

PL 3170電力線スマートトランシーバ モデル番号15330R-1000および15330R-2500



概要

PL3170スマートトランシーバは、電力線スマートトランシーバファミリの新製品です。従来のPL3120スマートトランシーバでISI (Interoperable Self Installation: 相互運用型自己インストール) 機能を利用する場合には、内臓の4キロバイトEEPROMのアプリケーション領域にISIライブラリを格納するために、ユーザアプリケーションの大きさが制限されていました。新しいPL3170スマートトランシーバでは、ISIライブラリをROMに内蔵することで、ISI機能を使う場合にも4 KB (キロバイト) EEPROMの全てをユーザ・アプリケーション用に利用できます。電力線スマートトランシーバファミリは、Neuronプロセッサコアと電力線トランシーバをワンチップに集積化したICで、家電、オーディオ/ビデオ機器、照明、冷暖房、セキュリティ、散水の制御アプリケーションに最適な製品です。電力線スマートトランシーバファミリは、信頼性の高い狭帯域変調方式の電力線スマートトランシーバと、アプリケーションを実行しネットワーク通信を管理する8ビットのNeuronプロセッサコアを備えた超小型の製品で、内蔵メモリタイプのPL3120とPL3170、または外部メモリタイプのPL3150を選ぶことができます。これらのすべてが、特にコストが重視される消費者向け製品の分野にも魅力的な低価格で提供されます。

グローバルな展開が可能な製品

電力線スマートトランシーバは、FCC (米国連邦通信委員会)、カナダ産業省、日本の総務省の電波法、ヨーロッパのCENELEC EN50065-1などの法規に適合するように設計されていて、グローバルな要請に対応する用途に使用できます。電力線スマートトランシーバに実装されたCENELECアクセスプロトコルは、ユーザーが有効または無効にできるようになっています。このため、CENELEC EN50065-1で規定されている複雑なタイミングアルゴリズムやアクセスアルゴリズムをユーザーが開発する必要がありません。

優れた性能

断続的なノイズ源やインピーダンスの変化、さらには減衰も起きるため、電力線は信号伝達の面では困難が多い環境です。電力線スマートトランシーバは、下記のさまざまな技術革新を導入して信頼性の高い動作を実現しています。

- 独自の搬送波周波数二重化機能により、一次通信周波数がノイズでブロックされた場合に代替の二次通信周波数を自動的に選択します。

- ▼ ANSI-709.2適合の電力線トランシーバとANSI 709.1適合のNeuron® 3120プロセッサコアを集積
- ▼ 電力線通信に関するFCC、カナダ産業省、日本の総務省、ヨーロッパのCENELEC EN50065-1の各法規に適合した設計
- ▼ CENELEC Cバンド動作をサポート
- ▼ 搬送波周波数二重化モードとデジタル信号処理
- ▼ アプリケーションコードと構成データ用のEEPROMを4キロバイト内蔵
- ▼ ネットワークデータとネットワーク変数のバッファ用のRAMを2キロバイト内蔵
- ▼ 全二重ハードウェアUARTとSPIシリアルインタフェースを装備
- ▼ プログラム可能な標準I/Oモードが38種類ある12本のI/Oピンにより、外部インタフェース回路を最小限に
- ▼ ファームウェアイメージにISI (Interoperable Self Installation: 相互運用型自己インストール) 機能を組み込み
- ▼ -40から+85°Cまでわたる動作温度範囲
- ▼ RoHS指令に準拠

- 特許取得済みの高効率でオーバーヘッドが小さい転送時エラー訂正 (FEC) アルゴリズムにより、ノイズに起因するエラーを克服します。
- 高度なデジタル信号処理、ノイズ解消機能、歪み補正アルゴリズムにより、インパルスノイズ、連続トーンノイズ、位相歪みなどのさまざまな信号転送時の障害を修正します。
- 低インピーダンス負荷に1Ap-pを流すことができる高出力、低歪みの外部アンプ設計により、高価な位相カプラは通常の住宅用途にはほとんどの場合必要ありません。

