

RENESAS TECHNICAL UPDATE

〒135-0061 東京都江東区豊洲 3-2-24

豊洲フォレシア

ルネサス エレクトロニクス株式会社

問合せ窓口 <http://japan.renesas.com/contact/>E-mail: csc@renesas.com

製品分類	MPU & MCU	発行番号	TN-RL*-A0143A/J	Rev.	第1版
題名	誤記訂正通知 RL78/G16 ユーザーズマニュアル Rev.1.20 の記載変更		情報分類	技術情報	
適用製品	RL78/G16 グループ	対象ロット等	関連資料	RL78/G16 ユーザーズマニュアル ハードウェア編 Rev.1.20 R01UH0980JJ0120 (Jan.2024)	
		全ロット			

RL78/G16 ユーザーズマニュアル ハードウェア編 Rev.1.20 (R01UH0980JJ0100) において、下記訂正がございます。

今回通知する訂正内容

訂正箇所	該当ページ	内容
1.1 特長	p.24	説明追加
2.2.2 機能説明	p.60	説明追加
表4-8 端子機能使用時のレジスタ、出力ラッチの設定例	p.156, p.157	誤記訂正
表15-1 CTSUの仕様	p.701	説明追加
CTSU制御レジスタ0 (CTSUCR0)	p.706	誤記訂正
15.4.1 計測動作原理	p.737	説明追加
図15-32 CTSU初期設定フロー	p.741	説明追加
15.5 使用上の注意事項	p.760	説明追加

ドキュメント改善計画

本訂正内容については、次回ユーザーズマニュアル改版時に修正を行います。

ユーザーズマニュアルの訂正一覧

No	訂正内容と該当箇所			本通知での 該当ページ
	ドキュメント No.	和文	R01UH0890JJ0100	
1	1.1 特長		p.24	p.3
2	2.2.2 機能説明		p.60	p.3
3	表4-8 端子機能使用時のレジスタ、出力ラッチの設定例		p.156, p.157	p.4, p.5
4	表15-1 CTSUの仕様		p.701	p.6
5	CTSU制御レジスタ0 (CTSUCR0)		p.706	p.6
6	15.4.1 計測動作原理		p.737	p.7
7	図15-32 CTSU初期設定フロー		p.741	p.7
8	15.5 使用上の注意事項		p.760	p.8

誤記訂正の該当箇所は、誤)太字下線、正)グレー・ハッチングで記載します。

発行文書履歴

RL78/G16 ユーザーズマニュアル Rev.1.20 誤記訂正通知 発行文書履歴

文書番号	発行日	記事
TN-RL*-A0143A/J	2025年 5月 9日	初版発行 訂正一覧の No.1 ~ No.8 の誤記訂正 (本通知です。)

1. 1.1 特長 (p.22)

誤)

静電容量式タッチセンサ (CTSub)

- ・ 15 チャンネル
- ・ 自己容量方式：1 端子 1 キー構成で最大 15 キーに対応
- ・ 相互容量方式：15 本の端子から送信／受信端子を選択して、マトリクス構成でキーを作成可能

2. 2.2.2 機能説明 (p.60)

誤)

2.2.2 機能説明

機能名称	入出力	機能
ANI0-ANI10	入力	A/D コンバータのアナログ入力 (「図11-22 アナログ入力端子の処理」参照)
TS00-TS14	入出力	静電容量計測端子 (タッチ端子)
TSCAP	—	<u>LPF 接続用端子</u>
VCOU0, VCOU1	出力	コンパレータ出力

正)

静電容量式タッチセンサ (CTSub)

- ・ 15 チャンネル
- ・ 自己容量方式：1 端子 1 キー構成で最大 15 キーに対応
- ・ 相互容量方式：15 本の端子から送信／受信端子を選択してマトリクス構成でキーを作成可能。最大 16 キーに対応

正)

2.2.2 機能説明

機能名称	入出力	機能
ANI0-ANI10	入力	A/D コンバータのアナログ入力 (「図11-22 アナログ入力端子の処理」参照)
TS00-TS14	入出力	静電容量計測端子 (タッチ端子)
TSCAP	—	静電容量計測用電源コンデンサ接続。コンデンサ (10 nF) を介し、V _{SS} に接続してください。また、内部電圧の安定のために使用するため、特性のよいコンデンサを使用してください。
VCOU0, VCOU1	出力	コンパレータ出力

