

自動車RKE用の 315MHz/433MHz低ノイズアンプ

概要

低電力シャットダウンモード付きMAX2634低ノイズアンプ(LNA)は、315MHzおよび433.92MHz自動車リモートキーレスエントリ(RKE)アプリケーション用に最適化されています。2.2Vから5.5V電源までの消費電流がたった2.5mAでありながら、LNAは315MHzで15.5dBの電力利得および1.25dBの雑音指数を実現します。内蔵の論理制御低電力シャットダウンモードは、消費電力を0.1μAまで低減し、通常のディスクリートのRKE LNAソリューションでシャットダウン機能実現に必要なとされる2個のトランジスタを置換します。このデバイスは、出力マッチングおよびDCブロッキングコンポーネントを集積化することによって部品数をさらに削減し、および最良の雑音指数および入力リターンロスを得るための入力マッチングに必要なインダクタは1個のみです。

このデバイスは、PCBはんだ接続の目視検査を必要とする自動車アプリケーション用の鉛フリー小型6ピン(2.0mm x 2.2mm x 0.9mm) SC70パッケージが使用可能です。

アプリケーション

- リモートキーレスエントリ(RKE)
- タイヤ圧モニタ装置(TPMS)
- セキュリティ
- ガレージドアオープナ
- テレメトリレシーバ

特長

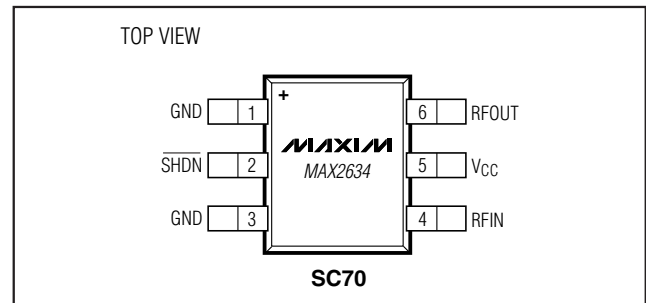
- ◆ 308MHz、315MHz、418MHzおよび433.92MHzに最適化
- ◆ 電源電圧範囲：2.2V~5.5V
- ◆ 低動作消費電流：2.5mA (typ)、4mA (最大)
- ◆ ロジック制御シャットダウン時電流：1μA (最大)
- ◆ 315MHzでの標準性能
 - 雑音指数：1.25dB
 - 入力IP3：-12dBm
 - 電力利得：15.5dB
- ◆ 車載温度範囲：-40°C~+125°C
- ◆ 全ピンのESD定格：±2.5kV (HBM)
- ◆ AEC-Q100規格準拠

型番

PART	TEMP RANGE	PIN-PACKAGE	TOP MARK
MAX2634AXT+	-40°C to +125°C	6 SC70	+ADG

+は鉛(Pb)フリー/RoHS準拠のパッケージを示します。

ピン配置



ファンクションダイアグラム/標準動作回路は、データシートの最後に記載されています。

性能表

FREQUENCY (MHz)	L1 (nH)	SUPPLY CURRENT (mA)	GAIN (dB)	NOISE FIGURE (dB)	INPUT P1dB (dBm)	INPUT IP3 (dBm)
308	56	2.5	15.5	1.25	-29	-12
315	56	2.5	15.5	1.25	-29	-12
418	33	2.5	13.5	1.25	-29	-16
433.92	33	2.5	13.5	1.25	-29	-16

自動車RKE用の 315MHz/433MHz低ノイズアンプ

MAX2634

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

V _{CC} Pin to GND	-0.3V to +6.0V
RFIN	.Pin Must Be AC-Coupled with DC-Blocking Cap
RFOUT, SHDN	-0.3V to (V _{CC} + 0.3V)
RF Input Power	+5dBm
Continuous Power Dissipation (T _A = +70°C)	
6-Pin SC70 (derate 3.1mW/°C above +70°C)	245mW
Junction-to-Case Thermal Resistance (θ _{JC})	
(Note 1)	115°C/W

Junction-to-Ambient Thermal Resistance (θ _{JA})	
(Note 1)	326°C/W
Operating Temperature Range	-40°C to +125°C
Junction Temperature	+150°C
Storage Temperature Range	-65°C to +160°C
Lead Temperature (soldering, 10s)	300°C

Note 1: Package thermal resistances were obtained using the method described in JEDEC specification JESD51-7, using a 4-layer board. For detailed information on package thermal considerations, refer to www.maxim-ic.com/thermal-tutorial.

