

N チャネル NexFET™ パワー MOSFET

1 特長

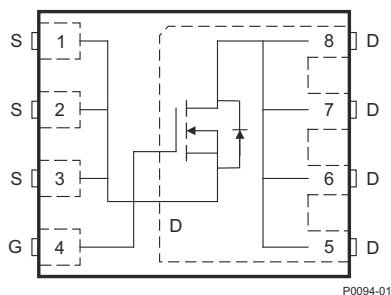
- 非常に低い Q_g および Q_{gd}
- 低い熱抵抗
- アバランシェ定格
- SON 5mm × 6mm プラスチック・パッケージ

2 アプリケーション

- ネットワーク、テレコム、およびコンピューティング・システムのポイント・オブ・ロード同期整流降圧
- 制御 FET アプリケーションに最適

3 概要

NexFET™ パワー MOSFET は、電源変換アプリケーションの損失を最小限に抑えるように設計されています。



上面図

製品概要

| | | | |
|--------------|--------------------|-----------------|--------|
| V_{DS} | ドレイン - ソース間電圧 | 25 | V |
| Q_g | 総ゲート電荷量 (4.5V) | 6.7 | nC |
| Q_{gd} | ゲート - ドレイン間のゲート電荷量 | 1.9 | nC |
| $r_{DS(on)}$ | ドレイン - ソース間オン抵抗 | $V_{GS} = 4.5V$ | 5.4 mΩ |
| | | $V_{GS} = 10V$ | 3.6 mΩ |
| $V_{GS(th)}$ | スレッシュホールド電圧 | 1.8 | V |

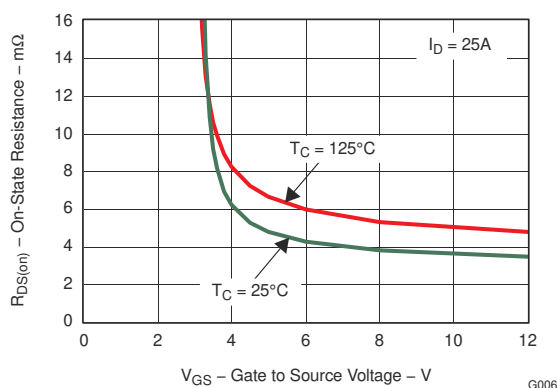
製品情報

| 製品名 | パッケージ | メディア | 数量 | 配送 |
|------------|----------------------------|-------------------|------|-------------|
| CSD16408Q5 | SON 5mm × 6mm プラスチック・パッケージ | 13 インチ (33cm) リール | 2500 | テープ・アンド・リール |

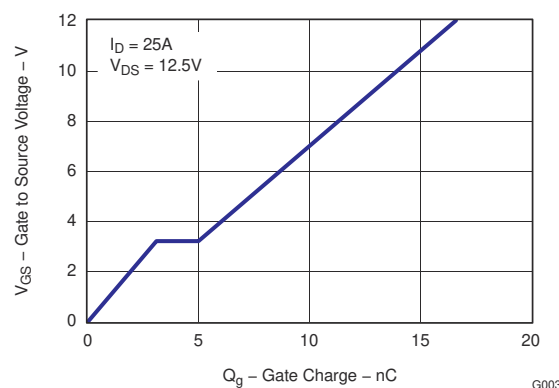
絶対最大定格

| $T_A = 25^\circ\text{C}$ (特に記述のない限り) | | 値 | 単位 |
|--------------------------------------|---|-----------|------------------|
| V_{DS} | ドレイン - ソース間電圧 | 25 | V |
| V_{GS} | ゲート - ソース間電圧 | -12 ~ 16 | V |
| I_D | 連続ドレイン電流、 $T_C = 25^\circ\text{C}$ | 113 | A |
| | 連続ドレイン電流 ⁽¹⁾ | 22 | A |
| I_{DM} | パルス・ドレイン電流、 $T_A = 25^\circ\text{C}$ ⁽²⁾ | 141 | A |
| P_D | 消費電力 ⁽¹⁾ | 3.1 | W |
| T_J , T_{STG} | 動作時の接合部および保存温度範囲 | -55 ~ 150 | $^\circ\text{C}$ |
| E_{AS} | アバランシェ・エネルギー、単一パルス $I_D = 23A$, $L = 0.1\text{mH}$, $R_G = 25\Omega$ | 126 | mJ |

