



# CSD95490Q5MC同期整流降圧 NexFET™ スマート電力段

## 1 特長

- 75A連続動作電流対応
- 30A時に95%を超えるシステム効率
- 高周波数での動作(最高1.25MHz)
- ダイオード・エミュレーション機能
- 温度補償双方向電流検出
- アナログ温度出力
- フォルト監視
- 3.3Vおよび5V PWM信号対応
- トライステートPWM入力
- ブートストラップ・スイッチ内蔵
- 貫通電流保護のために最適化されたデッドタイム
- 高密度QFN、占有面積5mm×6mm
- インダクタンスの非常に低いパッケージ
- システムに対して最適化されたPCBの占有面積
- 放熱性に優れたトップサイド冷却
- RoHS準拠—鉛フリーの端子メッキ処理
- ハロゲン不使用

## 2 アプリケーション

- マルチフェーズの同期整流降圧コンバータ
  - 高周波数のアプリケーション
  - 大電流、低いデューティ・サイクルのアプリケーション
- POL DC/DCコンバータ
- メモリ・カードおよびグラフィック・カード
- デスクトップPCおよびサーバー向け  
VR12.x/VR13.x V-Core同期整流降圧コンバータ
- ネットワーク通信用大電流POL

## 3 概要

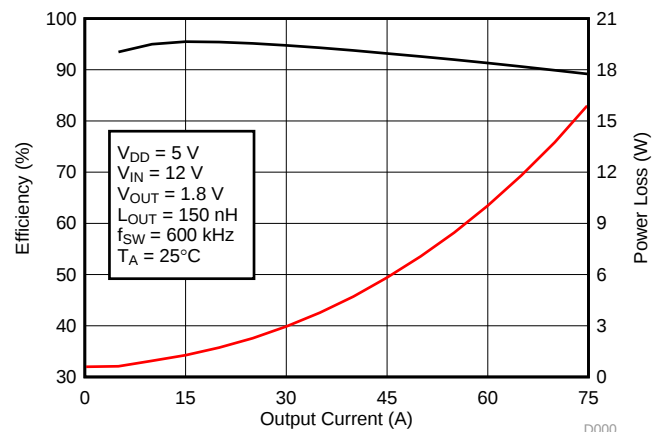
CSD95490Q5MC NexFET™電力段は、高電力、高密度の同期整流降圧コンバータ向けに高度に最適化されています。この製品はドライバICとパワーMOSFETを統合することにより、電力段スイッチング機能を実現しています。このため、5mm×6mmという小型のパッケージで大電流、高効率、高速のスイッチングに対応します。また、正確な電流センシングおよび温度センシング機能を内蔵することで、システム設計の簡素化と精度の向上を両立しています。さらに、設計期間を短縮し、システム全体の設計を簡素化できるように、PCBの占有面積を最適化しています。

### 製品情報<sup>(1)</sup>

| デバイス          | メディア      | 数量   | パッケージ                         | 出荷                      |
|---------------|-----------|------|-------------------------------|-------------------------|
| CSD95490Q5MC  | 13インチ・リール | 2500 | QFN<br>5.00mm×6.00mm<br>パッケージ | テー<br>プ・ア<br>ンド・<br>リール |
| CSD95490Q5MCT | 7インチ・リール  | 250  |                               |                         |

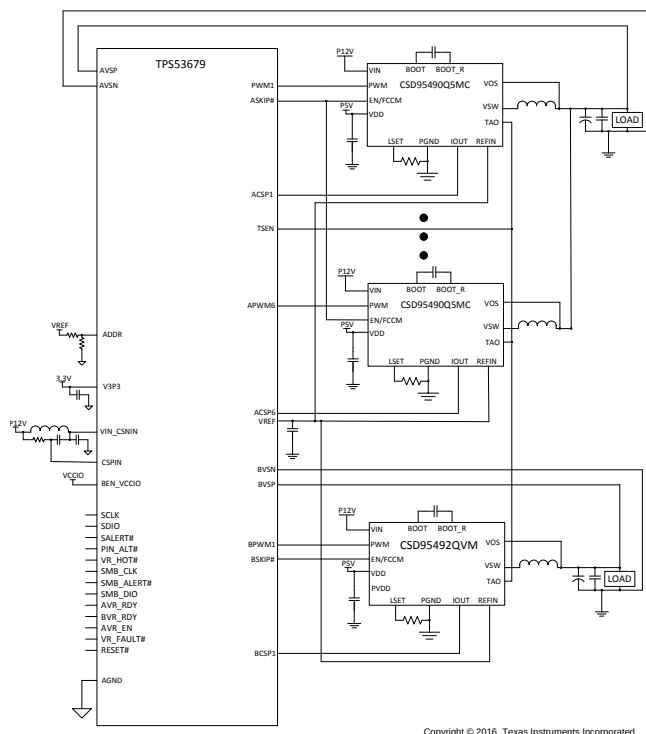
(1) 提供されているすべてのパッケージについては、巻末の注文情報を参照してください。

