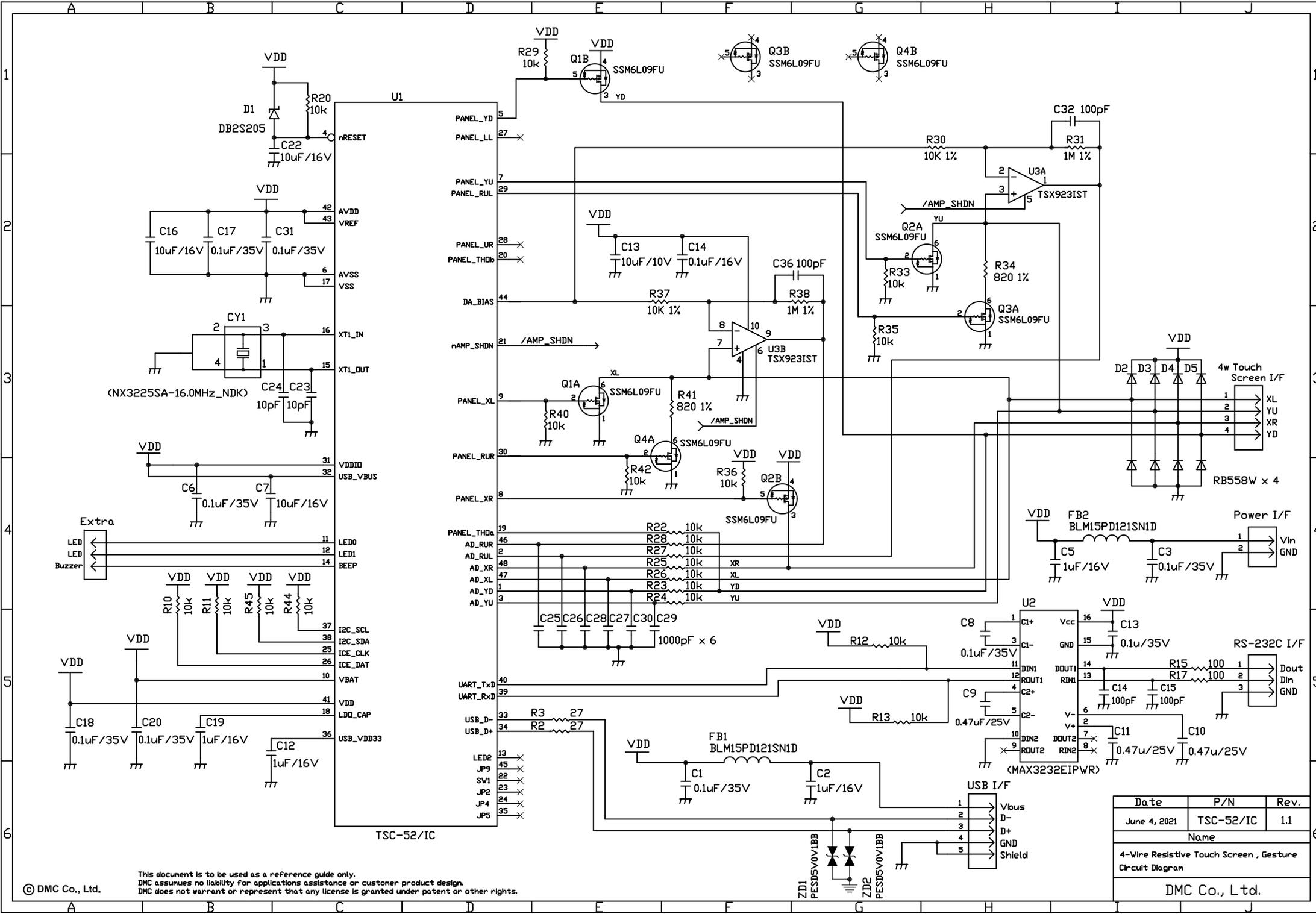
Phone: 03-6721-6731 Fax: 03-6721-6732



Detail F

Symbol	Dimension in Millimeters		
	Min	Nom	Max
A	-	-	-
A ₁	0.05	0.10	0.15
A ₂	1.35	1.40	1.45
b	0.15	0.20	0.25
c	0.10	0.15	0.20
D	6.90	7.00	7.10
E	6.90	7.00	7.10
e	0.35	0.50	0.65
H _D	8.90	9.00	9.10
H _E	8.90	9.00	9.10
L	0.45	0.60	0.75
L ₁	-	1.00	-
Y	-	-	0.10
θ	0°	-	7°

Date	P/N
June 4, 2021	TSC-52/IC
Name	
Dimensional Drawing Rev.1.1	
DMC Co., Ltd.	



This document is to be used as a reference guide only.
 DMC assumes no liability for applications assistance or customer product design.
 DMC does not warrant or represent that any license is granted under patent or other rights.

Date	P/N	Rev.
June 4, 2021	TSC-52/IC	1.1
Name		
4-Wire Resistive Touch Screen , Gesture Circuit Diagram		
DMC Co., Ltd.		