



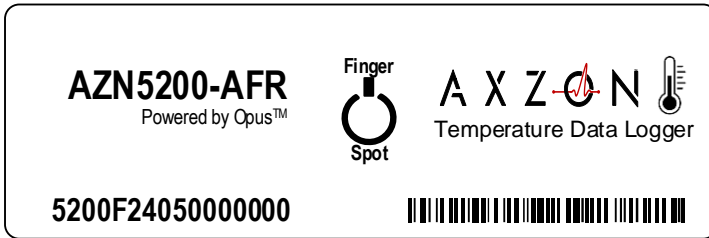
温度センサー、ロガー & UHF RFID トランシーバー

Peel "N" Stick ロギング温度センサー

Powered by Opus™ IC

## はじめに

AZN5200 Peel "N" Stick ラベルは、Axzon の Opus™ IC に基づいたフル機能の温度ロガーおよび UHF RFID トランシーバーです。AZN5200 低コストラベルスタイルの温度センサーは、物流サプライチェーンを通じて温度に敏感な製品の追跡に無線で使用されます。非揮発性フラッシュメモリに温度を記録することにより、AZN5200 は顧客への製品の旅を通じてエンドツーエンドの温度ログを提供します。データは暗号化され、チップ上のフラッシュメモリに直接記録され、高いレベルのデータセキュリティを提供します。



Peel "N" Stick Logger

ロガー (AZN5200) はバッテリーで最大 3 週間動作し、輸送中のあらゆるアイテムの温度を自律的に測定して記録します。温度ログには、物流チャネルのウェイポイントにある UHF RFID ポータルを通過するときにワイヤレスでアクセスするか、ハンドヘルドリーダーでアクセスできます。RFID リーダーが利用できない場合は、設定温度を超えるか下回る状態を示す LED ステータスを点滅するように AZN5200 を設定できます。

AZN5200 の追加機能には、温度ログの開始に使用できる FingerSpot™ センサー、ティアオフストリップと周囲光レベルセンサーによる改ざん検出などがあります。

## 特徴:

- **RFID パフォーマンス**
  - 世界中で RAIN UHF 動作 (860-960 MHz)
  - ISO/IEC 18000-63 準拠
  - EPCglobal™ Gen2 (v.2.0.1) 準拠
  - Chameleon™ セルフチューニング RF フロントエンド
  - オンチップ RSSI (OCRSSI) 受信電力センサー
- **温度センサー**
  - 動作範囲 -40°C ~ +85°C
  - 2 ポイント工場校正 (30°C および 60°C)
  - 温度分解能 0.125°C
  - 30°C ~ 60°C で +/- 0.5°C, Typical
  - -25°C ~ 85°C で +/- 1.0°C, Typical
  - ユーザー校正オプション
- **エネルギー管理**

- -14 dBm パッシブ読み取り感度 (フラッシュ読み取り)
- -11 dBm パッシブ書き込み感度 (フラッシュ読み取り)
- -19 dBm バッテリーアシスト読み取り/書き込み感度
- データロギング
  - 4096 データ サンプル フラッシュ メモリ
  - 0.2% 精度のリアルタイム クロック
  - ユーザーがプログラム可能なログ間隔 (30 秒から 8 時間)
  - タイマーまたは FingerSpot™ からの遅延ログ
- セキュリティ
  - 128 ビットの一意的識別子 (TID)
  - 128 ビットの EPC
  - サンプルデータ認証
  - すべての TID、EPC、および USER メモリ バンクのパスワード制御
  - 128 ビットの AEK キー (ISO/IEC 29167-10)
  - 中断のないログ記録
  - フラッシュは無線で書き込めません
- スタンバイ電流 1nA
- ロギング電流 140nA
- 100 uAHr バッテリーで 21 日間のログ記録
- バッテリー モニター (最小 1.8V)
- 改ざん検出
  - 改ざん防止、2つのオプションあり
    - ティア ストリップ、または
    - フォトダイオード
  - 温度データと共に改ざん状態が記録される
- LED ドライバー
  - LED 点滅パターンは 2つの状態を示します
    - アームドおよびアクティブ ログ記録、および
    - 温度設定ポイントアラーム
      - アンチタンパー検出アラーム
  - 連続またはオンデマンドの切り替え (FingerSpot™ による)

## 機能ブロック図

AZN5200 IC のブロック図を図 1 に示します。主なブロックは次のとおりです。:

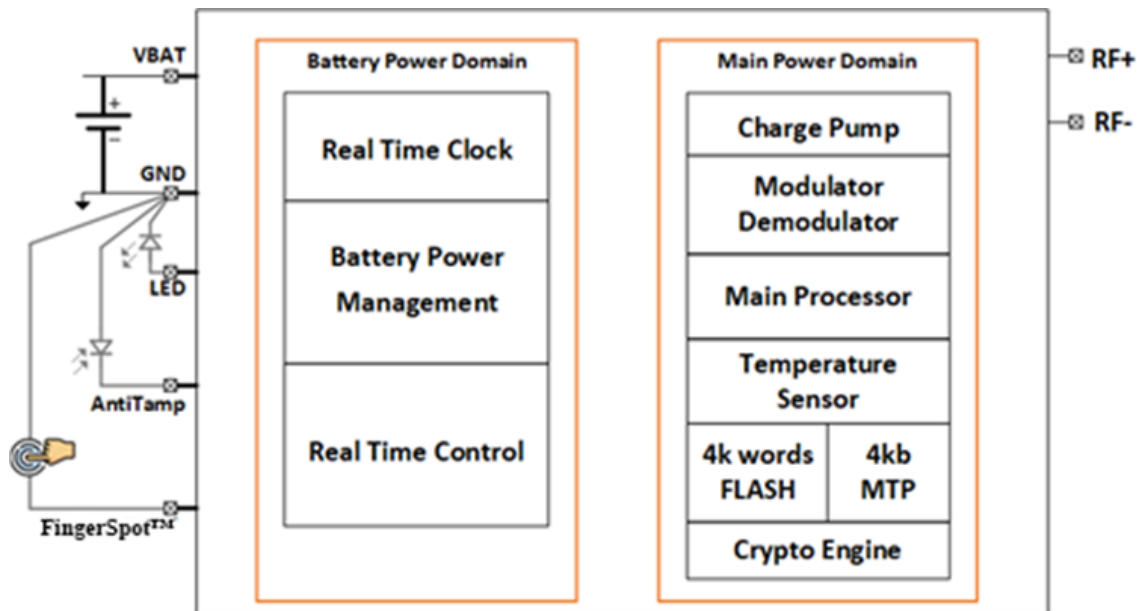


Figure 1 AZN5200 Functional Blocks

## リアルタイムクロック

バッテリーがアクティブになると、リアルタイムクロックは継続して動作し、ログラベルはスタンバイ状態になります。

## ログ設定

ログラベルのログ設定は非常にユーザーによって設定可能で、RFIDリーダーを使用して一連の指示を書き込むことによって行われます。設定後、ロガーはアームされ、準備状態になります。

## リアルタイムコントローラ

リアルタイムコントロールブロックは、ログ設定ステップによって設定されたAZN5200の機能をすべて制御します。これには、ログイベントのタイミング、LEDディスプレイの操作、FingerSpot™およびアンチタンパーピンの監視が含まれます。ロガー設定データは、製品がアームされたときにリアルタイムコントロールブロックに転送されます。

## チャージポンプ

チャージポンプは、受信RF信号からパワーを収穫して、パッシブ動作中のロガーに電力を供給します。

## RFトランシーバ

RFトランシーバは、受信RFコマンドを解析し、キャリアのバックスキッター変調を使用してリーダーにデータを送信します。

## メイン処理モジュール

メイン処理モジュールは、パッシブ動作中およびログイベント中のロガーのすべての論理操作を実行します。

## MTP (マルチタイムプログラマブル)メモリ

MTPメモリは、ロックされていない場合にリーダーによって読み書き可能な不揮発性メモリです。MTPメモリには、ロガーのすべての設定データと、TIDおよびEPCデータなどのEPC Gen2指定メモリロケーションが含まれています。

## 温度センサー

温度センサブロックには、PTAT（絶対温度に比例する）固体温度センサと、PTAT電圧をデジタル処理するためのアナログ・デジタルコンバータ（ADC）が含まれています。温度データは暗号化され、フラッシュメモリに安全に書き込まれます。

## フラッシュメモリ

フラッシュメモリは、測定された温度とタンパーフラグのログデータを保持するために使用される不揮発性メモリブロックです。データはロガーによってのみフラッシュメモリに書き込まれ、リーダーによってのみ読み取られ、暗号化されてフラッシュメモリに書き込まれます。フラッシュメモリの容量は4kサンプルです。