### 標準的な電力段の効率と電力損失との関係



D000

### アプリケーション図



Copyright © 2016, Texas Instruments Incorporated



## 目次

|     |                                        |   |     |                           |   |
|-----|----------------------------------------|---|-----|---------------------------|---|
| 1   | 特長 .....                               | 1 | 8   | デバイスおよびドキュメントのサポート .....  | 6 |
| 2   | アプリケーション .....                         | 1 | 8.1 | ドキュメントの更新通知を受け取る方法 .....  | 6 |
| 3   | 概要 .....                               | 1 | 8.2 | コミュニティ・リソース .....         | 6 |
| 4   | 改訂履歴 .....                             | 2 | 8.3 | 商標 .....                  | 6 |
| 5   | Pin Configuration and Functions .....  | 3 | 8.4 | 静電気放電に関する注意事項 .....       | 6 |
| 6   | Specifications .....                   | 4 | 8.5 | Glossary .....            | 6 |
| 6.1 | Absolute Maximum Ratings .....         | 4 | 9   | メカニカル、パッケージ、および注文情報 ..... | 7 |
| 6.2 | ESD Ratings .....                      | 4 | 9.1 | メカニカル図面 .....             | 7 |
| 6.3 | Recommended Operating Conditions ..... | 4 | 9.2 | 推奨されるPCBランド・パターン .....    | 8 |
| 7   | Application Schematic .....            | 5 | 9.3 | 推奨されるステンシル開口部 .....       | 9 |

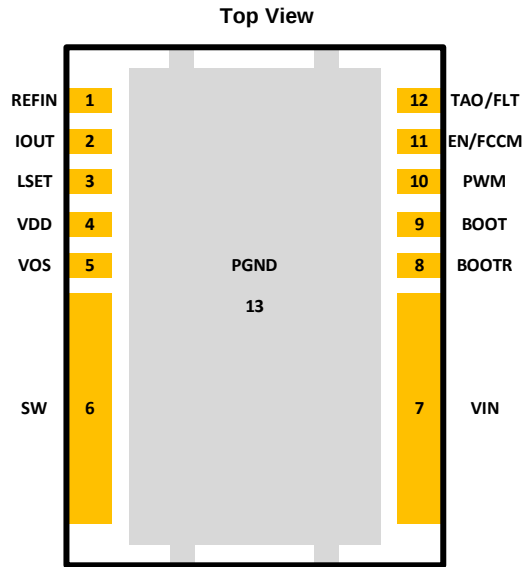
## 4 改訂履歴

2017年3月発行のものから更新

Page

|                           |   |
|---------------------------|---|
| • 「メカニカル図面」セクションを更新 ..... | 7 |
|---------------------------|---|

## 5 Pin Configuration and Functions



### Pin Functions

| PIN       |     | DESCRIPTION                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NAME      | NO. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| REFIN     | 1   | External reference voltage input for current sensing amplifier.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| IOUT      | 2   | Output of current sensing amplifier. $V(IOUT) - V(REFIN)$ is proportional to the phase current.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| LSET      | 3   | A resistor from this pin to PGND pin sets the inductor value for the internal current sensing circuitry.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| VDD       | 4   | Supply voltage for gate drivers and internal circuitry.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| VOS       | 5   | Output voltage sensing pin for the internal current sensing circuitry.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| SW        | 6   | Phase node connecting the HS MOSFET source and LS MOSFET drain – pin connection to the output inductor.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| VIN       | 7   | Input voltage pin. Connect input capacitors close to this pin.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| BOOTR     | 8   | Return path for HS gate driver. It is connected to VSW internally.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| BOOT      | 9   | Bootstrap capacitor connection. Connect a minimum 0.1-μF, 16-V, X5R ceramic cap from BOOT to BOOTR pins. The bootstrap capacitor provides the charge to turn on the control FET. The bootstrap diode is integrated.                                                                                                                                                                                                                                                           |
| PWM       | 10  | Tri-state input from external controller. Logic low sets control FET gate low and sync FET gate high. Logic high sets control FET gate high and sync FET gate low. Both MOSFET gates are set low if PWM stays in Hi-Z for greater than the tri-state shutdown hold-off time ( $t_{3HT}$ ).                                                                                                                                                                                    |
| EN/FCCM   | 11  | This dual function pin either enables the diode emulation function or can be used as a simple enable for the device. When this pin is driven into the tri-state window and held there for more than the tri-state holdoff time, Diode Emulation Mode (DEM) is enabled for sync FET. When the pin is high, device operates in Forced Continuous Conduction Mode (FCCM). When the pin is low, both FETs are held off. An internal resistor pulls this pin low if left floating. |
| TAO/FAULT | 12  | Temperature Amplifier Output. Reports a voltage proportional to the IC temperature. An ORing diode is integrated in the IC. When used in multiphase application, a single wire can be used to connect the TAO pins of all the ICs. Only the highest temperature will be reported. TAO will be pulled up to 3.3 V if thermal shutdown, LSOC, or HSS detection circuit is tripped.                                                                                              |
| PGND      | 13  | Power ground.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