- $R_{\theta JA} = 41^\circ\text{C}/\text{W}$ (標準値、厚さ 0.06 インチ (1.52mm) の FR4 PCB 上の面積 1 平方インチ (6.45cm²)、厚さ 2oz (0.071mm) の Cu パッドに実装した場合)。
- パルス幅 $\leq 300\mu\text{s}$ 、デューティ・サイクル $\leq 2\%$



$R_{DS(on)}$ と V_{GS} との関係



ゲート電荷



Table of Contents

| | | | |
|-------------------------|---|--|---|
| 1 特長..... | 1 | 5 Electrical Characteristics..... | 3 |
| 2 アプリケーション..... | 1 | 6 Thermal Characteristics..... | 3 |
| 3 概要..... | 1 | 7 Typical MOSFET Characteristics..... | 4 |
| 4 Revision History..... | 2 | 8 Mechanical, Packaging, and Orderable Information.... | 7 |

4 Revision History

資料番号末尾の英字は改訂を表しています。その改訂履歴は英語版に準じています。

Changes from Revision A (September 2010) to Revision B (October 2023) Page

| | |
|--------------------------------------|---|
| • ドキュメント全体にわたって表、図、相互参照の採番方法を更新..... | 1 |
|--------------------------------------|---|

Changes from Revision * (October 2009) to Revision A (September 2010) Page

| | |
|---------------------------------|---|
| • 「特長」の一覧から環境に関する箇条書き項目を削除..... | 1 |
|---------------------------------|---|

5 Electrical Characteristics

$T_A = 25^\circ\text{C}$ unless otherwise stated

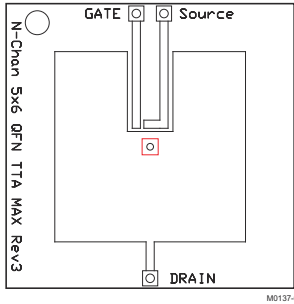
| PARAMETER | | TEST CONDITIONS | MIN | TYP | MAX | UNIT |
|--------------------------------|----------------------------------|---|-----|------|------|---------------|
| Static Characteristics | | | | | | |
| BV_{DSS} | Drain-to-source voltage | $V_{GS} = 0\text{ V}, I_D = 250\ \mu\text{A}$ | 25 | | | V |
| I_{DSS} | Drain-to-source leakage | $V_{GS} = 0\text{ V}, V_{DS} = 20\text{ V}$ | | | 1 | μA |
| I_{GSS} | Gate-to-source leakage | $V_{DS} = 0\text{ V}, V_{GS} = -12\text{ V to }16\text{ V}$ | | | 100 | nA |
| $V_{GS(th)}$ | Gate-to-source threshold voltage | $V_{DS} = V_{GS}, I_D = 250\ \mu\text{A}$ | 1.4 | 1.8 | 2.1 | V |
| $r_{DS(on)}$ | Drain-to-source on-resistance | $V_{GS} = 4.5\text{ V}, I_D = 25\text{ A}$ | | 5.4 | 6.8 | m Ω |
| | | $V_{GS} = 10\text{ V}, I_D = 25\text{ A}$ | | 3.6 | 4.5 | m Ω |
| g_{fs} | Transconductance | $V_{DS} = 15\text{ V}, I_D = 25\text{ A}$ | | 60 | | S |
| Dynamic Characteristics | | | | | | |
| C_{ISS} | Input capacitance | $V_{GS} = 0\text{ V}, V_{DS} = 12.5\text{ V}, f = 1\text{ MHz}$ | | 990 | 1300 | pF |
| C_{OSS} | Output capacitance | | | 760 | 1000 | pF |
| C_{RSS} | Reverse transfer capacitance | | | 75 | 100 | pF |
| R_g | Series gate resistance | | | 0.8 | 1.6 | Ω |
| Q_g | Gate charge total (4.5 V) | $V_{DS} = 12.5\text{ V}, I_D = 25\text{ A}$ | | 6.7 | 8.9 | nC |
| Q_{gd} | Gate charge, gate-to-drain | | | 1.9 | | nC |
| Q_{gs} | Gate charge, gate-to-source | | | 3.1 | | nC |
| $Q_{g(th)}$ | Gate charge at V_{th} | | | 1.8 | | nC |
| Q_{OSS} | Output charge | $V_{DS} = 13\text{ V}, V_{GS} = 0\text{ V}$ | | 15.7 | | nC |
| $t_{d(on)}$ | Turnon delay time | $V_{DS} = 12.5\text{ V}, V_{GS} = 4.5\text{ V}, I_D = 20\text{ A}, R_G = 2\ \Omega$ | | 11.3 | | ns |
| t_r | Rise time | | | 25 | | ns |
| $t_{d(off)}$ | Turnoff delay time | | | 11 | | ns |
| t_f | Fall time | | | 10.8 | | ns |
| Diode Characteristics | | | | | | |
| V_{SD} | Diode forward voltage | $I_S = 25\text{ A}, V_{GS} = 0\text{ V}$ | | 0.8 | 1 | V |
| Q_{rr} | Reverse recovery charge | $V_{DD} = 13\text{ V}, I_F = 2.5\text{ A}, di/dt = 300\text{ A}/\mu\text{s}$ | | 17 | | nC |
| t_{rr} | Reverse recovery time | $V_{DD} = 13\text{ V}, I_F = 25\text{ A}, di/dt = 300\text{ A}/\mu\text{s}$ | | 21 | | ns |

