UHF帯RFID温度ロガータグ

剥がして貼るタグタイプの温度ロガー

Powered by Opus™ IC

剥がして貼るタイプの温度ロガー

製品概要

AZN5201はAxzon社のOpus™ ICを搭載したUHF帯RFID温度ロガータグです。この製品は、剥がして貼るタイプの使い切りタグです。低コストな本製品は、物流サプライチェーンを通じて温度に敏感な製品をワイヤレスで追跡するために使用されます。温度データは、不揮発性フラッシュメモリに記録され、製品が顧客に届くまでの全行程にわたって温度ログを提供します。データは暗号化され、オンチップフラッシュメモリに直接記録されるため、高いデータセキュリティを実現します。

AZN5201ロガーはバッテリーで動作し、自律的に輸送中のあらゆるアイテムの温度を測定・記録します。物流拠点において、RFIDゲートを通過する際や、ハンディ型リーダーを使用することで、温度ログデータにワイヤレスでアクセスできます。RFIDリーダーが利用できない場合、AZN5201は設定温度を超えたか下回ったかの状態をLEDで点滅表示するように設定できます。

特長：

・RFID性能

- 世界対応のRAIN UHF運用（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
- -9 dBmパッシブ読み取り感度
- -6 dBmパッシブ書き込み感度
- -17 dBmバッテリーアシスト読み取り/書き込み感度

・温度センサー

- 動作範囲：-30°Cから+65°C
- 2pt工場校正 (30°Cおよび65°C)
- 温度分解能0.125°C
- +/- 0.5°C（30°C～60°C、Typical）
- +/- 1.0°C（-25°C～60°C、Typical）
- オプションのユーザー校正

・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ギング間隔（30秒から8時間）*1秒間隔でも設定可能
- タイマーによる遅延ロギング

・セキュリティ

- 128ビットユニーク識別子（TID）
- 128ビットEPC
- サンプルデータ認証
- すべてのTID、EPC、およびユーザーメモリバンクのパスワード制御
- 128ビットAEKキー（ISO/IEC 29167-10）
- 温度データを継続的に記録
- フラッシュは無線で書き込み不可

・エネルギー管理

- 1nAのスタンバイ電流
- 140nAのロギング電流
- 100uAHrバッテリーで21日間のロギング
- バッテリーモニター（最小1.8V）

・改ざん防止

- 2つのオプションによる改ざん防止
  - ・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ステータスを記録

＊Opus ICにはラベルが取り外されたり切り取られた場合に検出する機能があり、発生時刻も含めてメモリ内に保存されます。ただし、現行のAZN5200/5201のインレイは本機能に対応していません。

