

Radio-Frequency Semiconductors

高周波半導体



Radio-Frequency Semiconductors

Radio-Frequency MOSFETs

高周波 MOSFET

Available with a wide range of output power.
出力電力に応じた幅広い製品を用意しています。

Radio-Frequency Bipolar Transistors

高周波バイポーラトランジスタ

Features low noise, low distortion and high ESD performance.
低ノイズ、低歪、高静電気耐量製品を用意しています。

Radio-Frequency Diodes

高周波ダイオード

Available in small, thin packages for mobile communication applications.
移動通信機器用として、小型・薄型パッケージ品を用意しています。

Toshiba's Radio-Frequency Semiconductors

東芝の高周波半導体デバイス

Radio-Frequency Switch IC

高周波スイッチ IC

Suitable for low-cost implementation of high-performance and high-quality radio-frequency (RF) front-end modules compliant with LTE and other access technologies.
LTE 等に対応した高周波フロントエンドモジュールを、高性能・低コストで実現します。

CONTENTS

● Recommended Products by Application	4
・ Mobile Phones	
・ Antenna Switch Modules (ASM)	
・ TV Tuners	
・ Cordless Phones	
・ Radio Systems (FRS/Walky - Talky)	
● Radio-Frequency MOSFETs	8
・ Radio-Frequency Power MOSFETs	
・ Radio-Frequency Small-Signal MOSFETs	
● Radio-Frequency Bipolar Transistors	10
● Radio-Frequency Diodes	12
・ Variable Capacitance Diodes (VCD)	
・ PIN Diodes	
・ Radio-Frequency Switching Diodes	
・ Radio-Frequency Schottky Barrier Diodes	
● Radio-Frequency Switch ICs	16
● Package Lineup	17
● Part Naming Convention	18

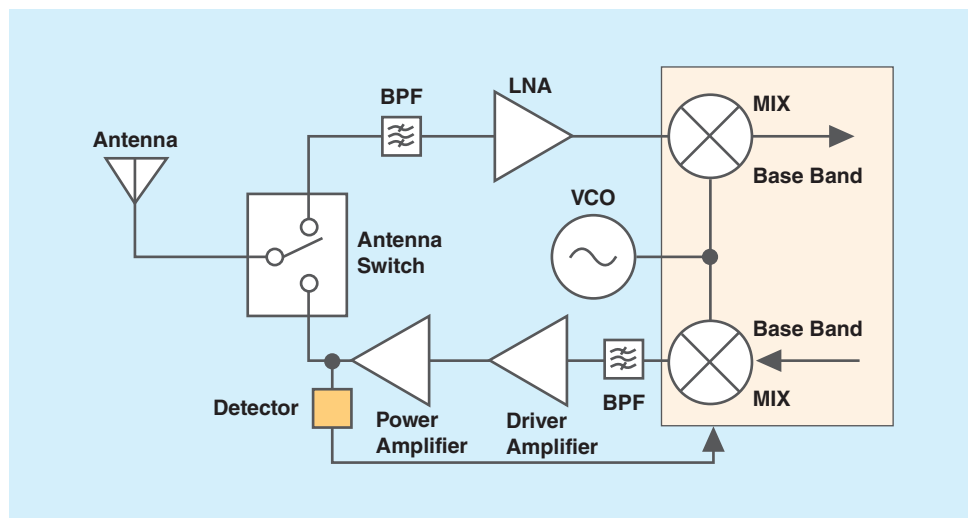
目次

● アプリケーション別推奨製品	4
・ 携帯電話	
・ アンテナスイッチモジュール (ASM)	
・ TV チューナ	
・ コードレス電話	
・ ハンディ無線機 (FRS/Walky - Talky)	
● 高周波 MOSFET	8
・ 高周波パワー MOSFET	
・ 高周波小信号 MOSFET	
● 高周波バイポーラトランジスタ	10
● 高周波ダイオード	12
・ 可変容量ダイオード (VCD)	
・ PIN ダイオード	
・ 高周波スイッチ用ダイオード	
・ 高周波用ショットキバリアダイオード	
● 高周波スイッチ IC	16
● パッケージ一覧	17
● 品番付与法	18

Recommended Products by Application アプリケーション別推奨製品

Mobile Phones 携帯電話

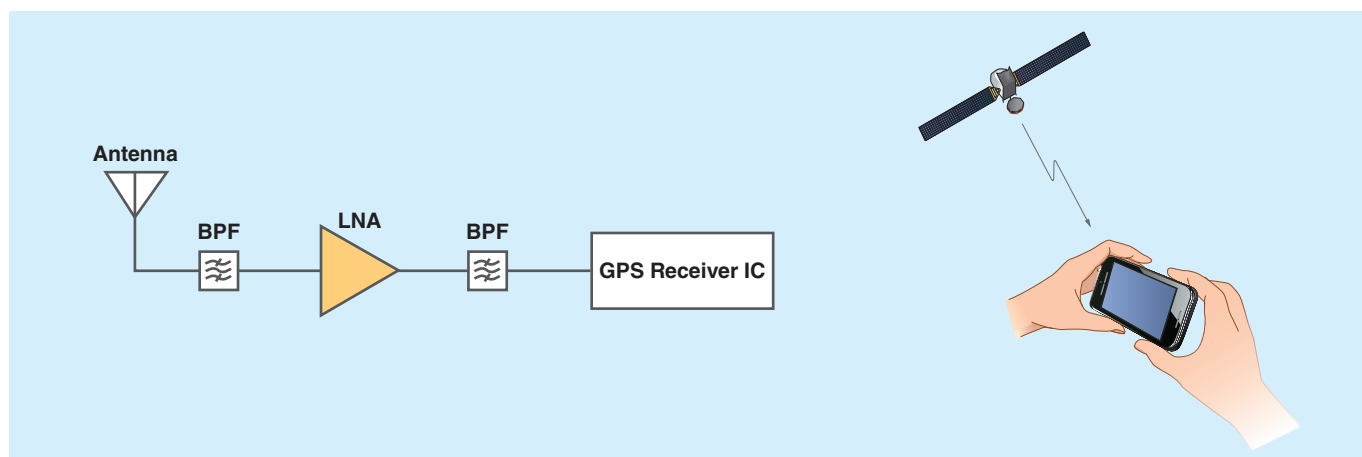
800 MHz / 2 GHz: Devices for Detector Applications 検波用デバイス



Applications 用途	Part Number 品番	Package パッケージ	Feature 特長
Detector 検波器	JDH2S02SL*	SL2	Single Schottky Barrier Diode ショットキバリアダイオード シングル
	JDH2S02FS	fSC	Single Schottky Barrier Diode ショットキバリアダイオード シングル
	JDH3D01FV	VESM	Dual Schottky Barrier Diode ショットキバリアダイオード デュアル

* : New Product
*: 新製品

1.575 GHz: LNAs for GPS Receiver Applications GPS 用 LNA

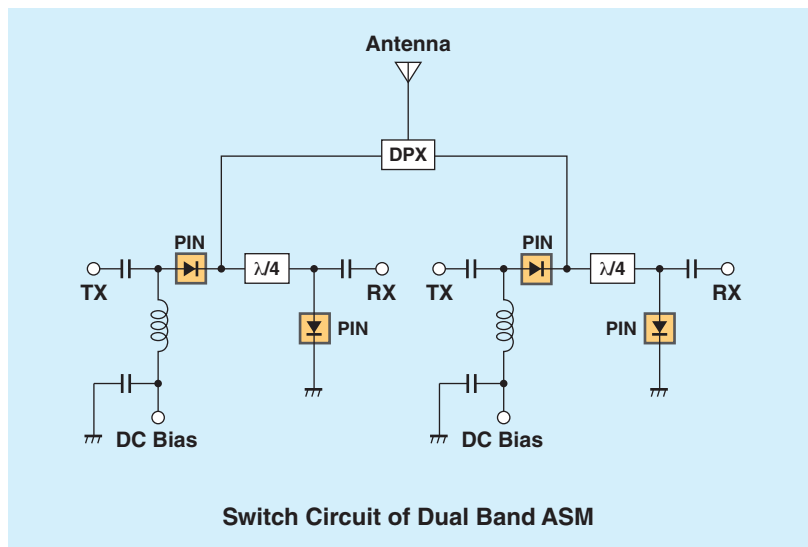


Applications 用途	Part Number 品番	Package パッケージ	Feature 特長
LNA	MT4S300U	USQ	Low NF (0.75 dB), Low distortion (OIP3 = 8.7 dBm) @ Vcc = 1.8 V, Icc = 6.2 mA 低雑音 (0.75 dB)、低歪 (OIP3 = 8.7 dBm) @Vcc = 1.8 V、Icc = 6.2 mA、回路評価
	MT4S301U	USQ	Low NF (0.76 dB) @ Vcc = 1.8 V, Icc = 5.2 mA 低雑音 (0.76 dB) @Vcc = 1.8 V、Icc = 5.2 mA、回路評価