## 6 Specifications

### 6.1 Absolute Maximum Ratings

 $T_A = 25^\circ\text{C}$  (unless otherwise stated)<sup>(1)</sup>

|                                                    | MIN  | MAX            | UNIT |
|----------------------------------------------------|------|----------------|------|
| $V_{IN}$ to $P_{GND}$                              | –0.3 | 20             | V    |
| $V_{IN}$ to $V_{SW}$                               | –0.3 | 20             | V    |
| $V_{IN}$ to $V_{SW}$ (10 ns)                       |      | 23             | V    |
| $V_{SW}$ to $P_{GND}$                              | –0.3 | 20             | V    |
| $V_{SW}$ to $P_{GND}$ (10 ns)                      | –7   | 23             | V    |
| $V_{DD}$ to $P_{GND}$                              | –0.3 | 7              | V    |
| EN/FCCM, TAO/FLT, LSET to $P_{GND}$ <sup>(2)</sup> | –0.3 | $V_{DD} + 0.3$ | V    |
| IOUT, VOS, PWM to $P_{GND}$                        | –0.3 | 7              | V    |
| REFIN                                              | –0.3 | 3.6            | V    |
| BOOT to BOOTR <sup>(2)</sup>                       | –0.3 | $V_{DD} + 0.3$ | V    |
| BOOT to $P_{GND}$                                  | –0.3 | 30             | V    |
| $T_J$ Operating junction temperature               | –55  | 150            | °C   |
| $T_{stg}$ Storage temperature                      | –55  | 150            | °C   |

- (1) 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 *Recommended Operating Conditions* is not implied. Exposure to absolute-maximum-rated conditions for extended periods may affect device reliability.
- (2) Should not exceed 7 V.

### 6.2 ESD Ratings

|                                     | VALUE | UNIT |
|-------------------------------------|-------|------|
| $V_{(ESD)}$ Electrostatic discharge | ±2000 | V    |
| Human-body model (HBM)              | ±500  |      |
| Charged-device model (CDM)          |       |      |

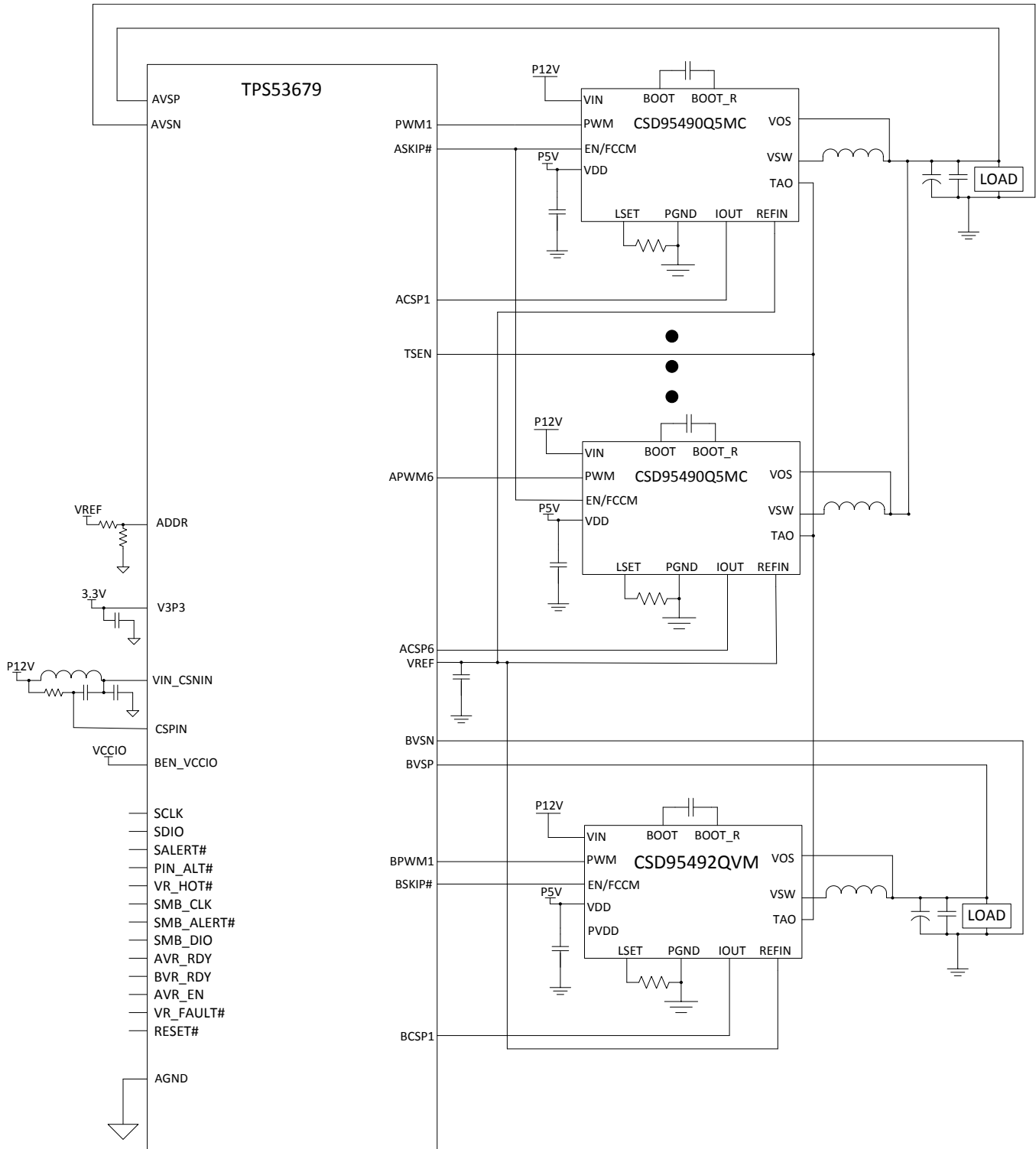
### 6.3 Recommended Operating Conditions

