

DG411/DG412/DG413

改良型、クワッド、 SPSTアナログスイッチ

概要

Maximの再設計されたアナログスイッチのDG411/DG412/DG413はスイッチ間のオン抵抗マッチングが小さく(3Ω max)、信号範囲でのオン抵抗の平坦性が保証されています(Δ4Ω max)。これらの低オン抵抗のスイッチはいずれの方向にも同等に良好な導電性を提供します。これらのスイッチは低チャージインジェクション、低消費電力、およびMethod 3015.7による最小2000VのESD耐量が保証されます。この新設計では全温度範囲にわたってオフ時漏れ電流が小さくなります(+85°Cで5nA以下)。

DG411/DG412/DG413はクワッド、単極/単投(SPST)のアナログスイッチです。DG411はノーマリクローズ(NC)で、DG412はノーマリオープン(NO)です。DG413は2つのNCスイッチと2つのNOスイッチを備えています。スイッチング時間は t_{ON} が最大150ns以下で t_{OFF} が最大100ns以下です。これらのデバイスは+10V~+30Vの単電源、または±4.5V~±20Vの両極性電源で動作します。Maximの改良されたDG411/DG412/DG413は44Vのシリコンゲートプロセスで作られています。

アプリケーション

サンプルアンドホールド回路	通信システム
試験機器	バッテリー動作システム
ヘッドアップディスプレイ	PBX、PABX
案内および制御システム	オーディオ信号の配信
軍用無線	

新しい特長

- ◆ 業界標準のDG411/DG412/DG413とプラグインアップグレード
- ◆ 改良されたチャンネル間の $R_{DS(ON)}$ マッチング: 3Ω (max)
- ◆ 信号範囲で保証された $R_{FLAT(ON)}$: Δ4Ω
- ◆ 改良されたチャージインジェクション: 10pC (max)
- ◆ 全温度範囲での改良されたオフ時漏れ電流: 5nA以下(+85°Cの場合)
- ◆ Method 3015.7による静電放電耐圧: 2000V (min)

既存の特長

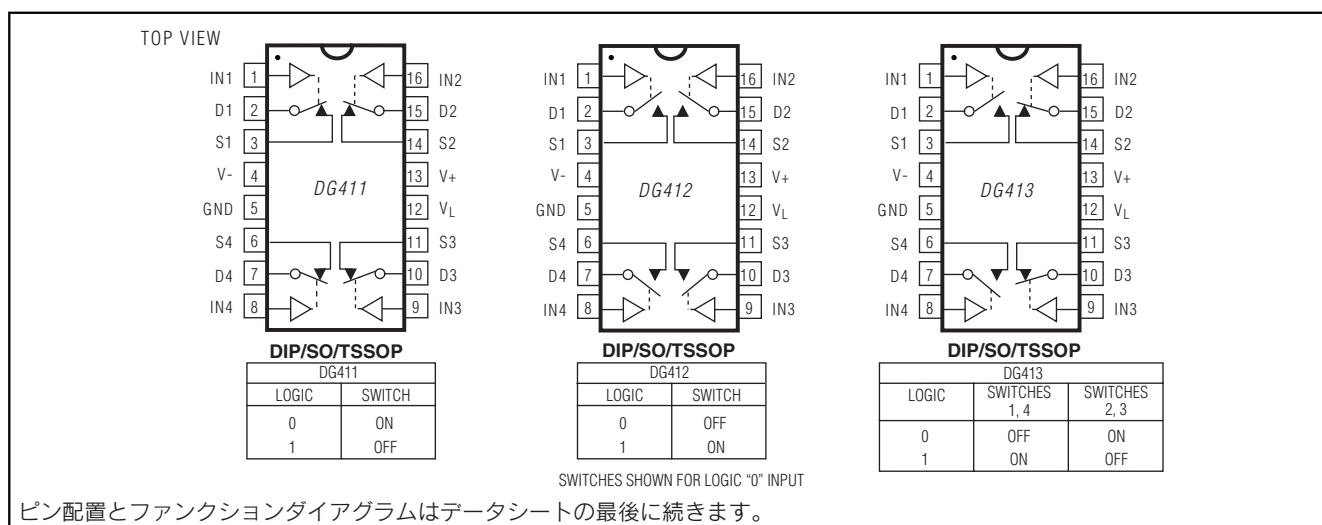
- ◆ 低 $R_{DS(ON)}$: 35Ω (max)
- ◆ 単一電源動作: +10V~+30V
- ◆ 両極性動作: ±4.5V~±20V
- ◆ 低消費電力: 35μW (max)
- ◆ レイルトゥレイルの信号処理
- ◆ TTL/CMOSロジック対応

型番

PART	TEMP RANGE	PIN-PACKAGE
DG411CJ	0°C to +70°C	16 Plastic DIP
DG411CUE	0°C to +70°C	16 TSSOP
DG411EUE	-40°C to +85°C	16 TSSOP
DG411CY	0°C to +70°C	16 Narrow SO
DG411C/D	0°C to +70°C	Dice†

型番はデータシートの最後に続きます。
†ダイスの仕様はお問い合わせください。

ピン配置/ファンクションダイアグラム/真理値表



本データシートは日本語翻訳であり、相違及び誤りのある可能性があります。設計の際は英語版データシートを参照してください。

価格、納期、発注情報についてはMaxim Direct (0120-551056)にお問い合わせいただくか、Maximのウェブサイト(japan.maximintegrated.com)をご覧ください。

改良型、クワッド、 SPSTアナログスイッチ

DG411/DG412/DG413

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

(All Voltages Referenced to V-.)