LNA: Low Noise Amplifier ローノイズアンプ、低雑音増幅器
BPF: Band Pass Filter バンドパスフィルタ
VCO: Voltage-Controlled Oscillator 電圧制御発振器
MIX: Mixer ミキサ
NF: Noise Figure 雑音指数
GPS: Global Positioning System 全球測位システム

Antenna Switch Modules (ASM) アンテナスイッチモジュール

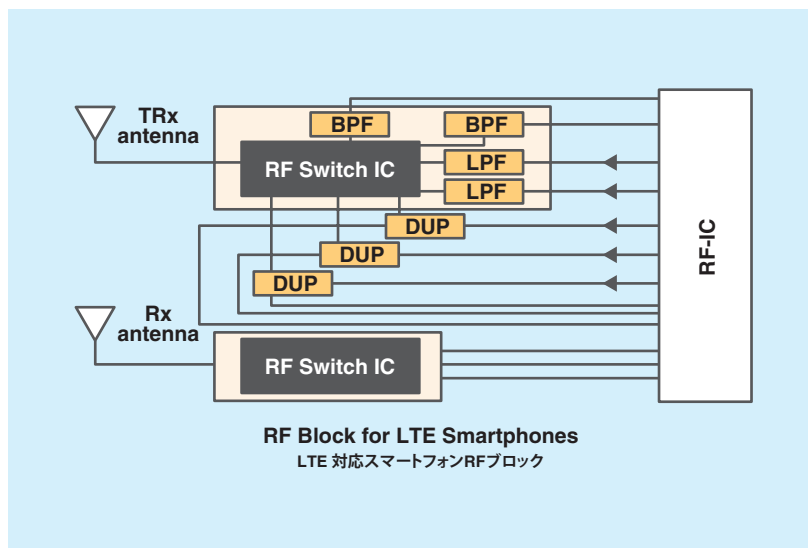
0.7 to 2.7 GHz: Discrete Semiconductors ディスクリート半導体



TX: Transmitter 送信 (機)
RX: Receiver 受信 (機)
DPX: Duplexer アンテナ共用器

Applications 用途	Part Number 品番	Package パッケージ	Feature 特長	C _T (pF)	Condition 測定条件	r _s (Ω)	Condition 測定条件
RF-Switching 高周波スイッチング	JDP2S02AFS	fSC	PIN diode, Low capacitance PIN ダイオード、低容量	0.30	V _R = 1 V, f = 1 MHz	1.0	I _F = 10 mA, f = 100 MHz
	JDP2S02ACT	CST2					
	JDP2S08SC	SC2		0.21			

0.7 to 2.7 GHz: Radio-Frequency Switch ICs 高周波スイッチ IC



DUP: Duplexer デュプレクサ (分波器、アンテナ共用器)
BPF: Band Pass Filter バンドパスフィルタ (帯域通過フィルタ)
LPF: Low Pass Filter ローパスフィルタ (低域通過フィルタ)

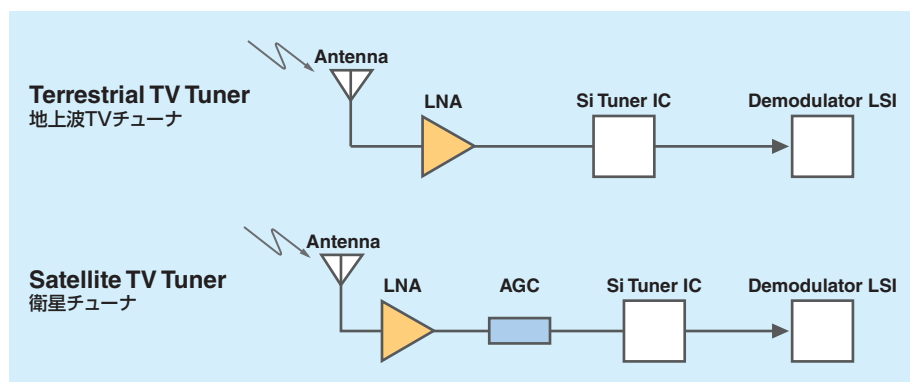
Part Number 品番	Organization 構成		Control 制御	Package パッケージ
TCWA1405	SP4T	All Tx	GPIO	ChipBGA
TCWA1C16	SP12T	All Tx	MIPI	

GPIO: General Purpose Input/Output 汎用入出力
MIPI®: Mobile Industry Processor Interface 携帯端末プロセッサのインタフェース規格
SP4T: Single Pole Four Throw Switch 1 回路 4 接点スイッチ
SP12T: Single Pole Twelve Throw Switch 1 回路 12 接点スイッチ

TV Tuners TV チューナ

50 to 900 MHz: Terrestrial Receivers 地上波用

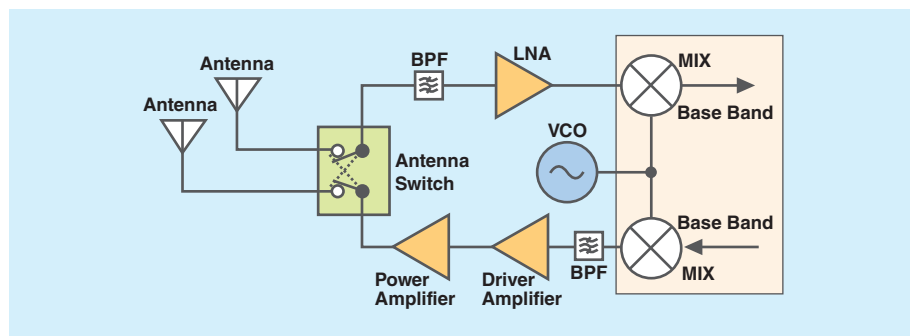
950 MHz to 2.15 GHz: Satellite Broadcasting Receivers 衛星用



Applications 用途		Semiconductor 半導体	Part Number 品番	Package パッケージ	Feature 特長	
Terrestrial 地上波	LNA	Bipolar Transistors バイポーラ トランジスタ	MT3S111TU	UFM	Ultra-low NF, Low distortion	超低雑音、低歪
			MT3S113TU	UFM	Low NF, Ultra-low distortion	低雑音、超低歪
			MT3S19R	SOT-23F	High gain, Low distortion, High power dissipation	高利得、低歪、高許容損失
			MT3S20TU	UFM	High V _{CEO} , Low distortion	高耐圧、低歪
Satellite 衛星	LNA		MT4S03BU	USQ	Low NF, Low distortion	低雑音、低歪
			MT4S24U	USQ	High gain, Low NF, Low distortion	高利得、低雑音、低歪
			MT4S300U	USQ	Ultra-low NF, Low distortion	超低雑音、低歪
			MT4S301U	USQ	High gain, Ultra-Low NF	高利得、超低雑音