こうした高度な機能を組み合わせたエシェロンの電力線スマートトランシーバは、家電製品、電力線インターフォン、モーターノイズ、電子安定器、調光器などの一般的な干渉源がある場所でも確実に動作します。これらの電力線スマートトランシーバは、低コストの外部カップリング回路を用いれば、非給電ツイストペアだけでなく、ほとんどのAC電源またはDC電源の電力線で通信することができます。

PL 3170電力線スマートトランシーバは、アプリケーションコードのサイズが4 KBまでで、超小型38ピンTSSOPパッケージが必要な超低価格設計に向けた製品です。このチップは、4 KBのEEPROMと2KBのRAMを内蔵しています。Neuronシステムファームウェアとソフトウェアアプリケーションライブラリは、オンチップROMに含まれています。

4KBを超えるEEPROMが必要なアプリケーションには、PL 3150電力線スマートトランシーバを使用できます。64ピンLQFPパッケージを採用したPL 3150スマートトランシーバのアプリケーションでは、最大58 KBの外部メモリ (うち16キロバイトはNeuronシステムファームウェア専用) に対応できます。

PL 3170電力線スマートトランシーバは10.0MHzで動作するとき、欧州で規定されるCENELEC Cバンドをサポートします。このバンドは、欧州では電力会社のユーティリティ関連以外の、一般的な信号伝達アプリケーションに使われます。

内蔵EEPROMに格納したアプリケーションプログラムは、電力線ネットワーク経由で更新できます。この便利な機能により、物理的に近づかずに製品を更新できます。つまり、ローカルPCから電力線インタフェース経由で、またはリモートサービスセンターからi.LON®インターネットサーバ経由で更新を行えます。内蔵EEPROMは、データ損失を起こさずに1万回まで書き込み可能です。このEEPROMに格納されたデータは、少なくとも10年間保持されます。

ISI機能

ISI (Interoperable Self Installation：相互運用型自己インストール) は、LONWORKSデバイスを自動的にまたはボタンを押すだけで、単独でインストールを行えるようにするアプリケーション層プロトコルです。ISIを使用する場合、デバイスのインストールや、ネットワーク構成の管理を行うためにネットワーク管理ツールは必要ありません。ISIは、エシロン製トランシーバとともに使用する場合に限って無料で利用できるというライセンス条件のプロトコルです。PL 3170電力線スマートトランシーバでは、ROMに格納されたファームウェアイメージ内にISIライブラリ機能が含まれています。ISIプロトコルの主な特徴は次のとおりです。

- 単純なネットワークの場合は32個までのデバイスをサポート
- 単純なドメインアドレスサーバを含むネットワークの場合は200個までのデバイスをサポート
- LONMARK標準を利用して、異なるメーカーのデバイスを連携動作させることができる
- 電力線ネットワークの論理的なネットワーク分離を可能にする
- 新しいデバイスが追加されるときに多くのデバイスが電源オフであっても簡単に信頼性の高いインストールが可能
- ANSI/CEA-709.1 (ISO/CEN EN14908とも呼ばれる) 制御ネットワークプロトコル上で動作
- ネットワーク管理ツールを使ってインストールするネットワークへ移行可能

低コストの電源

この電力線スマートトランシーバでは、ネットワーク送受信用の+8.5~+18VDCおよびデジタル回路用の+5VDC電源が使用され、ネットワーク受信待ち受け時の消費電流が極めて低く抑えられているため、さまざまな仕様の電源を採用可能で、低コストの電源を使用できます。

さらに、ネットワーク送受信用の電源の状態を常時監視する電源管理機能が組み込まれています。送信中、確実な信号伝達を保証できないレベルまで電源電圧が低下した場合、トランシーバは電源電圧が許容レベルに戻るまで送信を停止します。この独自の機能により、電流容量が従来に比べて3分の1の電源を使用することができ、電源のサイズ、コスト、および発熱量の削減につながります。電源管理機

