

LC77700B

(PowerPC 405IAP Embedded Processor)

User's Manual

TPC

(Touch Panel Controller)

Date:9/13/2001
Revision:0.91

目次

序文	3
本マニュアルについて	3
読者対象	3
1. 特徴	4
2.TPC 入出力信号(タッチパネルインターフェース).....	4
3 TPC レジスタ	5
3.1 TPCCTL0-TPC Control Register0	5
3.2 TPCCTL1-TPC Control Register1	6
3.3 TPCCTL2-TPC Control Register2	6
3.4 TPCPCT0-TPC Packet Register0	6
3.5 TPCPCT1-TPC Packet Register1	7
4 TPC 動作	8
5.FET 制御	10

序文

本マニュアルについて

本マニュアルは、TPC の概要、動作、インタフェース、タイミングなどの仕様の詳細を提供します。

読者対象

このマニュアルの対象読者は、TPC の理解する必要があるハードウェア、ソフトウェア、アプリケーション開発担当者です。

1. 特徴

- ・4 極抵抗膜感圧式タッチパネルに対応。
- ・読みとり速度は 10～200 点/秒に可変。
- ・10 ビット AD コンバータにより 1024x1024 の解像度まで対応。
- ・平均化処理によりペンのチャタリングノイズ、LCD からのノイズを軽減。
- ・座標飛びノイズ除去機能。
- ・ペンダウンレベルについてはプログラムにより可変。
- ・ロック機能

(注)以下の処理については、ホスト CPU によりソフトウェア処理されます。

- ・座標算出モードを変更可能。(ソースモード、正規化モード)
- ・データ出力モードを変更可能。(ポイント出力、ストリーム出力)
- ・キャリブレーション機能(2点キャリブレーション)

2.TPC 入出力信号(タッチパネルインターフェース)

信号名	I/O	機能
PNLOPD	OUT	ペンダウン・スイッチの制御用信号。
PNLPDIN	IN(ANALOG)	ペンダウンレベル。10 ビットADに入力される。ただし、ペンダウン・レベルは、デジタル部では、上位 5 ビットのみ利用されます。
PLNOY0	OUT	タッチパネル電極切り替え出力・Y 側(Y0)
PLNOY1	OUT	タッチパネル電極切り替え出力・Y 側(Y1)
PNLOX0	OUT	タッチパネル電極切り替え出力・X 側(X0)
PNLOX1	OUT	タッチパネル電極切り替え出力・X 側(X1)
PNLXIN	IN(ANALOG)	X座標値。10 ビットADに入力されます。
PNLYIN	IN(ANALOG)	Y座標値。10 ビットADに入力されます。

3 TPC レジスタ

TPC レジスタは、OPB によりリード/ライト可能です。以下に TPC レジスタを示します。

レジスタ名	OPB アドレス	Access	デフォルト値
TPCCTL0(TPC Control Register0)	0xef600100	READ/WRITE	0x0014b4e7
TPCCTL1(TPC Control Register1)	0xef600104	READ/WRITE	0x0000c0c7
TPCCTL2(TPC Control Register2)	0xef600108	READ/WRITE	0x00000000
TPCPCT0(TPC Packet Register0)	0xef60010c	READ	0x00000000
TPCPCT1(TPC Packet Register1)	0xef600110	READ	0x00000000

TPCCTL0、TPCCTL1 への書き込みは、ロックモード時に行う必要があります。

3.1 TPCCTL0-TPC Control Register0

TPC Control Register0			
10	FET_CTL	0:OFF 1:ON default=OFF	ノイズ対策用 FET 制御モード。 FET 制御時間は、10 μ sec 固定。
11:12	ADYPERIOD	0:12.5 μ sec 1:25 μ sec 2:50 μ sec 3:100 μ sec default=50	AD 変換のサンプリング間隔(Y 座標)
13:14	ADXPERIOD	0:12.5 μ sec 1:25 μ sec 2:50 μ sec 3:100 μ sec default=50	AD 変換のサンプリング間隔(X 座標)
15:16	SNUMY	0:2 1:8 2:16 default: 8	AD 変換のサンプリング回数(Y 座標)
17:18	SNUMX	0:2 1:8 2:16 default: 8	AD 変換のサンプリング回数(X 座標)
19:20	SWPERIOD	0:125 μ sec 1:250 μ sec 2:500 μ sec 3:1000 μ sec default=500 μ sec	タッチパネルの安定時間(FET を設定してから、座標検出のための AD 変換が開始されるまでの時間)
21:22	XNUM	1:1 time 2:2 times 3:3 times 0:4 times default = 2 times	1 サンプル当たり検出する座標数
23:24	PDPERIOD	0:12.5 μ sec 1:50 μ sec 2:125 μ sec 3:500 μ sec	ペンダウンレベル検出時の AD サンプリング間隔の設定。

