

MR7930/MR793200

UHF 帯 RFID センサ LSI

■ 概要

本 LSI は、バッテリーレス(パッシブ)の近距離 IoT デバイス向け UHF 帯 RFID センサ LSI です。
静電容量を測定するセンサ機能を搭載しており、EPCglobal Class1 Generation2 (Ver.2.0.1)に対応した RW(リーダライタ)を使って、EPC 規格の必須コマンド(*READ*, *WRITE*)で、センサの駆動およびセンシングデータの読み出しが可能です。
MR7930 はインレイ・タグ向けのバンパ付きウェアハ品です。
MR793200 はボード実装向けの PKG 品で、MCU インタフェースとして SPI スレーブを搭載しています。

■ 特長

- EPC 通信
 - キャリア周波数 : 860 MHz ~ 960 MHz (UHF 帯)
 - データ転送速度
 - RW ⇒ Tag : 26.7 kbps ~ 128 kbps (data-0 と data-1 が同数の場合)
 - Tag ⇒ RW : 40 kbps ~ 640 kbps
 - 変調方式 : DSB-ASK, SSB-ASK, PR-ASK
 - オプションコマンド : *ACCESS*, *BLOCK WRITE* (データ長 1 or 2 ワード) 対応
- 送受信特性
 - 受信感度
 - READ* : -9.5 dBm@LSI 端
 - WRITE* : -8.5 dBm@LSI 端
 - READ/WRITE*(センサ) : -8.5 dBm@LSI 端
 - 反射係数 : 0.7 (ASK 送信)
- 内蔵メモリ
 - EPC : 96 ビット
 - USER : 144 ビット
 - 書換時間 : 8 ms (ワード単位あたり)
 - 書換回数 : 10,000 回
 - データ保持特性 : 10 年
- 静電容量センサ
 - 静電容量測定機能 : 測定上限 100 pF
 - 容量増減判定機能 : 判定上限 ±1 pF (測定モード: Low Range)
 - 制御方式 : *READ*, *WRITE* コマンドでセンサ動作に対応

- SPI スレーブ通信
 - 動作周波数 : max 5 MHz
 - SPI タイプ : 0 or 3
- 割込み機能 : RW からのホスト MCU への読み出し要求, 書き込み完了などの割込みを通知
- 調停機能 : RW 側と MCU 側からのアクセス衝突を回避
- 出荷形態

製品名	出荷形態	MCU インタフェース	備考
MR7930-11KDVWJ	バンブウェハ	—	パッシブ
MR793200GD	24pin プラスチック WQFN	SPI	パッシブ/セミパッシブ

- 動作保証範囲
 - 動作温度(周囲) : Ta = -40 °C ~ 65 °C
 - 動作電圧 : V_{DD} = 1.8 V ~ 3.6 V
- 用途
近距離 IoT センサ機器
 - バッテリレスセンシングシステム
 - 定期巡回点検システム
 - 物流・倉庫管理システム
 - インフラ・プラント・ビルの保守・管理システム

■ ブロック構成

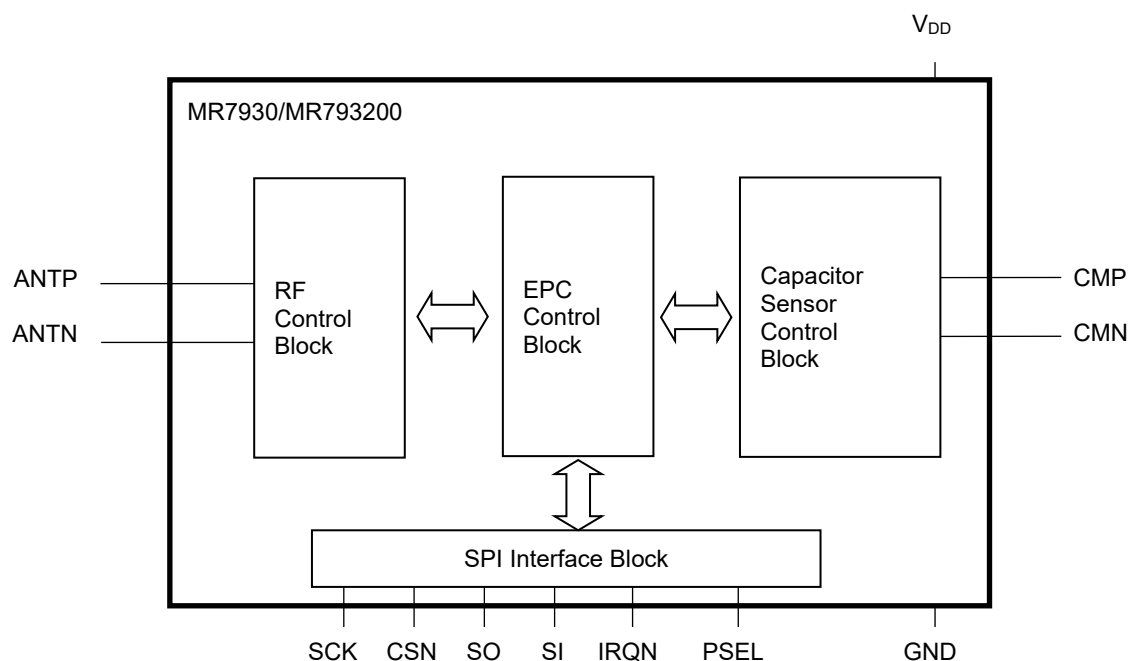


図 1 ブロック図

■ 端子説明 (MR7930 の場合)