能は、電気スイッチ、動作検知器、コンセント、照明センサ、調光器など、大量生産される低コストの消費者向け製品に特に役立つ機能です。

柔軟な選択が可能なI/Oと簡単な構成

この電力線スマートトランシーバは、12本のI/Oピンを備えており、あらかじめ定義された38種の標準入出力モードのうち、1つのモードまたは複数のモードで動作するように設定できます。多様なI/Oモデルと2つの内蔵タイマ/カウンタを組み合わせると、外部ロジックやソフトウェアの開発作業を最小限に抑えながら、電力線スマートトランシーバをアプリケーション回路に接続できます。電力線スマートトランシーバは、最大115kbpsのボーレートをサポートする全二重ハードウェアUARTと、最大625kbpsで動作するSPIインタフェースも備えています。

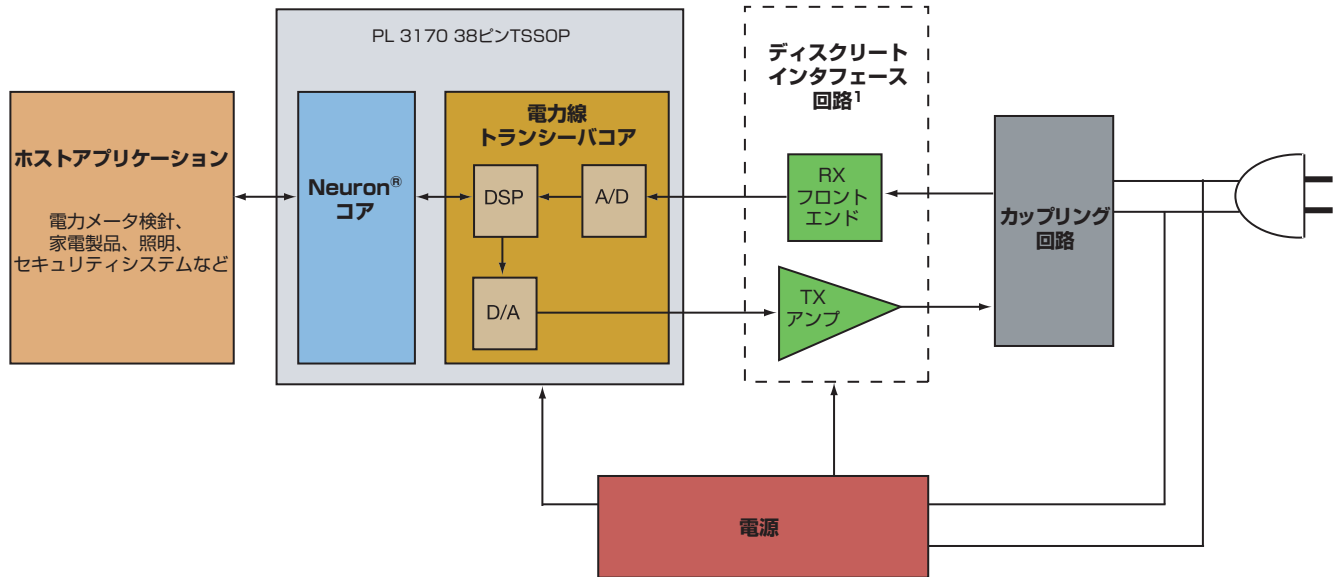
外部部品

完全な電力線スマートトランシーバベースのデバイスを作成するためには低価格の外部部品をいくつか追加することが必要です。([PL 3170電力線スマートトランシーバのブロック図]を参照)。外部部品については以下をご参照ください。

- 多くを抵抗とコンデンサが占める約50個の部品から構成されるディスクリットインタフェース回路。この回路は、電力線スマートトランシーバ内蔵A/D用の「フロントエンド」フィルタとなり、内蔵D/Aの送信信号を電力線に送り出すパワーアンプを備えます。エシロン社では、お客様がこのインタフェース回路を作成できるよう、電力線関連の包括的な開発サポートキット (PL DSK) *を提供しています。PL DSKの購入については、販売代理店にお問い合わせください。
- 多くをコンデンサとインダクタが占める約10個の部品から構成されるカップリング回路。この回路は、電力線スマートトランシーバと電力線の間のシンプルなハイパスフィルタとして機能するもので、低周波の50Hz/60Hz ACをブロックするだけでなく、サージやライン過渡電流からの保護も行います。詳細回路図は『PL 3120 / PL 3150 / PL 3170 Power Line Smart Transceiver Data Book』に記載されています。