3. 表 4-8 端子機能使用時のレジスタ、出力ラッチの設定例 (p.156, p.157)

誤)

(p.156)

(略)

表 4-8 端子機能使用時のレジスタ、出力ラッチの設定例 (1/14)

端子名称	使用機能		PIORr	POMp	PMCq	PMn	Pm	TSSELt	兼用機能出力		32 ピン	24 ピン	20 ピン	16 ピン	10 ピン
	機能名称	入出力							SAU の出力機能	SAU 以外					
P00	P00	入力	—	x	—	1	x	—	x	x	○	○	○	○	○
		出力	—	0	—	0	0/1	—	TxD0/SO00=1 (SCK11/SCL11)=1 ^{※1} SDA11=1 ^{※3}	(TO02)=0 (SCLA0)=0 (RTC1HZ)=0 ^{※1}	○	○	○	○	○
		N-chOD 出力	—	1	—	0	0/1	—			○	○	○	○	○
	SO00	出力	PIOR21=0 PIOR20=0	0/1	—	0	1	—	(SCK11/SCL11)=1 ^{※1} SDA11=1 ^{※3}	(TO02)=0 (SCLA0)=0 (RTC1HZ)=0 ^{※1}	○	○	○	○	○
	TxD0	出力		0/1	—	0	1	—			○	○	○	○	○
	INTP6	入力	PIOR53=0 PIOR52=0	x	—	1	x	—	x	x	○	○	○	○	○
	(TI02)	入力	PIOR06=0	x	—	1	x	—	x	x	○	○	○	○	○
	(TO02)	出力	PIOR05=0 PIOR04=1	0	—	0	0	—	x	(SCLA0)=0 (RTC1HZ)=0 ^{※1}	○	○	○	○	○
	(SI11)	入力	PIOR24=1	x	—	1	x	—	x	x	○	○	—	—	—
	(SDA11)	入出力	PIOR23=0 PIOR22=1	1	—	0	1	—	TxD0/SO00=1 (SCK11/SCL11)=1 ^{※1}	(TO02)=0 (SCLA0)=0 (RTC1HZ)=0 ^{※1}	○	○	—	—	—
	(SCK11)	入力	PIOR24=0 PIOR23=0 PIOR22=1	x	—	1	x	—	x	x	○	○	○	○	—
		出力		0/1	—	0	1	—	TxD0/SO00=1 SDA11=1 ^{※3}	(TO02)=0 (SCLA0)=0 (RTC1HZ)=0 ^{※1}	○	○	○	○	—
	(SCL11)	出力		0/1	—	0	1	—			○	○	○	○	—
	(SCLA0)	入出力	PIOR33=1 PIOR32=0	1	—	0	0	—	TxD0/SO00=1 (SCK11/SCL11)=1 ^{※1} SDA11=1 ^{※3}	(TO02)=0 (RTC1HZ)=0 ^{※1}	○	○	○	○	○
	(RTC1HZ)	出力	PIOR67=0 PIOR66=1	0	—	0	0	—	x	(TO02)=0 (SCLA0)=0	○	○	○	○	—

正)

(略)

表 4-8 端子機能使用時のレジスタ、出力ラッチの設定例 (1/14)