MR7930 でバンプを搭載しているパッドは下記の 4 端子です。

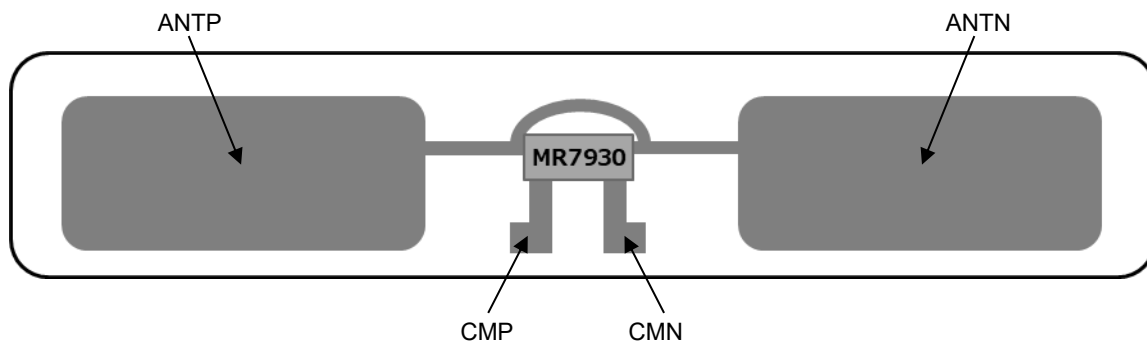


図 2 インレイイメージ図

表 1 ピンリスト

端子名	機能説明
ANTP	アンテナ＋端子
ANTN	アンテナ－端子
CMP	容量測定＋端子
CMN	容量測定－端子

■ 端子配置 (MR793200 の場合 : P-WQFN24-0404-0.50-A63)

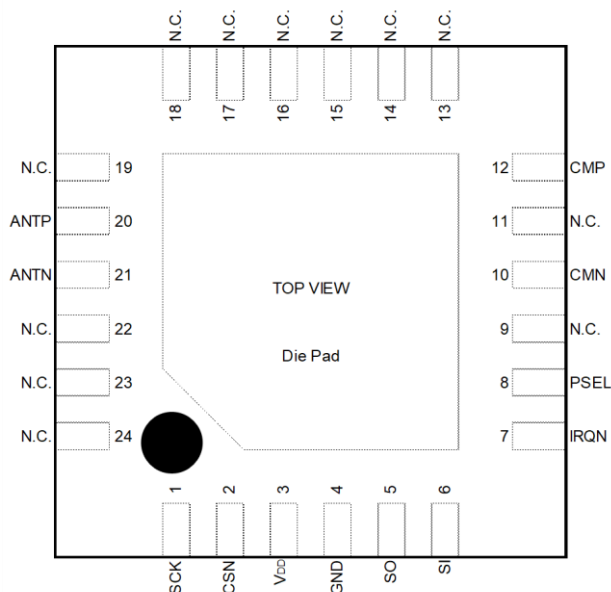


図 3 ピン配置

■ 端子説明 (MR793200 の場合)

表 2 ピンリスト (MR793200 の場合)

PIN No.	端子名	I/O	機能説明	端子接続		初期状態 (V _{DD} = on)		アクティブレベル
				SPI 未使用 (パッシブ)	SPI 使用	PSEL = L	PSEL = H	
1	SCK	I	クロック入力	オープン	Host 接続	I-Disable	I-Z	—
2	CSN	I	チップセレクト入力	オープン	Host 接続	I-Disable	I-Z	L
3	V _{DD}	PI	外部電源供給	オープン	V _{DD}	—	—	—
4	GND	PI	グランド	オープン	GND	—	—	—
5	SO	IO	データ出力	オープン	Host 接続	O-Z	O-L	—
6	SI	I	データ入力	オープン	Host 接続	I-Disable	I-Z	—
7	IRQN	O	割り込み出力	オープン	Host 接続	O-H	O-H	L
8	PSEL	I	外部電源選択入力 ("L"レベル: 受信電源供給, "H"レベル: 外部電源供給)	オープン	Host 接続	I	I	H
9	N.C.	—	オープン	オープン	オープン	—	—	—
10	CMN	A	容量測定一端子	接続	接続	O-L	O-L	I-A
11	N.C.	—	オープン	オープン	オープン	—	—	—
12	CMP	A	容量測定+端子	接続	接続	O-L	O-L	I-A
13	N.C.	—	オープン	オープン	オープン	—	—	—
14	N.C.	—	オープン	オープン	オープン	—	—	—
15	N.C.	—	オープン	オープン	オープン	—	—	—
16	N.C.	—	オープン	オープン	オープン	—	—	—
17	N.C.	—	オープン	オープン	オープン	—	—	—
18	N.C.	—	オープン	オープン	オープン	—	—	—
19	N.C.	—	オープン	オープン	オープン	—	—	—
20	ANTP	A	アンテナ+端子	接続	接続	I-A	I-A	I-A
21	ANTN	A	アンテナ-端子	接続	接続	I-A	I-A	I-A
22	N.C.	—	オープン	オープン	オープン	—	—	—
23	N.C.	—	オープン	オープン	オープン	—	—	—
24	N.C.	—	オープン	オープン	オープン	—	—	—
—	Die Pad	—	裏面パッド	オープン	GND	—	—	—