*エシロン社はPL 3120、PL 3150、PL3170電力線スマートトランシーバの外部回路の作成方法を開発し、特許を取得しています。これらの特許は、『Echelon Power Line Smart Transceiver Development Support Kit License Agreement』というライセンス契約に従って、ライセンス供与されています。

PL 3170電力線スマートトランシーバのブロック図



仕様概要

機能	説明
放射適合性	低電圧信号伝達に関するFCC、カナダ産業省、日本の総務省、ヨーロッパのCENELEC EN50065-1の各法規に適合した設計
ビットレート	トランシーバの生の性能として、CENELEC Cバンドで5.4kbps
通信技法 (BPSK)	DSP (デジタル信号処理プロセッサ) 組み込みレシーバによる搬送波周波数二重化位相変調方式
搬送波周波数	CENELEC Cバンドで132kHz (一次) および115kHz (二次)
RoHS指令準拠	モデル番号15330R-1000および15330R-2500は電気電子機器の危険物質に関する制限 (RoHS) の欧州指令2002/95/ECに準拠

PL 3170電力線スマートトランシーバのピン配置図



38ピンTSSOP

注記:

¹ ディスクリートインタフェース回路の回路図、部品表、およびレイアウトプロットはPL DSK (Power Line Smart Transceiver Development Support Kit) に含まれています。

PL 3170電力線スマートトランシーバのピン説明

ピン名称	種類	ピンの機能	PL 3170-E4T10 38ピンTSSOPでのピン番号
XIN	入力	発振器の接続部または外部クロック入力。	29
XOUT	出力	発振器の接続部。	30
RESET	デジタルI/O (内蔵プルアップ)	リセットピン (アクティブLOW)。 注記：最大外部容量は1000pFです。	35
$\overline{\text{SERVICE}}$	デジタルI/O	サービスピン (アクティブLOW)。 (設定可能な内蔵プルアップ)	36
CLKSEL	デジタル入力	V _{DD5} に接続	34
IO0-IO3	デジタルI/O	大電流シンク能力 (20mA)。汎用I/O。 タイマ/カウンタ1の出力はI/O0に割り付け可能。 タイマ/カウンタ2の出力はI/O1に割り付け可能。	2, 3, 4, 5
IO4-IO7, IO11	デジタルI/O	汎用I/O。タイマ/カウンタ1の入力はI/O4~I/O7の (設定可能な内蔵プルアップ) うちの1つから供給 可能。タイマ/カウンタ2の入力はIO4。	6, 7, 8, 9, 33
IO8	デジタルI/O	汎用I/O。UART RX。SPIスレーブクロック入力。 SPIマスタークロック出力。	10
IO9	デジタルI/O	汎用I/O。SPIスレーブデータ出力。 SPIマスターデータ入力。	11
IO10	デジタルI/O	汎用I/O。SPIスレーブデータ入力。 SPIマスターデータ出力。	126
V _{DD5}	電源	電源入力 (公称5V)。すべてのV _{DD5} ピンが外部で まとめて接続されている必要があります。	13, 27, 37
V _{DD5A}	電源	電源入力 (公称5V)。内蔵アナログ回路用の電源。	19
GND	電源	電源入力 (0V, GND)。すべてのGNDピンが外部で まとめて接続されている必要があります。	1, 23, 28, 38
ICTMode	デジタル入力	インサーキットテスト用モードコントロール。 通常動作ではGNDに接続します。	32
PKD	デジタル出力	パケット検出LEDを駆動。	21
BIU	デジタル出力	band-in-use LEDを駆動。	22
RXIN	アナログ入力	レシーバ入力。	15
INTIN,INTOUT	アナログI/O	積分器入出力。	17, 18
RXC	アナログ入力	信号を受信。	16
OOGAS	アナログ入力	蓄電式電源がパケット送信に十分な電力をもって いないことを検出するコンパレータ。使用しない 場合はVCOREに接続します。	14
VCORE	電源	内部1.8Vレギュレータの出力。 0.1 μ Fの外部コンデンサが必要です。	20
TXON	デジタル出力	送信時にHIGHです。パケット送信を示すLEDの 駆動に使用されます。	31
TXDAC	アナログ出力	波形DAC出力を送信。	26
TXSENSE	アナログ入力	送信アンプフィードバック・センサ入力	25
TXBIAS	アナログ出力	送信アンプのバイアス電圧を出力	24