Cordless Phones コードレス電話

900 MHz / 1.9 GHz / 2.4 GHz / 5.8 GHz

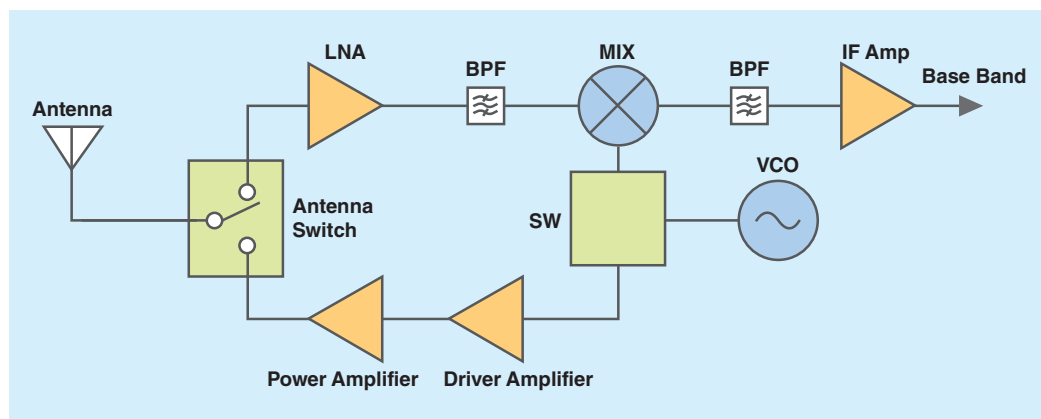


Applications 用途	Semiconductor 半導体	Part Number 品番	Package パッケージ	Feature 特長	
Antenna Switch アンテナスイッチ	PIN diodes PIN ダイオード	JDP2S02AFS	fSC	Single	シングル
		JDP3C02AU	USM	Dual	デュアル
Power Amplifier パワーアンプ	Bipolar transistors バイポーラトランジスタ	MT4S301U	USQ	High gain, 5.8 GHz capability	高利得、5.8 GHz 対応
Driver Amplifier, LNA ドライバアンプ、LNA		MT4S301U	USQ	High gain, Low NF, 5.8 GHz capability	高利得、低雑音、5.8 GHz 対応
		MT4S300U	USQ	Low distortion, Low NF	低歪、低雑音
		VCO	2SC5086	SSM	High current
			2SC5066	SSM	Low current
	VCD 可変容量ダイオード	JDV2S41FS	fSC	Low resistance	低抵抗

Radio Systems (FRS/Walky-Talky) ハンディ無線機

470 MHz: FRS / Walky-Talky

144 MHz / 430 MHz: Professional and Amateur Radios 業務用無線・アマチュア無線



Power Amplifier and Driver Amplifier (RF-Power MOSFETs) パワーアンプ/ドライバアンプ (高周波パワー MOSFET)

Applications 用途	Power Amplifier パワーアンプ	Driver Amplifier ドライバアンプ	Antenna Output Power Po (W) アンテナ端出力電力	Supply Voltage Vps (V) 電源電圧
LMR	RFM08U9X	2SK3074	5.0	9.6
	RFM07U7X	RFM01U7P	5.0-10.0	7.2
	RFM12U7X		5.0-10.0	7.2
	2SK3476		5.0	7.2
	RFM06U3X*	RFM04U6P	5.0	3.6
GMRS	RFM04U6P	RFM00U7U	3.0	6.0
	RFM03U3P*		1.5-2.0	4.5
	2SK3756		2.0	3.6
	2SK3078A		1.0	4.5
FRS			0.5	4.5

LMR: Land Mobile Radio, GMRS: General Mobile Radio Service, FRS: Family Radio Service

*: New Product

*: 新製品

LNA, MIX, VCO and Driver Amplifier (RF-Bipolar Transistors) LNA, MIX, VCO, ドライバアンプ (高周波バイポーラトランジスタ)

V _{CEO}	Package パッケージ					
	PW-Mini	SOT-23F	S-Mini	UFM	USQ	SSM
12 V	MT3S20P	MT3S20R	2SC5084	MT3S20TU	—	2SC5086
5-6 V	—	MT3S19R	—	—	MT4S03BU MT4S24U	—

LNA, MIX, VCO and Driver Amplifier (RF-Small Signal MOSFETs) LNA, MIX, VCO, ドライバアンプ (高周波小信号 MOSFET)

Applications 用途	Package パッケージ	
	SMQ	USQ
VHF	3SK292	3SK294
UHF	3SK291	3SK293

Antenna Switch, Diodes アンテナスイッチ, ダイオード

Applications 用途	Diodes ダイオード	Package パッケージ			
		USC	ESC	fSC	S-FLAT
Antenna Switch アンテナスイッチ	PIN Diodes PIN ダイオード	1SV307	1SV308	JDP2S02AFS	JDP2S12CR
Band Switch バンドスイッチ	Switching Diodes スイッチ用ダイオード	1SS314	1SS381	—	—
Electronic Tuning 電子同調	VCD 可変容量ダイオード	1SV324	JDV2S36E	JDV2S41FS	—

Radio-Frequency MOSFETs

高周波 MOSFET

Radio-Frequency Power MOSFETs 高周波パワー MOSFET

Toshiba's RF-MOSFETs are ideal for RF power amplifier applications.

高周波パワーアンプ用途に最適です。

Features 特長

1. Wide Lineup

Available with output power up to 12 W and supply voltage from 3.6 V to 12.5 V for final and driver amplifier applications.

2. Maximum output load mismatch of 20:1 (all phase)

Toshiba's RF-MOSFETs can be used as the final amp.