6 Thermal Characteristics

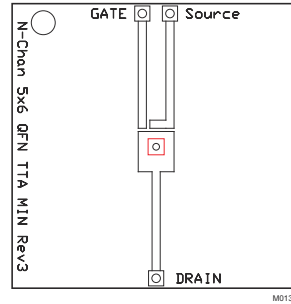
$T_A = 25^\circ\text{C}$ unless otherwise stated

| PARAMETER | | MIN | TYP | MAX | UNIT |
|-----------------|---|-----|-----|-----|---------------------------|
| $R_{\theta JC}$ | Thermal Resistance Junction to Case ⁽¹⁾ | | | 1.9 | $^\circ\text{C}/\text{W}$ |
| $R_{\theta JA}$ | Thermal Resistance Junction to Ambient ^{(1) (2)} | | | 51 | $^\circ\text{C}/\text{W}$ |

- (1) $R_{\theta JC}$ is determined with the device mounted on a 1-inch² (6.45-cm²), 2-oz. (0.071-mm thick) Cu pad on a 1.5-inch × 1.5-inch (3.81-cm × 3.81-cm), 0.06-inch (1.52-mm) thick FR4 PCB. $R_{\theta JC}$ is specified by design, whereas $R_{\theta JA}$ is determined by the user's board design.
- (2) Device mounted on FR4 material with 1-inch² (6.45-cm²), 2-oz. (0.071-mm thick) Cu.