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

| PARAMETER                                       | CONDITIONS                                                                                                              | MIN | MAX            | UNIT |
|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----------------|------|
| $V_{DD}$ Driver supply voltage                  |                                                                                                                         | 4.5 | 5.5            | V    |
| $V_{IN}$ Input supply voltage <sup>(1)</sup>    |                                                                                                                         | 4.5 | 16             | V    |
| $V_{OUT}$ Output voltage                        |                                                                                                                         |     | 5.5            | V    |
| PWM PWM to $P_{GND}$                            |                                                                                                                         |     | $V_{DD} + 0.3$ | V    |
| $I_{OUT}$ Continuous output current             | $V_{IN} = 12\text{ V}$ , $V_{DD} = 5\text{ V}$ , $V_{OUT} = 1.2\text{ V}$ ,<br>$f_{SW} = 500\text{ kHz}$ <sup>(2)</sup> |     | 75             | A    |
| $I_{OUT-PK}$ Peak output current <sup>(3)</sup> |                                                                                                                         |     | 105            | A    |
| $f_{SW}$ Switching frequency                    | $C_{BST} = 0.1\text{ }\mu\text{F}$ (min), $V_{OUT} = 2.5\text{ V}$ (max)                                                |     | 1250           | kHz  |
| On-time duty cycle                              | $f_{SW} = 1\text{ MHz}$                                                                                                 |     | 85%            |      |
| Minimum PWM on-time                             |                                                                                                                         | 20  |                | ns   |
| Operating junction temperature                  |                                                                                                                         | –40 | 125            | °C   |

- (1) Operating at high  $V_{IN}$  can create excessive AC voltage overshoots on the switch node ( $V_{SW}$ ) during MOSFET switching transients. For reliable operation, the switch node ( $V_{SW}$ ) to ground voltage must remain at or below the *Absolute Maximum Ratings*.
- (2) Measurement made with six 10- $\mu\text{F}$  (TDK C3216X7R1C106KT or equivalent) ceramic capacitors across  $V_{IN}$  to  $P_{GND}$  pins.
- (3) System conditions as defined in Note 2. Peak output current is applied for  $t_p = 50\text{ }\mu\text{s}$ .

## 7 Application Schematic



Copyright © 2016, Texas Instruments Incorporated

**Figure 1. Application Schematic**

Note: The schematic in [Figure 1](#) is a conceptual drawing only. Actual designs may require additional components not shown.

## 8 デバイスおよびドキュメントのサポート

### 8.1 ドキュメントの更新通知を受け取る方法

ドキュメントの更新についての通知を受け取るには、[ti.com](http://ti.com)のデバイス製品フォルダを開いてください。右上の隅にある「通知を受け取る」をクリックして登録すると、変更されたすべての製品情報に関するダイジェストを毎週受け取れます。変更の詳細については、修正されたドキュメントに含まれている改訂履歴をご覧ください。

### 8.2 コミュニティ・リソース

The following links connect to TI community resources. Linked contents are provided "AS IS" by the respective contributors. They do not constitute TI specifications and do not necessarily reflect TI's views; see TI's [Terms of Use](#).