推奨動作条件

記号	パラメータ	最小値	標準値	最大値	単位
V _{DD5}	V _{DD5} 電源電圧	4.75	5.00	5.25	V
V _{DD5A}	V _{DD5A} 電源電圧	4.60	5.00	5.25	V
T _A	周囲温度	-40	25	85	°C
F _{C-band}	Cバンド動作のXIN周波数 (10.0000MHz \pm 200ppm)	9.9980	10.0000	10.0020	MHz

電気的特性 (推奨動作条件全域)

記号	パラメータ	最小値	標準値	最大値	単位
V_{IL}	デジタル入力低レベル電圧			0.8	V
V_{IH}	デジタル入力高レベル電圧	2.0			V
V_{OL}	デジタル出力低レベル電圧				V
	$I_{out} < 20\mu A$			0.1	
	IO4-IO11, A0-A14, D0-D7, R/ \bar{W} , \bar{E} ($I_{OL} = 1.4mA$)			0.4	
	IO0-IO3, SERVICE, RESET ($I_{OL} = 20mA$)			0.8	
	IO0-IO3, SERVICE, RESET ($I_{OL} = 10mA$)			0.4	
	PKD, BIU, TXON ($I_{OL} = 12mA$)			0.5	
V_{OH}	デジタル出力高レベル電圧				V
	$I_{out} < 20\mu A$	$V_{DD5}-0.1$			
	IO4-IO11, A0-A14, D0-D7, R/ \bar{W} , \bar{E} ($I_{OH} = -1.4mA$)	$V_{DD5}-0.5$			
	IO0-IO3, SERVICE, RESET ($I_{OH} = -1.4mA$)	$V_{DD5}-0.4$			
	PKD, BIU, TXON ($I_{OH} = -12mA$)	$V_{DD5}-0.5$			
V_{hys}	デジタル入力ヒステリシス	175			mV
I_{in}	入力電流 (プルアップを除く) ²	-10		10	μA
I_{pu}	プルアップソース電流 ($V_{out}=0$, $Output=High-Z$) ²	30		300	μA
I_{DD}	PL 3170電力線スマートトランシーバの $V_{DD5}+V_{DD5A}$ 電源電流 (I/Oと内部プルアップ電流を除く)		9	13	mA
V_{LVI}	V_{DD5} LVIトリップポイント	4.0		4.45	V

電力線スマートトランシーバのディスクリートインタフェース回路の推奨動作条件¹

記号	パラメータ	最小値	標準値	最大値	単位
V_{ARX}	V_A 電源電圧 - 受信モード ³	8.5	12.0	18.0	V
V_{ATX}	V_A 電源電圧 - 送信モード ³	10.8	12.0	18.0	V
T_A	周囲温度	-40	25	85	$^{\circ}C$

電力線スマートトランシーバのディスクリートインタフェース回路の電気的特性¹ (推奨動作条件全域)

記号	パラメータ	最小値	標準値	最大値	単位
I_{ARX}	V_A 電源電流 - 受信モード		350	500	μA
I_{ATX}	V_A 電源電流 - 送信モード		120	250	mA
V_{OTX}	送信出力電圧		7		V _{p-p}
I_{TXLIM}	送信出力電流リミット		1.0		A _{p-p}
Z_{INRX}	入力インピーダンス - 受信モード (推奨RXCOMPインダクタ使用時)		500		Ω
Z_{OTX}	出力インピーダンス - 送信モード		0.9		Ω
V_{PMU}	電源管理 - 上側 V_A しきい値	11.2	12.1	13.0	V
V_{PML}	電源管理 - 下側 V_A しきい値	7.3	7.9	8.6	V