## 暗号ブロック

暗号化エンジンは、フラッシュメモリに格納されているログデータを暗号化するために使用されます。また、暗号化エンジンは、ログデータに暗号化された認証ワードを追加して、受信者がロガーから読み取られて以来、第三者によってデータが改ざんされたことを検出できるようにすることもできます。

## バッテリーパワードメイン

バッテリーパワードメインは、ロガーがスリープ状態から取り出された後、バッテリーから電力を供給されます。エネルギーが供給されると、バッテリーパワードメインは、ログが完了するかバッテリーが最小バッテリー閾値を下回るまで、1.5Vで保持されます。

## バッテリーモニタリングエンジン

AZN5200には、各ログイベントでバッテリー電圧をチェックする専用のADCが含まれており、温度測定が有効であることを確認します。

## メインパワードメイン

メインパワードメインは、バッテリーまたは受信RF信号から受動的に電力を供給されることができます。メインパワードメインは、ログイベント中およびバッテリーアシストパッシブ操作（BAPモード）中にバッテリーから電力を供給されます。リーダーとの受動的な通信中は、収集されたRFエネルギーによってメインパワードメインに電力が供給されます。

## ロガーの状態

通常の操作中、ロガーはリーダーのコマンドに従って一連の状態を進行します。これらの状態を通過することは一般的に不可逆です。これは、ロガーがログを取得している間に、第三者がログデータやログ設定を改ざんするのを防ぐために必要です。

## バッテリーなし状態

バッテリーがロガーに取り付けられる前は、バッテリーパワーメインに電力が供給されず、リアルタイムコントロールブロックはリセット状態にあります。この間、ロガーは収穫されたRFパワーを使用してリーダーと受動的に通信することができます。リーダーは通常、バッテリーなし状態のMTPメモリに完全にアクセスできます。この状態では、リーダーはEPCデータやユーザーデータを書き込むことができます。リーダーはまた、後でリアルタイムコントロールブロックに転送される設定データを書き込むこともできます。バッテリーがいつでも取り外されると、ロガーはバッテリーなし状態に戻り、すべてのログデータが失われます。

## スリープ状態

バッテリーがロガーに取り付けられると、デバイスはスリープ状態に入ります。スリープ状態では、バッテリーは隔離されたままであり、バッテリーパワーメインには電力が供給されません。この状態では、バッテリーへの電流ドレインは非常に低く（室温で1nA以下）、これがロガーの棚寿命を決定します。

## スタンバイ状態

ロガーは、RFIDリーダーからのコマンドに応答して、スリープ状態からスタンバイ状態に移行します。この時点でバッテリーが内部的に接続され、バッテリーパワーメインに電力が供給され、リアルタイムクロックが動作を開始します。この時点から先は、バッテリーのドレインは室温で約100nAに増加します。この電力特性がロガーの動作寿命を定義します。

## レディ状態

リアルタイムクロックが設定されると、ロガーはレディ状態に入ります。この時点で、リアルタイムコントロールブロックに必要なすべての設定データがMTPメモリからリアルタイムコントロールブロックに転送されます。この転送は一度だけ行われます。この時点から先は、ロガーの設定は固定されます。MTPメモリの設定レジスタへのさらなる書き込みは効果がありません。レディ状態では、ロガーはログを開始する準備ができています。ロガーは、直ちにログを開始するように設定されるか、所定のログ間隔数後に開始するか、またはFingerSpot™のアクティベーションによって開始するように設定することができます。

## ログ状態

ロガーは、設定に応じて3つの方法のいずれかで準備状態からログ状態に移行します。ロガーは、a) 準備状態に達した直後、b) 固定遅延（ログ間隔の整数倍）後、またはc) FingerSpot™が触れられた後にログ状態（ログ開始）に入ることがあります。ログ開始後は、指定されたログイベント数が完了するか、フラッシュメモリがいっぱいになるか、バッテリー電圧が最小バッテリー閾値を下回るまで停止しません。ログ状態では、ロガーはパッシブRF通信を使用してリーダーによってアクセス可能です。ログイベント中（通常80ms）はパッシブRF通信がブロックされます。