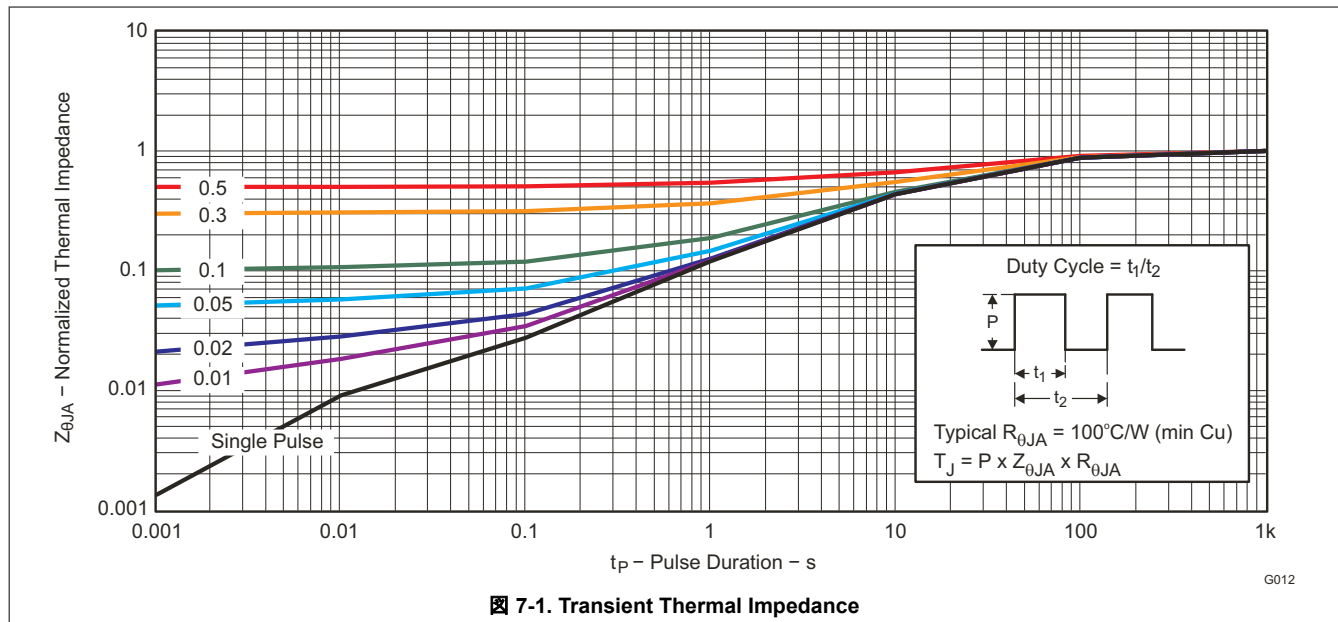
Max $R_{\theta JA} = 51^{\circ}\text{C/W}$
when mounted on 1 inch²
(6.45 cm²) of 2-oz. (0.071-
mm thick) Cu.



Max $R_{\theta JA} = 125^{\circ}\text{C/W}$ when
mounted on minimum pad
area of 2-oz. (0.071-mm
thick) Cu.