・LEDドライバー

- LED点滅パターンで2つの状態を表示
  - ・アームドおよびアクティブロギング、および
  - ・温度設定ポイントアラーム

機能ブロック図

AZN5201 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。

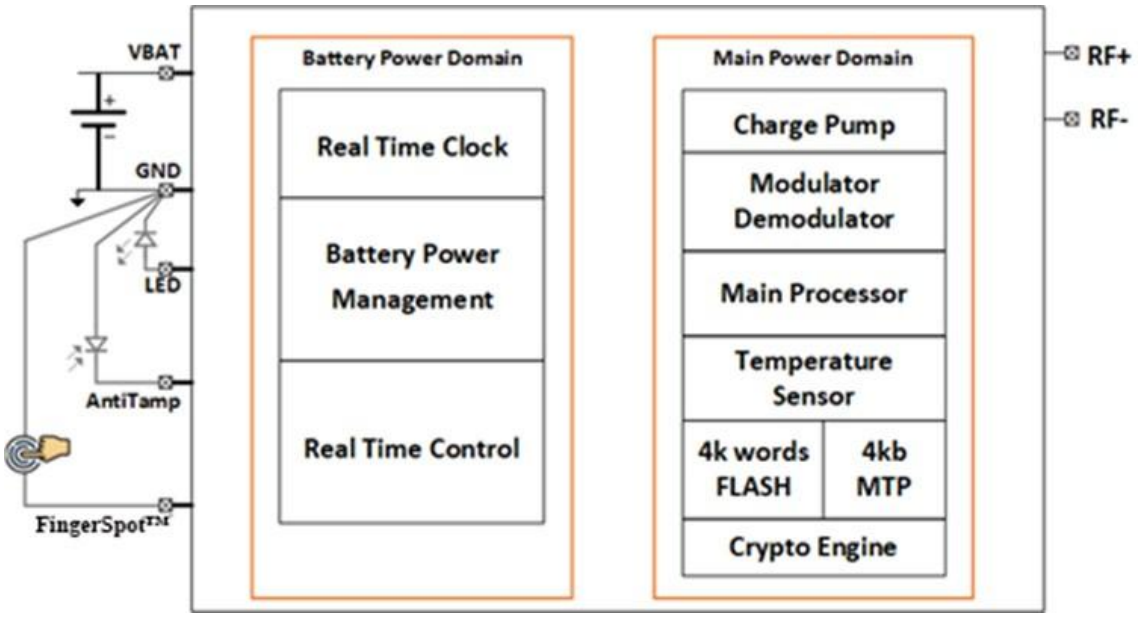


図1 AZN5201のblock diagram

リアルタイムクロック

バッテリーが作動すると、リアルタイムクロックは継続して動作します。この時点で、ロガーはスタンバイ状態になります。

ロギング設定

ロギングの構成は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で行われます。構成ステップが完了すると、ロガーは準備完了状態になります。

リアルタイムコントローラー

リアルタイムコントロールブロックは、ロギング構成ステップで設定されたAZN5201のすべての機能を制御します。これには、ロギングイベントのタイミング、LED表示の操作が含まれます。ロガーの構成データは、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、受信したRF信号から電力を収集し、パッシブ動作中にロガーに電力を供給します。

RFトランシーバー

RFトランシーバーは、受信したRFコマンドを解析し、キャリアのバックスキャターモジュレーションを使用してデータをリーダーに送信します。

メイン処理モジュール

メイン処理モジュールは、パッシブ動作およびロギングイベント中に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、ロガーのすべての構成データおよびTIDや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

温度センサーブロックには、PTAT（絶対温度に比例する）固体温度センサーと、PTAT電圧をデジタル化するためのアナログ-デジタルコンバーター（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、測定された温度と改ざん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ます。データは暗号化されて安全に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 wordです。

暗号ブロック

暗号エンジンは、フラッシュメモリに保存されたロギン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することもできます。これにより、受信者はロガーから読み取られた後に第三者によってデータが改ざんされたかどうかを検出できます。

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解除された後にバッテリーから電力を供給されます。一度電力が供給されると、ロギングが完了するか、バッテリーが最小バッテリーしきい値を下回るまで、バッテリーパワードメインは1.5Vに保たれます。

バッテリーモニタリングエンジン

AZN5201には、各ロギングイベントでバッテリー電圧をチェックして温度測定が有効であることを確認する専用のADCが含まれています。

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したRF信号からの電力で動作します。メインパワードメインは、ロギン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）中にバッテリーによって電力が供給されます。リーダーとのパッシブ通信中は、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、ロガーはリーダーからのコマンドに従って一連の状態を進行します。これらの状態を移行することは一般的に不可逆です。これは、ロガーがロギングを行っている間にハッカーがロギングデータやロギング構成を改ざんするのを防ぐために必要です。

バッテリーなしの状態

ロガーにバッテリーが取り付けられる前は、バッテリーパワードメインには電力が供給されず、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、ロガーは収集したRF電力を使用してリーダーとパッシブ通信を行うことができます。バッテリーなしの状態で、リーダーは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。また、リーダーは後でリアルタイムコントロールブロックに転送できる構成データも書き込むことができます。バッテリーが取り外されると、ロガーはバッテリーなしの状態に戻り、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、バッテリーは分離されたままで、バッテリーパワードメインには電力が供給されません。この状態では、バッテリーの電流消費量は非常に低く（室温で≤1 nA）、この電流消費量がロガーの保存寿命を決定します。

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、バッテリーは内部で接続され、バッテリーパワード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、バッテリーの消耗は室温で約100 nAに増加します。この電力消費パターン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構成データが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、ロガーの構成は固定されます。MTPメモリ構成レジスタへのさらなる書き込みは影響を与えません。レディ状態では、ロガーはロギングを開始する準備が整っています。ロガーは、設定されたロギング間隔の後、すぐにロギングを開始するように構成できます。

