



LAN8870/LAN8871/LAN8872

100/1000BASE-T1 Ethernet PHY トランシーバ

特長

- シングルチップEthernet物理層トランシーバ
- IEEE 802.3bp-2016 (1000BASE-T1)準拠
- IEEE 802.3bw-2015 (100BASE-T1)準拠(LAN8870のみ)
- Media Independent Interfaceをサポート
 - LAN8870: RGMII/SGMII MACインターフェイス
 - LAN8871: RGMII MACインターフェイス
 - LAN8872: SGMII MACインターフェイス
- RGMIIおよびSGMII MACインターフェイスをサポート
- 100 Mbps/1000 Mbpsオートネゴシエーションと強制速度モード
- IEEE 1588-2019および802.1AS-2020をサポート
- OPEN Alliance TC10スリープ/ウェイクアップをサポート
- 超低消費電力スリープ
- FlexPWR®テクノロジー電源管理
- 先進のSQI (Signal Quality Indicator)
- 過熱および低電圧保護
- 各種ステータス割り込みサポート
- 1000BASE-T1 Type Bをサポートしてケーブル最大長を延長(LAN8870Bのみ)
- 小型48ピンVQFN (7 x 7 mm)、ウェットブルフランク
- AEC-Q100認定済みの車載対応製品
- グレード2車載用温度レンジ(-40~+105 °C)
- 産業用温度レンジ(-40~+85 °C)
- Microchip社機能安全対応

ターゲットアプリケーション

- ADAS(先進運転支援システム)
- インフォテインメント
- テレマティクス&スマートアンテナ
- 車室内バックボーン
- ゲートウェイ
- 産業用制御
- IIoT

主な利点

- 高性能100BASE-T1/1000BASE-T1 Ethernet PHY (100BASE-T1 LAN8870のみ)
 - シングル平衡ツイストペアケーブルで100 Mbpsと1000 Mbpsを達成
 - OPEN Alliance TC10スリープ/ウェイクアップをサポート
 - 15 m以上のケーブル長をサポート
 - PTPのサポート
 - AVB/TSNと完全互換
 - 最大16 KBのジャンボフレームをサポート
 - 平衡UTPケーブル用終端抵抗を内蔵
 - 迅速なレジスタアクセス用25 MHz SMIインターフェイス
- RGMII (LAN8870/LAN8871)およびSGMII (LAN8870/LAN8872)インターフェイス
- 25 MHz、50 MHz、125 MHz参照クロック出力
- 低RFエミッション
 - 伝送フィルタ内蔵
 - 125 MHz RGMIIクロックスルーレート調整 (LAN8870/LAN8871)
- EtherGREEN™対応高エネルギー効率
 - 超低消費電力スリープ(typ. 15 μA)、ローカルウェイクアップサポート(OPEN Alliance TC10)
 - スリープ要求の認識
 - MDI上でのアイドル検出
 - WAKE_IN/パルス検出ウェイクアップ
 - ECU電源イネーブル/ディセーブル用INH出力
 - 途切れない電圧および温度監視
- リセット
 - ピンリセット(RESET_N)
 - ブラウンアウト保護付きパワーオンリセット(POR)
 - ソフトウェアリセット
- パッケージ
 - 48ピン(7 x 7 mm)ウェットブルVQFN
- 温度レンジ
 - グレード2車載用温度レンジ(-40~+105 °C)
 - 産業用温度レンジ(-40~+85 °C)
- 機能安全
 - ASIL B以上のアプリケーション向け
 - FMEDA計算スプレッドシート(偶発故障率の評価)
 - 機能安全マニュアル

大切なお客様へ

Microchip社は、大切なお客様が弊社製品を最適にお使いになれるよう、文書の作成に最善をつくし、お客様のニーズにより的確に応える事ができるよう文書の継続的な改善に努めています。更新版をリリースする際に内容の見直しと充実を図って参ります。

本書に関してご質問、ご意見をお持ちのお客様は、メールまたはファックスで弊社のマーケティング コミュニケーション部門にご連絡ください。メールアドレスはdocerrors@microchip.com、ファックス番号は1-480-792-4150 (国際電話)です。ファックスの場合には、本書の巻末に用意されている「**読者アンケート**」のページをご利用ください。皆様からのご意見をお待ちしております。

最新のデータシート

本書の最新版を入手するには、弊社ウェブサイト登録手続きを行ってください。

<http://www.microchip.com>

データシートのリビジョンは、各ページの欄外下隅に記載されている文書番号で確認できます。文書番号の最後の文字がリビジョン番号です(例: DS30000Aであれば文書DS30000のリビジョンA)。

エラッタ

現行のデバイスに対し、データシートとの動作上の微妙な相違点と推奨回避策を記載したエラッタシートを発行する場合があります。弊社はデバイスや文書に関する問題を認識した時点でエラッタを発行します。エラッタには該当するシリコンと文書のリビジョンを明記しています。

お使いのデバイス向けにエラッタシートが発行されているかどうかは、以下で確認できます。

- Microchip社のウェブサイト: <http://www.microchip.com>
- Microchip社営業所(本書の最後のページに記載)

お問い合わせの際は、お使いのデバイス、シリコンとデータシートのリビジョン(文書番号を含む)をお知らせください。

お客様向け通知システム

弊社ウェブサイト(www.microchip.com)でご登録頂いたお客様には、弊社の全製品に関する最新情報をお届けします。

LAN8870/LAN8871/LAN8872

目次

1.0	はじめに.....	4
2.0	パッケージ情報.....	6
補遺A:	改訂履歴.....	10
製品識別システム	.....	11
Microchip社ウェブサイト	.....	12
お客様向け変更通知サービス	.....	12
お客様サポート	.....	12
各国の営業所とサービス	.....	14

LAN8870/LAN8871/LAN8872

1.0 はじめに

1.1 概要

Microchip社のLAN8870/LAN8871/LAN8872 (LAN887x)ファミリデバイスは、小型低コストのIEEE 802.3bw-2015およびIEEE 802.3bp-2016仕様準拠シングルポート100BASE-T1/1000BASE-T1 Ethernet物理層トランシーバソリューションです。