I: 入力端子, O: 出力端子, IO: 入出力端子, A: アナログ端子, PI: 電源端子
オープン: 必ずオープンにしてください

O-Z: ハイインピーダンス出力, O-H: CMOS-H 出力, O-L: CMOS-L 出力

I-Disable: 入力 OFF, I-Z: ハイインピーダンス入力, I-A: アナログ入力信号

■ 電気的特性

● 絶対最大定格

項目	記号	条件	定格値	単位
アンテナ入力電圧	V_{max}	ANTP, ANTN	+2.0	V
デジタル入力電流	I_{DI}	—	-1 ~ +1	mA
デジタル出力電流	I_{DO}	—	-1 ~ +1	mA
アンテナ入力電力	P_{AB}	—	+10	dBm
保存温度	T_{stg}	—	-40 ~ +125	°C

● 絶対最大定格 (MR793200 の場合)

項目	記号	条件	定格値	単位
電源電圧	V_{DD}	V_{DD} 端子	-0.3 ~ +4.6	V
入力電圧	V_{DIN}	—	-0.3 ~ $V_{DD}+0.3$	V
出力電圧	V_{DO}	—	-0.3 ~ $V_{DD}+0.3$	V

● 推奨動作条件

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
動作温度	T_a	—	-40	+25	+65	°C
EPC 通信	アンテナ入力周波数	各国の電波法に基づく	860	—	960	MHz
	受信変調度	(A-B) / A	80	90	100	%
	受信通信速度	data-0 と data-1 が 同数の場合	26.7	—	128	kbps
	パワーアップ立上り時間	—	1	—	500	μs
	パワーアップ安定時間	—	—	—	1,500	μs
	パワーダウン立下り時間	—	1	—	500	μs

● 推奨動作条件 (MR793200 の場合)

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
SPI 通信	電源電圧	V_{DD}	—	—	—	—
			1.8	3.0	3.6	V

● メモリ特性

(Ta = 25°C)

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
書換回数	CYC_{ew}	—	—	10,000	—	Cyc
リテンション	T_{rtn}	—	—	10	—	Year
書換時間	T_{ew}	1ワード = 16ビット	—	7.0	8.0	ms

● EPC 通信特性

(Ta = 25°C)

項目		記号	条件	最小	標準	最大	単位
パッシブ 通信感度	READ コマンド	P _{R_R}	Tari = 25μs, PW = 0.4Tari, RTcal = 3Tari, TRcal = 2.6RTcal, DR = 8, Miller4, BLF = 41kbps, DSB-ASK, 変調度 = 90%, PSEL = open or L ※LSI 端での感度	—	-9.5	—	dBm
	WRITE コマンド	P _{R_W}		—	-8.5	—	dBm
	SENSOR コマンド	P _{R_S}		—	-8.5	—	dBm
セミ パッシブ 通信感度	READ コマンド	P _{RS_R}	Tari = 25μs, PW = 0.4Tari, RTcal = 3Tari, TRcal = 2.6RTcal, DR = 8, Miller4, BLF = 41kbps, DSB-ASK, 変調度 = 90%, PSEL = H, V _{DD} = 3.0V 印加時 ※LSI 端での感度	—	-20	—	dBm
	WRITE コマンド	P _{RS_W}		—	-20	—	dBm
	SENSOR コマンド	P _{RS_S}		—	-20	—	dBm
最大入力レベル		P _{MAX}	—	—	5	—	dBm
アンテナ 入力インピーダンス		C _p	入力電力 = -10dBm 入力周波数 = 920 MHz ※ウェハの LSI 端	—	2	—	pF
		R _p		—	1	—	kΩ
Tag => RW リンク周波数		LF	—	40	—	640	kHz
Tag => RW リンク周波数精度		FT	—	0	—	±22	%

● 静電容量センサ特性

(Ta = 25°C)

項目		記号	条件	最小	標準	最大	単位
測定モード: Low Range	測定範囲	—	—	5	—	25	pF
	分解能	—	—	—	0.01	—	pF
	測定精度	—	—	—	5	—	%
測定モード: High Range	測定範囲	—	—	15	—	100	pF
	分解能	—	—	0.02	—	0.20	pF
	測定精度	—	—	—	5	—	%
容量増減判定機能 (測定モード: Low Range)		—	—	—	—	±1.0	pF

● DC 特性(MR793200 の場合)

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
High レベル入力電圧 (CSN, SCK, SI, PSEL)	V_{IH}	—	$V_{DD} \times 0.7$	—	V_{DD}	V
Low レベル入力電圧 (CSN, SCK, SI, PSEL)	V_{IL}	—	0	—	$V_{DD} \times 0.2$	V
High レベル出力電圧 (SO, IRQN)	V_{OH}	$I_{OH} = -1\text{mA}$	$V_{DD}-0.6$	—	—	V
Low レベル出力電圧 (SO, IRQN)	V_{OL}	$I_{OL} = 1\text{mA}$	—	—	0.4	V
High レベル端子リーク (CSN, SCK, SI, SO)	I_{IH} I_{OZH}	$V_{IH} = V_{DD}$ or $V_{OH} = V_{DD}$	—	—	1.0	μA
Low レベル端子リーク (CSN, SCK, SI, SO)	I_{IL} I_{OZL}	$V_{IL} = \text{GND}$ or $V_{OL} = \text{GND}$	-1.0	—	—	μA
端子容量	C_{IN}	入力端子	—	5	—	pF
	C_O	出力端子	—	5	—	pF

● 消費電流

(Ta = 25°C)