V+	44V
GND	25V
V _L	(GND -0.3V) to (V+ +0.3V)
Digital Inputs, V _S , V _D (Note 1).....	(V- -2V) to (V+ +2V) or 30mA (whichever occurs first)
Continuous Current (any terminal)	30mA
Peak Current (pulsed at 1ms, 10% duty cycle max)	100mA

Continuous Power Dissipation (T_A = +70°C)

16-Pin Plastic DIP (derate 10.53mW/°C above +70°C)	842mW
16-Pin Narrow SO (derate 8.70mW/°C above +70°C) ..	696mW
16-Pin CERDIP (derate 10.00mW/°C above +70°C).....	800mW
16-Pin TSSOP (derate 6.7mW/°C above +70°C)	457mW
16-Pin QFN (derate 19.2mW/°C above +70°C)	1538mW

Operating Temperature Ranges

DG41_C_	0°C to +70°C
DG41_D_	-40°C to +85°C
DG41_AK_	-55°C to +125°C
Storage Temperature Range	-65°C to +150°C
Lead Temperature (soldering, 10s)	+300°C

Note 1: Signals on S, D, or IN exceeding V+ or V- are clamped by internal diodes. Limit forward current to maximum current rating.

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.

ELECTRICAL CHARACTERISTICS—Dual Supplies

(V+ = 15V, V- = -15V, V_L = 5V, V_{GND} = 0V, V_{INH} = 2.4V, V_{INL} = 0.8V, T_A = T_{MIN} to T_{MAX}, unless otherwise noted.)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS		MIN	TYP (Note 2)	MAX	UNITS	
SWITCH								
Analog Signal Range	V _{ANALOG}	(Note 3)		-15		15	V	
Drain-Source On-Resistance	R _{DS(ON)}	V+ = 13.5V, V- = -13.5V, V _D = ±8.5V, I _S = -10mA	T _A = +25°C	C, D	17	45	Ω	
				A	17	30		
			T _A = T _{MIN} to T _{MAX}			45		
On-Resistance Match Between Channels (Note 4)	ΔR _{DS(ON)}	V+ = 15V, V- = -15V, V _D = ±10V, I _S = -10mA	T _A = +25°C			3	Ω	
				T _A = T _{MIN} to T _{MAX}		5		
On-Resistance Flatness (Note 4)	R _{FLAT(ON)}	V+ = 15V, V- = -15V, V _D = ±5V, 0V, I _S = -10mA	T _A = +25°C			4	Ω	
				T _A = T _{MIN} to T _{MAX}		6		
Source Off-Leakage Current (Note 7)	I _{S(OFF)}	V+ = 16.5V, V- = -16.5V, V _D = ±15.5V, V _S = ±15.5V	T _A = +25°C	C, D, A	-0.25	-0.10	0.25	nA
				C, D	-5		5	
				A	-10		10	
Drain Off-Leakage Current (Note 7)	I _{D(OFF)}	V+ = 16.5V, V- = -16.5V, V _D = ±15.5V, V _S = ±15.5V	T _A = +25°C	C, D, A	-0.25	-0.10	0.25	nA
				C, D	-5		5	
				A	-10		10	
Drain On-Leakage Current (Note 7)	I _{D(ON)} + I _{S(ON)}	V+ = 16.5V, V- = -16.5V, V _D = ±15.5V, V _S = ±15.5V	T _A = +25°C	C, D, A	-0.4	-0.1	0.4	nA
				C, D	-20		20	
				A	-40		40	

改良型、クワッド、 SPSTアナログスイッチ

DG411/DG412/DG413

ELECTRICAL CHARACTERISTICS—Dual Supplies (continued)