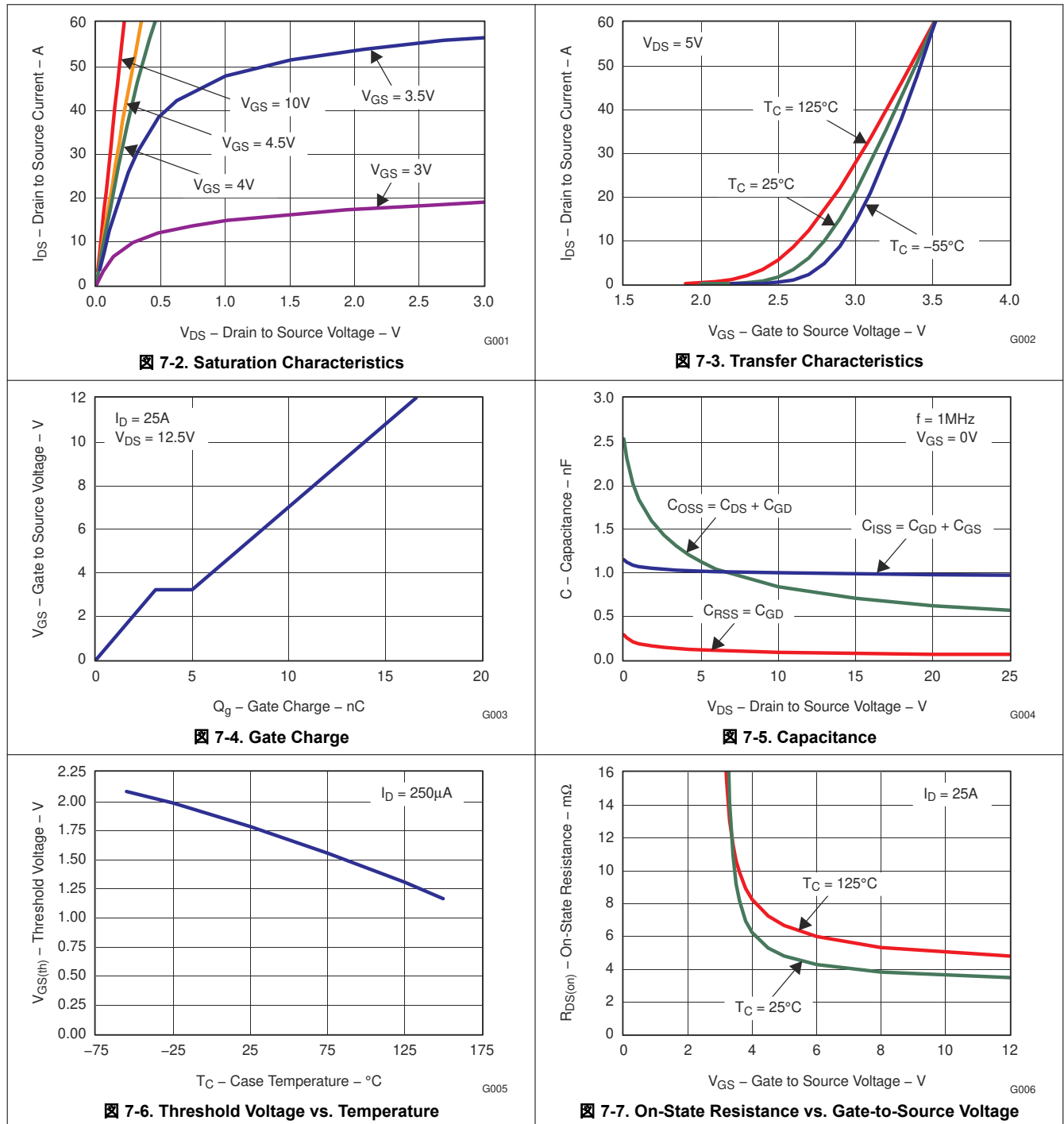
7 Typical MOSFET Characteristics

$T_A = 25^{\circ}\text{C}$ unless otherwise stated



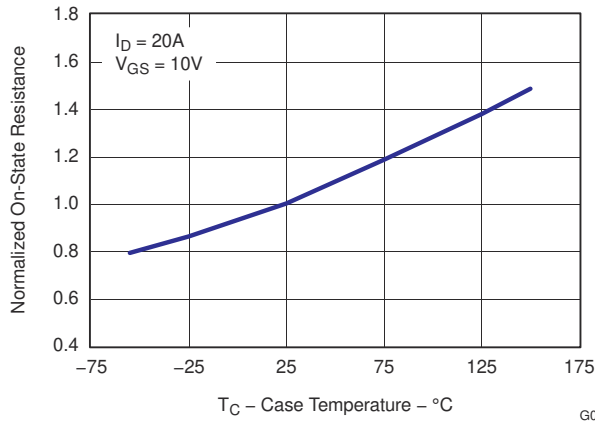
7 Typical MOSFET Characteristics

$T_A = 25^\circ\text{C}$ unless otherwise stated

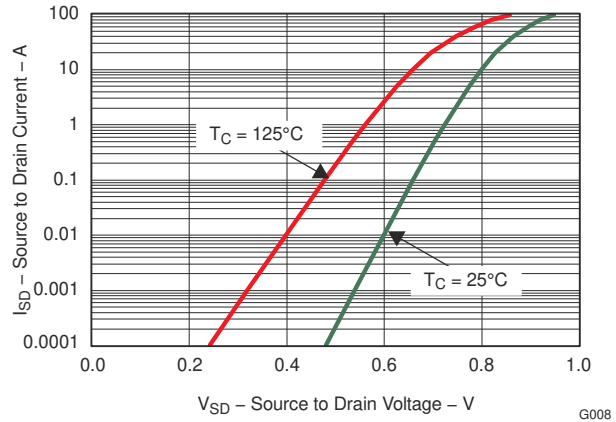


7 Typical MOSFET Characteristics (continued)

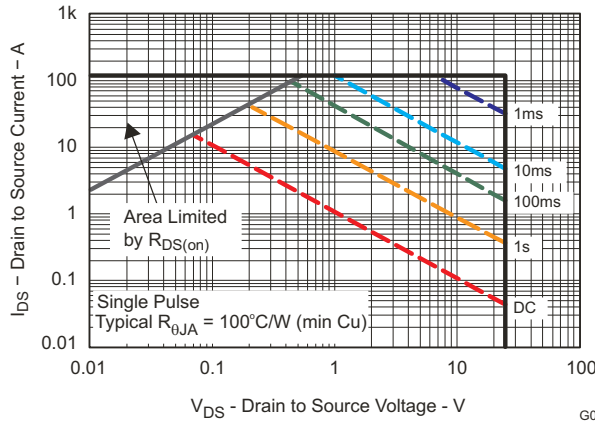
$T_A = 25^\circ\text{C}$ unless otherwise stated



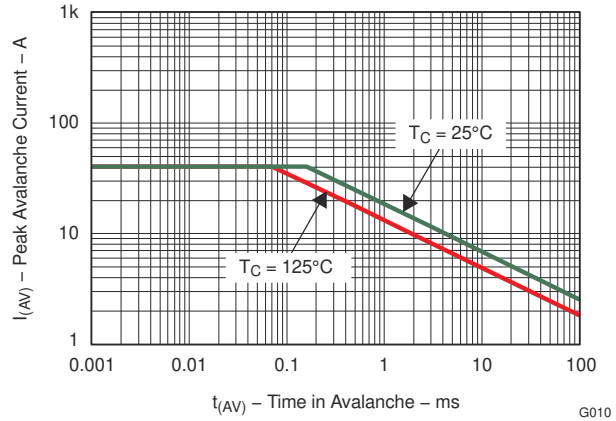
7-8. Normalized On-State Resistance vs. Temperature



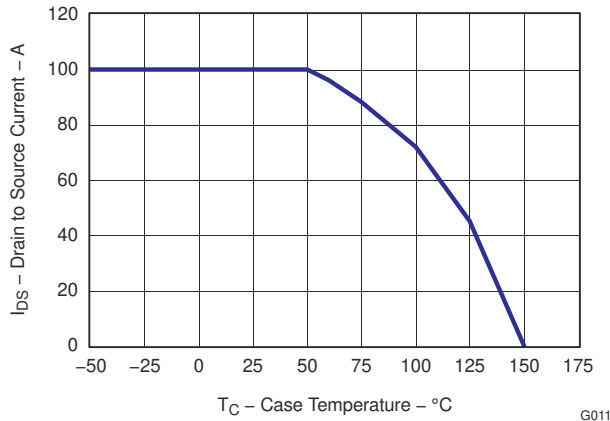
7-9. Typical Diode Forward Voltage



7-10. Maximum Safe Operating Area



7-11. Single-Pulse Unclamped Inductive Switching



7-12. Maximum Drain Current vs. Temperature

8 Mechanical, Packaging, and Orderable Information

The following pages include mechanical, packaging, and orderable information. This information is the most current data available for the designated devices. This data is subject to change without notice and revision of this document. For browser-based versions of this data sheet, refer to the left-hand navigation.

PACKAGING INFORMATION

| Orderable Device | Status (1) | Package Type | Package Drawing | Pins | Package Qty | Eco Plan (2) | Lead finish/ Ball material (6) | MSL Peak Temp (3) | Op Temp (°C) | Device Marking (4/5) | Samples |
|------------------|---------------|--------------|-----------------|------|-------------|------------------------|--------------------------------------|----------------------|--------------|-------------------------|---------|
| CSD16408Q5 | ACTIVE | VSON-CLIP | DQH | 8 | 2500 | RoHS-Exempt & Green | SN | Level-1-260C-UNLIM | -55 to 150 | CSD16408 | Samples |

(1) The marketing status values are defined as follows:

ACTIVE: Product device recommended for new designs.

LIFEBUY: TI has announced that the device will be discontinued, and a lifetime-buy period is in effect.

NRND: Not recommended for new designs. Device is in production to support existing customers, but TI does not recommend using this part in a new design.

PREVIEW: Device has been announced but is not in production. Samples may or may not be available.

OBSOLETE: TI has discontinued the production of the device.