LAN887xはIEEE 802.3bp規格で定められた到達距離を上回るケーブル長で送受信できます。

- 1本のツイストペア銅線ケーブルを使って最大4つのインラインコネクタを15 m以上サポートするリンクセグメント (リンクセグメントタイプAと呼ぶ)
- 1本のツイストペア銅線ケーブルを使って最大4つのインラインコネクタを40 m以上サポートするリンクセグメント (リンクセグメントタイプBと呼ぶ)

LAN887xは産業用グレード(-40~+85 °C)とAEC-Q100車載用Grade 2 (-40~+105 °C)の温度レンジに対応しており、産業用オートメーション、IIoT、ADAS(先進運転支援システム)、インフォテインメント、テレマティクス、車室内バックボーン等のアプリケーションに最適化されています。

LAN887xは標準のRGMII/SGMIIインターフェイス経由でEthernet MACとの通信をサポートしています(デバイス固有のインターフェイスの内訳は表1-1を参照)。オプションで25 MHz、50 MHz、または125 MHz参照クロック出力品を用意しています。内蔵SMIインターフェイスを使うと、レジスタにアクセスして迅速な設定が可能です。

LAN887xはTSN (Time Sensitive Networking)対応で、リアルタイムのEthernetネットワーク接続のためにIEEE802.1AS-2020およびIEEE1588-2019高精度時刻同期プロトコルをサポートしています。

Microchip社のLAN887xのEtherGREEN™対応高エネルギー効率技術は低消費電力1000BASE-T1/100BASE-T1 PHY動作を実現し、OPEN Alliance TC10 超低消費電力リモートスリープウェイクアップをサポートします。FlexPWR®の可変I/Oおよびコア電源電圧を活用すると、柔軟な設計とさらなる省電力化を実現できます。

先進のPHY診断機能を使う事で、短絡または断線等のケーブル不良の検出、受信SQI (Signal Quality Indicator)、過熱、低電圧保護、各種ステータス割り込みサポート、各種ループバックおよびテストモード等のトラブルシューティングが可能です。

Microchip社のLAN887xファミリには以下のデバイスが含まれます。

- LAN8870
- LAN8870B
- LAN8871
- LAN8872

LAN887xファミリの全デバイスに共通ではないデバイス固有の機能については、個別に説明します。表1-1に、本ファミリに属する各デバイスの機能の違いをまとめて示します。

表1-1: LAN887Xファミリ製品の機能一覧

製品番号	パッケージ	1000BASE-T1	100BASE-T1	オートネゴシエーション	RGMIIのサポート	SGMIIのサポート	125 MHz参照クロック出力	PTP (高精度時刻同期プロトコル)	内部コア電圧レギュレータ デイセーブルオプション	INHピンサポート	WAKE_INピンサポート	AEC-Q100 -40 ~+105 °C	産業用グレード -40 ~+85 °C	1000BASE-T1タイプB 拡張最大長
LAN8870	48-VQFN	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
LAN8870B	48-VQFN	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
LAN8871	48-VQFN	○		○	○		○	○	○	○	○	○	○	
LAN8872	48-VQFN	○		○		○	○	○	○	○	○	○	○	