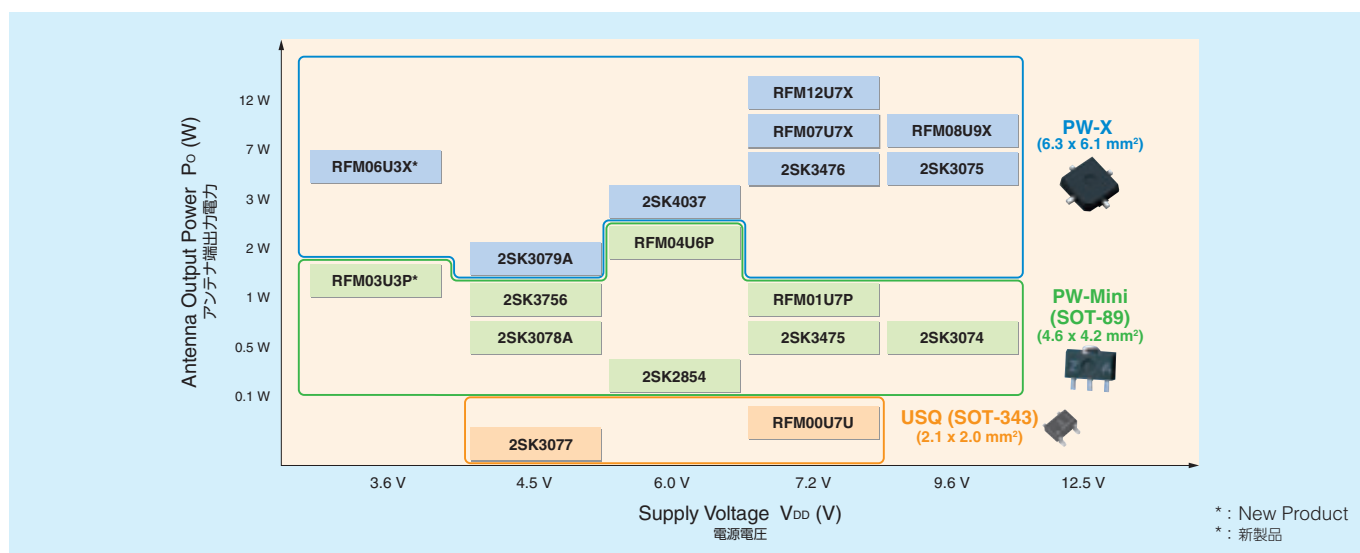
1. 幅広いラインアップ

出力電力は 12 W まで、電源電圧は 3.6 V から 12.5 V まで、全製品ドライバ段アンプと組み合わせて提案しています。

2. 耐負荷性を Load Mismatch 20:1 (all phase) を仕様化

最終段アンプとして安心して設計ができます。

Product Lineup 製品一覧表



Applications 用途	Part Number 品番	Absolute Maximum Ratings 絶対最大定格			Output Power P_o (min) 出力電力				Package パッケージ
		V_{DSS} (V)	P_D (W)	I_D (A)	(W)	V_{DS} (V)	f (MHz)	P_i (W)	
UHF/VHF Professional Radios Amateur Radios UHF・VHF 業務無線機 アマチュア無線機	RFM08U9X	36	20	5	7.5	9.6	520	0.5	PW-X
	2SK3075	30	20	5	7.5	9.6	520	0.5	PW-X
	2SK3074	30	3	1	0.63	9.6	520	0.02	PW-Mini
	RFM12U7X	20	20	4	11.5	7.2	520	1.0	PW-X
	RFM07U7X	16	20	3	7.0	7.2	450-530	0.5	PW-X
	2SK3476	20	20	3	7.0	7.2	520	0.5	PW-X
	RFM06U3X*	16	20	5	5.0	3.6	520	0.5	PW-X
	RFM01U7P	20	3	1	1.0	7.2	520	0.1	PW-Mini
	2SK3475	20	3	1	0.63	7.2	520	0.02	PW-Mini
FRS/GMRS	2SK2854	10	0.5	0.5	0.2	6.0	849	0.02	PW-Mini
	RFM03U3P*	16	7	2.5	2.3	3.6	470	0.1	PW-Mini
	RFM04U6P	16	7	2	3.5	6.0	470	0.2	PW-Mini
	2SK4037	12	20	3	3.55	6.0	470	0.3	PW-X
	2SK3079A	10	20	3	2.24	4.5	470	0.1	PW-X
	2SK3078A	10	3	0.5	0.63	4.5	470	0.1	PW-Mini
	2SK3078	10	3	0.5	0.5	4.8	915	0.02	PW-Mini
Driver Amplifier ドライバアンプ	2SK3756	7.5	3	1	1.26	4.5	470	0.1	PW-Mini
	RFM00U7U	20	0.25	0.1	0.1	7.2	520	0.01	USQ
	2SK3077	10	0.25	0.1	0.032	4.8	915	0.001	USQ

* : New Product
* : 新製品

Product Selection Guide 製品セレクションガイド

Antenna Output Power (Po) アンテナ端出力電力	Supply Voltage (V _{DS}) 電源電圧	Recommended Products 推奨製品		
10 to 5 W	7.2 V	RFM12U7X	+	RFM01U7P + RFM00U7U
5 W	9.6 V	RFM08U9X	+	2SK3074
	7.2 V	RFM07U7X	+	RFM01U7P
4 W	3.6 V	RFM06U3X	+	RFM04U6P
3 W	6 V	RFM04U6P	+	RFM00U7U
2 W	4.5 V	RFM04U6P	+	RFM00U7U
	3.6 V	RFM03U3P	+	RFM00U7U
1 W	4.5 V	2SK3756	+	RFM00U7U
	3.6 V	RFM03U3P	+	RFM00U7U
0.5 W	4.5 V	2SK3078A		
	3.6 V	RFM03U3P		

Radio-Frequency Small-Signal MOSFETs 高周波小信号 MOSFET

Product Lineup 製品一覧表

Applications 用途	Part Number 品番	Absolute Maximum Ratings 絶対最大定格			Electrical Characteristics 電気的特性												Package パッケージ
		V _{DS} (V)	I _D (mA)	P _D (mW)	(mA)	D _{SS} max		Y _{fs} typ. @ 1kHz				G _{PS} /NF typ.					
						V _{DS} (V)	V _{G1S} /V _{G2S} (V)	(mS)	V _{DS} (V)	I _D (mA)	V _{G2S} (V)	(dB/dB)	V _{DS} (V)	I _D (mA)	V _{G2S} (V)	f (MHz)	
VHF RF, MIX	3SK292	12.5	30	150	0.1	6	0/4.5	23.5	6	10	4.5	26.0/1.4	6	10	4.5	500	SMQ
	3SK294	12.5	30	100	0.1	6	0/4.5	23.5	6	10	4.5	26.0/1.4	6	10	4.5	500	USQ
UHF RF, MIX	3SK291	12.5	30	150	0.1	6	0/4.5	26.0	6	10	4.5	22.5/1.5	6	10	4.5	800	SMQ
	3SK293	12.5	30	100	0.1	6	0/4.5	26.0	6	10	4.5	22.5/1.5	6	10	4.5	800	USQ

Radio-Frequency Bipolar Transistors
高周波バイポーラトランジスタ

Toshiba offers an extensive portfolio of radio-frequency bipolar transistors suitable for a wide range of applications.
当社の高周波バイポーラトランジスタは、各種アプリケーションに応じた製品をラインアップしています。

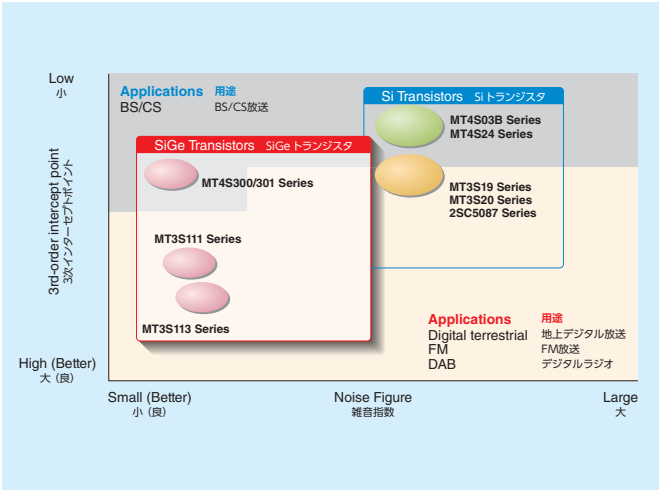
Features 特長

- 1. Improves system performance. セットの高性能化を実現
Toshiba's microwave transistors has high performance, such as low distortion, low NF and high ESD protection. Thus they are suitable for creating high-performance designs.
低歪、低雑音、高 ESD 耐量など基本性能が優れているため、高性能を追求した回路設計が可能です。

2. Facilitates system design. 開発・設計が容易
Since Toshiba's microwave transistors provide flexibility in circuit design according to system requirements, development time can be shortened.
セット条件に応じて柔軟に回路設計を行うことが可能であり、開発・設計時間の短縮が図れます。

3. Excellent cost performance 優れたコストパフォーマンス
Toshiba's microwave transistors help to reduce system costs.
IC を使用した場合に比べ、セットのコスト低減が図れます。

Distortion Performance vs. Noise Figure
歪性能 vs 雑音性能



Product Selection Guide 製品セレクトションガイド

Applications : Terrestrial TV tuners, Satellite TV tuners, CATV tuners, DAB systems, FM tuners, radios
アプリケーション：地上波 TV チューナ、衛星 TV チューナ、CATV チューナ、デジタル音声放送 (DAB)、FM チューナ、無線機

Table with 12 columns: VCEO, Process, Supply Voltage, Low Distortion, Ultra-low Distortion, Low NF, Ultra-low NF, High ESD Protection, High Gain, High Po, Low-voltage Operation, Recommended Products. It lists various transistor models like 2SC5084, 2SC5087, MT3S20P, etc., under different operating conditions.

PD: Power Dissipation 許容損失
ESD: Electrostatic Discharge 静電気放電
NF: Noise figure 雑音指数

Product Lineup 製品一覧表

Table with 3 main sections: Applications, Electrical Characteristics (Ta = 25°C), and Pin Configurations (3-pin and 4-pin). It details parameters like VCE, IC, hFE, NF, and OIP3 for various transistor models.

[S21e]²: Insertion gain 挿入電力利得 / OIP3: 3rd order intermodulation distortion Output Intercept Point 3次相互変調歪 出カインターセプトポイント / NF: Noise figure 雑音指数

Table with 3 main sections: Applications, Electrical Characteristics (Ta = 25°C), and Pin Configurations (3-pin and 4-pin). It details parameters like VCE, IC, hFE, NF, and OIP3 for various transistor models.

GPS: Global Positioning System 全地球測位システム / WLAN: Wireless Local Area Network 無線 LAN / DAB: Digital Audio Broadcast デジタルラジオ / VCO: Voltage-Controlled Oscillator 電圧制御発振器 / fr: Transition frequency トランジション周波数

Radio-Frequency Diodes

高周波ダイオード

Variable Capacitance Diodes (VCD) 可変容量ダイオード

A variable-capacitance diode (varicap diode) is a type of diode whose capacitance varies as a function of the reverse bias voltage (V_R) applied across the anode and cathode terminals and is used as a voltage-controlled capacitor. Variable-capacitance diodes are commonly used in an RF matching circuit for electronic tuning applications such as tuners and voltage-controlled oscillators (VCOs).