**TI E2E™ オンライン・コミュニティ** TIのE2E ( *Engineer-to-Engineer* ) コミュニティ。エンジニア間の共同作業を促進するために開設されたものです。e2e.ti.comでは、他のエンジニアに質問し、知識を共有し、アイデアを検討して、問題解決に役立てることができます。

**設計サポート** TIの設計サポート 役に立つE2Eフォーラムや、設計サポート・ツールをすばやく見つけることができます。技術サポート用の連絡先情報も参照できます。

### 8.3 商標

NexFET, E2E are trademarks of Texas Instruments.

All other trademarks are the property of their respective owners.

### 8.4 静電気放電に関する注意事項



これらのデバイスは、限定的なESD (静電破壊) 保護機能を内蔵しています。保存時または取り扱い時は、MOSゲートに対する静電破壊を防止するために、リード線同士をショートさせておくか、デバイスを導電フォームに入れる必要があります。

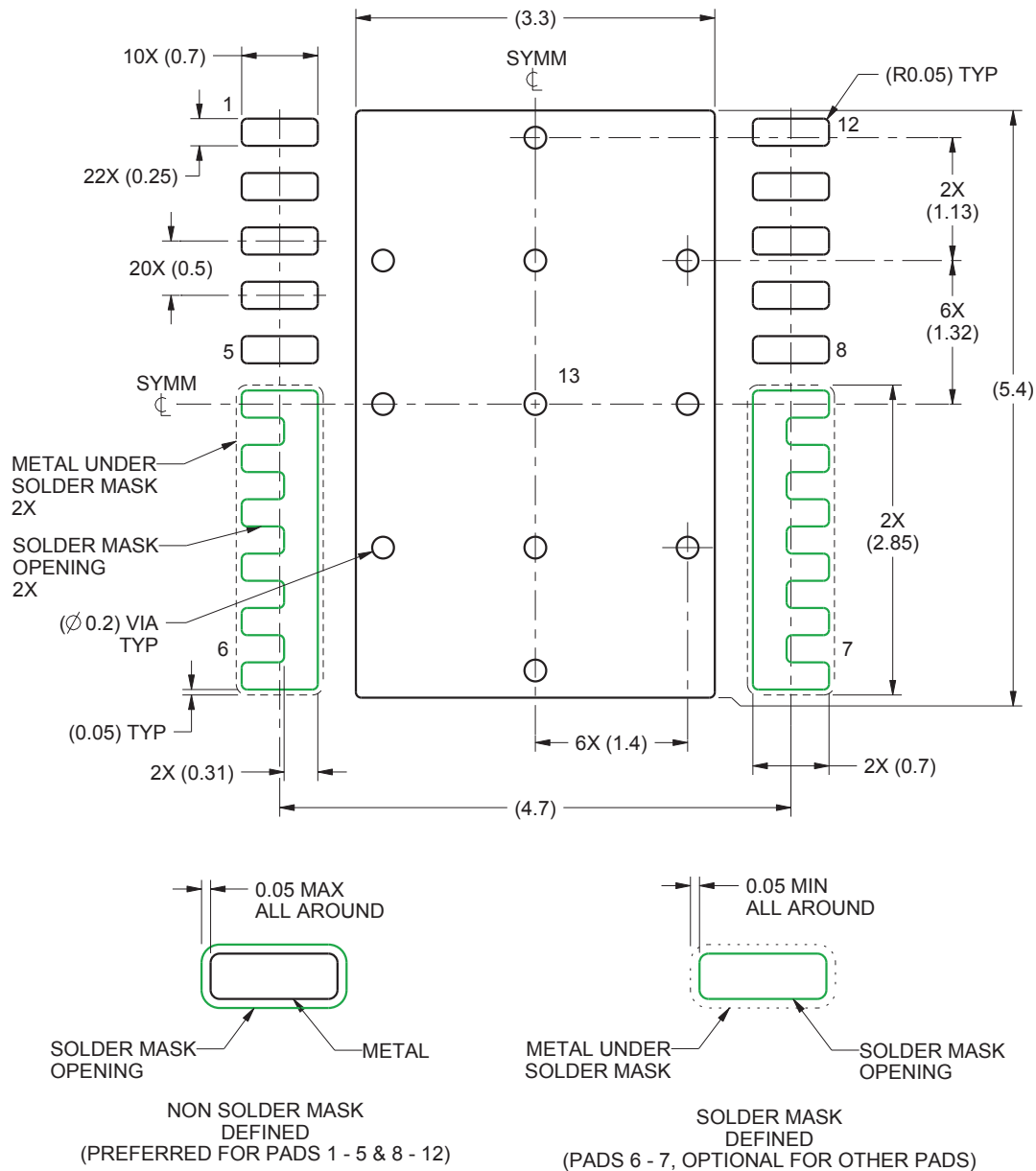
### 8.5 Glossary

[SLYZ022](#) — TI Glossary.

This glossary lists and explains terms, acronyms, and definitions.