(V+ = 15V, V- = -15V, VL = 5V, VGND = 0V, VINH = 2.4V, VINL = 0.8V, TA = TMIN to TMAX, unless otherwise noted.)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP (Note 2)	MAX	UNITS	
INPUT							
Input Current with Input Voltage High	I _{INH}	IN = 2.4V, all others = 0.8V	-0.500	0.005	0.500	μA	
Input Current with Input Voltage Low	I _{INL}	IN = 0.8V, all others = 2.4V	-0.500	0.005	0.500	μA	
SUPPLY							
Power-Supply Range			±4.5		±20.0	V	
Positive Supply Current	I+	All channels on or off, V+ = 16.5V, V- = -16.5V, VIN = 0V or 5V	TA = +25°C	-1	0.0001	1	μA
			TA = TMIN to TMAX	-5		5	
Negative Supply Current	I-	All channels on or off, V+ = 16.5V, V- = -16.5V, VIN = 0V or 5V	TA = +25°C	-1	-0.0001	1	μA
			TA = TMIN to TMAX	-5		5	
Logic Supply Current	IL	All channels on or off, V+ = 16.5V, V- = -16.5V, VIN = 0V or 5V	TA = +25°C	-1	0.0001	1	μA
			TA = TMIN to TMAX	-5		5	
Ground Current	IGND	All channels on or off, V+ = 16.5V, V- = -16.5V, VIN = 0V or 5V	TA = +25°C	-1	-0.0001	1	μA
			TA = TMIN to TMAX	-5		5	
DYNAMIC							
Turn-On Time	t _{ON}	VD = ±10V, Figure 2	TA = +25°C	110	175	ns	
			TA = TMIN to TMAX		220		
Turn-Off Time	t _{OFF}	VD = ±10V, Figure 2	TA = +25°C	100	145	ns	
			TA = TMIN to TMAX		160		
Break-Before-Make Time Delay	t _D	DG413 only, RL = 300Ω, CL = 35pF, Figure 3	TA = +25°C	25		ns	
Charge Injection (Note 3)	Q	CL = 1.0nF, VGEN = 0V, RGEN = 0Ω, Figure 4	TA = +25°C	5	10	pC	
Off-Isolation (Note 5)	OIRR	RL = 50Ω, CL = 5pF, f = 1MHz, Figure 5	TA = +25°C	68		dB	
Crosstalk (Note 6)		RL = 50Ω, CL = 5pF, f = 1MHz, Figure 6	TA = +25°C	85		dB	
Source Off-Capacitance	CS(OFF)	f = 1MHz, Figure 7	TA = +25°C	9		pF	
Drain Off-Capacitance	CD(OFF)	f = 1MHz, Figure 7	TA = +25°C	9		pF	
Drain On-Capacitance	CD(ON) + CS(ON)	f = 1MHz, Figure 8	TA = +25°C	35		pF	

改良型、クワッド、 SPSTアナログスイッチ

DG411/DG412/DG413

ELECTRICAL CHARACTERISTICS—Single Supply

($V_+ = 12V$, $V_- = 0V$, $V_L = 5V$, $V_{GND} = 0V$, $V_{INH} = 2.4V$, $V_{INL} = 0.8V$, $T_A = T_{MIN}$ to T_{MAX} , unless otherwise noted.)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS		MIN	TYP (Note 2)	MAX	UNITS
SWITCH							
Analog Signal Range	V_{ANALOG}	(Note 3)		0		12	V
Drain-Source On-Resistance	$R_{DS(ON)}$	$V_+ = 10.8V$, $V_D = 3.8V$, $I_S = -10mA$	$T_A = +25^\circ C$		40	80	Ω
			$T_A = T_{MIN}$ to T_{MAX}			100	
SUPPLY							
Positive Supply Current	I+	All channels on or off, $V_+ = 13.2V$, $V_{IN} = 0V$ or $5V$	$T_A = +25^\circ C$	-1	0.0001	1	μA
			$T_A = T_{MAX}$	-5		5	
Negative Supply Current	I-	All channels on or off, $V_+ = 13.2V$, $V_{IN} = 0V$ or $5V$	$T_A = +25^\circ C$	-1	0.0001	1	μA
			$T_A = T_{MAX}$	-5		5	
Logic Supply Current	I_L	All channels on or off, $V_L = 5.25V$, $V_{IN} = 0V$ or $5V$	$T_A = +25^\circ C$	-1	0.0001	1	μA
			$T_A = T_{MAX}$	-5		5	
Ground Current	I_{GND}	All channels on or off, $V_L = 5.25V$, $V_{IN} = 0V$ or $5V$	$T_A = +25^\circ C$	-1	-0.0001	1	μA
			$T_A = T_{MAX}$	-5		5	
DYNAMIC							
Turn-On Time	t_{ON}	$V_S = 8V$, Figure 2	$T_A = +25^\circ C$		175	250	ns
			$T_A = T_{MIN}$ to T_{MAX}			315	
Turn-Off Time	t_{OFF}	$V_S = 8V$, Figure 2	$T_A = +25^\circ C$		95	125	ns
			$T_A = T_{MIN}$ to T_{MAX}			140	
Break-Before-Make Time Delay	t_D	DG413 only, $R_L = 300\Omega$, $C_L = 35pF$, Figure 3	$T_A = +25^\circ C$		25		ns
Charge Injection (Note 3)	Q	$C_L = 1.0nF$, $V_{GEN} = 0V$, $R_{GEN} = 0V$, Figure 4	$T_A = +25^\circ C$		5	10	pC

Note 2: The algebraic convention, where the most negative value is a minimum and the most positive value a maximum, is used in this data sheet.

Note 3: Guaranteed by design.

Note 4: $\Delta R_{ON} = \Delta R_{ON\ max} - \Delta R_{ON\ min}$. On-resistance match between channels and flatness are guaranteed only with bipolar-supply operation. Flatness is defined as the difference between the maximum and minimum value of on-resistance as measured at the extremes of the specified analog signal range.

Note 5: Off-Isolation = $20\log(V_D/V_S)$, V_D = output, V_S = input to off switch. See Figure 5.

Note 6: Between any two switches. See Figure 6.

Note 7: Leakage parameters $I_{S(OFF)}$, $I_{D(OFF)}$, and $I_{D(ON)}$ are 100% tested at the maximum-rated hot temperature and guaranteed by correlation at $+25^\circ C$.