LAN8870/LAN8871/LAN8872

システムレベルのブロック図を図1-1に示します。LAN887xの内部ブロック図を図1-2に示します。

図1-1: LAN887Xファミリのシステムレベルのブロック図

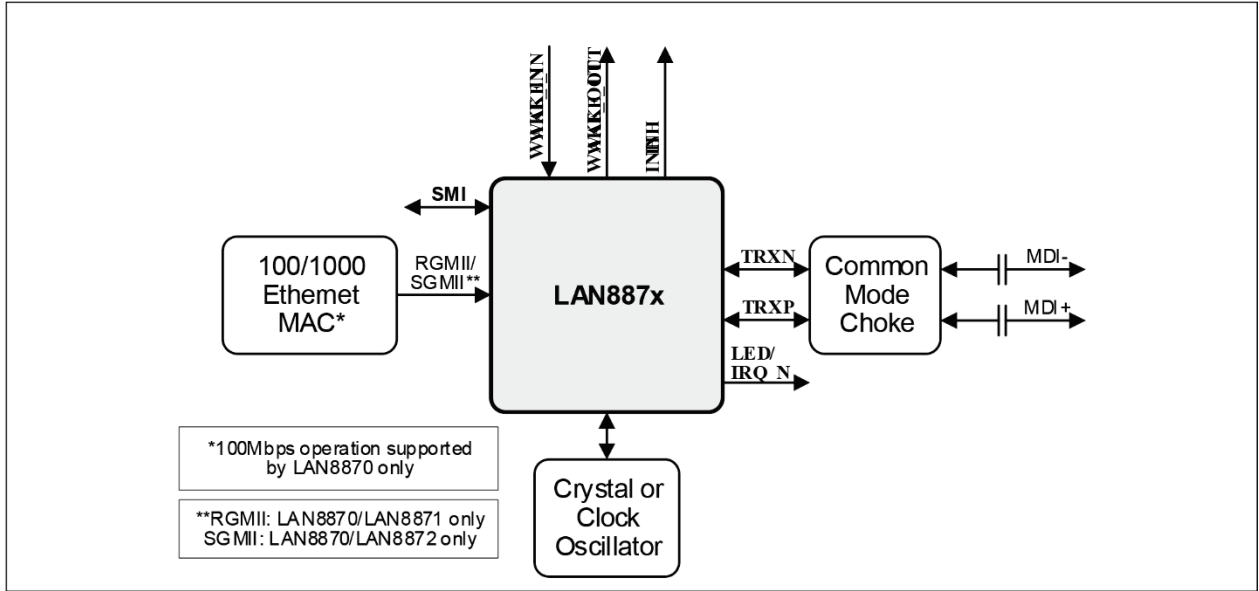
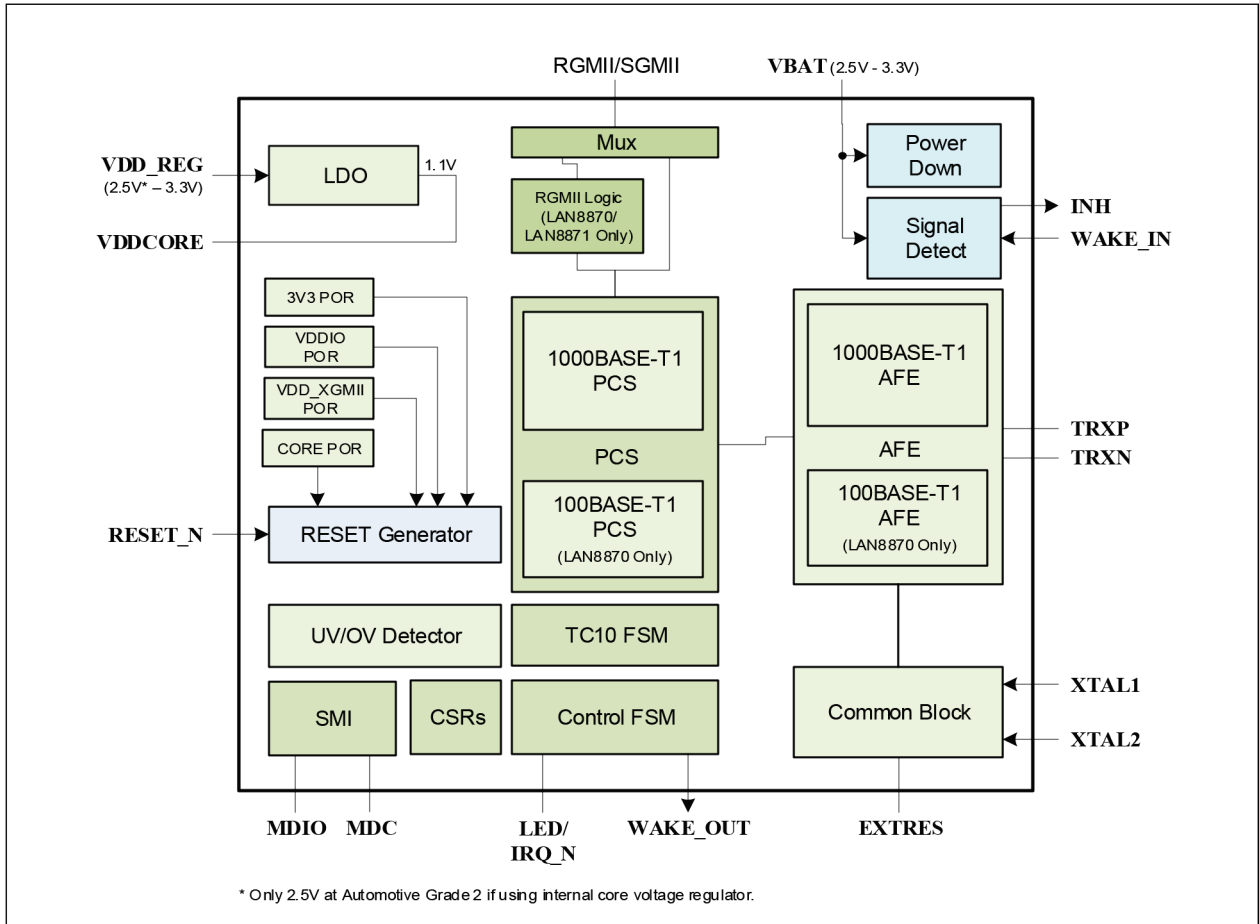


図1-2: LAN887Xの内部ブロック図

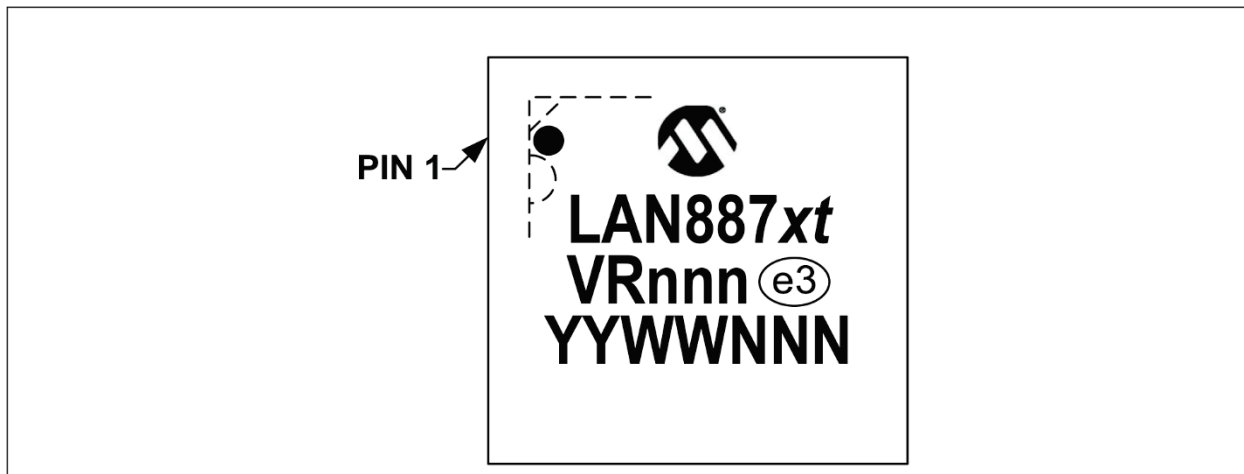


LAN8870/LAN8871/LAN8872

2.0 パッケージ情報

Note: 最新のパッケージ図面については、以下のウェブページにある「Microchip Packaging Specification (Microchip社パッケージ仕様)」(<http://www.microchip.com/packaging>)を参照してください。