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
待機時消費電流 1 (V_{DD})	I_{DS1}	PSEL = L, $V_{DD} = 3.0\text{V}$ 印加時, 無線給電なし	—	0.05	—	μA
待機時消費電流 2 (V_{DD})	I_{DS2}	PSEL = H, $V_{DD} = 3.0\text{V}$ 印加時, 無線給電なし	—	14	—	μA
動作時消費電流 (V_{DD})	I_{DO}	PSEL = H, $V_{DD} = 3.0\text{V}$ 印加時, 無線給電なし, SPI スレーブ@5.0MHz	—	52	—	μA

● AC 特性 (SPI スレーブ通信, MR793200 の場合)

 $V_{DD} = 1.8 \sim 3.6V$ 負荷容量 10 pF

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
SCK 周波数	fSCK	—	0.39	—	5.0	MHz
SCKHigh 時間	tSCKWH	—	80	—	—	ns
SCKLow 時間	tSCKWL	—	80	—	—	ns
CSNHigh 時間	tCS	—	600	—	—	ns
CSN セットアップ時間	tCSS	—	200	—	—	ns
CSN ホールド時間	tCSH	—	200	—	—	ns
SI セットアップ時間	tDIS	—	50	—	—	ns
SI ホールド時間	tDIH	—	50	—	—	ns
データ出力遅延時間	tPD1	—	—	—	60	ns
出力ホールド時間	tOH	—	0	—	—	ns

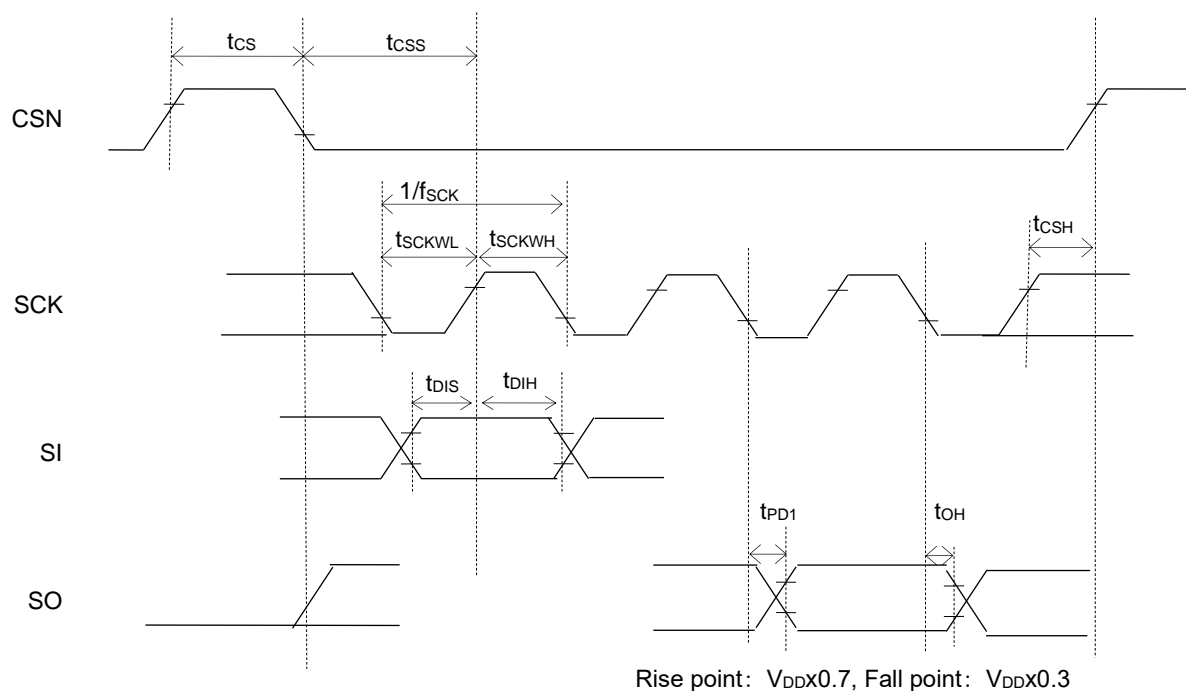


図 4 SPI 通信でのコマンド入力時のタイミングチャート

● 外部電源制御:起動時(SPI スレーブ通信, MR793200 の場合)

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
V _{DD} 立ち上げ※	T _{VS}	V _{DD} = 1.8V	0.05	—	200	ms
V _{DD} -PSEL セットアップ時間	T _{PVS}	—	0	—	—	ns
V _{DD} -PSEL ホールド時間	T _{PVH}	—	0	—	—	ns
PSEL-CSN セットアップ時間	T _{WLG}	—	2	—	—	ms