Stresses beyond those listed under "Absolute Maximum Ratings" may cause permanent damage to the device. These are stress ratings only, and functional operation of the device at these or any other conditions beyond those indicated in the operational sections of the specifications is not implied. Exposure to absolute maximum rating conditions for extended periods may affect device reliability.



CAUTION! ESD SENSITIVE DEVICE

DC ELECTRICAL CHARACTERISTICS

(V_{CC} = +2.2V to +5.5V, T_A = -40°C to +125°C, Typical values are at V_{CC} = +3.0V, T_A = +25°C, unless otherwise noted. RFIN and RFOUT are AC-coupled and terminated to 50Ω. No RF input signals at RFIN and RFOUT.) (Note 2)

PARAMETER	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
Operating Supply Voltage		2.2		5.5	V
Operating Supply Current	SHDN = high, T _A = +25°C		2.5	4	mA
	SHDN = high, T _A = -40°C to +125°C			6	mA
Shutdown Supply Current	V _{SHDN} = 0, T _A = +25°C			1	μA
	V _{SHDN} = 0, T _A = -40°C to +125°C			10	μA
DIGITAL CONTROL INPUTS (SHDN)					
Digital Input-Voltage High		1.1			V
Digital Input-Voltage Low				0.4	V
Digital Input-Current High	V _{SHDN} = V _{IH}			5	μA
Digital Input-Current Low	V _{SHDN} = V _{IL}			1	μA
SHUTDOWN MODE CONTROL					
Enable Time			130		μs
Disable Time			20		μs

自動車RKE用の 315MHz/433MHz低ノイズアンプ

MAX2634

AC ELECTRICAL CHARACTERISTICS

(MAX2634 EV Kit, $V_{CC} = +2.2V$ to $+5.5V$, $T_A = -40^{\circ}C$ to $+125^{\circ}C$. Typical values are at $V_{CC} = +3.0V$ and $T_A = +25^{\circ}C$, unless otherwise noted. $P_{RFIN} = -40dBm$, $\overline{SHDN} = high$.) (Note 2)

PARAMETER	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
f_{RFIN} = 315MHz					
Power Gain	$T_A = +25^{\circ}C$	12.5	15.5		dB
	$T_A = -40^{\circ}C$ to $+125^{\circ}C$, $V_{CC} = +3.0V$	11.5			
Noise Figure	$T_A = +25^{\circ}C$		1.25		dB
Input Third-Order Intercept Point	(Note 3)		-12		dBm
Input 1dB Compression Point			-29		dBm
Input Return Loss			10		dB
Output Return Loss			8		dB
Reverse Isolation			60		dB
f_{RFIN} = 433.92MHz					
Power Gain	$T_A = +25^{\circ}C$ (Note 4)	11	13.5		dB
	$T_A = -40^{\circ}C$ to $+125^{\circ}C$, $V_{CC} = +3.0V$ (Note 4)	10			
Noise Figure	$T_A = +25^{\circ}C$		1.25		dB
Input Third-Order Intercept Point	(Note 3)		-16		dBm
Input 1dB Compression Point			-29		dBm
Input Return Loss			11		dB
Output Return Loss			8		dB
Reverse Isolation			60		dB