		default=50	
25:26	PDNUM	1:1 time 2:2 times 3:3 times 0:4 times default = 3	ペンダウンレベル検出回数の設定。
27:31	POINT_CYC	0:10 point/sec 1:20 point/sec 2:30 point/sec 3:40 point/sec 4:50 point/sec 5:60 point/sec 6:70 point/sec 7:80 point/sec 8:90 point/sec 9:100 point/sec 10:110 point/sec 11:120 point/sec 12:130 point/sec 13:140 point/sec 14:150 point/sec 15:160 point/sec 16:170 point/sec 17:180 point/sec 18:190 point/sec 19:200 point/sec default = 80	1 秒当たりの座標サンプリング回数の設定

3.2 TPCCTL1-TPC Control Register1

TPC Control Register1			
12:19	DIFF_INY	0-255 Dots default = 12	Y 座標の差分判定値
20:27	DIFF_INX	0-255 Dots default = 12	X 座標の差分判定値
28:31	PDTH	0-15 default = 7	ペンダウン判定時のペンダウン・レベルを設定します。ペンダウン・レベルは、0～VCC/2 を 16 分割した値を設定します。15(VCC/2)に設定した場合に最も感度がよくなります。

3.3 TPCCTL2-TPC Control Register2

TPC Control Register2			
31	LOCK_MODE	0:LOCK_MODE OFF 1:LOCK_MODE ON default = OFF	1 を書き込むことによりロック・モードになります。

3.4 TPCPCT0-TPC Packet Register0

TPCPCT0 は 32 ビットのレジスタであり、OPB を介してホスト CPU から読み出されます。

TPC Packet Register0			
0	OVWR_DETECT	0:オーバ`-ライト無し 1:オーバ`-ライト有り	オーバ`-ライト検出フラグ。ホストが TPCPCT0 を読み出す前に TPCPCT0 の更

			新が行われた場合にこのフラグが立ちます。オーバーライトの回数については、TPCPCT1 の OVWR_NUM でカウントされます。TPCPCT0 の読み出しによりクリアされます。
1	PU_DETECT	0:ペンダウン状態 1:ペンアップ状態	ペンアップ状態検出フラグ。ペンアップ状態の場合にこのフラグが立ちます。ペンアップ回数については、TPCPCT1 の PU_NUM でカウントされます。TPCPCT0 の読み出しによりクリアされます。
2:4	THY2:bit29 THY1:bit28 THY0:bit27	差分判定バス:0 差分判定フェイル:1 THY0:1st(XYNUM=2,3,4) THY1:2nd(XYNUM=3,4) THY2:3rd(XYNUM=4)	Y 座標の差分判定フラグ
5:7	THX2:bit26 THX1:bit25 THX0:bit24	差分判定バス:0 差分判定フェイル:1 THX0:1st(XYNUM=2,3,4) THX1:2nd(XYNUM=3,4) THX2:3rd(XYNUM=4)	X 座標の差分判定フラグ
8:11	D3:bit23 D2:bit22 D1:bit21 D0:bit20	ペンダウンバス:0 ペンダウンフェイル:1 D0: 1st D1: 2nd D2: 3rd D3: 4th	ペンダウン判定フラグ。
12:21	YD		Y 座標値
22:31	XD		X 座標値

3.5 TPCPCT1-TPC Packet Register1

TPC Packet Register1			
25	LOCK_FLG	0:ノーマルモード 1:ロックモード	ロックモードに入った場合にこのフラグが立ちます。
26:27	OVWR_NUM	0-3	オーバーライトの回数を最大3回までカウントします。パケットデータの読み出しによりクリアされず。
28:31	PU_NUM	0-15	ペンアップ状態を最大 15 回までカウントします。この PU_NUM=15 のとき CPU に対する割込は発生しません。ペンダウン検出によりクリアされます。

4 TPC 動作

図 1 に TPC の動作フローチャートを示します。TPC は、タッチパネルと AD コンバータを制御して、タッチパネル上の押された座標位置を検出する機能を持ちます。