端子名称	使用機能		PIORr	POMp	PMCq	PMn	Pm	TSSELt	兼用機能出力		32 ピン	24 ピン	20 ピン	16 ピン	10 ピン
	機能名称	入出力							SAU の出力機能	SAU 以外					
P00	P00	入力	—	x	—	1	x	—	x	x	○	○	○	○	○
		出力	—	0	—	0	0/1	—	TxD0/SO00=1 (SCK11/SCL11)=1 ^{※1} SDA11=1 ^{※3}	(TO02)=0 (SCLA0)=0 (RTC1HZ)=0 ^{※1}	○	○	○	○	○
		N-chOD 出力	—	1	—	0	0/1	—			○	○	○	○	○
	SO00	出力	PIOR21=0 PIOR20=0	0/1	—	0	1	—	(SCK11/SCL11)=1 ^{※1} SDA11=1 ^{※3}	(TO02)=0 (SCLA0)=0 (RTC1HZ)=0 ^{※1}	○	○	○	○	○
	TxD0	出力		0/1	—	0	1	—			○	○	○	○	○
	INTP6	入力	PIOR53=0 PIOR52=0	x	—	1	x	—	x	x	○	○	○	○	○
	(TI02)	入力	PIOR06=0	x	—	1	x	—	x	x	○	○	○	○	○
	(TO02)	出力	PIOR05=0 PIOR04=1	0	—	0	0	—	x	(SCLA0)=0 (RTC1HZ)=0 ^{※1}	○	○	○	○	○
	(SI11)	入力	PIOR24=1	x	—	1	x	—	x	x	○	○	—	—	—
	(SDA11)	入出力	PIOR23=0 PIOR22=1	1	—	0	1	—	TxD0/SO00=1 (SCK11/SCL11)=1 ^{※1}	(TO02)=0 (SCLA0)=0 (RTC1HZ)=0 ^{※1}	○	○	—	—	—
	(SCK11)	入力	PIOR24=0 PIOR23=0 PIOR22=1	x	—	1	x	—	x	x	○	○	○	○	—
		出力		0/1	—	0	1	—	TxD0/SO00=1 SDA11=1 ^{※3}	(TO02)=0 (SCLA0)=0 (RTC1HZ)=0 ^{※1}	○	○	○	○	—
	(SCL11)	出力		0/1	—	0	1	—			○	○	○	○	—
	(SCLA0)	入出力	PIOR32=1 PIOR33=1 PIOR32=0	1	—	0	0	—	TxD0/SO00=1 (SCK11/SCL11)=1 ^{※1} SDA11=1 ^{※3}	(TO02)=0 (RTC1HZ)=0 ^{※1}	○	○	○	○	○
	(RTC1HZ)	出力	PIOR67=0 PIOR66=1	0	—	0	0	—	x	(TO02)=0 (SCLA0)=0	○	○	○	○	—

誤)

(p.157)

表 4-8 端子機能使用時のレジスタ、出力ラッチの設定例 (2/14)

端子名称	使用機能		PIORr	POMp	PMCq	PMn	Pm	TSSELt	兼用機能出力		32 ピン	24 ピン	20 ピン	16 ピン	10 ピン		
	機能名称	入出力							SAUの出力機能							SAU以外	
									SAUの出力機能	SAU以外						SAUの出力機能	SAU以外
P01	P01	入力	—	x	0	1	x	0	x	x	○	○	○	○	○		
		出力	—	0	0	0	0/1	0	SDA00=1 (SO11)=1 ^{注3}	TO02=0 (TO01)=0	○	○	○	○	○		
		N-chOD 出力	—	1	0	0	0/1	0	(SDA11)=1 ^{注1}	(SDAA0)=0	○	○	○	○	○		
	ANI0	アナログ入力	—	x	1	1	x	0	x	x	○	○	○	○	○		
	TS00	入出力	x	x	x	1	0	1	x	x	○	○	○	○	○		
	SI00	入力	PIOR21=0 PIOR20=0	x	0	1	x	0	x	x	○	○	○	○	○		
	RxD0	入力		x	0	1	x	0	x	x	○	○	○	○	○		
	SDA00	入出力	PIOR21=0 PIOR20=0	1	0	0	1	0	(SO11)=1 ^{注3} (SDA11)=1 ^{注1}	TO02=0 (TO01)=0 (SDAA0)=0	○	○	○	○	○		
	INTP5	入力		PIOR51=0 PIOR50=0	x	0	1	x	0	x	x	○	○	○	○	○	
	(TI01)	入力	PIOR03=1 PIOR02=1	x	0	1	x	0	x	x	○	○	○	○	○		
	(TO01)	出力		0	0	0	0	0	x	TO02=0 (SDAA0)=0	○	○	○	○	○		
	TI02	入力	PIOR06=0 PIOR05=0 PIOR04=0	x	0	1	x	0	x	x	○	○	○	○	○		
	TO02	出力		0	0	0	0	0	x	(TO01)=0 (SDAA0)=0	○	○	○	○	○		
	(SI11)	入力	PIOR24=0 PIOR23=0 PIOR22=1	x	0	1	x	0	x	x	○	○	○	○	—		
	(SDA11)	入出力		1	0	0	1	0	SDA00=1 (SO11)=1 ^{注3}	TO02=0 (TO01)=0 (SDAA0)=0	○	○	○	○	—		
	(SDAA0)	入出力	PIOR33=1 PIOR32=0	1	0	0	0	0	x	TO02=0 (TO01)=0	○	○	○	○	○		
	(SO11)	入出力		PIOR24=1 PIOR23=0 PIOR22=1	0/1	0	0	1	0	SDA00=1 (SDA11)=1 ^{注1}	TO02=0 (TO01)=0 (SDAA0)=0	○	○	—	—	—	