可変容量ダイオード（バリキャップダイオード）は、アノード、カソード間に印加する逆バイアス電圧（ V_R ）の値により容量値が可変なダイオードで、電圧で制御できるコンデンサとして機能します。主に、電子同調用として、チューナや VCO などの高周波整合回路に使用されます。

Features 特長

- Comprehensive product lineup with extensive capacitance, capacitance change rate and control voltage options.
- Available in industry-standard packages such as SOD-323 (USC), SOD-523 (ESC) and SOD-923 (fSC)
- 容量、容量変化比、制御電圧の異なる幅広いラインアップ
- SOD-323 (USC)、SOD-523 (ESC)、SOD-923 (fSC) などの業界スタンダードなパッケージ

Applications 用途

- Electronic tuning
- TV tuners
- AM and FM tuners (in MHz bands)
- 電子同調用
- TV チューナ
- AM/FM チューナ（MHz 帯）

Product Lineup 製品一覧表

Applications 用途	Absolute Maximum Ratings 絶対最大定格	Electrical Characteristics (Ta = 25°C) 電気的特性								2-pin			3-pin
		Cr1 typ.		Cr2 typ.		Cr1/Cr2 typ.	r _s typ.						
		V _R (V)	(pF)	V _R (V)	(pF)	V _R (V)	(pF)	(Ω)	V _R (V)	f (MHz)	fSC (SOD-923)	ESC (SOD-523)	USC (SOD-323)
VCO	10	44-49.5	1	9.2-12	4	4.3	0.4	4	100		1SV325	1SV324	
	10	44-49.5	1	5.4-7.3	6	7.5	0.4	4	100		JDV2S36E		
TV tuners TV チューナ	34	35.5	2	2.85	25	12.5	0.6	5	470		1SV282	1SV262	
VCO	10	26.5-29.5	1	6.0-7.1	4	4.3	0.4	4	100		1SV323	1SV322	
	10	17.3-19.3	1	5.3-6.6	4	3.0	0.27-0.65	1	470		1SV305	1SV304	
	10	16	1	8.0	4	2.0	0.28	1	470		1SV281	1SV270	
	15	14-16	2	5.5-6.5	10	2.5	0.2	5	470	JDV2S41FS	1SV279	1SV229	
	10	9.7-11.1	1	4.45-5.45	4	2.1	0.28-0.33	1	470	JDV2S09FS	1SV311	1SV310	
	10	7.3-8.4	0.5	2.75-3.4	2.5	2.5-2.55	0.35	1	470	JDV2S10FS	1SV314		
	10	4.5	1	2.0	4	2.3	0.42	1	470	JDV2S07FS	1SV285	1SV277	
	15	3.8-4.7	2	1.5-2.0	10	2.4	0.44	1	470		1SV280	1SV239	
FM tuners FM チューナ	15	30.5	3	12.7	8	2.1-2.6	0.3	3	100				1SV228 

PIN Diodes PIN ダイオード

A PIN diode has an undoped intrinsic (I) semiconductor region between a p-type semiconductor and an n-type semiconductor region. Since the high-frequency series resistance (r_s) is inversely proportional to the forward current (I_F), a PIN diode acts as a variable-capacitance diode. PIN diodes are used for automatic gain control (AGC) as well as for the switching between transmit and receive modes of an RF signal.

通常のPN 接合ダイオードの中間に、不純物を拡散していない真性半導体層 (I 層) を挟み込んだ3層構造のダイオードです。順方向電流 (I_F) により高周波直列抵抗 (r_s) を制御できるため、可変抵抗器のように動作させることができます。自動利得制御 (AGC) 回路、高周波信号の送受信切り替えなどに使用されます。

Features 特長

- Ultra-small, thin chip-scale packages: SC2 (0.62 mm x 0.32 mm), CST2 (1.0 mm x 0.6 mm)
- Available in various packages with single- and dual-diode configurations.
- チップスケールの超小型・薄型パッケージ品 SC2 (0.62 × 0.32 mm)、CST2 (1.0 × 0.6 mm) をラインアップ
- 1パッケージに1素子または2素子を封入した多彩なパッケージ

Applications 用途

- UHF and VHF (in GHz bands)
- Antenna switch modules
- AM and FM tuners (in MHz bands)
- UHF/VHF 用 (GHz 帯)
- アンテナスイッチモジュール用
- AM/FM チューナ用 (MHz 帯)

Product Lineup 製品一覧表

Features 特長	Absolute Maximum Ratings 絶対最大定格		Electrical Characteristics (Ta = 25°C) 電気的特性							2-pin								3-pin	
	V _R (V)	I _F (mA)	V _F max (V)	I _F (mA)	C _T typ. (pF)	V _R (V)	r _s typ. (Ω)	I _F (mA)	f (MHz)	SC2	CST2 (SOD-882)	fSC (SOD-923)	ESC (SOD-523)	USC (SOD-323)	S-FLAT	USM (SOT-323) (SC-70)	S-Mini (SOT-346) (SC-59)		
Standard スタンダード	30	50	1.00	50	0.30	1	1.0	10	100				1SV308 	1SV307 					
	30	50	0.94	50	0.30	1	1.0	10	100		JDP2S02ACT 	JDP2S02AFS 							
	30	50	0.95	50	0.21	1	1.0	10	100	JDP2S08SC 									
	30	50	0.98	50	0.28	1	1.0	10	100							JDP3C02AU 			
High voltage 高耐圧	50	50	0.95 typ.	50	0.25	50	7.0	10	100								1SV128 		
	50	50	1.00	50	0.25	50	3.0	10	100				JDP2S04E 	1SV271 					
	50	50	0.95 typ.	5	0.25	50	4.0	10	100								1SV172 		
High power ハイパワー	180	1000	1.00	50	1.0	40	0.4	10	100						JDP2S12CR 				

Radio-Frequency Switching Diodes 高周波スイッチ用ダイオード

A switching diode uses the rectification properties of a p-n junction. It is commonly used as an RF switch because its total capacitance (C_T) is extremely low. Switching diodes are suitable for switching frequency bands in the UHF and VHF ranges.

PN 接合の整流作用を利用したスイッチングダイオードです。端子間容量 (C_T) が非常に小さいため、高周波信号のスイッチとして使用されます。UHF/VHF バンドの周波数帯切り替えなどに適しています。

Features 特長

- Available in various packages with single- and dual-diode configurations.
- 1 パッケージに 1 素子または 2 素子を封入した多彩なパッケージ

Applications 用途

- Band switches
- バンドスイッチ用

Product Lineup 製品一覧表

Features 特長	Absolute Maximum Ratings 絶対最大定格		Electrical Characteristics ($T_a = 25^\circ\text{C}$) 電気的特性							2-pin		3-pin		
			V_F max		C_T typ. (pF)	r_s typ.				 ESC (SOD-523)	 USC (SOD-323)	 SSM (SOT-416) (SC-75)	 USM (SOT-323) (SC-70)	 S-Mini (SOT-346) (SC-59)
	V_R (V)	I_F (mA)	(V)	I_F (mA)		V_R (V)	(Ω)	I_F (mA)	f (MHz)					
Single シングル	30	100	0.85	2	0.7	6	0.5-0.6	2	100	1SS381 	1SS314 			
Dual デュアル	30	50	0.85	2	0.80-0.85	6	0.6	2	100			1SS364 	1SS312 	1SS268 
												1SS313 	1SS269 	

Radio-Frequency Schottky Barrier Diodes 高周波用ショットキバリアダイオード

Instead of a PN junction, a Schottky barrier diode has a metal-semiconductor junction that acts as a rectifier. The Schottky barrier diode is a majority carrier semiconductor device. The low forward voltage and the short reverse recovery time of the Schottky barrier diode make it suitable for RF detector and mixer applications.