・ペンダウン検出

タッチパネルのペンダウンレベル入力を AD コンバータよりデジタルデータとして受け取ります。PDTH と比較してフェイルなら、ペンダウン判定フラグ(D3,D2,D1,D0)をセットし、PU_NUM をインクリメントします。ペンダウン判定の結果、パスなら、座標検出処理に移ります。ペンダウン判定は、PDNUM の回数だけ繰り返します。その場合の周期は、PDPERIOD で設定されます。

・X 座標検出

FET を X 座標検出する状態に設定します。FET が設定されたら、タッチパネルが安定するまでの時間(この時間は SWPERIOD で定義されます)待ちます。AD コンバータにより X 座標値は、デジタルデータとして受信されます。AD 変換は、SNUMX で設定されている回数だけ繰り返されて、平均化されます。AD 変換の周期は、ADXPERIOD で定義されます。

・Y 座標検出

FET を Y 座標検出する状態に設定します。FET が設定されたら、タッチパネルが安定するまでの時間(この時間は SWPERIOD で定義されます)待ちます。AD コンバータにより Y 座標値は、デジタルデータとして受信されます。AD 変換は、SNUMY で設定されている回数だけ繰り返されて、平均化されます。AD 変換の周期は、ADYPERIOD で定義されます。

・差分判定

X 座標検出および Y 座標検出は、XYNUM で設定されている回数繰り返されます。XYNUM=1 のときには行われませんが、XYNUM が 2 以上のときには、差分判定が行われます。例えば、XYNUM=2 の場合、最初の X 座標検出で取得された X 座標値と 2 回目の X 座標検出で取得された X 座標値との差分を DIFF_INX と比較し、もしフェイルだったら THX0 フラグを設定します。Y 座標についても、最初の座標検出で取得された Y 座標値と 2 回目の Y 座標検出で取得された Y 座標値との差分を DIFF_INY と比較し、もしフェイルだったら THY0 フラグを設定します。