2.1 上面マーキング



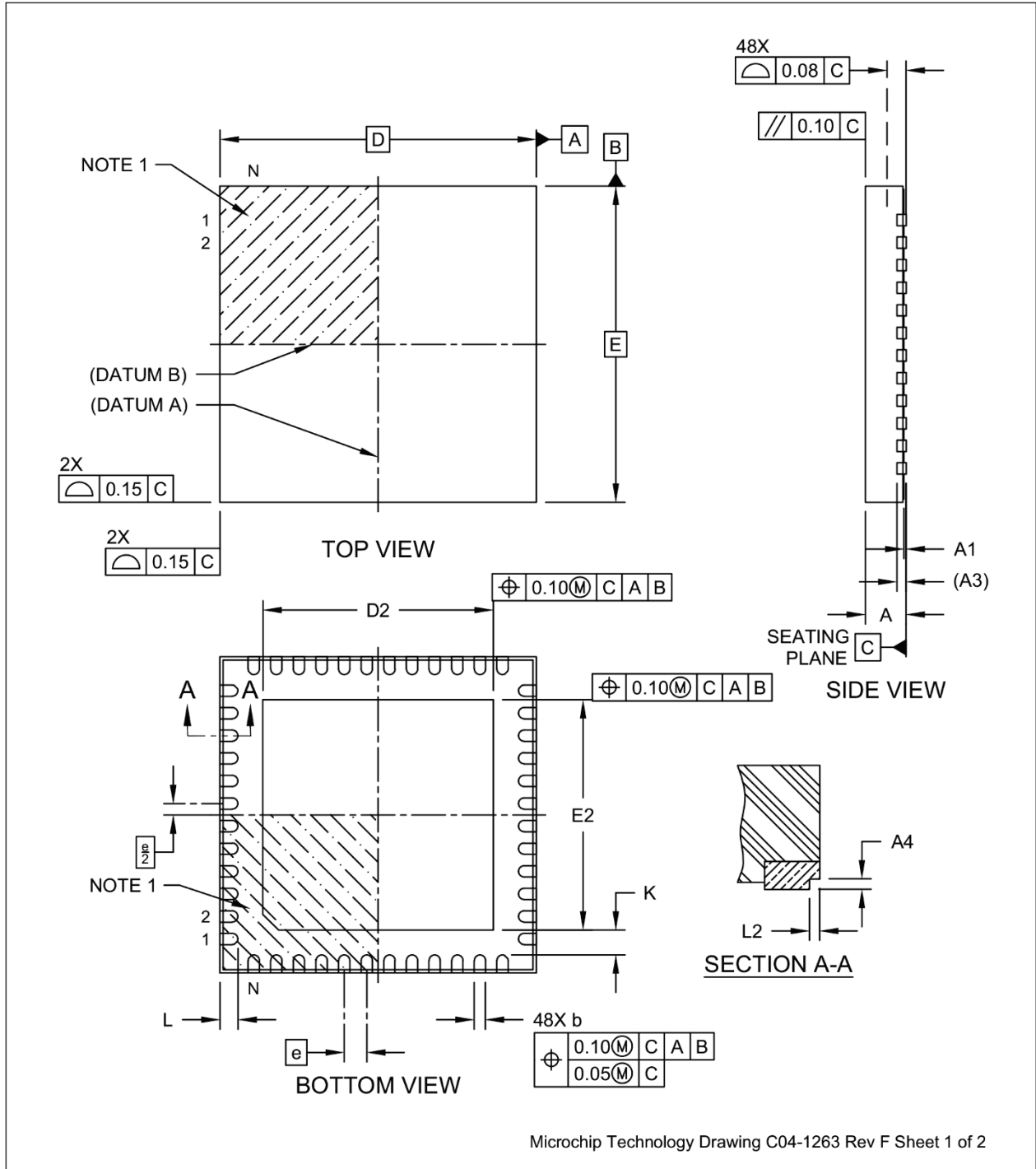
凡例:

- x 製品番号(0、1、2のいずれか)
- t 仕様温度の識別子(i = 産業用、v = 車載)
- V 車載識別子
- R 製品リビジョン
- nnn 内部コード
- e3 つや消し錫(Sn)の使用を示す鉛フリーJEDEC®マーク
- YY 年コード(西暦の下2桁)
- WW 週コード(1月1日の週が「01」)
- NNN 英数字のトレーサビリティコード

Note: Microchip社の製品番号が1行に収まりきらない場合、複数行を使います。その場合お客様固有情報に使える文字数が制限されます。

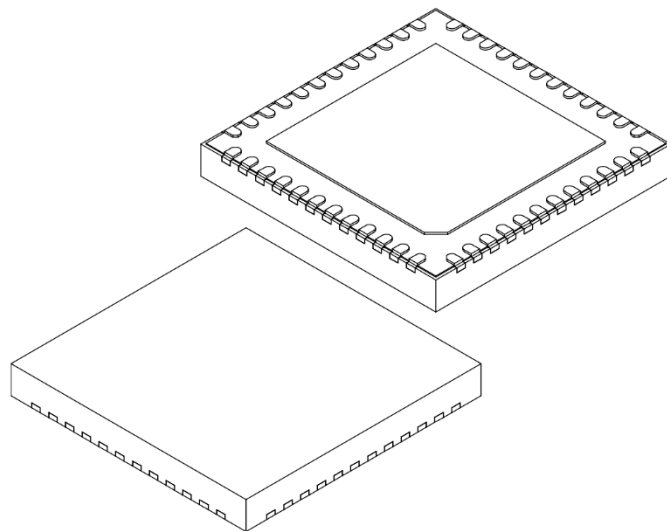
2.2 48-VQFN

図2-1: 48-VQFNパッケージ(図面)



LAN8870/LAN8871/LAN8872

図2-2: 48-VQFNパッケージ(寸法)