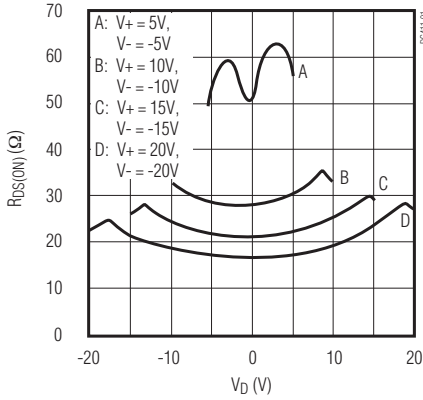
改良型、クワッド、 SPSTアナログスイッチ

DG411/DG412/DG413

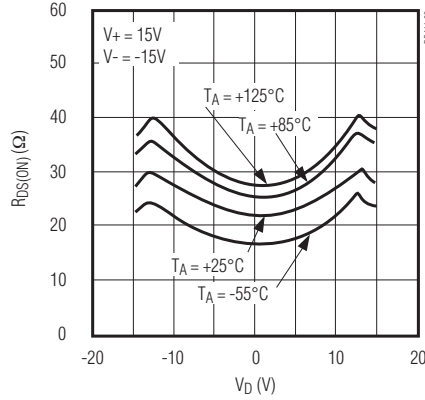
標準動作特性

($T_A = +25^\circ\text{C}$, unless otherwise noted.)

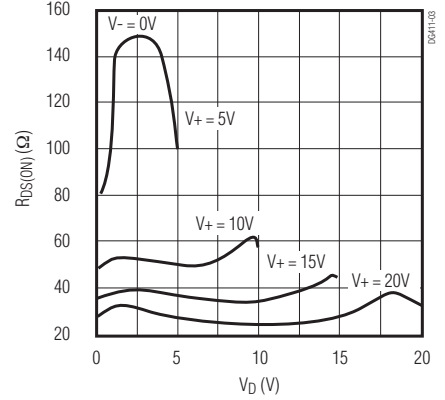
ON-RESISTANCE vs. V_D AND POWER-SUPPLY VOLTAGE



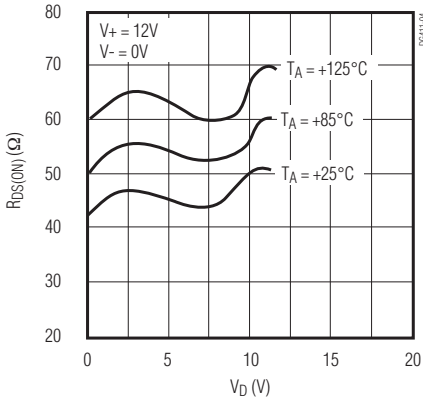
ON-RESISTANCE vs. V_D AND TEMPERATURE



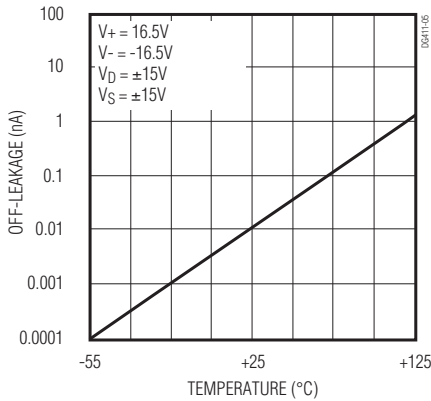
ON-RESISTANCE vs. V_D AND TEMPERATURE (SINGLE SUPPLY)



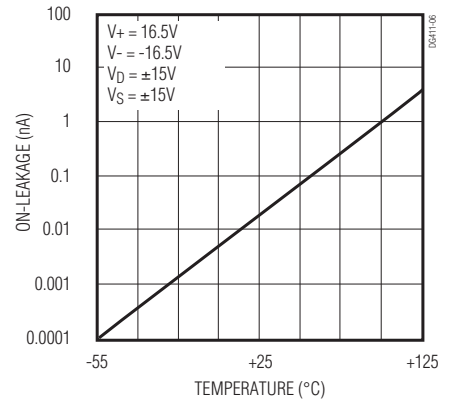
ON-RESISTANCE vs. V_D (SINGLE SUPPLY)