ロギング状態

ロガーは、構成に応じて3つの方法のいずれかでレディ状態からロギング状態に移行します。ロガーは、a) レディ状態に到達した直後、b) 一定の遅延（ロギング間隔の整数倍）後にロギング状態に入ることができます。一度ロギングが開始されると、指定されたロギングイベントの数が完了するか、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低バッテリー閾値を下回るまで停止しません。ロギング状態中でも、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できます。ロギングイベント中（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、ロガーの構成を保護し、データの完全性を保証するための多くの機能が含まれています。ロガーは、各MTPメモリバンクのパスワードを含む標準のEPC Gen2セキュリティ機能をサポートしています。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、ロガーがスリープ状態からレディ状態に一つの安全なリーダーセッションで移行する場合に当てはまります。 前述のように、リアルタイムクロックが設定され、ロガーがレディ状態に入ると、ロガーの構成は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、ロガーの構成を変更することはできません。さらに、アラームステータスを報告するために使用されるMTPの場所はリーダーに対し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。パスワード制御に応じて、レディ状態またはロギング状態中にMTPメモリに書き込むことが可能な場合もありますが、その変更はロギング機能に影響を与えません。ロガーは、ロギングセッションが完了するまで元の構成で動作し続けます。 フラッシュメモリに保存されたロギングデータは、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まれます。フラッシュメモリはリーダーに対して読み取り専用です。

第二に、ロギングデータはリーダーによって読み取られる際に128ビットの暗号キーを使用して暗号化できます。または、ロギングデータに認証コードを追加することもできます。認証コードは128ビットの暗号キーで暗号化されます。認証コードを使用することで、エンドユーザーは、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、ロギングデータが改ざんされたかどうかを確認できます。ロガーは、ロギングデータを読み取る際に以下の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. 暗号化されたデータ、認証コードなし
3. 認証コードでデータを消去、または
4. 認証コードでデータを暗号化

RF感度と読み取り範囲

AZN5201-AFRのRF感度は約-9dBmです。これにより、空中でのパッシブ読み取り範囲は4mになります。タグが印刷されたバッテリーで駆動される場合、読み取り範囲は空中で8m以上に拡張されます。RF感度と読み取り範囲は図2に示されています。

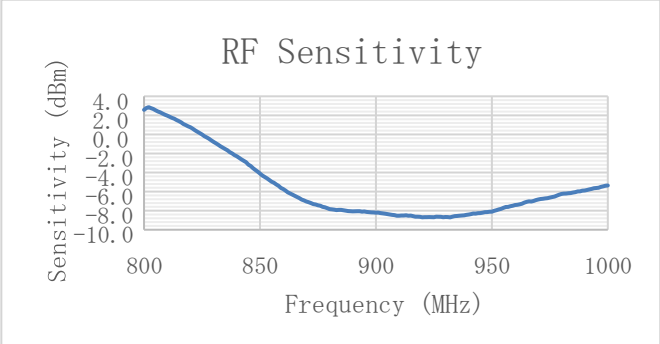
Chameleon™技術概要

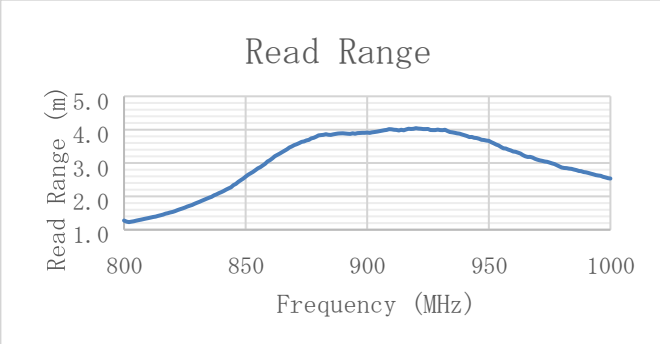
Chameleon™技術は、広範な周波数および環境条件でタグが適切に調整されるようにする新しい自己調整メカニズムです。Chameleon™エンジンは、あらゆる条件に対してタグアンテナに最適なマッチングを行うために、Opusのインピーダンスを自律的に調整します。その結果、周波数に依存するアンテナパラメータ、環境によるアンテナのデチューニング（例えば湿気の蓄積など）、チップとアンテナ間のインピーダンスミスマッチを引き起こす物理的メカニズムに対して自動補正を行い、一貫したタグ感度と性能を実現します。

保管と保存寿命

AZN5201-AFRラベルは、超低リーク電流により、1年以上の保存寿命があります。AZN5201-AFRの保存寿命を維持するために、湿度 40%-60%、温度範囲+15ºC～+35ºCの密封されたMPETバッグ内に保管する必要があります。また、Opusタグには乾燥剤を含めないことが重要です。