注記:

² IO4~IO7とSERVICEピンは設定可能なプルアップを備えています。RESETピンは恒久的なプルアップを備えています。

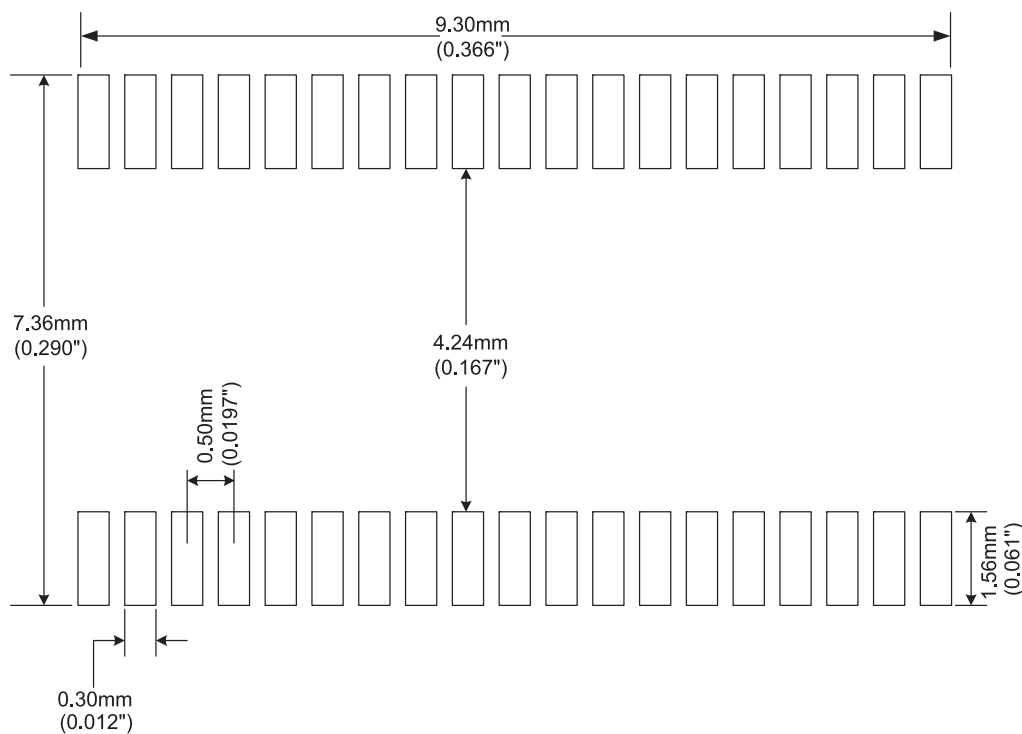
³ 条件によっては、最小値として8.5Vが可能です (詳細は『Data Book』を参照)。
最大値は常に次の条件を満たす必要があります。 $V_{ATXAVE} < (150 - T_{AMAX}) / (8 * D_{MAX})$;

V_{ATXAVE} = 送信中の平均 V_A 電源電圧
 T_{AMAX} = 最大周囲温度 ($^{\circ}C$)
 D_{MAX} = デバイスの最大送信デューティサイクル (10進法表現)

絶対最大定格⁴

周囲動作温度	-40~85°C
保管温度	-55~125°C
GNDを基準とした V_{DD5} および V_{DD5A} 電圧	-0.3~6.0V
GNDを基準とした各ピンの電圧 ⁵	-0.3~ ($V_{DD5} + 0.3V$)
TXBIAS、TXSENSE、OOGASピンの電圧	-0.3~1.89V
GNDを基準としたVCOREピンの最大電圧	1.89V
ピン当たりの V_{DD5} 、 V_{DD5A} 、またはGND電流	±50mA
入力クランプ電流 I_{IK} ⁵ ($V_I < 0$ または $V_I > V_{DD5}$)	±10mA
出力クランプ電流 I_{OK} ⁵ ($V_I < 0$ または $V_I > V_{DD5}$)	±10mA
ピン当たりの出力電流 ⁵	±25mA
消費電力	250mW
リフローハンダ付け温度プロファイル	Joint Industry Standardの文書『IPC/JEDEC J-STD-020C』(2004年7月)を参照
リフローハンダ付け温度	260°C (モデル番号15330R-1000および15330R-2500)