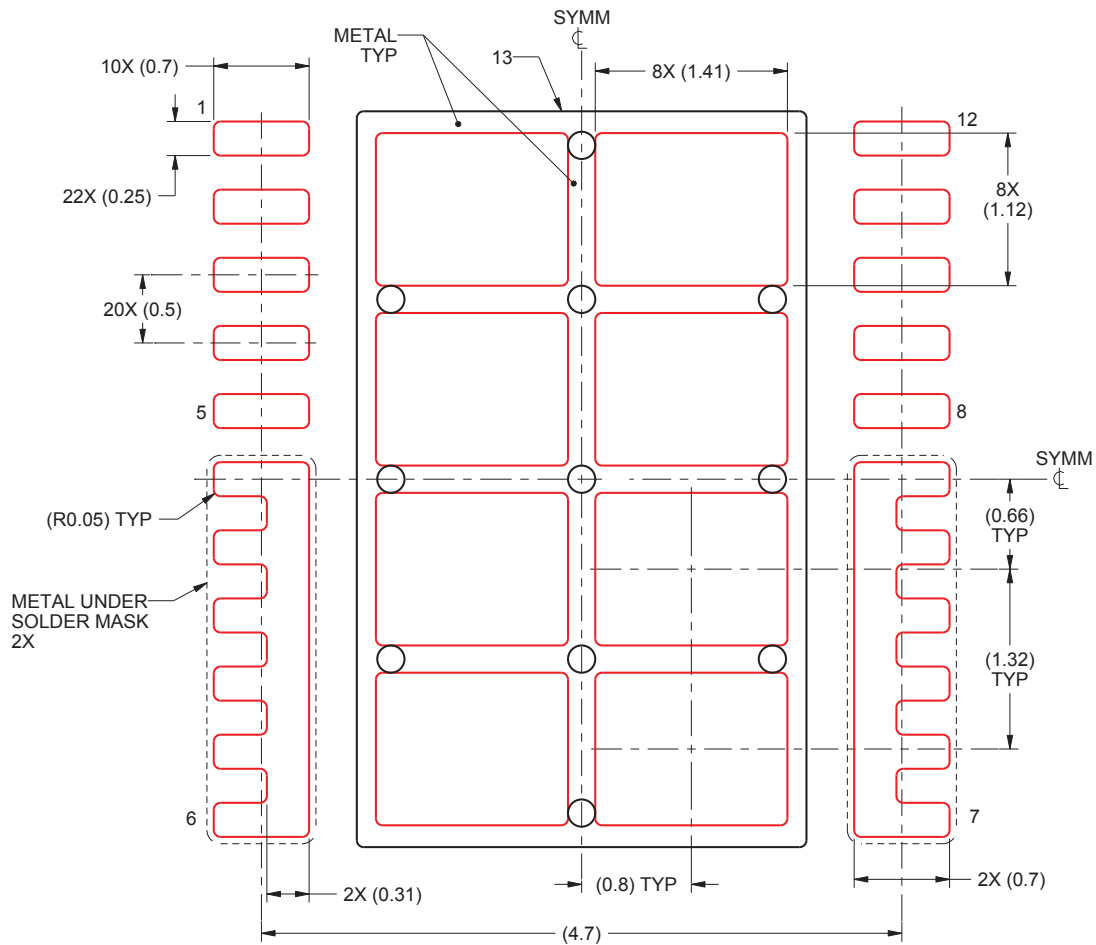


## 9.2 推奨されるPCBランド・パターン



- すべての直線寸法はミリメートル(mm)単位です。括弧内のすべての寸法は、参照のみを目的としたものです。寸法と許容誤差は、ASME Y14.5M準拠です。
- この図面は、予告なく変更される可能性があります。
- このパッケージは、基板上のサーマル・パッドにハンダ付けされるよう設計されています。詳細については、『[QFN/SON PCBアタッチメント](#)』(SLUA271)を参照してください。
- ビアはアプリケーションに応じてのオプションです。デバイスのデータシートを参照してください。ビアを実装する場合、この図に示されているビアの位置を参考にしてください。ペーストの下にビアは埋める、プラグを付ける、またはテントで覆うことをお勧めします。

### 9.3 推奨されるステンシル開口部



1. すべての直線寸法はミリメートル(mm)単位です。括弧内のすべての寸法は、参照のみを目的としたものです。寸法と許容誤差は、ASME Y14.5M準拠です。
2. この図面は、予告なく変更される可能性があります。
3. レーザ・カット・アパーチャの壁面を台形にし、角に丸みを付けることで、ペースト離れが良くなります。IPC-7525には、別の設計推奨事項が存在する可能性があります。