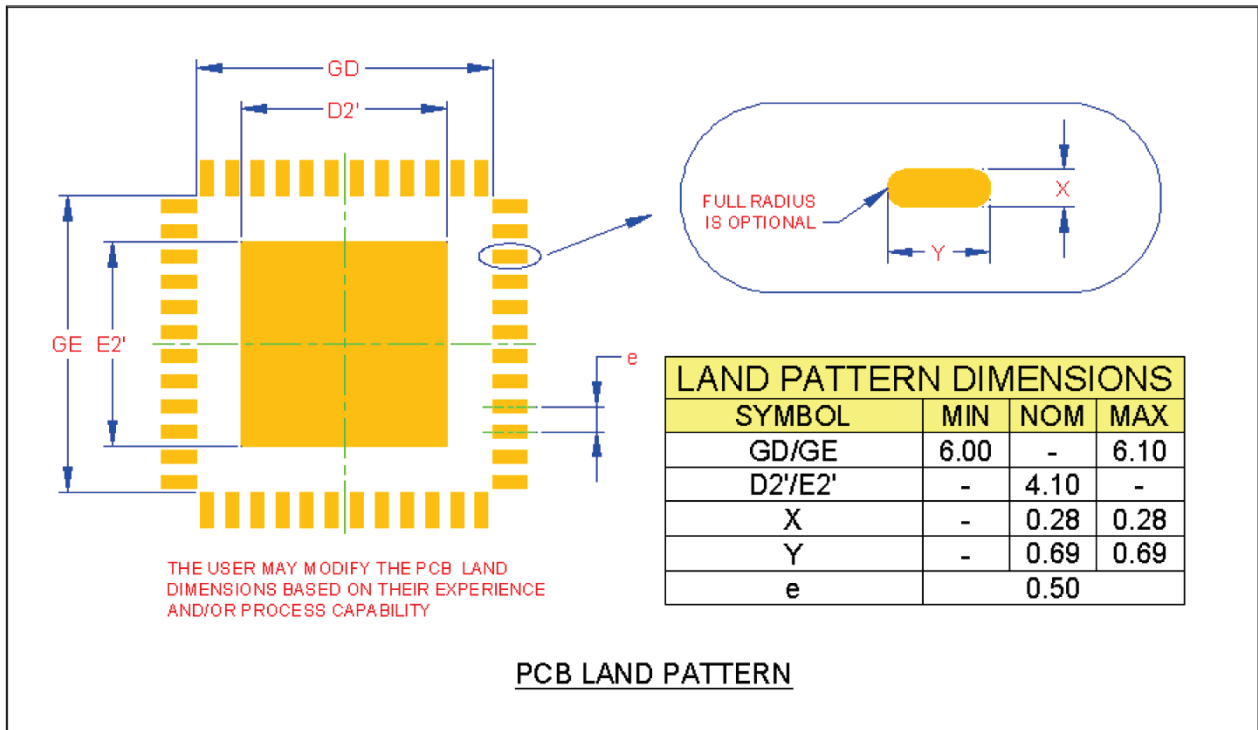
Dimension Limits	Units	MILLIMETERS		
		MIN	NOM	MAX
Number of Terminals	N	48		
Pitch	e	0.50 BSC		
Overall Height	A	0.80	0.90	1.00
Standoff	A1	0.00	0.035	0.05
Terminal Thickness	A3	0.203 REF		
Overall Length	D	7.00 BSC		
Exposed Pad Length	D2	4.90	5.05	5.20
Overall Width	E	7.00 BSC		
Exposed Pad Width	E2	4.90	5.05	5.20
Terminal Width	b	0.20	0.25	0.30
Terminal Length	L	0.35	0.40	0.45
Terminal-to-Exposed-Pad	K	0.20	-	-
Step Cut Height	A4	0.075	-	-
Step Cut Length	L2	-	-	0.075
Alternate Stepped Wettable Flank Dimensions				
Step Cut Height	A4	0.10	-	0.19
Step Cut Length	L2	-	-	0.085

Notes:

- Pin 1 visual index feature may vary, but must be located within the hatched area.
- Package is saw singulated
- Dimensioning and tolerancing per ASME Y14.5M
 BSC: Basic Dimension. Theoretically exact value shown without tolerances.
 REF: Reference Dimension, usually without tolerance, for information purposes only.

Microchip Technology Drawing C04-1263 Rev F Sheet 2 of 2

図2-3: 48-VQFNパッケージ (ランドパターン)



LAN8870/LAN8871/LAN8872

補遺A: 改訂履歴

表A-1: 改訂履歴

リビジョンと日付	改訂箇所	改訂内容
DS00004469B (06-24-24)	特長	RGMIIドライブ ストレngths調整を削除しました(LAN8870/LAN8871)。 スリープ時消費電流を20 μ Aから15 μ A (typ.)に変更しました。
	文書全体	製品番号LAN8871/LAN8872に関する情報/特長を追加しました。
	文書全体	SGMII動作について3.3 Vのサポートを削除しました。+3.3 VはRGMII動作専用とする注釈を追加しました。
	文書全体	「VDD11」の名前を「VDDCORE」に変更しました。「VDD11A」の名前を「VDDACORE」に変更しました。
	文書全体	「1.1 V」内部電源という表現を「コア」に変更しました。
	「特長」、「上面マーキング」、「製品識別システム」	LAN8870Bの製品構成の情報を追加しました。
	該当なし	「ピンの説明」の章はLAN887xデータシート(DS00004828)で取り上げるため削除しました。
	2.1「上面マーキング」	「V」車載識別子を追加しました。製品リビジョンの可変識別子を「A」から「R」に更新しました。
DS00004469A (03-16-22)	本書全体	初版