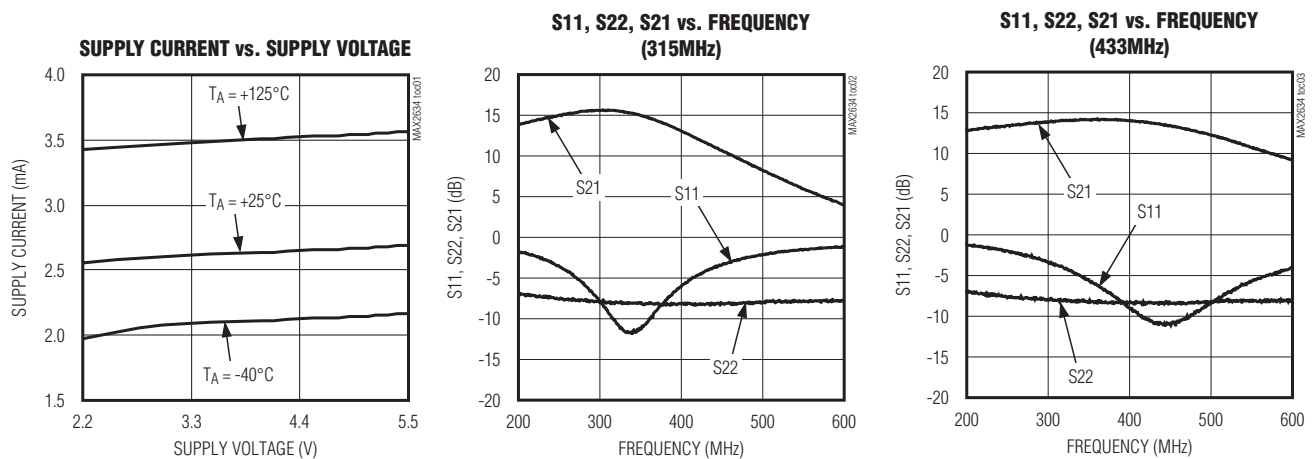
Note 2: Guaranteed by production test at $T_A = +25^{\circ}C$. Guaranteed by design and characterization at $T_A = -40^{\circ}C$ and $T_A = +125^{\circ}C$.

Note 3: Measured with two tones located at 315MHz and 316MHz or 433MHz and 434MHz at -40dBm/tone.

Note 4: Guaranteed by design and characterization.

標準動作特性

(MAX2634 EV Kit, $V_{CC} = +2.2V$ to $+5.5V$, $T_A = -40^{\circ}C$ to $+125^{\circ}C$. Typical values are at $V_{CC} = +3.0V$ and $T_A = +25^{\circ}C$, unless otherwise noted. $f_{RFIN} = 315MHz/433MHz$, $P_{RFIN} = -40dBm$, $\overline{SHDN} = high$.)