(2) **RoHS:** TI defines "RoHS" to mean semiconductor products that are compliant with the current EU RoHS requirements for all 10 RoHS substances, including the requirement that RoHS substance do not exceed 0.1% by weight in homogeneous materials. Where designed to be soldered at high temperatures, "RoHS" products are suitable for use in specified lead-free processes. TI may reference these types of products as "Pb-Free".

RoHS Exempt: TI defines "RoHS Exempt" to mean products that contain lead but are compliant with EU RoHS pursuant to a specific EU RoHS exemption.

Green: TI defines "Green" to mean the content of Chlorine (Cl) and Bromine (Br) based flame retardants meet JS709B low halogen requirements of <=1000ppm threshold. Antimony trioxide based flame retardants must also meet the <=1000ppm threshold requirement.

(3) MSL, Peak Temp. - The Moisture Sensitivity Level rating according to the JEDEC industry standard classifications, and peak solder temperature.

(4) There may be additional marking, which relates to the logo, the lot trace code information, or the environmental category on the device.

(5) Multiple Device Markings will be inside parentheses. Only one Device Marking contained in parentheses and separated by a "~" will appear on a device. If a line is indented then it is a continuation of the previous line and the two combined represent the entire Device Marking for that device.

(6) Lead finish/Ball material - Orderable Devices may have multiple material finish options. Finish options are separated by a vertical ruled line. Lead finish/Ball material values may wrap to two lines if the finish value exceeds the maximum column width.

Important Information and Disclaimer:The information provided on this page represents TI's knowledge and belief as of the date that it is provided. TI bases its knowledge and belief on information provided by third parties, and makes no representation or warranty as to the accuracy of such information. Efforts are underway to better integrate information from third parties. TI has taken and continues to take reasonable steps to provide representative and accurate information but may not have conducted destructive testing or chemical analysis on incoming materials and chemicals. TI and TI suppliers consider certain information to be proprietary, and thus CAS numbers and other limited information may not be available for release.

In no event shall TI's liability arising out of such information exceed the total purchase price of the TI part(s) at issue in this document sold by TI to Customer on an annual basis.

重要なお知らせと免責事項

TI は、技術データと信頼性データ (データシートを含みます)、設計リソース (リファレンス・デザインを含みます)、アプリケーションや設計に関する各種アドバイス、Web ツール、安全性情報、その他のリソースを、欠陥が存在する可能性のある「現状のまま」提供しており、商品性および特定目的に対する適合性の黙示保証、第三者の知的財産権の非侵害保証を含むいかなる保証も、明示的または黙示的にかかわらず拒否します。

これらのリソースは、TI 製品を使用する設計の経験を積んだ開発者への提供を意図したものです。(1) お客様のアプリケーションに適した TI 製品の選定、(2) お客様のアプリケーションの設計、検証、試験、(3) お客様のアプリケーションに該当する各種規格や、その他のあらゆる安全性、セキュリティ、規制、または他の要件への確実な適合に関する責任を、お客様のみが単独で負うものとし、

上記の各種リソースは、予告なく変更される可能性があります。これらのリソースは、リソースで説明されている TI 製品を使用するアプリケーションの開発の目的でのみ、TI はその使用をお客様に許諾します。これらのリソースに関して、他の目的で複製することや掲載することは禁止されています。TI や第三者の知的財産権のライセンスが付与されている訳ではありません。お客様は、これらのリソースを自身で使用した結果発生するあらゆる申し立て、損害、費用、損失、責任について、TI およびその代理人を完全に補償するものとし、TI は一切の責任を拒否します。

TI の製品は、[TI の販売条件](#)、または [ti.com](https://www.ti.com) やかかる TI 製品の関連資料などのいずれかを通じて提供する適用可能な条項の下で提供されています。TI がこれらのリソースを提供することは、適用される TI の保証または他の保証の放棄の拡大や変更を意味するものではありません。

お客様がいかなる追加条項または代替条項を提案した場合でも、TI はそれらに異議を唱え、拒否します。

郵送先住所 : Texas Instruments, Post Office Box 655303, Dallas, Texas 75265
Copyright © 2023, Texas Instruments Incorporated