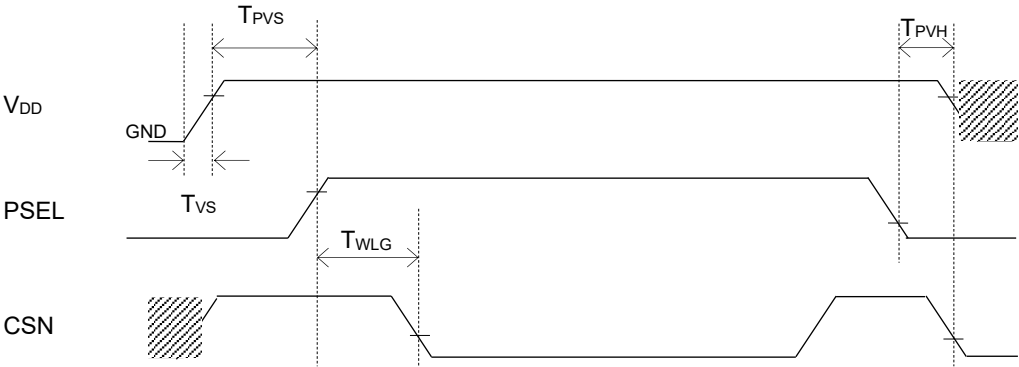


図 5 SPI 通信での電源投入時のタイミングチャート

※V_{DD} 立上げは GND(= 0V)から開始してください。他の規定については、ユーザーズマニュアルを参照してください。

■ メモリマップ

EPC 規格に基づき、Reserved, EPC, TID, USER の 4 つのメモリバンクから構成されます。

USER バンクは、不揮発性の NVM と揮発性の RAM から構成されます。Capacitor monitor1 および Capacitor monitor2 に対して、*READ* または *WRITE* コマンドでアクセスすることにより、静電容量センサ機能を制御することが可能となります。また、本 LSI の PKG 品には MCU インタフェースとして SPI スレーブを搭載しており、ホスト MCU と RW 間で通信が可能です。EPC 通信と SPI 通信ではアドレスが異なりますのでご注意ください。

EPC 通信時のアドレスは、表 3 の EPC 列の MemBank と Addr の組み合わせで割り当てられています。

SPI 通信時のアドレスは、表 3 の SPI 列の Addr で割り当てられています。

MCU と RW 間で通信を行う場合には、IRQN 端子を MCU 側への割込み通知として使用します。

他に、MCU 側から LSI のステータスを確認するためのレジスタを本 LSI に搭載しています。

詳細に関してはユーザーズマニュアルを参照してください。

表 3 メモリマップ

EPC		SPI		Access *2	Size (ビット)	Description		Init	
MemBank		Addr	Addr *1						
00	Reserved	h00	h4_00	R/W	32	Kill Password [31:16]		h0000	
		h01	h4_02	R/W		Kill Password [15:0]		h0000	
		h02	h4_04	R/W	32	Access Password [31:16]		h0000	
		h03	h4_06	R/W		Access Password [15:0]		h0000	
01	EPC	h00	h0_0E	R	16	StoredCRC [15:0]		—	
		h01	h4_08	R/W	16	StoredPC [15:0]		h3400 *3	
		h02	h4_0A	R/W	96	EPC		*4	
		h03	h4_0C	R/W					
		h04	h4_0E	R/W					
		h05	h4_10	R/W					
		h06	h4_12	R/W					
		h07	h4_14	R/W					
10	TID	h00	h4_16	R	96	Class ID [7:0] Mask designer ID [11:4]		hE283	
		h01	h4_18	R		Mask designer ID [3:0]	Model Number [11:0]	MR7930	h3805
								MR793200	h3806
		h02	h4_1A	R		XTID [15:0]		h2000	
		h03	h4_1C	R		ID [47:32]		*5	
		h04	h4_1E	R		ID [31:16]			
		h05	h4_20	R		ID [15:0]			
11	USER (NVM)	h00 : h08	h4_22 : h4_32	R/W	144	USER memory		h0000	
		h09 : h0A	h4_34 : h4_36	R/W	32	Sensor mode setting		h0000_0000	
	USER (RAM)	h3C	h6_22	R/W	16	RAM0 FLAG		h0000	
		h42	h6_2E	R/W	16	RAM1 FLAG		h0000	
		h43	h6_30	R/W	16	Capacitor monitor1		h43 ~ h46: h0000 h47 ~ h78: hFFFF h79 ~ h7B: h0000	
		h44 : h7B	h6_32 : h6_A0	R	-	Capacitor monitor2			

*1: SPI から未定義アドレスへ読み出した場合、読み出し値は不定です。

*2: R (Read only): 読み出し専用 R/W (Read/Write): 読み出し/書き込み可能

*3: StoredPC [15:0]の初期値は、"b0011_0100_0000_0000"です。

UMI (StoredPC [10])は"1"固定、XI (StoredPC [9])は"0"固定です。

*4: 出荷時、EPC データ領域には TID の値が書込まれています。

*5: ID [47:0]は Serial Number です。

■ 機能説明

本 LSI は、静電容量を測定するセンサ機能を搭載しており、EPC 通信を使って、センサの駆動およびセンシングデータの読み出しが可能です。EPC 通信時に使用可能なコマンドおよび本 LSI に搭載しているセンサ機能について記載します。また、本 LSI の PKG 品には MCU インタフェースとして SPI スレーブを搭載しており、ホスト MCU と RW 間で通信が可能です。ホスト MCU との接続例、SPI 通信機能の使用条件に加えて、EPC 通信と SPI 通信の衝突回避のために調停機能について記載します。

● EPC 通信時のコマンド

本 LSI は、表 4 に示す EPC 規格の必須コマンドの全てと、オプションコマンドの一部をサポートしています。必須コマンドの *READ* または *WRITE* コマンドを用いることで、静電容量測定または静電容量増減判定を使用できます。