図2 AZN5201-AFRのRF感度と読み取り範囲　*FCC Range（3 0 dBm＋ 6 dBi）





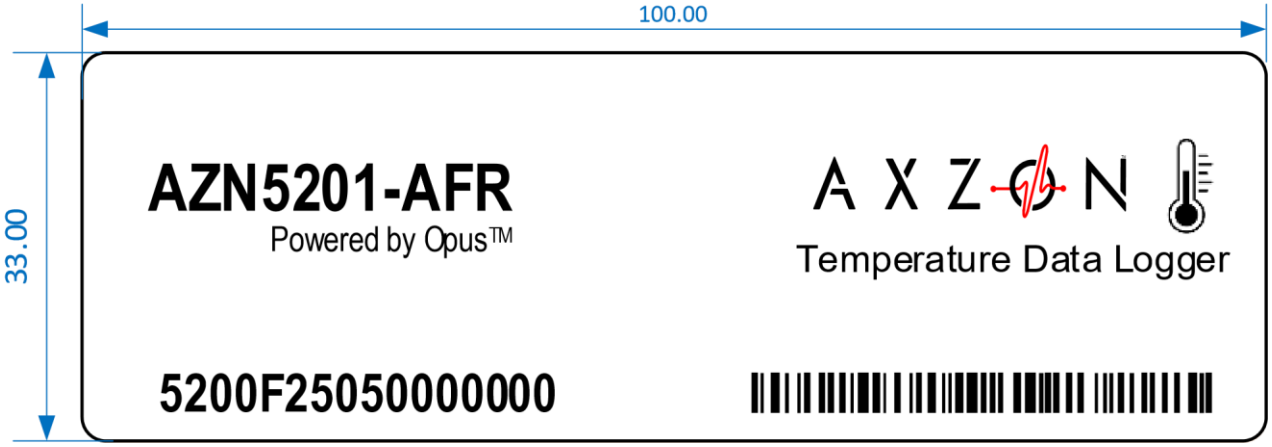
AZN5201パフォーマンスデータ

PARAMETER	Min	Typ	Max	Units	Notes
IC Compliance					1
Operating Temp Range	-30°C		+65°C	°C	
Passive Read Threshold Sensitivity		-9.0	0	dBm	2
Passive Write Threshold Sensitivity		-6.0	0	dBm	2
Battery Assisted Read Threshold Sensitivity (BAP)		-17.0	0	dBm	3
Battery Assisted Write Threshold Sensitivity (BAP)		-17.0	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)				
Storage Temperature Range	+15		+35	ºC	
Storage Relative Humidity Range	40%		60%	RH	
Storage Material	MPET				
Shelf Life	1			Years	7

注記:

1. データ読み取り保護を備えたGen2v2は、ISO/IEC 18000-63にほぼ準拠しており、32ビットアクセスパスワードAES128データの完全性、データの機密性を提供します。
2. バッテリーが接続されていない状態。
3. バッテリーが接続されている状態。
4. スリープ状態（ロギングオフ、RTCオフ）。
5. スタンバイ状態（ロギングオン、RTCオン）。
6. IC入力RF受信ポートで受信した電力。
7. 元の容量の80%以上を保持している場合。

物理的寸法



寸法（mm）

環境情報（バッテリー）

AxzonのAZN5201温度ロガーは、薄く柔軟なプリントバッテリーを使用しており、REACH（化学物質の登録、評価、認可）および高懸念物質（SVHC）の候補リストの要件を満たしています。

さらに、このバッテリーは、バッテリーおよび蓄電池、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）に準拠しています。

電気および電子機器における特定有害物質の使用制限に関する欧州指令（RoHS指令、2002/95/EC）は、鉛、カドミウム、水銀、六価クロム、ポリ臭化ビフェニル（PBB）、および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が、AZN5201が使用するバッテリーは、制限物質に関する要件に準拠しています。 また、このバッテリーは、包装および包装廃棄物に関する欧州指令94/62/ECで定められた鉛、水銀、カドミウム、または六価クロムの使用制限を満たしており、米国の包装法（CONEG）にも準拠しています。

特許通知

この製品は、以下の米国特許で保護されています：7586385、8081043、11446969、11356184、11297716、11239829、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。

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

©2023 Axzon, Inc. 全著作権所有。著作権者の事前の書面による同意なしに、部分的または全体的な複製を禁じます。本書に記載されている情報は、いかなる見積もりや契約の一部を構成するものではなく、正確かつ信頼できると考えられていますが、予告なしに変更されることがあります。