PL 3170-E4T10電力線スマートトランシーバの推奨パッドレイアウト (38ピンTSSOP)



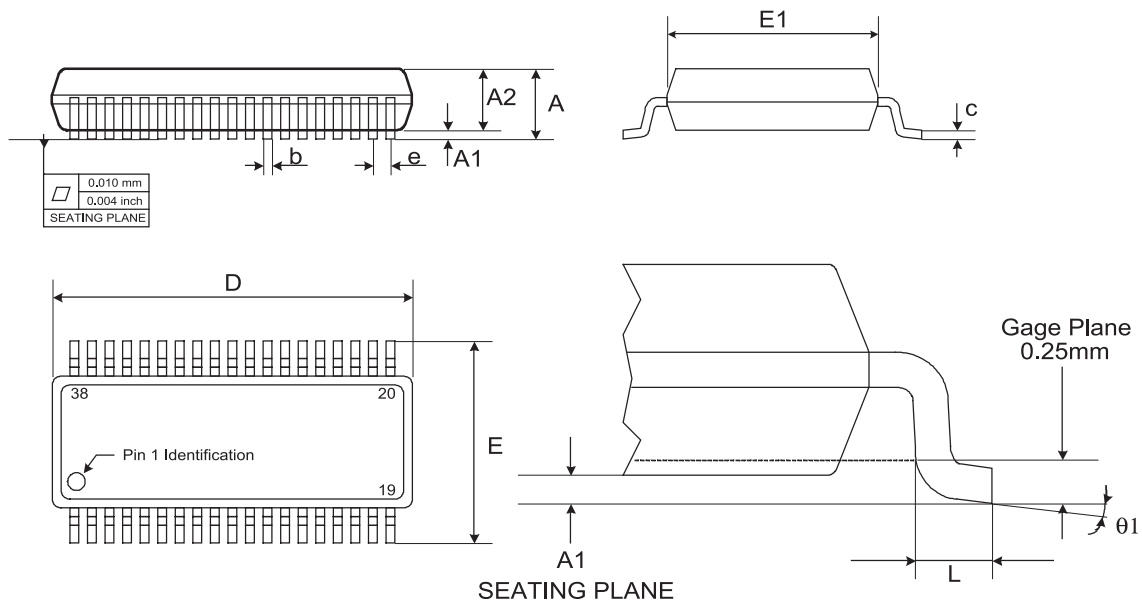
NOTES:

⁴ 絶対最大定格を超える電圧・電流がかかると、デバイスに回復不能の損傷が発生する恐れがあります。これらの条件のもとでは正常動作が保証されません。

⁵ V_{DD5} 、 V_{DD5A} 、VCORE、TXBIAS、TXSENSE、OOGAS以外の全ピンに適用されます。

PL 3170-E4T10電力線スマートトランシーバのパッケージ図

38 TSSOP

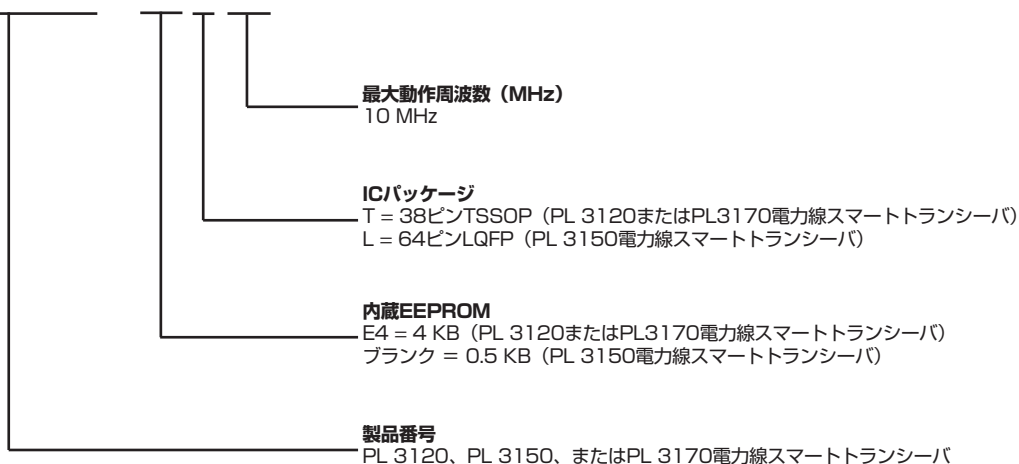


記号	mm (主な寸法)			インチ		
	最小値	公称値	最大値	最小値	公称値	最大値
A	-	-	1.20	-	-	0.047
A1	0.05	-	0.15	0.002	-	0.006
A2	0.80	1.00	1.05	0.031	0.039	0.041
b	0.17	-	0.27	0.0067	-	0.011
c	0.09	-	0.20	0.0035	-	0.0079
D	9.60	9.70	9.80	0.378	0.381	0.385
E	6.40 BSC			0.252 BSC		
e	0.50 BSC			0.0197 BSC		
E1	4.30	4.40	4.50	0.169	0.173	0.177
L	0.45	0.60	0.75	0.0177	0.023	0.030
$\theta 1$	0°	-	8°	0°	-	8°

オーダー情報

電力線スマート トランシーバIC 製品番号	モデル番号	RoHS指令 準拠	パッケージ タイプ	EEPROM	RAM	ROM	外部 メモリイン タフェース	IC パッケージ	PL DSK (開発サポ ート キット) モデル番号
PL 3170-E4T10	15330R-1000	準拠	チューブ	4 KB	2 KB	24 KB	なし	38 TSSOP	17050R-21-27
PL 3170-E4T10	15330R-2500	準拠	テープ/ リール	4 KB	2 KB	24 KB	なし	38 TSSOP	17050R-21-27

PL 3170 - E4T10



参考資料

『PL 3120 / PL 3150 / PL 3170 Power Line Smart Transceiver Data Book』は、エシロン社のホームページからダウンロードしていただくか、エシロン社の資料発送部署までご注文ください。

文書名	Echelon 部品番号
PL 3120 / PL 3150 / PL 3170 Power Line Smart Transceiver Data Book	005-0154-01

■ お問合せ先：

エシロン・ジャパン株式会社

〒105-0001 東京都港区虎ノ門5-11-2 オランダヒルズ森タワー18F 電話 (03) 5733-3320 FAX (03) 5733-3321 www.echelon.co.jp

Copyright © 2007, Echelon Corporation. Echelon, LON, LonWorks, LonMark, LonBuilder, NodeBuilder, LonManager, LonTalk, LonUsers, LonPoint, Digital Home, Neuron, 3120, 3150, LNS, iLON, LonWorld, ShortStack, LonMaker, Panoramix, Panoramix Powered by Echelon, Echelonロゴ, およびLonUsersロゴは、米国およびその他の国における米国Echelon Corporationの登録商標です。LonLink, LonResponse, LonSupport, LONews, Open Systems Alliance, OpenLDV, Powered by Echelon, LNS Powered by Echelon, LonWorks Powered by Echelon, Networked Energy Services Powered by Echelon, NES Powered by Echelon, およびDigital Home Powered by Echelonは米国Echelon Corporationの商標です。その他の商標は、それぞれの所有者に帰属します。

免責事項

Neuronチップ、スマートトランシーバ、およびその他のOEM製品は、人体の健康や安全に対する危害または物損を招くおそれのある機器やシステムでの使用を目的に設計されたものではありません。Neuronチップまたはスマートトランシーバをそうした機器またはシステムで使用することについて、エシロン社は一切の責任を負いません。製品の商品性または特定目的への適合性に関しては、明示もしくは黙示の如何にかかわらず、また書面もしくはその他のいかなる手段によるものにかかわらず、エシロン社はお客様にいかなる保証もいたしません。

003-0431-01-AJ