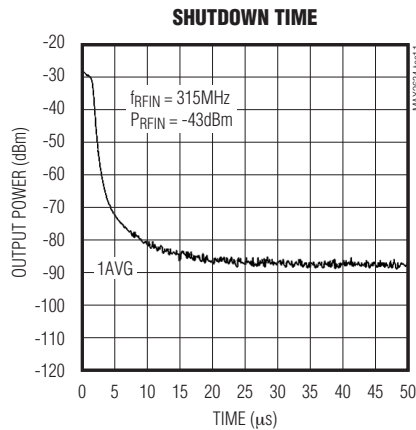
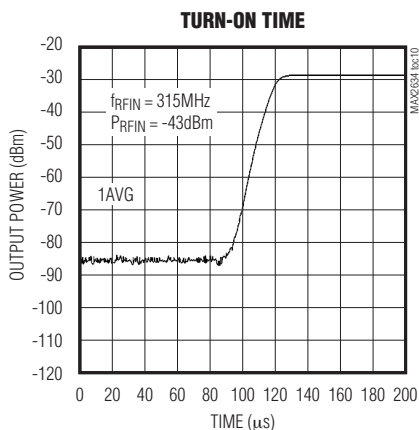
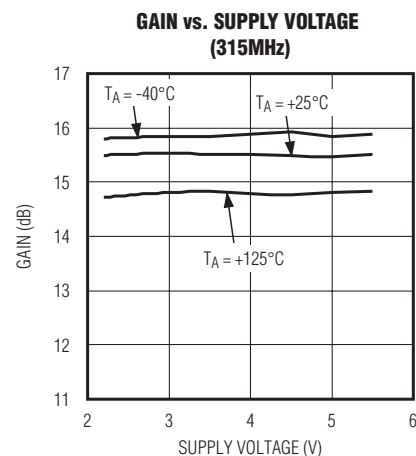
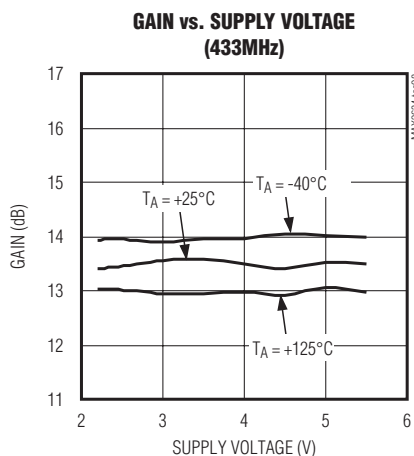
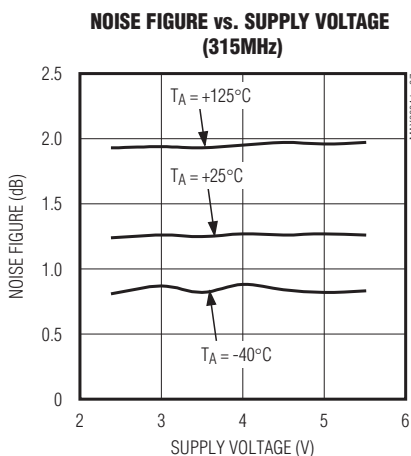
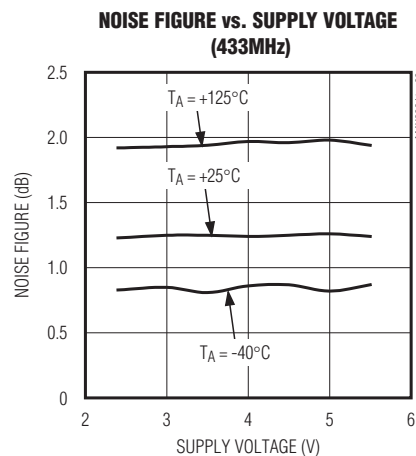
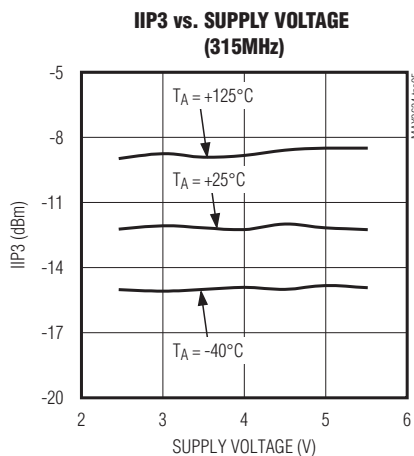
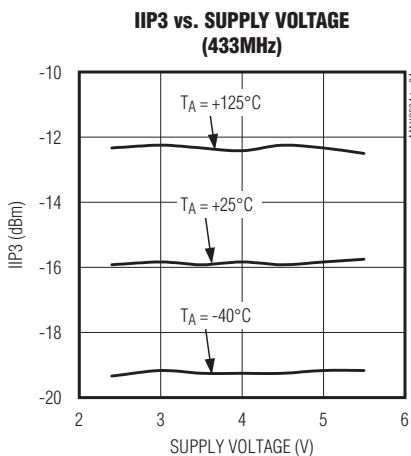


自動車RKE用の 315MHz/433MHz低ノイズアンプ

MAX2634

標準動作特性(続き)

(MAX2634 EV Kit, $V_{CC} = +2.2V$ to $+5.5V$, $T_A = -40^\circ C$ to $+125^\circ C$. Typical values are at $V_{CC} = +3.0V$ and $T_A = +25^\circ C$, unless otherwise noted. $f_{RFIN} = 315MHz/433MHz$, $P_{RFIN} = -40dBm$, $SHDN = high$.)



自動車RKE用の 315MHz/433MHz低ノイズアンプ

MAX2634

端子説明

端子	名称	機能
1, 3	GND	グラウンド。インダクタンスを最小にするために、グラウンドプレーンへの経路を最小にしてください。
2	SHDN	シャットダウン入力。論理レベルハイはLNAをイネーブルにし、ロジックレベルローはLNAをディセーブルにします。
4	RFIN	RF入力。最良の雑音指数およびリターンロスを得るための入力マッチングを行うインダクタが必要です。RFIN入力が直流電圧またはグラウンドである場合、DCブロッキングコンデンサが必要です。「ファンクションダイアグラム/標準動作回路」を参照してください。
5	VCC	電源電圧。グラウンドに端子にできるだけ近くに0.01μFコンデンサでバイパスしてください。
6	RFOUT	RF出力。内部で50Ωにマッチングされており、内部にDCブロッキングコンデンサが内蔵されています。

表1. R+jX形式での標準の入力および出力インピーダンス

(VCC = +3.0V, TA = +25°C.)