・パケット出力

最終的に座標値は、パケットに書き込まれます。そして、割込要求を割込コントローラに出力し、CPU によりデータの読み込みが行われます。

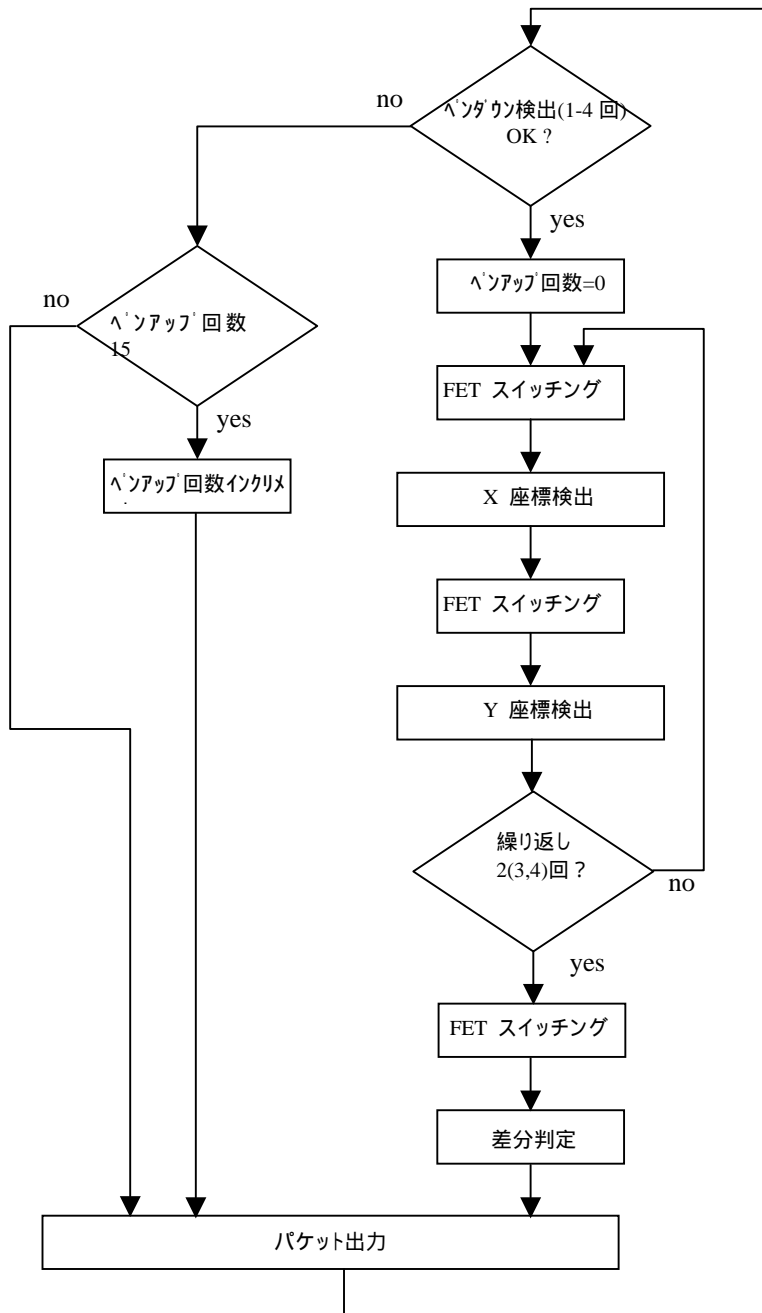


図 1 TPC 動作フロー

5.FET 制御

タッチパネルの極性を切り替えるための信号は、下記のように制御されます。

信号名	PNLOPD (N-FET)	PNLOX1 (VCC 側 P-FET)	PNLOX0 (GND 側 N-FET)	PNLOY1 (VCC 側 P-FET)	PNLOY0 (GND 側 N-FET)
ペンダウン検出 (リセット、 スリープ時)	H	H	L	H	H
X 座標検出	L	L	H	H	L
Y 座標検出	L	H	L	L	H
ロックモード時	L	H	H	H	H
ノイズ処理用スイッチ グ(Xa,Xc)	L	H	L	H	H
ノイズ処理用スイッチ グ(Ya,Yc)	L	H	H	H	L
ノイズ処理用スイッチ グ(Xb,Xd)	L	H	L	L	L
ノイズ処理用スイッチ グ(Yb,Yd)	L	L	L	H	L

(注)ノイズ処理用スイッチングとは、X座標検出からY座標検出への移行時、およびY座標検出からX座標検出への移行時に行うスイッチングであり、ペンダウン時ノイズ検出の確度が高まります。この処理を行うかどうかは、TPCCTL0 の FET_CTL で設定されます。

- Any and all SANYO products described or contained herein do not have specifications that can handle applications that require extremely high levels of reliability, such as life-support systems, aircraft's control systems, or other applications whose failure can be reasonably expected to result in serious physical and/or material damage. Consult with your SANYO representative nearest you before using any SANYO products described or contained herein in such applications.
- SANYO assumes no responsibility for equipment failures that result from using products at values that exceed, even momentarily, rated values (such as maximum ratings, operating condition ranges, or other parameters) listed in products specifications of any and all SANYO products described or contained herein.
- Specifications of any and all SANYO products described or contained herein stipulate the performance, characteristics, and functions of the described products in the independent state, and are not guarantees of the performance, characteristics, and functions of the described products as mounted in the customer's products or equipment. To verify symptoms and states that cannot be evaluated in an independent device, the customer should always evaluate and test devices mounted in the customer's products or equipment.
- SANYO Electric Co., Ltd. strives to supply high-quality high-reliability products. However, any and all semiconductor products fail with some probability. It is possible that these probabilistic failures could give rise to accidents or events that could endanger human lives, that could give rise to smoke or fire, or that could cause damage to other property. When designing equipment, adopt safety measures so that these kinds of accidents or events cannot occur. Such measures include but are not limited to protective circuits and error prevention circuits for safe design, redundant design, and structural design.
- In the event that any or all SANYO products (including technical data, services) described or contained herein are controlled under any of applicable local export control laws and regulations, such products must not be exported without obtaining the export license from the authorities concerned in accordance with the above law.
- No part of this publication may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and recording, or any information storage or retrieval system, or otherwise, without the prior written permission of SANYO Electric Co., Ltd.
- Any and all information described or contained herein are subject to change without notice due to product/technology improvement, etc. When designing equipment, refer to the "Delivery Specification" for the SANYO product that you intend to use.
- Information (including circuit diagrams and circuit parameters) herein is for example only; it is not guaranteed for volume production. SANYO believes information herein is accurate and reliable, but no guarantees are made or implied regarding its use or any infringements of intellectual property rights or other rights of third parties.