PN 接合の代わりに、金属と半導体の接触による整流性を利用したダイオードで、多数キャリアで動作します。順方向電圧が小さく、逆回復時間が短いことから、高周波信号の検波回路、ミキサ回路に適しています。

Features 特長

- Ultra-small, thin chip-scale package: SL2 (0.62 mm x 0.32 mm)
- Dual diodes that include two diodes in a single package
- チップスケールの超小型・薄型パッケージ品 SL2 (0.62 × 0.32 mm)
- 2 素子を 1 パッケージに封入したデュアル品をラインアップ

Applications 用途

- Signal detection
- 検波用

Product Lineup 製品一覧表

Features 特長	Absolute Maximum Ratings 絶対最大定格		Electrical Characteristics (Ta = 25°C) 電気的特性				2-pin				3-pin		
	V _R (V)	I _F (mA)	V _F max (V)	I _F (mA)	C _T typ. (pF)	V _R (V)	SL2	SC2	fSC (SOD-923)	USC (SOD-323)	VESM (SOT-723) (SC-105AA)	SSM (SOT-416) (SC-75)	S-Mini (SOT-346) (SC-59)
Standard スタンダード	6	30	0.5	10	0.8	0							1SS154
	4-5	25-30	0.25	2	0.6	0.2			JDH2S01FS 	1SS315 	JDH3D01FV 	JDH3D01S 	1SS271
Low V _F 低 V _F	10	10	0.24	1	0.25-0.30	0.2	JDH2S02SL* 	JDH2S02SC 	JDH2S02FS 				1SS295

* : New Product
*: 新製品

Radio-Frequency Switch ICs

高周波スイッチ IC

RF switch ICs, which integrate analog, digital and RF circuits on the same chip, and are suitable for use as RF front-end antenna switches in smartphones. Toshiba's RF switch ICs are the ideal solution for RF front-end module applications compliant with LTE and LTE Advanced, which are being adopted worldwide.

アナログ / デジタル / 高周波回路を 1 チップに集積した IC で、スマートフォン向け高周波フロントエンド用アンテナスイッチに適しています。世界各地で導入の進む LTE や LTE-Advanced に対応した高周波フロントエンドモジュールを、低コストで実現することができます。

LTE: Long Term Evolution

Features 特長

1. Significantly reduces insertion loss by using TaRF8, a next-generation SOI process

Toshiba has developed a next-generation SOI process called TaRF8 by improving its original TarfSOI™ (Toshiba advanced RF silicon-on-insulator) process. RF switch ICs fabricated using the TaRF8 process exhibit insertion loss 0.1 dB lower than those fabricated using the preceding TaRF6 process (at $f = 2.7$ GHz, SP12T).

2. Offers RF switch ICs with either a general-purpose I/O (GPIO) or an MIPI® control interface

Toshiba's product portfolio includes RF switch ICs with either a GPIO control interface or an MIPI® control interface compliant with the MIPI® Alliance standard.

1. 新世代 SOI プロセス TaRF8 を使い、挿入損失を大幅に低減

当社は、独自の高周波スイッチ用 SOI (Silicon on Insulator) プロセス技術である、TarfSOI™ (Toshiba advanced RF SOI) の高性能化を進め、新世代プロセス TaRF8 を開発しました。

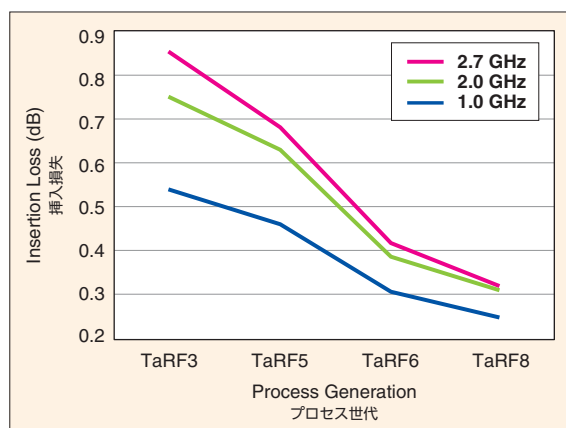
TaRF8 製品では、既存プロセス TaRF6 製品に比べて、挿入損失を 0.1 dB 低減しています ($f = 2.7$ GHz 時、SP12T の場合)。

2. GPIO および MIPI® 制御インタフェース製品をラインアップ

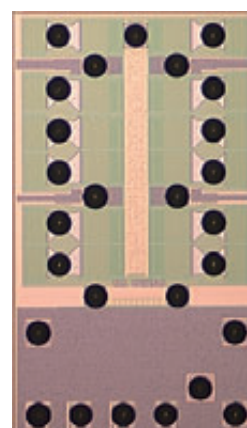
インタフェース規格として、汎用の GPIO 規格と、MIPI® アライアンスが策定する MIPI® 規格に対応し、製品をラインアップしています。

GPIO: General Purpose Input/Output 汎用入出力

MIPI®: Mobile Industry Processor Interface 携帯端末プロセッサのインタフェース規格



Insertion Loss Comparisons Among Processes
プロセス世代による挿入損失の低減 (SP12T 構成の場合)



RF Switch IC
高周波スイッチ IC のチップ写真

Product Lineup 製品一覧表

Part Number 品番	Organization 構成		Control 制御	Package パッケージ
TCWA1405	SP4T	All Tx	GPIO	ChipBGA
TCWA1607	SP6T	All Tx	GPIO	
TCWA1817	SP8T	All Tx	GPIO	
TCWA1818	SP8T	All Tx	MIPI	
TCWA1C16	SP12T	All Tx	MIPI	
TCWA1G03	SP16T	All Tx	MIPI	

SP12T: Single Pole Twelve Throw Switch 1 回路 12 接点スイッチ

TarfSOI™ is a trademark of Toshiba Corporation. TarfSOI™ は、株式会社東芝の登録商標です。
MIPI® is a trademark of MIPI Alliance, Inc. MIPI® は、MIPI Alliance, Inc. の登録商標です。

Package Lineup

パッケージ一覧

2-Pin Packages 2ピンパッケージ

Unit: mm / 単位: mm

SL2 	SC2 	CST2 (SOD-882) 	fSC (SOD-923) 	ESC (SOD-523)
USC (SOD-323) 	S-FLAT 			

3-Pin Packages 3ピンパッケージ

Unit: mm / 単位: mm

VESM (SOT-723) (SC-105AA) 	SSM (SOT-416) (SC-75) 	USM (SOT-323) (SC-70) 	UFM 	SOT-23F
S-Mini (SOT-346) (SC-59) 	PW-Mini (SOT-89) (SC-62) 			

4-Pin Packages 4ピンパッケージ

Unit: mm / 単位: mm

USQ (SOT-343) (SC-82) 	SMQ (SOT-24) (SC-61) 	PW-X
----------------------------------	---------------------------------	-----------------

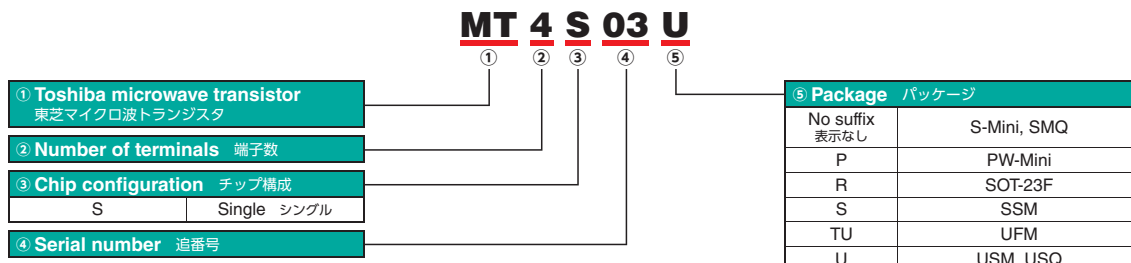
Part Naming Convention

品番付与法

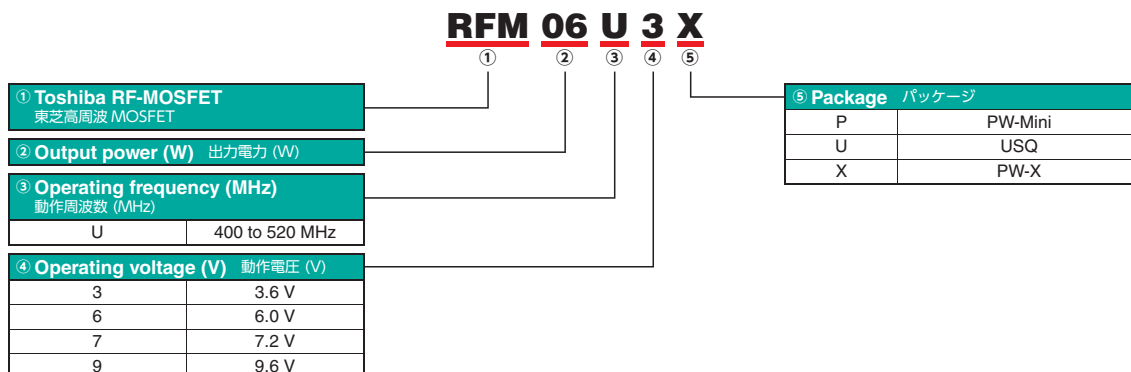
Transistors トランジスタ

Radio-Frequency Bipolar Transistors (Microwave Transistors)