## データセキュリティ

ロガーには、ロガーの設定を保護し、データの完全性を保証するためのいくつかの機能が含まれています。ロガーは、MTP メモリの各バンクに対するパスワードを含む、標準 EPC Gen2 セキュリティ機能すべてをサポートしています。[^1^][1]多くのアプリケーションでは、これらのパスワード機能を使用する必要はありません。これは特に、ロガーが1回のセキュアなリーダーセッションでスリープ状態から準備状態に移行する場合に当てはまります。上記のように、リアルタイムクロックが設定され、ロガーが準備状態に入ると、ロガーの設定はMTPメモリからリアルタイム制御ブロックに移行します。この時点から、バッテリーが物理的に取り外されない限り、ロガーの設定を変更することはできません。さらに、アラーム状態を報告するために使用されるMTPロケーションは、リーダーにとって読み取り専用です。アラームはロガーによってのみ設定され、リーダーによってクリアされることはありません。パスワード制御によっては、準備状態またはログ状態中にMTPメモリに書き込むことは可能ですが、そこでの変更はログ機能には影響しません。ロガーは、ログセッションが完了するまで元の設定で動作を続けます。フラッシュメモリに保存されたログデータは、いくつかの方法で保護されています。まず、フラッシュメモリはロガー自身によってのみ書き込むことができます。フラッシュメモリはリーダーにとって読み取り専用です。次に、ログデータはリーダーによって読み取られる際に128ビットの暗号化キーを使用して暗号化することができます。または、ログデータに認証コードを追加することができます。認証コードは128ビットの暗号化キーで暗号化されます。認証コードを使用して、エンドユーザーはログデータがリーダーによって読み取られ、第三者に渡され、データアーカイブに保存された後でも、ログデータが変更されていないかどうかを判断することができます。ロガーは、ログデータの読み取り時に4つの選択肢をサポートしています。

1. データを消去、認証コードなし
2. データを暗号化、認証コードなし
3. データを消去、認証コードあり、または
4. データを暗号化、認証コードあり

## カメレオン技術概要

カメレオン™技術は、タグが広範な周波数と環境条件にわたって適切にチューニングされたままでいることを可能にする革新的な自己調整メカニズムです。カメレオン™エンジンは、マグナスのインピーダンスを自動的に調整し、あらゆる条件セットに対して取り付けられたタグアンテナとのマッチを最適化します。その結果、周波数に依存するアンテナパラメータ、環境によるアンテナのデチューニング（例えば、水分の蓄積など）、およびチップとアンテナの間のインピーダンス不一致につながるその他の物理的メカニズムに対する自動補正を含む、一貫したタグ感度と性能が得られます。