表 4 EPC 通信時のコマンド一覧

分類	コマンド	コード(binary)
必須 (Mandatory)	<i>QUERYREP</i>	b00
	<i>ACK</i>	b01
	<i>QUERY</i>	b1000
	<i>QUERYAJUST</i>	b1001
	<i>SELECT</i>	b1010
	<i>NAK</i>	b1100_0000
	<i>REQ_RN</i>	b1100_0001
	<i>READ</i>	b1100_0010
	<i>WRITE</i>	b1100_0011
	<i>KILL</i>	b1100_0100
	<i>LOCK</i>	b1100_0101
オプション (Optional)	<i>ACCESS</i>	b1100_0110
	<i>BLOCKWRITE</i>	b1100_0111

● 静電容量測定

静電容量測定は、CMP 端子と CMN 端子間に接続した対象物の静電容量を測定する機能です。表 5 に示すように、Low Range と High Range の 2 種類のモードがあります。ユーザーメモリ領域の「Sensor mode setting」の設定により、モードを切り替えることが可能です。用途にあわせたモードに切り替えてご使用ください。

表 5 測定モード一覧

測定モード	分解能	測定上限	測定時間(EPC 通信)	増減判定機能
Low Range	10 fF	25 pF	90 ms (BLF = 41kbps)	対応
High Range	20 ~ 200 fF	100 pF		非対応

静電容量測定は、ユーザーメモリ領域の「Capacitor monitor2」への *READ* コマンド実行の応答として、12 ビットのデジタル値で出力されます。出力された測定値は、静電容量値への変換が必要です。変換式はモードによって異なります。測定時間は *READ* コマンドを実行してからセンサデータ応答までの参考値です。(BLF = 41kbps; Miller4) 詳細についてはユーザーズマニュアルを参照してください。

● 静電容量増減判定

静電容量増減判定は、保管した静電容量値に対して増減を判定する機能です。Low Range 限定の機能です。比較対象となる容量値と増減を判定するしきい値は、ユーザーメモリ領域の「Sensor mode setting」に保管します。静電容量増減判定は、ユーザーメモリ領域の「Capacitor monitor2」の *READ* コマンド実行の応答として、1 ビットのデジタル値で出力されます。詳細についてはユーザーズマニュアルを参照してください。

● SPI スレーブインタフェース

SPI 通信は, PSEL = “H” のセミパッシブモード時に使用することが可能です。

図 6 の接続例のように, ホスト MCU 側 (Host IF) に本 LSI の SPI スレーブ端子を接続します。

RW と MCU 間の各種データ転送については, 本 LSI のユーザメモリ領域を介して実行することが可能です。

また, ホスト MCU 側からは, 本 LSI のレジスタ (ステータス) の読み出しおよび書き込みを行うことも可能です。

詳細についてはユーザーズマニュアルを参照してください。

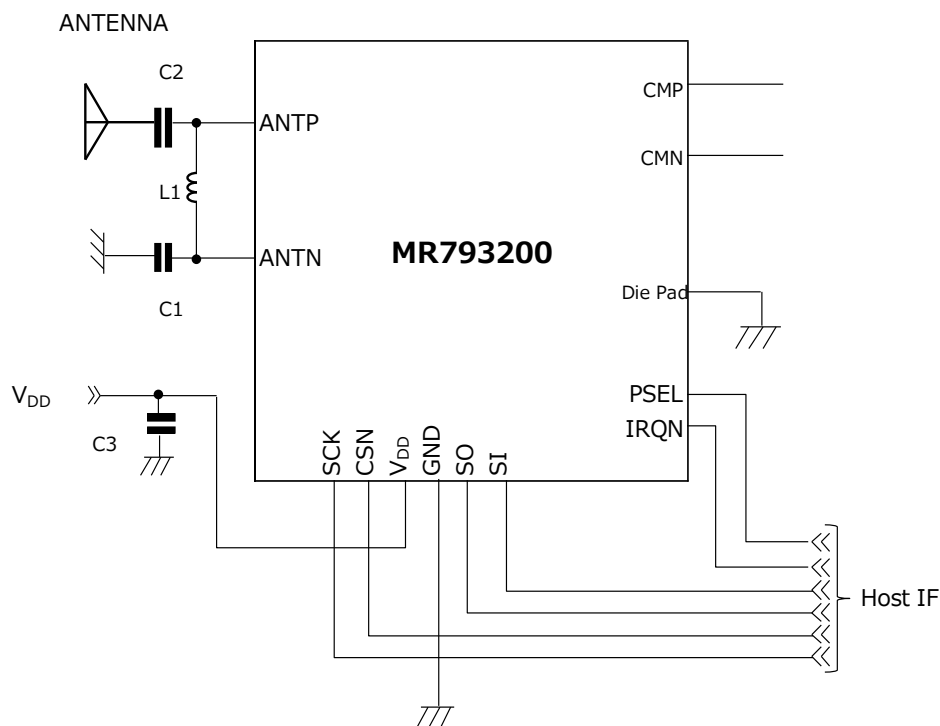


図 6 MCU インタフェースとの接続例

● 通信機能の使用条件

PSEL と V_{DD} 印加と MCU 接続の使用条件により、実行可能な通信機能を表 6 に示します。

各通信機能の実行方法、シーケンス、割込み要因などの詳細については、ユーザーズマニュアルを参照してください。

表 6 通信機能の使用条件

使用条件					機能の実行			製品名
モード	PSEL	V _{DD}	MCU 接続	状態	EPC	SPI	割込み	
パッシブ	オープン	なし	なし	バッテリー接続なし	可	不可	不可	MR7930
	オープン or “L”レベル	なし	なし	バッテリー接続なし or バッテリー切れなど	可	不可	不可	MR793200
	“L”レベル	あり	あり	割込み待ち	可	不可	可	
セミ パッシブ	“H”レベル	あり	あり	SPI 通信を使用可能	可	可	可	