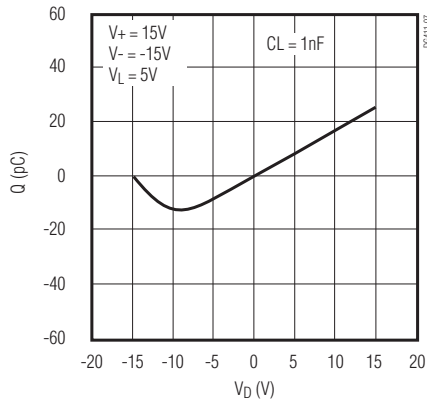
OFF-LEAKAGE CURRENTS vs. TEMPERATURE



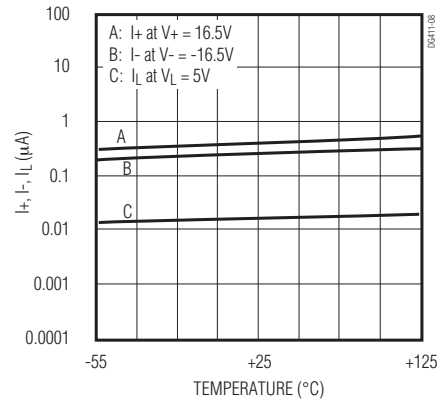
ON-LEAKAGE CURRENTS vs. TEMPERATURE



CHARGE INJECTION vs. ANALOG VOLTAGE



SUPPLY CURRENT vs. TEMPERATURE



改良型、クワッド、 SPSTアナログスイッチ

DG411/DG412/DG413

端子説明

端子		名称	機能
DIP/SO/TSSOP	QFN		
1, 16, 9, 8	15, 14, 7, 6	IN1-IN4	入力
2, 15, 10, 7	16, 13, 8, 5	D1-D4	アナログスイッチのドレイン端子
3, 14, 11, 6	1, 12, 9, 4	S1-S4	アナログスイッチのソース端子
4	2	V-	負電源電圧入力
5	3	GND	グラウンド
12	10	V _L	ロジック電源電圧
13	11	V+	正電源電圧入力。サブストレートに接続されています。
—	—	EP	エクスポーズドパッド(QFNのみ)。EPをV+に接続してください。

アプリケーション情報

15V以外の電源電圧での動作

15V以外の電源電圧を使用する場合は、アナログ信号範囲が減少します。スイッチのDG411/DG412/DG413は $\pm 4.5V \sim \pm 20V$ の両極性電源または $+10V \sim +30V$ の単極性電源で動作します。単極性電源の場合はV-を0Vに接続します。また、すべてのデバイスタイプとも $+24V$ と $-5V$ などの非対称の電源でも動作することができます。V_LはTTL対応とするためには $+5V$ に、またはCMOSロジックレベルとするためには、V+に接続しなければなりません。「標準動作特性」のグラフには電源を $\pm 15V$ 、 $\pm 10V$ 、および $\pm 5V$ とした場合の標準的なオン抵抗が示されています。 $(\pm 5V$ の動作ではスイッチング時間は2倍以上に増加します。)

過電圧保護

すべてのCMOSデバイスには正しい電源シーケンスとすることを推奨します。掲載された定格を超えるストレスはデバイスに永久的な損傷を与える可能性があるため、絶対最大定格を超えないでください。必ずV+が最初で、その後にV_L、V-、そしてロジック入力となるシーケンスにしてください。電源シーケンスを取ること

が可能でない場合は、過電圧の保護のために、小さな外付けの信号ダイオードを電源ピンと直列に追加してください(図1)。

ダイオードの追加によって低スイッチ抵抗と低漏洩特性に影響せず、アナログ信号範囲はV+より1V、V-より1V小さくなります。デバイスの動作は変わりません。またV+とV-の間の差は $+44V$ を超えないでください。