正)

表 4-8 端子機能使用時のレジスタ、出力ラッチの設定例 (2/14)

端子名称	使用機能		PIORr	POMp	PMCq	PMn	Pm	TSSELt	兼用機能出力		32 ピン	24 ピン	20 ピン	16 ピン	10 ピン		
	機能名称	入出力							SAUの出力機能							SAU以外	
									SAUの出力機能	SAU以外						SAUの出力機能	SAU以外
P01	P01	入力	—	x	0	1	x	0	x	x	○	○	○	○	○		
		出力	—	0	0	0	0/1	0	SDA00=1 (SO11)=1 ^{注3}	TO02=0 (TO01)=0	○	○	○	○	○		
		N-chOD 出力	—	1	0	0	0/1	0	(SDA11)=1 ^{注1}	(SDAA0)=0	○	○	○	○	○		
	ANI0	アナログ入力	—	x	1	1	x	0	x	x	○	○	○	○	○		
	TS00	入出力	x	x	x	1	0	1	x	x	○	○	○	○	○		
	SI00	入力	PIOR21=0 PIOR20=0	x	0	1	x	0	x	x	○	○	○	○	○		
	RxD0	入力		x	0	1	x	0	x	x	○	○	○	○	○		
	SDA00	入出力	PIOR21=0 PIOR20=0	1	0	0	1	0	(SO11)=1 ^{注3} (SDA11)=1 ^{注1}	TO02=0 (TO01)=0 (SDAA0)=0	○	○	○	○	○		
	INTP5	入力		PIOR51=0 PIOR50=0	x	0	1	x	0	x	x	○	○	○	○	○	
	(TI01)	入力	PIOR03=1 PIOR02=1	x	0	1	x	0	x	x	○	○	○	○	○		
	(TO01)	出力		0	0	0	0	0	x	TO02=0 (SDAA0)=0	○	○	○	○	○		
	TI02	入力	PIOR06=0 PIOR05=0 PIOR04=0	x	0	1	x	0	x	x	○	○	○	○	○		
	TO02	出力		0	0	0	0	0	x	(TO01)=0 (SDAA0)=0	○	○	○	○	○		
	(SI11)	入力	PIOR24=0 PIOR23=0 PIOR22=1	x	0	1	x	0	x	x	○	○	○	○	—		
	(SDA11)	入出力		1	0	0	1	0	SDA00=1 (SO11)=1 ^{注3}	TO02=0 (TO01)=0 (SDAA0)=0	○	○	○	○	—		
	(SDAA0)	入出力	PIOR32=1 PIOR33=1 PIOR32=0	1	0	0	0	0	x	TO02=0 (TO01)=0	—	—	○	○	○		
	(SO11)	入出力		PIOR24=1 PIOR23=0 PIOR22=1	0/1	0	0	1	0	SDA00=1 (SDA11)=1 ^{注1}	TO02=0 (TO01)=0 (SDAA0)=0	○	○	—	—	—	

4. 表 15-1 CTSU の仕様 (p.701)

誤)

表 15-1 CTSU の仕様

項目		内容
動作クロック		fCLK, fCLK/2 またはfCLK/4
端子	TS00 ~ TS14	静電容量計測端子 (15チャンネル)
	TSCAP	LPF (Low-pass filter) 接続用端子 10nF のコンデンサを接続することを推奨

正)

表 15-1 CTSU の仕様

項目		内容
動作クロック ^注		fCLK, fCLK/2 またはfCLK/4
端子	TS00 ~ TS14	静電容量計測端子 (15チャンネル)
	TSCAP	LPF (Low-pass filter) 接続用端子 10nF のコンデンサを接続することを推奨