● 調停機能

調停機能は、EPC 通信と SPI 通信のアクセス衝突を回避する機能です。

表 7 に示すように、本 LSI のメモリ領域 (NVM/RAM) に対して、読み出しと書き込みのアクセスに制約をかけることで、RW とホスト MCU からのアクセスの衝突を回避することが可能です。メモリ領域へのアクセスの制約方法については、本 LSI の SPI_STAT (SPI Status Register) レジスタの SPI_EXCL ビットで設定します。本 LSI のレジスタは、MCU 側からのみ設定することが可能で、SPI_EXCL ビットの初期値は“0”です。

パッシブモードでは、本 LSI は RW 側からの EPC 通信だけに応答します。SPI_EXCL ビットは“0”です。

セミパッシブモードでは、本 LSI は RW 側からの EPC 通信とホスト MCU 側からの SPI 通信に応答します。SPI_EXCL ビットが“0”の場合は、ホスト MCU 側からの NVM 領域への書き込みをのぞいて実行することが可能です。RW 側とホスト MCU 側から同時にアクセスした場合は、EPC 通信への応答後に SPI 通信が実行されます。SPI_EXCL ビットが“1”の場合は、ホスト MCU 側からの SPI 通信のみを実行することが可能です。本 LSI は RW 側からの読み出しおよび書き込みのアクセスを受け付けません。詳細はユーザーズマニュアルを参照してください。

表 7 調停機能一覧

モード	V _{DD}	コマンド発行	SPI_EXCL (レジスタ)	メモリ領域へのアクセス			
				NVM 領域		RAM 領域	
				読み出し	書き込み	読み出し	書き込み
パッシブ	なし	RW (EPC)	0	可	可	可	可
セミ パッシブ	あり	RW (EPC)	0	可	可	可	可
			1	無応答	無応答	無応答	無応答
		MCU (SPI)	0	可	不可	可	可
			1	可	可	可	可