## PACKAGING INFORMATION

| Orderable part number         | Status<br>(1) | Material type<br>(2) | Package   Pins       | Package qty   Carrier | RoHS<br>(3) | Lead finish/<br>Ball material<br>(4) | MSL rating/<br>Peak reflow<br>(5) | Op temp (°C) | Part marking<br>(6) |
|-------------------------------|---------------|----------------------|----------------------|-----------------------|-------------|--------------------------------------|-----------------------------------|--------------|---------------------|
| <a href="#">CSD95490Q5MC</a>  | NRND          | Production           | VSON-CLIP (DMC)   12 | 2500   LARGE T&R      | ROHS Exempt | SN                                   | Level-2-260C-1 YEAR               | -55 to 150   | 95490MC             |
| CSD95490Q5MC.B                | NRND          | Production           | VSON-CLIP (DMC)   12 | 2500   LARGE T&R      | -           | Call TI                              | Call TI                           | -55 to 150   |                     |
| <a href="#">CSD95490Q5MCT</a> | NRND          | Production           | VSON-CLIP (DMC)   12 | 250   SMALL T&R       | ROHS Exempt | SN                                   | Level-2-260C-1 YEAR               | -55 to 150   | 95490MC             |
| CSD95490Q5MCT.B               | NRND          | Production           | VSON-CLIP (DMC)   12 | 250   SMALL T&R       | -           | Call TI                              | Call TI                           | -55 to 150   |                     |

<sup>(1)</sup> **Status:** For more details on status, see our [product life cycle](#).

<sup>(2)</sup> **Material type:** When designated, preproduction parts are prototypes/experimental devices, and are not yet approved or released for full production. Testing and final process, including without limitation quality assurance, reliability performance testing, and/or process qualification, may not yet be complete, and this item is subject to further changes or possible discontinuation. If available for ordering, purchases will be subject to an additional waiver at checkout, and are intended for early internal evaluation purposes only. These items are sold without warranties of any kind.

<sup>(3)</sup> **RoHS values:** Yes, No, RoHS Exempt. See the [TI RoHS Statement](#) for additional information and value definition.

<sup>(4)</sup> **Lead finish/Ball material:** Parts 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.

<sup>(5)</sup> **MSL rating/Peak reflow:** The moisture sensitivity level ratings and peak solder (reflow) temperatures. In the event that a part has multiple moisture sensitivity ratings, only the lowest level per JEDEC standards is shown. Refer to the shipping label for the actual reflow temperature that will be used to mount the part to the printed circuit board.

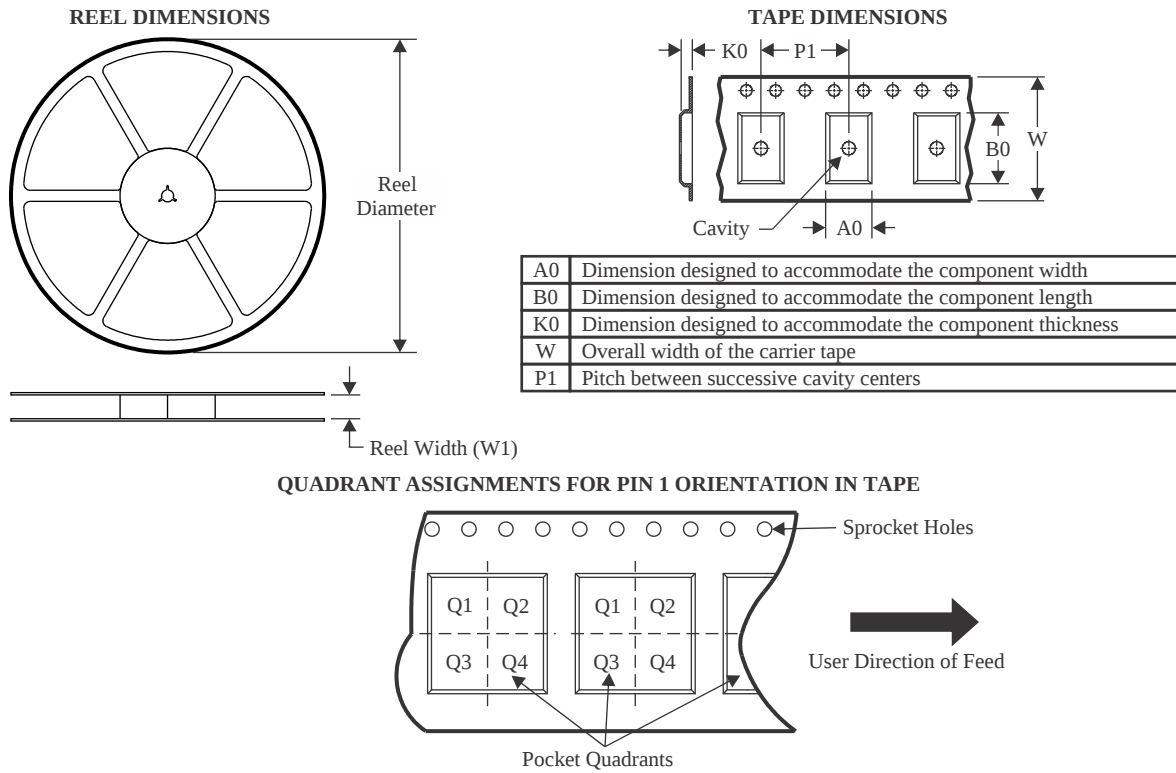
<sup>(6)</sup> **Part marking:** There may be an additional marking, which relates to the logo, the lot trace code information, or the environmental category of the part.