注 静電容量センサユニット (CTSUb) の計測精度は、動作クロックの精度に依存します。また、CPU/周辺ハードウェア・クロック (fCLK) にサブシステム・クロック (fSUB) を選択しないでください。

5. 15.3.2 CTSU 制御レジスタ 0 (CTSUCR0) (p.706)

誤)

図 15-5 CTSU 制御レジスタ 0 (CTSUCR0) のフォーマット (2/3)

CTSUSNZ	CTSUSPEND機能有効ビット ^{注3}
0	サスペンド機能無効
1	サスペンド機能有効

外部トリガ (12 ビット・インターバル・タイムのインターバル割り込み信号) を選択 (CTSUCAP ビット=1) した場合はサスペンド機能の有効/無効を選択します。

また、本ビットを設定することにより、CTSUCR0 ハードマクロがサスペンド状態となり、待機状態の低電力化が可能になります。サスペンド状態は、TSCAP 端子の外付けのLPF 容量への充電が行われない状態です。

CTSUCR0 の状態は、以下に示すようにレジスタの設定値により変化します。

正)

図 15-5 CTSU 制御レジスタ 0 (CTSUCR0) のフォーマット (2/3)

CTSUSNZ	CTSUSPEND機能有効ビット ^{注3}
0	サスペンド機能無効
1	サスペンド機能有効

本ビットを1にすると、CTSUCR0をサスペンド状態にして、計測待機時の消費電力を抑えることが可能です。サスペンド状態は、TSCAP 端子の外付けのLPF 容量への充電が行われない状態です。

CTSUCR0 の状態は、以下に示すようにレジスタの設定値により変化します。

6. 15.4.1 計測動作原理 (p.737)

誤)

15.4.1 計測原理

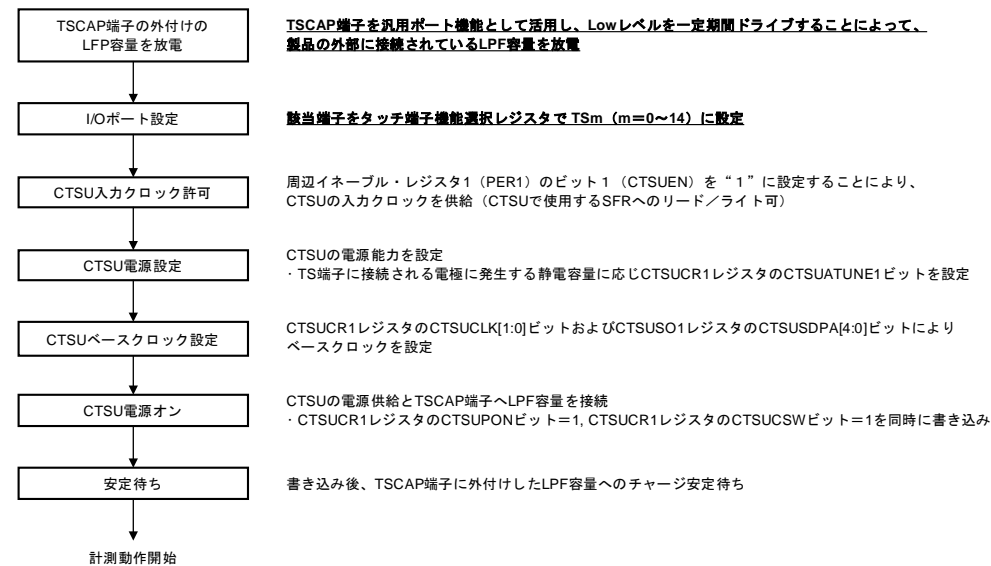
(略)

(1)と(2)の充放電を早いタイミングで切り替えることにより、スイッチドキャパシタフィルタに電流が流れます。このとき、人体の接近により静電容量値が変わるため、流れる電流が変化します。TSCAP 電源を生成する回路からスイッチドキャパシタフィルタに流れる電流に比例した制御電流を ICQ に供給することで、クロックを生成します。人体の接近によって変わるクロック周波数をカウンタで計測し、読み出したカウンタ値を用いて、ソフトウェアで人体の接近を判定します (図 15-30)。