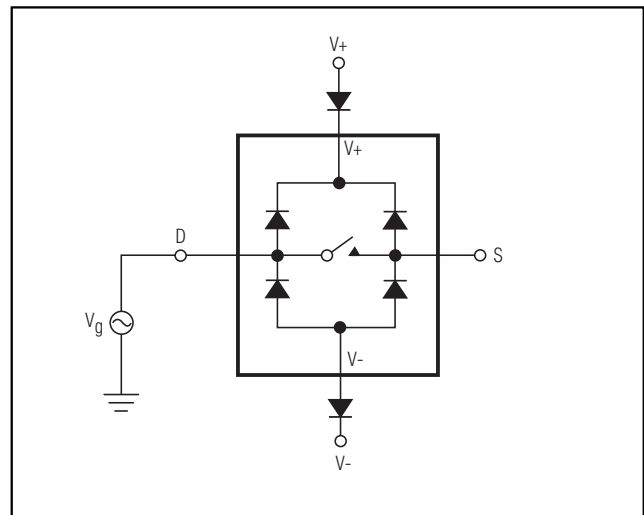


図1. 外付けのプロテクトダイオードを使用する過電圧保護

改良型、クワッド、 SPSTアナログスイッチ

DG411/DG412/DG413

タイミングダイアグラム/試験回路

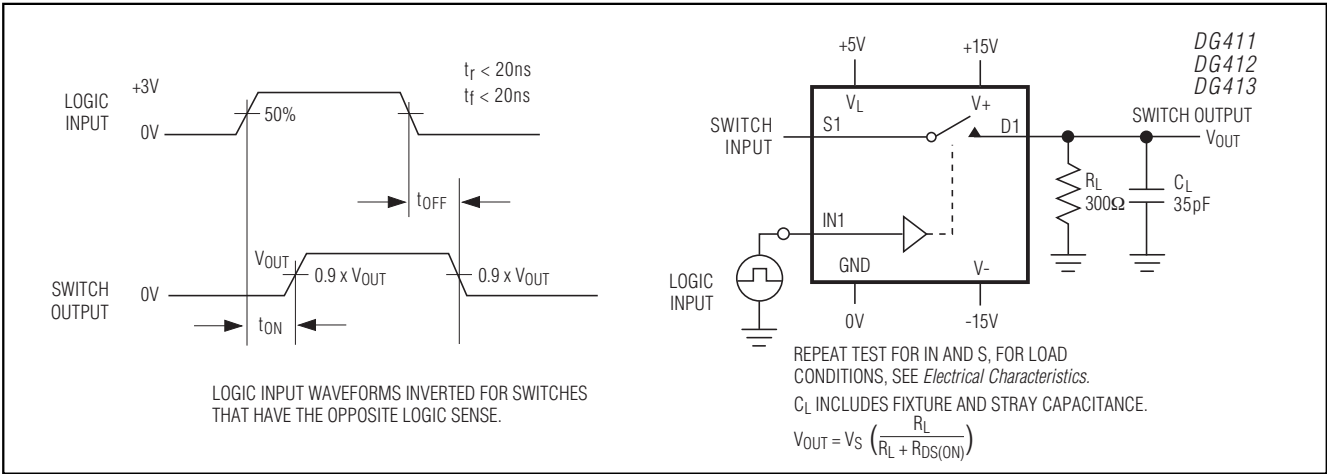


図2. スイッチング時間

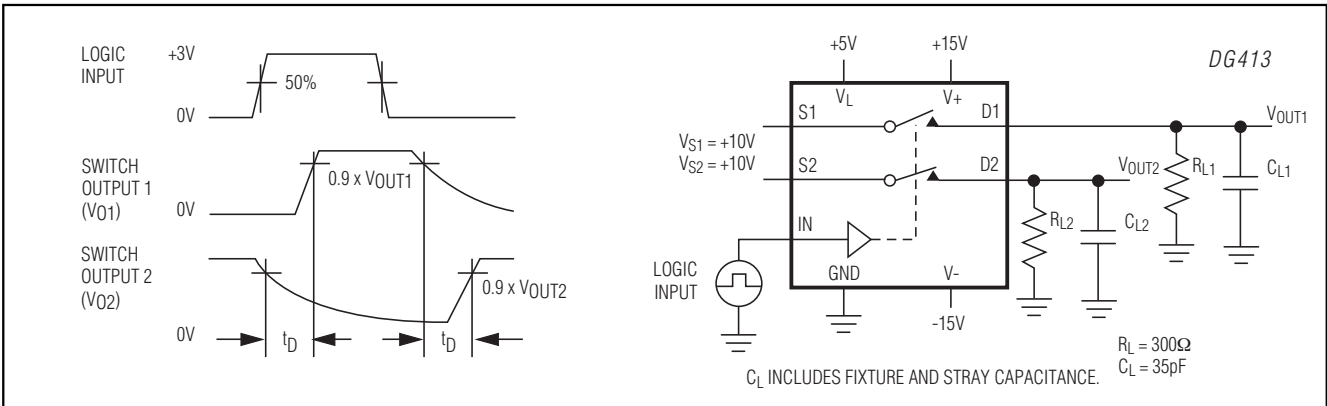


図3. DG413のブレイクビフォメーク

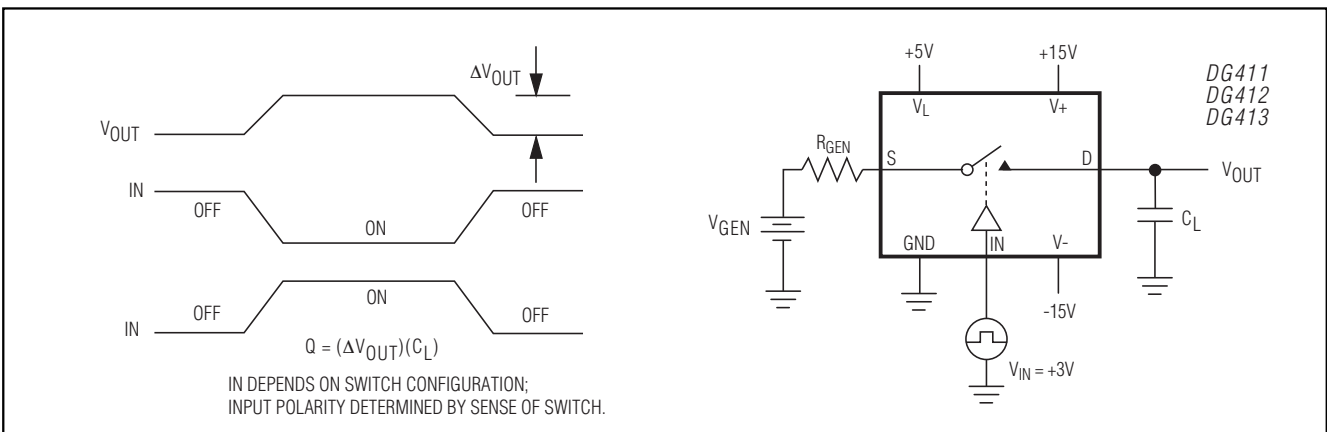


図4. チャージインジェクション

改良型、クワッド、 SPSTアナログスイッチ

DG411/DG412/DG413

タイミングダイアグラム/試験回路(続き)