FREQUENCY (MHz)	INPUT IMPEDANCE		OUTPUT IMPEDANCE	
	R	X	R	X
100	58	-438	92	-94
200	43	-216	92.1	-50
308	29	-139	91.2	-35.8
315	29.4	-137	91	-35
418	29.2	-101	90.5	-30
434	28.5	-96	89.5	-29.3
500	26.4	-83	91	-28.2
600	26.7	-69	87.5	-27.3

詳細

低電力シャットダウンモード付きMAX2634 LNAは、308MHz、315MHz、418MHz、および433MHzの車載RKEアプリケーションに最適化され、車載用に必要な-40°C~+125°Cの範囲で動作します。このデバイスは、出力マッチングおよびDCブロッキングコンポーネントを集積化して部品点数を削減し、最良の雑音指数および入力リターンロスを得るための入力マッチングに必要なインダクタは1個のみです。内蔵のロジック制御低電力シャットダウンモードでは、消費電力が0.1μAまで低下し、また通常ディスクリートベースのRKE LNAソリューションでシャットダウン機能実現に必要な2個のトランジスタにとって代わります。

入力マッチング

MAX2634は、オフチップ入力マッチングネットワークを必要とします。「ファンクションダイアグラム/標準動作回路」は、315MHzおよび433MHzでの動作に推奨の入力マッチングネットワークコンポーネント値を示します。これらの値は、最高の利得、雑音指数およびリターンロス性能を同時に最適化します。表1は、標準入力および出力インピーダンスを示します。

自動車RKE用の 315MHz/433MHz低ノイズアンプ

MAX2634

RF入力カップリングコンデンサ 入力IP3対イネーブル時間

カップリングコンデンサの値は、入力IP3およびターンオン時間に影響を及ぼします。カップリングコンデンサ値を大きくすると入力IP3が大きくなりますが、ターンオン時間が長くなります。トレードオフの標準量については表3を参照してください。

内蔵の出力マッチング ネットワークおよびDCブロック

MAX2634は、出力マッチングネットワークおよびDCブロックを内蔵し、外部マッチング部品の必要性をなくしながら広帯域マッチングを備えています。部品の値について「ファンクションダイアグラム/標準動作回路」を参照してください。

シャットダウン

MAX2634は、全チップをディセーブルにするシャットダウン端子を特徴とします。このデバイスをアクティブモードに設定するには、SHDN端子にロジックハイを加え、またシャットダウンモードに設定するにはSHDN端子にロジックローを加えてください。

電源のバイパス

V_{CC}ラインのバイパスは、最適の利得/直線性性能を得るために必要です。バイパスのコンデンサ値については「ファンクションダイアグラム/標準動作回路」を参照してください。

レイアウト情報

PCBの適切な設計は、RF/マイクロ波回路にとって不可欠です。全ての高周波入力および出力では整合されたインピーダンスラインを使用してください。デカップリングコンデンサをこのデバイスのV_{CC}端子近くに配置してバイパスしてください。V_{CC}ラインが長い場合には、追加のデカップリングコンデンサが必要になる場合があります。これらの追加コンデンサは、デバイスパッケージから離れて配置することができます。GND端子を適切に接地することが不可欠です。PCBが上部RFグラウンドを使用する場合、それを直接全GND端子に接続してください。グラウンドプレーンが部品層の上にない基板に対して、最善の方法はパッケージの近くにメッキスルーホールを配置してGND端子を基板に接続することです。

表2. MAX2634の標準ノイズパラメータ

(V_{CC} = +3.0V, T_A = +25°C.)