製品識別システム

ご注文や製品の価格、納期につきましては正規代理店にお問い合わせください。

PART NO.	[X] ⁽¹⁾	-	X	/	XXX	XXX																																																																																				
Device	Tape and Reel Option		Temperature Range		Package	Automotive Code																																																																																				
<table border="1"> <tr> <td>Device:</td> <td>LAN8870</td> <td>=</td> <td>100/1000Mbps, RGMII/SGMII Interface</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>LAN8871</td> <td>=</td> <td>1000Mbps, RGMII Interface</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>LAN8872</td> <td>=</td> <td>1000Mbps, SGMII Interface</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Extended Cable Reach Option:</td> <td>Blank</td> <td>=</td> <td>1000BASE-T1 Type A (up to at least 15m)</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>B</td> <td>=</td> <td>1000BASE-T1 Type B (up to at least 40m)</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td colspan="6">Note: Type-B option is only available with LAN8870</td> </tr> <tr> <td>Tape and Reel Option:</td> <td>Blank</td> <td>=</td> <td>Standard packaging (tray)</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>T</td> <td>=</td> <td>Tape and Reel^{Note 1}</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Temperature Range:</td> <td>V</td> <td>=</td> <td>-40°C to +105°C (AEC-Q100 Grade 2 Automotive)</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>I</td> <td>=</td> <td>-40°C to +85°C (Industrial Grade)</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Package:</td> <td>PUA</td> <td>=</td> <td>48-pin VQFN</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Automotive Code:</td> <td>Vxx</td> <td>=</td> <td>3 character code with "V" prefix, specifying automotive product.</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>							Device:	LAN8870	=	100/1000Mbps, RGMII/SGMII Interface					LAN8871	=	1000Mbps, RGMII Interface					LAN8872	=	1000Mbps, SGMII Interface				Extended Cable Reach Option:	Blank	=	1000BASE-T1 Type A (up to at least 15m)					B	=	1000BASE-T1 Type B (up to at least 40m)					Note: Type-B option is only available with LAN8870						Tape and Reel Option:	Blank	=	Standard packaging (tray)					T	=	Tape and Reel ^{Note 1}				Temperature Range:	V	=	-40°C to +105°C (AEC-Q100 Grade 2 Automotive)					I	=	-40°C to +85°C (Industrial Grade)				Package:	PUA	=	48-pin VQFN				Automotive Code:	Vxx	=	3 character code with "V" prefix, specifying automotive product.			
Device:	LAN8870	=	100/1000Mbps, RGMII/SGMII Interface																																																																																							
	LAN8871	=	1000Mbps, RGMII Interface																																																																																							
	LAN8872	=	1000Mbps, SGMII Interface																																																																																							
Extended Cable Reach Option:	Blank	=	1000BASE-T1 Type A (up to at least 15m)																																																																																							
	B	=	1000BASE-T1 Type B (up to at least 40m)																																																																																							
	Note: Type-B option is only available with LAN8870																																																																																									
Tape and Reel Option:	Blank	=	Standard packaging (tray)																																																																																							
	T	=	Tape and Reel ^{Note 1}																																																																																							
Temperature Range:	V	=	-40°C to +105°C (AEC-Q100 Grade 2 Automotive)																																																																																							
	I	=	-40°C to +85°C (Industrial Grade)																																																																																							
Package:	PUA	=	48-pin VQFN																																																																																							
Automotive Code:	Vxx	=	3 character code with "V" prefix, specifying automotive product.																																																																																							
<p>Examples:</p> <p>a) LAN8870B-V/PUAVAO Extended Cable Reach, Tray, -40°C to +105°C, 48-pin VQFN</p> <p>b) LAN8870BT-V/PUAVAO Extended Cable Reach, Tape & reel, -40°C to +105°C, 48-pin VQFN</p> <p>c) LAN8870-V/PUAVAO Tray, -40°C to +105°C, 48-pin VQFN</p> <p>d) LAN8870T-I/PUA Tape & reel, -40°C to +85°C, 48-pin VQFN</p> <p>e) LAN8871-I/PUA Tray, -40°C to +85°C, 48-pin VQFN</p> <p>f) LAN8871T-V/PUAVAO Tape & reel, -40°C to +105°C, 48-pin VQFN</p> <p>g) LAN8872-I/PUA Tray, -40°C to +85°C, 48-pin VQFN</p> <p>h) LAN8872T-V/PUAVAO Tape & reel, -40°C to +105°C, 48-pin VQFN</p>																																																																																										
<p>Note 1: Tape and Reel identifier only appears in the catalog part number description. This identifier is used for ordering purposes and is not printed on the device package. Check with your Microchip Sales Office for package availability with the Tape and Reel option.</p>																																																																																										

DIRECTION OF UNREELING

LAN8870/LAN8871/LAN8872

Microchip社ウェブサイト

Microchip社は、ウェブサイト(www.microchip.com)でオンライン サポートを提供しています。当ウェブサイトでは、お客様に役立つ情報やファイルを簡単に見つけ出せます。インターネット ブラウザから以下の内容がご覧になれます。

- **製品サポート** - データシートとエラッタ、アプリケーション ノートとサンプル プログラム、設計リソース、ユーザーガイドとハードウェア サポート文書、最新のソフトウェアと過去のソフトウェア
- **技術サポート** - FAQ(よく寄せられる質問)、技術サポートのご依頼、オンライン ディスカッション グループ、Microchip社のコンサルタント プログラムおよびメンバーリスト
- **ご注文とお問い合わせ** - 製品セレクトと注文ガイド、最新プレスリリース、セミナー/イベントの一覧、お問い合わせ先(営業所/正規代理店)の一覧

お客様向け変更通知サービス

Microchip社のお客様向け変更通知サービスは、お客様にMicrochip社製品の最新情報をお届けするサービスです。ご興味のある製品ファミリまたは開発ツールに関する変更、更新、リビジョン、エラッタ情報をいち早くメールにてお知らせします。

Microchip社のウェブサイト(www.microchip.com)にアクセスし、[Support]の[Product Change Notification]からご登録ください。