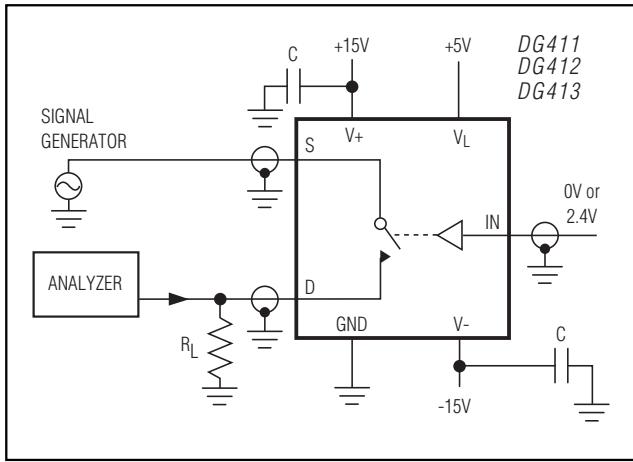


図5. オフ時のアイソレーション

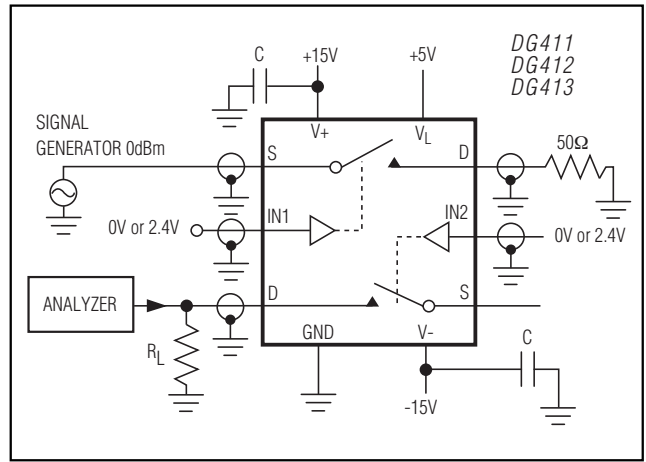


図6. クロストーク

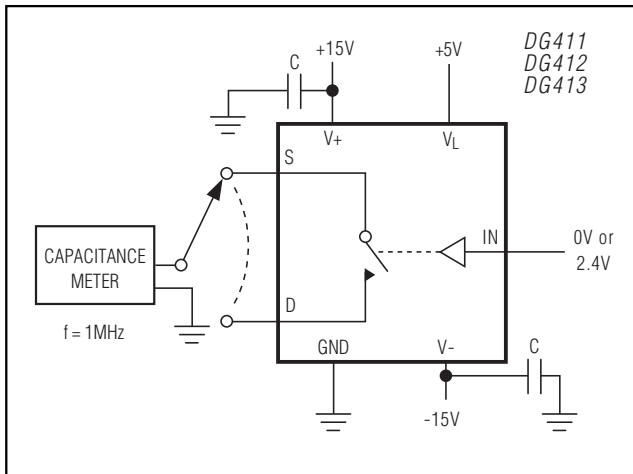


図7. チャンネルオフ容量

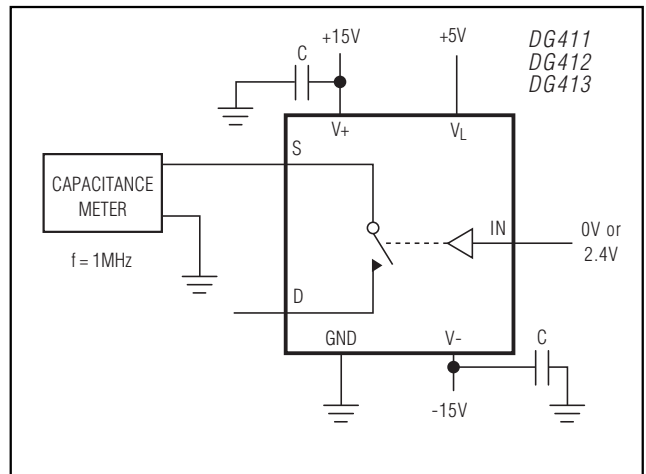


図8. チャンネルオン容量

改良型、クワッド、 SPSTアナログスイッチ

DG411/DG412/DG413

型番(続き)

PART	TEMP RANGE	PIN-PACKAGE
DG411EGE	-40°C to +85°C	16 QFN-EP*
DG411DJ	-40°C to +85°C	16 Plastic DIP
DG411DY	-40°C to +85°C	16 Narrow SO
DG411DK	-40°C to +85°C	16 CERDIP
DG411AK	-55°C to +125°C	16 CERDIP**
DG411MY/PR	-55°C to +125°C	16 SO***
DG411MY/PR-T	-55°C to +125°C	16 SO***
DG412CJ	0°C to +70°C	16 Plastic DIP
DG412CUE	0°C to +70°C	16 TSSOP
DG412EUE	-40°C to +85°C	16 TSSOP
DG412CY	0°C to +70°C	16 Narrow SO
DG412C/D	0°C to +70°C	Dice†
DG412DJ	-40°C to +85°C	16 Plastic DIP
DG412EGE	-40°C to +85°C	16 QFN-EP*
DG412DY	-40°C to +85°C	16 Narrow SO
DG412DK	-40°C to +85°C	16 CERDIP
DG412AK	-55°C to +125°C	16 CERDIP**
DG412MY/PR	-55°C to +125°C	16 SO***
DG412MY/PR-T	-55°C to +125°C	16 SO***
DG413CJ	0°C to +70°C	16 Plastic DIP
DG413CUE	0°C to +70°C	16 TSSOP
DG413EUE	-40°C to +85°C	16 TSSOP
DG413CY	0°C to +70°C	16 Narrow SO
DG413C/D	0°C to +70°C	Dice†
DG413EGE	-40°C to +85°C	16 QFN-EP*
DG413DJ	-40°C to +85°C	16 Plastic DIP
DG413DY	-40°C to +85°C	16 Narrow SO
DG413DK	-40°C to +85°C	16 CERDIP
DG413AK	-55°C to +125°C	16 CERDIP**