FREQUENCY (MHz)	FMIN (dB)	Γ _{OPT}	Γ _{OPT} ANGLE	R _N (Ω)
308	0.64	0.50	27.0	9.78
315	0.65	0.49	27.7	9.78
418	0.78	0.44	37.4	9.87
434	0.80	0.44	38.9	9.88

表3. RF入力結合コンデンサ入力IP3対イネーブル時間

INPUT DC-BLOCKING CAPACITOR, C1 (nF)	ENABLE TIME (μs)	INPUT IP3 AT 315MHz (dBm)
1	6	-19
3.3	20	-14
22	130	-12
100	600	-11
1000	6000	-11

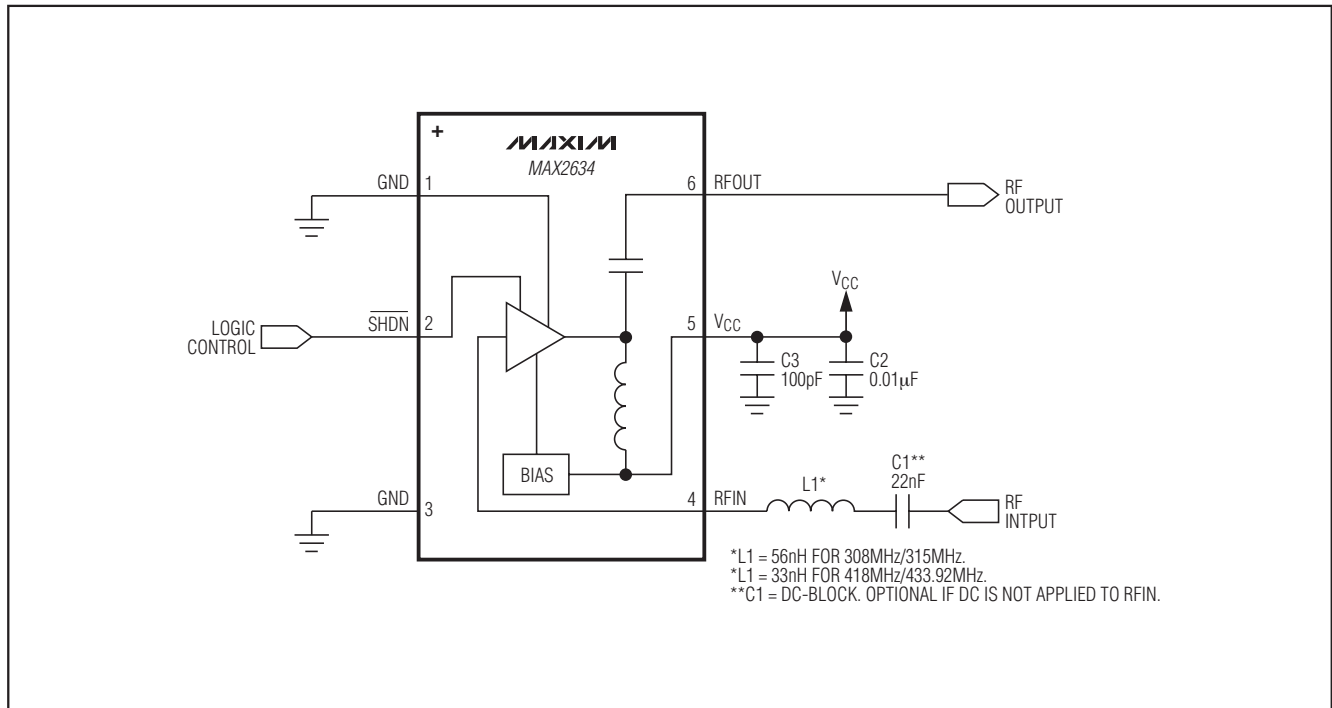
チップ情報

PROCESS: SiGe BiCMOS

自動車RKE用の 315MHz/433MHz低ノイズアンプ

MAX2634

ファンクションダイアグラム/標準動作回路



パッケージ

最新のパッケージ情報とランドパターンは、japan.maxim-ic.com/packagesをご参照ください。

パッケージタイプ	パッケージコード	ドキュメントNo.
6 SC70	X6SN-1	21-0077

マキシム・ジャパン株式会社

〒169-0051 東京都新宿区西早稲田3-30-16 (ホリゾン1ビル)
TEL. (03)3232-6141 FAX. (03)3232-6149

マキシムは完全にマキシム製品に組込まれた回路以外の回路の使用について一切責任を負いかねます。回路特許ライセンスは明言されていません。マキシムは随時予告なく回路及び仕様を変更する権利を留保します。

Maxim Integrated Products, 120 San Gabriel Drive, Sunnyvale, CA 94086 408-737-7600 7