お客様サポート

Microchip社製品をお使いのお客様は、以下のチャンネルからサポートをご利用頂けます。

- 正規代理店
- 技術サポート

サポートは正規代理店にお問い合わせください。本書の最後のページに各国の営業所の一覧を記載しています。

技術サポートは以下のウェブページからもご利用頂けます。

<http://microchip.com/support>

LAN8870/LAN8871/LAN8872

Microchip社製品のコード保護機能について以下の点にご注意ください。

- Microchip社製品は、該当するMicrochip社データシートに記載の仕様を満たしています。
- Microchip社では、通常の条件ならびに動作仕様書の仕様に従って使った場合、Microchip社製品のセキュリティレベルは、現在市場に流通している同種製品の中でも最も高度であると考えています。
- Microchip社はその知的財産権を重視し、積極的に保護しています。Microchip社製品のコード保護機能の侵害は固く禁じられており、デジタルミレニアム著作権法に違反します。
- Microchip社を含む全ての半導体メーカーで、自社のコードのセキュリティを完全に保証できる企業はありません。コード保護機能とは、Microchip社が製品を「解読不能」として保証するものではありません。コード保護機能は常に進化しています。Microchip社では、常に製品のコード保護機能の改善に取り組んでいます。

本書および本書に記載されている情報は、Microchip社製品を設計、テスト、お客様のアプリケーションと統合する目的を含め、Microchip社製品に対してのみ使う事ができます。それ以外の方法でこの情報を使う事はこれらの条項に違反します。デバイスアプリケーションの情報は、ユーザーの便宜のためにのみ提供されるものであり、更新によって変更となる事があります。お客様のアプリケーションが仕様を満たす事を保証する責任は、お客様にあります。その他のサポートはMicrochip社正規代理店にお問い合わせ頂くか、<https://www.micro-chip.com/en-us/support/design-help/client-support-services>をご覧ください。

Microchip社は本書の情報を「現状のまま」で提供しています。Microchip社は明示的、暗黙的、書面、口頭、法定のいずれであるかを問わず、本書に記載されている情報に関して、非侵害性、商品性、特定目的への適合性の暗黙的保証、または状態、品質、性能に関する保証をはじめとするいかなる類の表明も保証も行いません。

いかなる場合もMicrochip社は、本情報またはその使用に関連する間接的、特殊的、懲罰的、偶発的または必然的損失、損害、費用、経費のいかににかかわらず、またMicrochip社がそのような損害が生じる可能性について報告を受けていた場合あるいは損害が予測可能であった場合でも、一切の責任を負いません。法律で認められる最大限の範囲を適用しようとも、本情報またはその使用に関連する一切の申し立てに対するMicrochip社の責任限度額は、使用者が当該情報に関連してMicrochip社に直接支払った額を超えません。

Microchip社の明示的な書面による承認なしに、生命維持装置あるいは生命安全用途にMicrochip社の製品を使う事は全て購入者のリスクとし、また購入者はこれによって発生したあらゆる損害、クレーム、訴訟、費用に関して、Microchip社は擁護され、免責され、損害をうけない事に同意するものとします。特に明記しない場合、暗黙的あるいは明示的を問わず、Microchip社が知的財産権を保有しているライセンスは一切譲渡されません。

商標

Microchip社の名称とロゴ、Microchipロゴ、Adapttec、AVR、AVRロゴ、AVR Freaks、BesTime、BitCloud、CryptoMemory、CryptoRF、dsPIC、flexPWR、HELDO、IGLOO、JukeBlox、KeeLoq、Kleer、LANCheck、LinkMD、maXStylus、maXTouch、MediaLB、megaAVR、Microsemi、Microsemiロゴ、MOST、MOSTロゴ、MPLAB、OptoLyzer、PIC、picoPower、PICSTART、PIC32ロゴ、PolarFire、Prochip Designer、QTouch、SAM-BA、SenGenuity、SpyNIC、SST、SSTロゴ、SuperFlash、Symmetricom、SyncServer、Tachyon、TimeSource、tinyAVR、UNI/O、Vectron、XMEGAは米国とその他の国におけるMicrochip Technology Incorporatedの登録商標です。

AgileSwitch、ClockWorks、The Embedded Control Solutions Company、EtherSynch、Flashtec、Hyper Speed Control、HyperLight Load、Libero、motorBench、mTouch、Powermite 3、Precision Edge、ProASIC、ProASIC Plus、ProASIC Plusロゴ、Quiet-Wire、SmartFusion、SyncWorld、TimeCesium、TimeHub、TimePictra、TimeProvider、ZLは米国におけるMicrochip Technology Incorporatedの登録商標です。

Adjacent Key Suppression、AKS、Analog-for-the-Digital Age、Any Capacitor、AnyIn、AnyOut、Augmented Switching、BlueSky、BodyCom、Clockstudio、CodeGuard、CryptoAuthentication、CryptoAutomotive、CryptoCompanion、CryptoController、dsPICDEM、dsPICDEM.net、Dynamic Average Matching、DAM、ECAN、Espresso T1S、EtherGREEN、EyeOpen、GridTime、IdealBridge、IGaT、In-Circuit Serial Programming、ICSP、INICnet、Intelligent Paralleling、IntelliMOS、Inter-Chip Connectivity、JitterBlocker、Knob-on-Display、MarginLink、maxCrypto、maxView、memBrain、Mindi、MiWi、MPASM、MPF、MPLAB Certified ロゴ、MPLIB、MPLINK、mSiC、MultiTRAK、NetDetach、Omniscient Code Generation、PICDEM、PICDEM.net、PICkit、PICtail、Power MOS IV、Power MOS 7、PowerSmart、PureSilicon、QMatrix、REAL ICE、Ripple Blocker、RTAX、RTG4、SAM-ICE、Serial Quad I/O、simpleMAP、SimpliPHY、SmartBuffer、SmartHLS、SMART-I.S.、storClad、SQI、SuperSwitcher、SuperSwitcher II、Switchtec、SynchroPHY、Total Endurance、Trusted Time、TSHARC、Turing、USBCheck、VariSense、VectorBlox、VeriPHY、ViewSpan、WiperLock、XpressConnect、ZENAは米国とその他の国におけるMicrochip Technology Incorporatedの商標です。

SQTPは米国におけるMicrochip Technology Incorporatedのサービスマークです。

Adapttecロゴ、Frequency on Demand、Silicon Storage Technology、Symmcomはその他の国におけるMicrochip Technology Incorporatedの登録商標です。

GestlCは、その他の国におけるMicrochip Technology Germany II GmbH & Co. KG (Microchip Technology Incorporatedの子会社)の登録商標です。

その他の商標は各社に帰属します。

© 2025, Microchip Technology Incorporated and its subsidiaries.