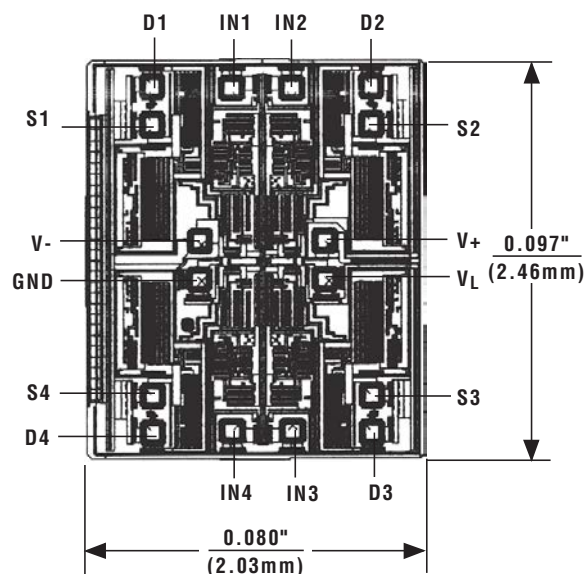
†ダイスの仕様はお問い合わせください。

*EP = エクスポートパッド

**入手性とMIL-STD-883B対応についてはお問い合わせください。

***入手性についてはお問い合わせください。

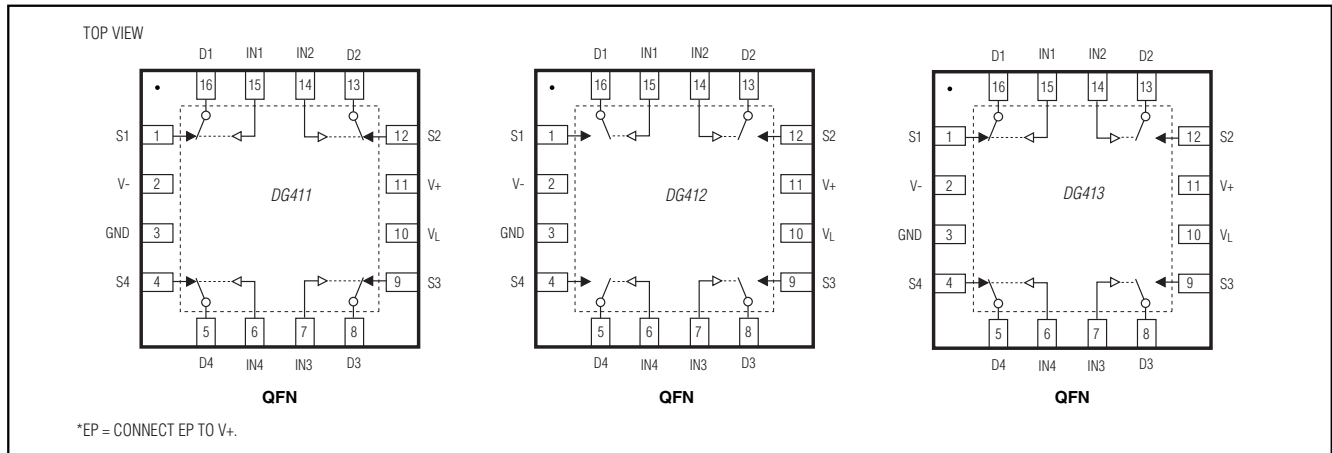
チップ構成図



改良型、クワッド、 SPSTアナログスイッチ

DG411/DG412/DG413

ピン配置/ファンクションダイアグラム(続き)



改良型、クワッド、 SPSTアナログスイッチ

DG411/DG412/DG413

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.
16 QFN-EP	G1655-3	21-0091
16 Plastic DIP	P16-1	21-0043
16 TSSOP	U16-2	21-0066
16 CERDIP	J16-3	21-0045
16 Narrow SO	S16-1	21-0041
16 SO	S16-1	21-0041

改良型、クワッド、 SPSTアナログスイッチ

DG411/DG412/DG413

改訂履歴

版数	改訂日	説明	改訂ページ
6	9/07	エクスポーズドパッド情報を追加	1, 6, 9, 14, 15
7	9/08	強化プラスチック情報を追加	1, 9



マキシム・ジャパン株式会社 〒141-0032 東京都品川区大崎1-6-4 大崎ニューシティ 4号館 20F TEL: 03-6893-6600

Maximは完全にMaxim製品に組み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。Maxim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。「Electrical Characteristics (電気的特性)」の表に示すパラメータ値(min、maxの各制限値)は、このデータシートの他の場所で引用している値より優先されます。

12 **Maxim Integrated Products, Inc. 160 Rio Robles, San Jose, CA 95134 USA 1-408-601-1000**

© 2008 Maxim Integrated Products

MaximはMaxim Integrated Products, Inc.の登録商標です。