Multiple part markings will be inside parentheses. Only one part marking contained in parentheses and separated by a "-" will appear on a part. If a line is indented then it is a continuation of the previous line and the two combined represent the entire part marking for that device.

**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.

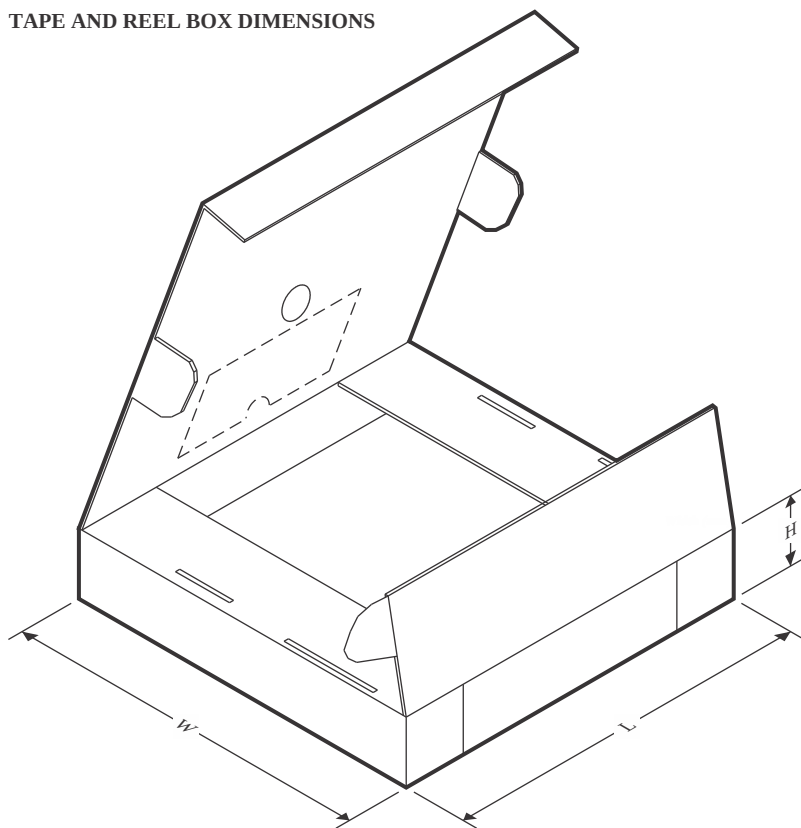
## TAPE AND REEL INFORMATION



\*All dimensions are nominal

| Device        | Package Type | Package Drawing | Pins | SPQ  | Reel Diameter (mm) | Reel Width W1 (mm) | A0 (mm) | B0 (mm) | K0 (mm) | P1 (mm) | W (mm) | Pin1 Quadrant |
|---------------|--------------|-----------------|------|------|--------------------|--------------------|---------|---------|---------|---------|--------|---------------|
| CSD95490Q5MC  | VSON-CLIP    | DMC             | 12   | 2500 | 330.0              | 12.4               | 5.3     | 6.3     | 1.2     | 8.0     | 12.0   | Q1            |
| CSD95490Q5MCT | VSON-CLIP    | DMC             | 12   | 250  | 180.0              | 12.4               | 5.3     | 6.3     | 1.2     | 8.0     | 12.0   | Q1            |

## TAPE AND REEL BOX DIMENSIONS



\*All dimensions are nominal

| Device        | Package Type | Package Drawing | Pins | SPQ  | Length (mm) | Width (mm) | Height (mm) |
|---------------|--------------|-----------------|------|------|-------------|------------|-------------|
| CSD95490Q5MC  | VSON-CLIP    | DMC             | 12   | 2500 | 367.0       | 367.0      | 38.0        |
| CSD95490Q5MCT | VSON-CLIP    | DMC             | 12   | 250  | 213.0       | 191.0      | 35.0        |

## 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、TI は一切の責任を拒否します。

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](#)、[TI の総合的な品質ガイドライン](#)、[ti.com](#) または TI 製品などに関連して提供される他の適用条件に従い提供されます。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。TI がカスタム、またはカスタマー仕様として明示的に指定していない限り、TI の製品は標準的なカタログに掲載される汎用機器です。

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

Copyright © 2025, Texas Instruments Incorporated

最終更新日：2025 年 10 月