All Rights Reserved.

ISBN: 979-8-3371-0858-2

Microchip社の品質管理システムについてはwww.microchip.com/qualityをご覧ください。

各国の営業所とサービス

南北アメリカ

本社
2355 West Chandler Blvd.
Chandler, AZ 85224-6199
Tel: 480-792-7200
Fax: 480-792-7277
技術サポート:
www.microchip.com/support
URL:
www.microchip.com

アトランタ

Duluth, GA
Tel: 678-957-9614
Fax: 678-957-1455

オースティン、TX

Tel: 512-257-3370

ボストン

Westborough, MA
Tel: 774-760-0087
Fax: 774-760-0088

シカゴ

Itasca, IL
Tel: 630-285-0071
Fax: 630-285-0075

ダラス

Addison, TX
Tel: 972-818-7423
Fax: 972-818-2924

デトロイト

Novi, MI
Tel: 248-848-4000

ヒューストン、TX

Tel: 281-894-5983

インディアナポリス

Noblesville, IN
Tel: 317-773-8323
Fax: 317-773-5453
Tel: 317-536-2380

ロサンゼルス

Mission Viejo, CA
Tel: 949-462-9523
Fax: 949-462-9608
Tel: 951-273-7800

ローリー、NC

Tel: 919-844-7510

ニューヨーク、NY

Tel: 631-435-6000

サンノゼ、CA

Tel: 408-735-9110
Tel: 408-436-4270

カナダ - トロント

Tel: 905-695-1980
Fax: 905-695-2078

アジア/太平洋

オーストラリア - シドニー

Tel: 61-2-9868-6733

中国 - 北京

Tel: 86-10-8569-7000

中国 - 成都

Tel: 86-28-8665-5511

中国 - 重慶

Tel: 86-23-8980-9588

中国 - 東莞

Tel: 86-769-8702-9880

中国 - 広州

Tel: 86-20-8755-8029

中国 - 杭州

Tel: 86-571-8792-8115

中国 - 香港SAR

Tel: 852-2943-5100

中国 - 南京

Tel: 86-25-8473-2460

中国 - 青島

Tel: 86-532-8502-7355

中国 - 上海

Tel: 86-21-3326-8000

中国 - 瀋陽

Tel: 86-24-2334-2829

中国 - 深圳

Tel: 86-755-8864-2200

中国 - 蘇州

Tel: 86-186-6233-1526

中国 - 武漢

Tel: 86-27-5980-5300

中国 - 西安

Tel: 86-29-8833-7252

中国 - 廈門

Tel: 86-592-2388138

中国 - 珠海

Tel: 86-756-3210040

アジア/太平洋

インド - バンガロール

Tel: 91-80-3090-4444

インド - ニューデリー

Tel: 91-11-4160-8631

インド - プネ

Tel: 91-20-4121-0141

日本 - 大阪

Tel: 81-6-6152-7160

日本 - 東京

Tel: 81-3-6880-3770

韓国 - 大邱

Tel: 82-53-744-4301

韓国 - ソウル

Tel: 82-2-554-7200

マレーシア - クアラルンプール

Tel: 60-3-7651-7906

マレーシア - ペナン

Tel: 60-4-227-8870

フィリピン - マニラ

Tel: 63-2-634-9065

シンガポール

Tel: 65-6334-8870

台湾 - 新竹

Tel: 886-3-577-8366

台湾 - 高雄

Tel: 886-7-213-7830

台湾 - 台北

Tel: 886-2-2508-8600

タイ - バンコク

Tel: 66-2-694-1351

ベトナム - ホーチミン

Tel: 84-28-5448-2100

欧州

オーストリア - ヴェルス

Tel: 43-7242-2244-39
Fax: 43-7242-2244-393

デンマーク - コペンハーゲン

Tel: 45-4485-5910
Fax: 45-4485-2829

フィンランド - エスポー

Tel: 358-9-4520-820

フランス - パリ

Tel: 33-1-69-53-63-20
Fax: 33-1-69-30-90-79

ドイツ - ガーヒンク

Tel: 49-8931-9700

ドイツ - ハーゲン

Tel: 49-2129-3766400

ドイツ - ハイムブロン

Tel: 49-7131-72400

ドイツ - カールスルーエ

Tel: 49-721-625370

ドイツ - ミュンヘン

Tel: 49-89-627-144-0

Fax: 49-89-627-144-44

ドイツ - ローゼンハイム

Tel: 49-8031-354-560

イスラエル - ホドハシャロン

Tel: 972-9-775-5100

イタリア - ミラノ

Tel: 39-0331-742611
Fax: 39-0331-466781

イタリア - パドヴァ

Tel: 39-049-7625286

オランダ - ドリュエネン

Tel: 31-416-690399
Fax: 31-416-690340

ノルウェー - トロンハイム

Tel: 47-7288-4388

ポーランド - ワルシャワ

Tel: 48-22-3325737

ルーマニア - ブカレスト

Tel: 40-21-407-87-50

スペイン - マドリッド

Tel: 34-91-708-08-90

Fax: 34-91-708-08-91

スウェーデン - ヨーテボリ

Tel: 46-31-704-60-40

スウェーデン - ストックホルム

Tel: 46-8-5090-4654

イギリス - ウォーキンガム

Tel: 44-118-921-5800
Fax: 44-118-921-5820