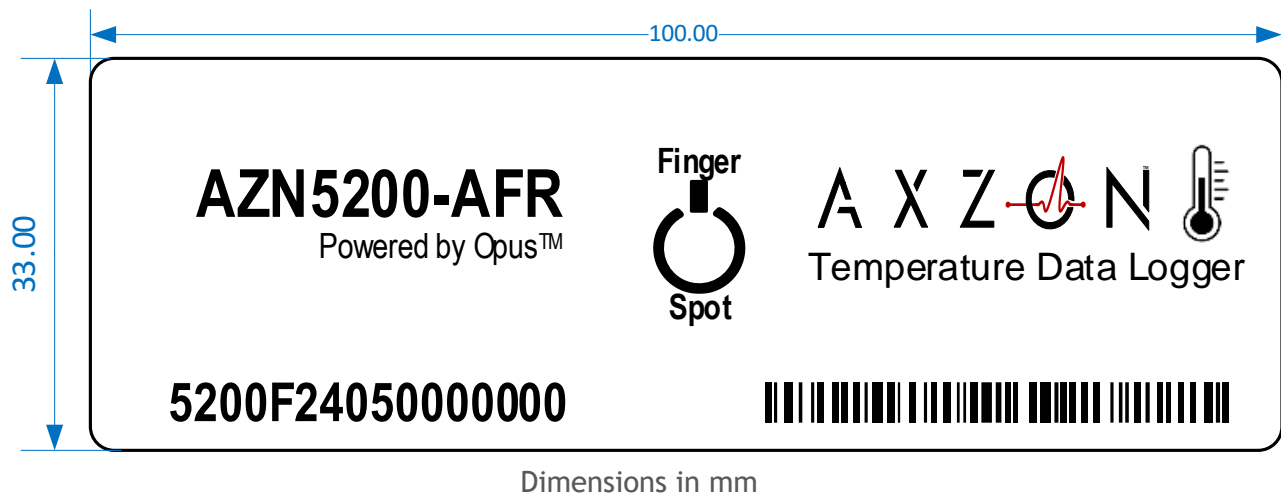
Table 1: Key Parameters

PARAMETER	Min	Typ	Max	Units	Notes
IC Compliance					1
Operating Temp Range	-40°C		+85°C	°C	
Passive Read Threshold Sensitivity		-14.0	0	dBm	2
Passive Write Threshold Sensitivity		-11.0	0	dBm	2
Battery Assisted Read Threshold Sensitivity (BAP)		-19.0	0	dBm	3
Battery Assisted Write Threshold Sensitivity (BAP)		-19.0	0	dBm	3
Current Consumption (Sleep State)		≤1 nA		Amps	4
Current Consumption (Standby State)		140 nA		Amps	5
Battery Input Voltage Range	1.8V		3.0V	Volts	
Received RF Power (Max Rating)			3	dBm	6
Compatible standards	EPC class 1 gen 2 v2.0.1; ISO 18000-63				
TID memory	1024 bits (64 words)				
EPC memory	Formats up to 256-bits (16 words)				
User memory (Flash)	4,240 words (including 4,096 words of log data)				
User memory (MTP)	2304 bits (144 words)				
MTP Endurance	100k				
MTP Retention	20+ years after 10K cycles at 85°C				
Flash Endurance	20k+				
Flash Retention	100 yrs at 25°C, 25 yrs at 85°C, 10 yrs at 125°C				
Reserved memory	320 bits (20 words)				

注:

1. データ読み取り保護機能を備えた Gen2v2 は、ISO/IEC 18000-63 32 ビット アクセスパスワード AES128 データ整合性、データ機密性にほぼ準拠しています。
2. バッテリーが接続されていません。
3. バッテリーが接続されています。
4. スリープ状態 (ログオフ、RTC オフ)。
5. スタンバイ状態 (ログオン、RTC オン)
6. IC 入力 RF 受信機ポートで電力を受信

## Physical Dimensions



## 環境情報（バッテリー）

Axzon の AZN5200 温度ロガーは、薄型で柔軟性のある印刷された電源を使用しており、非常に懸念される物質 (SVHC) の候補リストを含む REACH (化学物質の登録、評価、認可) の要件を満たしています。さらに、バッテリーは、バッテリーおよび蓄電池および廃バッテリーおよび蓄電池に関する欧州議会および理事会の指令 2006/66/EC (バッテリー指令として知られる) の要件に準拠しています。

電気および電子機器における特定の有害物質の使用制限 (2002/95/EC) に関する欧州指令 (RoHS指令) は、鉛、カドミウム、水銀、六価クロム、ポリ臭化ビフェニル (PBB)、ポリ臭化ジフェニルエーテル (PBDE) などの有害物質の使用を制限しています。この指令はバッテリーには適用されません。しかし、AZN5200が使用するバッテリーは、制限された物質に関する要件に準拠しています。

また、バッテリーは、包装および包装廃棄物に関する欧州指令 94/62/EC の設定した限界内にあり、包装および包装インクで鉛、水銀、カドミウム、六価クロムを使用することに関して、米国の包装法 (CONEG) に準拠しています。

バッテリーの安全情報は、[www.Axzon.com](http://www.Axzon.com) を訪問することで見つけることができます。

## 特許通知

この製品は、1つ以上の米国特許 7586385, 8081043, 11446969, 11356184, 11297716, 11,239,829, 11205851, 11095337, 11064373, 10998886, 10917064, 10911160, 10860912, 10843510, 10824831, 10796111, 10789433, 10769391, 10746682, 10734727, 10727814, 10715209, 10637443, 10623970, 10560034, 10546166, 10531564, 10516380, 10476467, 10410026, 10389027, 10348419, 10291077, 10264678, 10243255, 10243479, 10224902, 10224903, 10210358, 10198607, 10164611, 10149177, 10079825, 10069205, 10037447, 10005324, 9991596, 9830548, 9825608, 9789738, 9785807, 9768707, 9768646, 9748632, 9716441, 9704085, 9607188, 9582981, 9048819, 8749319. によって保護されています。

(<https://www.axzon.com/patents.html>).

©2023 Axzon, Inc. All rights reserved. Reproduction in part or in whole is prohibited without the prior written consent of the copyright owner. The information presented in this document does not form part of any quotation or contract, is believed to be accurate and reliable, and may be changed without notice.