7. 図 15-32 CTSU 初期設定フロー (p.741)

誤)

図 15-32 CTSU 初期設定フロー



正)

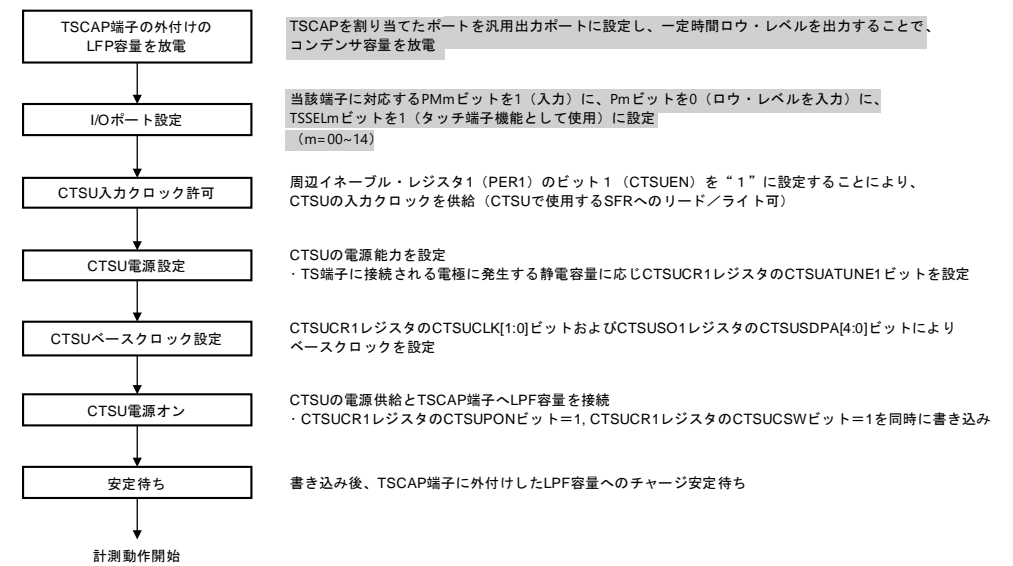
15.4.1 計測原理

(略)

(1)と(2)の充放電を早いタイミングで切り替えることにより、スイッチドキャパシタに電流が流れます。このとき、人体の接近により静電容量値が変わるため、流れる電流が変化します。TSCAP 電源を生成する回路からスイッチドキャパシタに流れる電流に比例した制御電流を 電流制御発振器 (ICO) に供給することで、クロックを生成します。人体の接近によって変わるクロック周波数をカウンタで計測し、読み出したカウンタ値を用いて、ソフトウェアで人体の接近を判定します (図 15-30)。

正)

図 15-32 CTSU 初期設定フロー



8. 15.5 使用上の注意事項 (p.760)

誤)

該当なし

正)

(7) **ノイズ対策上の注意点**

V_{DD} 電源がノイズ等により変動すると測定結果が変動する場合があります。また、V_{DD} 電源にリップルノイズが印加されている場合、リップルノイズの周波数帯域によっては、静電容量センサユニットの制御電流が変化（減少）し、静電容量の測定値が減少する場合があります。詳細は、『静電容量タッチリップル対策ガイドアプリケーションノート (R30AN0453)』を参照してください。

本注意を留意して、電源回路を設計してください。

(8) **静電容量センサユニットによる検出動作の評価について**

製品開発の最終工程では、製品出荷時に近い条件でシステムを動作させ、タッチセンサの検出結果の妥当性を判断する必要があります。評価には「QE for Capacitive Touch」（静電容量式タッチセンサ開発支援ツール）を用意しています。静電容量の計測状況を監視し、十分な評価をしてください。期待した結果が得られない場合は、「QE for Capacitive Touch」を使用して CapTouch パラメータ（主にタッチしきい値）を調整し、再評価してください。

(9) **メモリ占有量**

ボタンの構成によって静電容量タッチセンサユニットを動作させるために必要なメモリ容量が異なります。詳細は下記アプリケーションノートを参照してください。

- ・ RL78 ファミリー CTSU モジュール Software Integration System (R11AN0484)
- ・ RL78 ファミリー TOUCH モジュール Software Integration System (R11AN0485)

以上