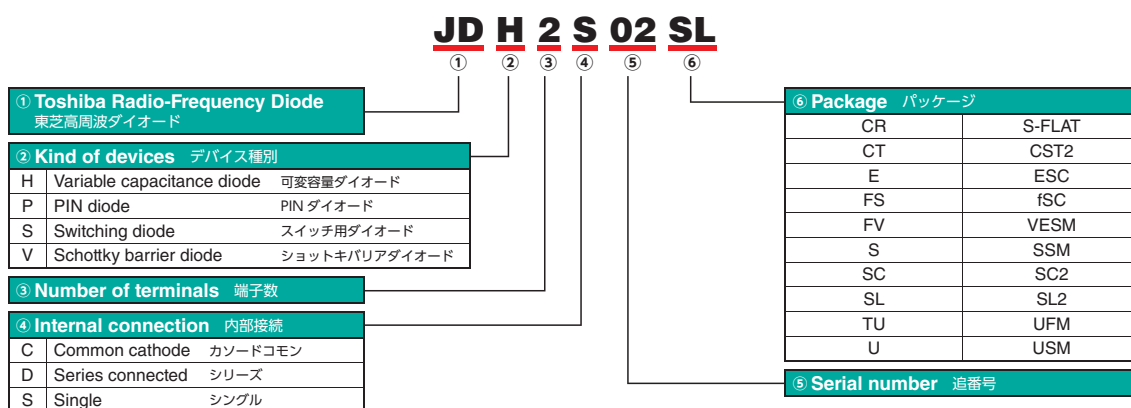
高周波バイポーラトランジスタ (マイクロ波トランジスタ)



Radio-Frequency MOSFETs 高周波 MOSFET

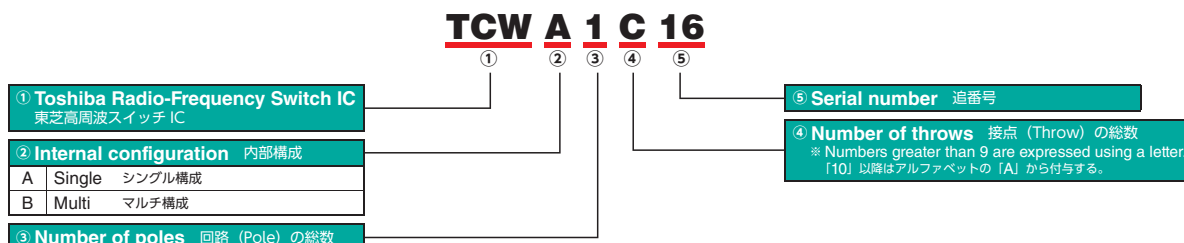


Diodes ダイオード



ICs IC

Radio-Frequency Switch ICs 高周波スイッチ IC



SALES OFFICES

SUBSIDIARIES AND AFFILIATES

(As of September 6, 2016)

Toshiba America Electronic Components, Inc.

- Irvine, Headquarters
Tel: (949)462-7700 Fax: (949)462-2200
- Buffalo Grove (Chicago)
Tel: (847)484-2400 Fax: (847)541-7287
- Duluth/Atlanta
Tel: (770)931-3363 Fax: (770)931-7602
- El Paso
Tel: (915)533-4242
- Marlborough
Tel: (508)481-0034 Fax: (508)481-8828
- Parsippany
Tel: (973)541-4715 Fax: (973)541-4716
- San Jose
Tel: (408)526-2400 Fax: (408)526-2410
- Wixom (Detroit)
Tel: (248)347-2607 Fax: (248)347-2602

TOSHIBA América do Sul Ltda. Tel: (011)4083-7978

Toshiba India Private Ltd.

- New Delhi Office
Tel: (0124)499-6600 Fax: (0124)499-6611
- Bangalore Office
Tel: (080)251-90800

Toshiba Transmission and Distribution Systems (Vietnam) Ltd. Tel: (043)776-5950 Fax: (043)776-5956

Toshiba Electronics Europe GmbH

- Düsseldorf Head Office
Tel: (0211)5296-0 Fax: (0211)5296-400
- France Branch
Tel: (1)47282181
- Italy Branch
Tel: (039)68701 Fax: (039)6870205
- Munich Office
Tel: (089)20302030 Fax: (089)203020310
- Spain Branch
Tel: (91)660-6798 Fax: (91)660-6799
- Sweden Branch
Tel: (08)704-0900 Fax: (08)80-8459
- U.K. Branch
Tel: (1932)841600

Toshiba Electronics Asia (Singapore) Pte. Ltd. Tel: 6278-5252 Fax: 6271-5155

Toshiba Electronics Service (Thailand) Co., Ltd. Tel: (02)835-3491 Fax: (02)835-3490

Toshiba Electronics Trading (Malaysia) Sdn. Bhd.

- Kuala Lumpur Head Office
Tel: (03)5631-6311 Fax: (03)5631-6307
- Penang Office
Tel: (04)226-8523 Fax: (04)226-8515

Toshiba Electronics Korea Corporation Tel: (02)3484-4334 Fax: (02)3484-4302

Toshiba Electronic Components Taiwan Corporation Tel: (02)2508-9988 Fax: (02)2508-9999

Toshiba Electronics Asia, Ltd.

Tel: (02)2375-6111 Fax: (02)2375-0969

Toshiba Electronics (China) Co., Ltd.

- Shanghai Head Office
Tel: (021)6139-3888 Fax: (021)6190-8288
- Beijing Branch
Tel: (010)6590-8796 Fax: (010)6590-8791
- Chengdu Branch
Tel: (028)8675-1773 Fax: (028)8675-1065
- Hangzhou Office
Tel: (0571)8717-5004 Fax: (0571)8717-5013
- Nanjing Office
Tel: (025)8689-0070 Fax: (025)5266-5106
- Qingdao Branch
Tel: (532)8579-3328 Fax: (532)8579-3329
- Shenzhen Branch
Tel: (0755)3686-0880 Fax: (0755)3686-0816
- Dalian Branch
Tel: (0411)8368-6882 Fax: (0411)8369-0822
- Xiamen Branch
Tel: (0592)226-1398 Fax: (0592)226-1399
- Guangzhou Office
Tel: (020)8732-2646 Fax: (020) 8732-2651
- Shenyang Office
Tel: (024)3187-3325 Fax: (024)3187-3326
- Xi'an Office
Tel: (029)8720-3176 Fax: (029)8720-3565
- Wuhan Office
Tel: (027)8555-7779 Fax: (027)8555-7842