■ パッケージ寸法図

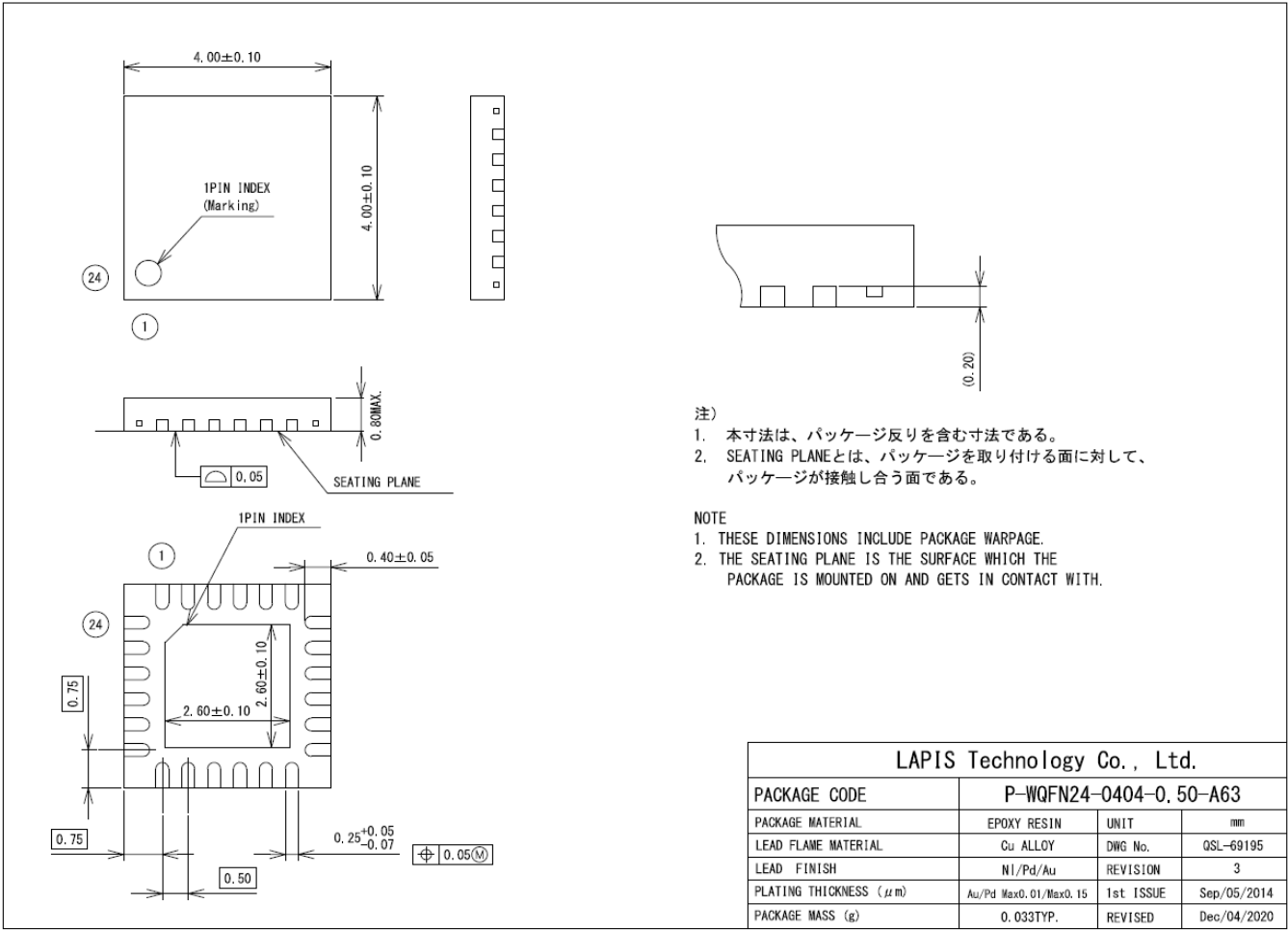


図 7 パッケージ図

■ 用語集

用語	説明
DSB-ASK	Double Side Band Amplitude Shift Keying
EPC	Electronic Product Code
EPC 規格, EPC 通信	EPCglobal Class1 Generation2 (Ver.2.0.1)に基づく規格や通信方式
IoT	Internet of Things
MCU	Micro Controller Unit
NVM	Non-Volatile Memory
PR-ASK	Phase Reversal Amplitude Shift Keying
RAM	Random Access Memory
RFID	Radio Frequency IDentification
RW	Reader-Writer(リーダライタ), EPC 規格の Interrogator(インタロゲータ)も含む
SPI	Serial Peripheral Interface
SSB-ASK	Single Side Band Amplitude Shift Keying
Tari	Type A Reference Interval
TID	Tag ID
UHF	Ultra High Frequency

■ 改版履歴

ドキュメント No.	発行日	ページ		変更内容
		改版前	改版後	
FJDM7930-01	2022.10.25	—	—	初版発行
FJDM7930-02	2024.1.12	P.2	P.2	・製品名の更新 ・用途の追加
		P.17	P.17	・ご注意の記載内容の更新

ご注意

- 1) 本製品をご使用の際は、最新の製品情報をご確認の上、絶対最大定格^(*)、動作条件その他の指定条件の範囲内でお使いください。指定条件の範囲を超えて使用された場合や、使用上の注意を守ることなく使用された場合、その後に発生した故障、誤動作等の不具合、事故、損害等については、ラピステクノロジー株式会社(以下、「当社」といいます)はいかなる責任も負いません。また、指定条件の範囲内のご使用であっても、半導体製品は種々の要因で故障・誤作動する可能性があります。万が一本製品が故障・誤作動した場合でも、その影響により人身事故、火災損害等が起らないよう、お客様の責任において、ディレーティング、冗長設計、延焼防止、バックアップ、フェイルセーフ等お客様の機器・システムとしての安全確保を行ってください。
(*)絶対最大定格：瞬時たりとも超過してはならない限界値となります。
- 2) 本資料に掲載されております製品は、耐放射線設計がなされておられません。
- 3) 本資料に記載されております応用回路例やその定数、ソフトウェア等の情報は、半導体製品の標準的な動作例や応用例を説明するものです。お客様の機器やシステムの設計においてこれらの情報を使用する場合には、お客様の責任において行ってください。また、量産設計をされる場合には、外部諸条件を考慮していただきますようお願いいたします。これらのご使用に起因して生じた損害等に関し、当社は一切その責任を負いません。
- 4) 本資料に記載された製品データ、図、表、プログラム、アルゴリズム、応用回路例等の技術情報は、それをもって当該技術情報に関する当社または第三者の知的財産権その他の権利を許諾するものではありません。したがって、当該技術情報を使用されたことによる第三者の知的財産権に対する侵害またはこれらに関する紛争について、当社は何ら責任を負うものではありません。
- 5) 当社は、本資料に明示した用途で本製品が使用されることを意図しています。本資料に明示した用途以外への使用を検討される場合は、必ず営業窓口までお問い合わせください。また、本製品を、医療機器分類クラスⅢ、Ⅳに該当する用途に使用される際は、必ず当社へご連絡の上、書面にて承諾を得てください。
本製品を、直接生命・身体に危害を及ぼす可能性のある機器・システム、極めて高い信頼性を要求される機器(航空宇宙機器、原子力制御機器、海底中継機器等)に使用することはできません。当社の事前の書面による承諾なく、当社の意図していない用途に製品を使用したことにより生じた損害等に関し、当社は一切その責任を負いません。
- 6) 本資料に記載の内容は、改良などのため予告なく変更することがあります。本製品のご使用、ご購入に際しては、必ず事前に営業窓口で最新の情報をご確認ください。本資料に記載されております情報は、正確を期すため慎重に作成したものです。万が一、当該情報の誤り・誤植に起因して、お客様に損害が生じた場合においても、当社はその責任を負うものではありません。
- 7) 本製品のご使用に際しては、RoHS 指令など適用される環境関連法令を遵守の上ご使用ください。お客様がかかる法令を遵守しないことにより生じた損害に関して、当社は一切の責任を負いません。
- 8) 本製品および本資料に記載の技術を輸出または国外へ提供する際には、「外国為替及び外国貿易法」、「米国輸出管理規則」など適用される輸出関連法令を遵守し、それらの定めにしたがって必要な手続を行ってください。
- 9) 本資料に記載されている内容または本製品についてご不明な点がございましたら営業窓口までお問い合わせください。
- 10) 本資料の一部または全部を当社の許可なく、転載・複写することを堅くお断りします。

Copyright 2022 – 2024 LAPIS Technology Co., Ltd.

ラピステクノロジー株式会社

〒222-8575 神奈川県横浜市港北区新横浜 2-4-8

<https://www.lapis-tech.com>