Radio-Frequency Semiconductors

高周波半導体

Jan. 2017

BCA0003B

RESTRICTIONS ON PRODUCT USE

- ▶ Toshiba Corporation, and its subsidiaries and affiliates (collectively "TOSHIBA"), reserve the right to make changes to the information in this document, and related hardware, software and systems (collectively "Product") without notice.
- ▶ This document and any information herein may not be reproduced without prior written permission from TOSHIBA. Even with TOSHIBA's written permission, reproduction is permissible only if reproduction is without alteration/omission.
- ▶ Though TOSHIBA works continually to improve Product's quality and reliability, Product can malfunction or fail. Customers are responsible for complying with safety standards and for providing adequate designs and safeguards for their hardware, software and systems which minimize risk and avoid situations in which a malfunction or failure of Product could cause loss of human life, bodily injury or damage to property, including data loss or corruption. Before customers use the Product, create designs including the Product, or incorporate the Product into their own applications, customers must also refer to and comply with (a) the latest versions of all relevant TOSHIBA information, including without limitation, this document, the specifications, the data sheets and application notes for Product and the precautions and conditions set forth in the "TOSHIBA Semiconductor Reliability Handbook" and (b) the instructions for the application with which the Product will be used with or for. Customers are solely responsible for all aspects of their own product design or applications, including but not limited to (a) determining the appropriateness of the use of this Product in such design or applications; (b) evaluating and determining the applicability of any information contained in this document, or in charts, diagrams, programs, algorithms, sample application circuits, or any other referenced documents; and (c) validating all operating parameters for such designs and applications. **TOSHIBA ASSUMES NO LIABILITY FOR CUSTOMERS' PRODUCT DESIGN OR APPLICATIONS.**
- ▶ **PRODUCT IS NEITHER INTENDED NOR WARRANTED FOR USE IN EQUIPMENTS OR SYSTEMS THAT REQUIRE EXTRAORDINARILY HIGH LEVELS OF QUALITY AND/OR RELIABILITY, AND/OR A MALFUNCTION OR FAILURE OF WHICH MAY CAUSE LOSS OF HUMAN LIFE, BODILY INJURY, SERIOUS PROPERTY DAMAGE AND/OR SERIOUS PUBLIC IMPACT ("UNINTENDED USE").** Except for specific applications as expressly stated in this document, Unintended Use includes, without limitation, equipment used in nuclear facilities, equipment used in the aerospace industry, medical equipment, equipment used for automobiles, trains, ships and other transportation, traffic signaling equipment, equipment used to control combustions or explosions, safety devices, elevators and escalators, devices related to electric power, and equipment used in finance-related fields. **IF YOU USE PRODUCT FOR UNINTENDED USE, TOSHIBA ASSUMES NO LIABILITY FOR PRODUCT.** For details, please contact your TOSHIBA sales representative.
- ▶ Do not disassemble, analyze, reverse-engineer, alter, modify, translate or copy Product, whether in whole or in part.
- ▶ Product shall not be used for or incorporated into any products or systems whose manufacture, use, or sale is prohibited under any applicable laws or regulations.
- ▶ The information contained herein is presented only as guidance for Product use. No responsibility is assumed by TOSHIBA for any infringement of patents or any other intellectual property rights of third parties that may result from the use of Product. No license to any intellectual property right is granted by this document, whether express or implied, by estoppel or otherwise.
- ▶ **ABSENT A WRITTEN SIGNED AGREEMENT, EXCEPT AS PROVIDED IN THE RELEVANT TERMS AND CONDITIONS OF SALE FOR PRODUCT, AND TO THE MAXIMUM EXTENT ALLOWABLE BY LAW, TOSHIBA (1) ASSUMES NO LIABILITY WHATSOEVER, INCLUDING WITHOUT LIMITATION, INDIRECT, CONSEQUENTIAL, SPECIAL, OR INCIDENTAL DAMAGES OR LOSS, INCLUDING WITHOUT LIMITATION, LOSS OF PROFITS, LOSS OF OPPORTUNITIES, BUSINESS INTERRUPTION AND LOSS OF DATA, AND (2) DISCLAIMS ANY AND ALL EXPRESS OR IMPLIED WARRANTIES AND CONDITIONS RELATED TO SALE, USE OF PRODUCT, OR INFORMATION, INCLUDING WARRANTIES OR CONDITIONS OF MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE, ACCURACY OF INFORMATION, OR NON-INFRINGEMENT.**
- ▶ Do not use or otherwise make available Product or related software or technology for any military purposes, including without limitation, for the design, development, use, stockpiling or manufacturing of nuclear, chemical, or biological weapons or missile technology products (mass destruction weapons). Product and related software and technology may be controlled under the applicable export laws and regulations including, without limitation, the Japanese Foreign Exchange and Foreign Trade Law and the U.S. Export Administration Regulations. Export and re-export of Product or related software or technology are strictly prohibited except in compliance with all applicable export laws and regulations.
- ▶ Product may include products subject to foreign exchange and foreign trade control laws.
- ▶ Please contact your TOSHIBA sales representative for details as to environmental matters such as the RoHS compatibility of Product. Please use Product in compliance with all applicable laws and regulations that regulate the inclusion or use of controlled substances, including without limitation, the EU RoHS Directive. **TOSHIBA ASSUMES NO LIABILITY FOR DAMAGES OR LOSSES OCCURRING AS A RESULT OF NONCOMPLIANCE WITH APPLICABLE LAWS AND REGULATIONS.**

製品取り扱い上のお願い

- ▶ 本資料に掲載されているハードウェア、ソフトウェアおよびシステム(以下、本製品という)に関する情報等、本資料の掲載内容は、技術の進歩などにより予告なしに変更されることがあります。
- ▶ 文書による当社の事前の承諾なしに本資料の転載複製を禁じます。また、文書による当社の事前の承諾を得て本資料を転載複製する場合でも、記載内容に一切変更を加えたり、削除したりしないでください。
- ▶ 当社は品質、信頼性の向上に努めていますが、半導体・ストレージ製品は一般に誤作動または故障する場合があります。本製品をご使用頂く場合は、本製品の誤作動や故障により生命・身体・財産が侵害されることのないように、お客様の責任において、お客様のハードウェア・ソフトウェア・システムに必要な安全設計を行うことをお願いします。なお、設計および使用に際しては、本製品に関する最新の情報(本資料、仕様書、データシート、アプリケーションノート、半導体信頼性ハンドブックなど)および本製品が使用される機器の取扱説明書、操作説明書などをご確認の上、これに従ってください。また、上記資料などに記載の製品データ、図、表などに示す技術的な内容、プログラム、アルゴリズムその他応用回路例などの情報を使用する場合は、お客様の製品単独およびシステム全体で十分に評価し、お客様の責任において適用可否を判断してください。
- ▶ 本製品は、特別に高い品質・信頼性が要求され、またはその故障や誤作動が生命・身体に危害を及ぼす恐れ、膨大な財産損害を引き起こす恐れ、もしくは社会に深刻な影響を及ぼす恐れのある機器(以下"特定用途"という)に使用されることは意図されていませんし、保証もされていません。特定用途には原子力関連機器、航空・宇宙機器、医療機器、車載・輸送機器、列車・船舶機器、交通信号機器、燃焼・爆発制御機器、各種安全関連機器、昇降機器、電力機器、金融関連機器などが含まれますが、本資料に個別に記載する用途は除きます。特定用途に使用された場合には、当社は一切の責任を負いません。なお、詳細は当社営業窓口までお問い合わせください。
- ▶ 本製品を分解、解析、リバーシエンジニアリング、改造、改変、翻案、複製等しないでください。
- ▶ 本製品を、国内外の法令、規則及び命令により、製造、使用、販売を禁止されている製品に使用することはできません。
- ▶ 本資料に掲載してある技術情報は、製品の代表的動作・応用を説明するためのもので、その使用に際して当社及び第三者の知的財産権その他の権利に対する保証または実施権の許諾を行うものではありません。
- ▶ 別途、書面による契約またはお客様と当社が合意した仕様書がない限り、当社は、本製品および技術情報に関して、明示的にも黙示的にも一切の保証(機能動作の保証、商品性の保証、特定目的への合致の保証、情報の正確性の保証、第三者の権利の非侵害保証を含むがこれに限らない。)をしておりません。
- ▶ 本製品、または本資料に掲載されている技術情報を、大量破壊兵器の開発等の目的、軍事利用の目的、あるいはその他軍事用途の目的で使用しないでください。また、輸出に際しては、「外国為替及び外国貿易法」、「米国輸出管理規則」等、適用ある輸出関連法令を遵守し、それらの定めるところにより必要な手続を行ってください。
- ▶ 本製品には、外国為替及び外国貿易法により、輸出または海外への提供が規制されているものがあります。
- ▶ 本製品のRoHS適合性など、詳細につきましては製品個別に必ず当社営業窓口までお問い合わせください。本製品のご使用に際しては、特定の物質の含有・使用を規制するRoHS指令等、適用ある環境関連法令を十分調査の上、かかる法令に適合するようご使用ください。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かねます。

【お問い合わせ先】

TOSHIBA

© 2017 TOSHIBA CORPORATION
Previous edition: BCA0003A

TOSHIBA CORPORATION Storage & Electronic Devices Solutions Company

株式会社 東芝 ストレージ&デバイスソリューション社

<https://toshiba.semicon-storage.com/>