

*Application Note***Chem ID の準備完了からパック サンプル製造までの時間を節約する方法**

Hugo Zhang BMS FAE

Hartl Dominik AE manager

概要

このアプリケーションノートでは、**Impedance Track** アルゴリズムを使用するテキサス インスツルメンツのバッテリ ゲージの実装に対する、改善された方法について解説します。これらのゲージは、スマートフォン、ノートパソコン、ウェアラブル、産業用機器など、さまざまなデバイスで一般的ですが、これらのゲージでは従来、量産を開始する前に長い **Chemical ID (Chem ID)** の設定と学習期間が必要でした。この資料では、経験豊富な TI ゲージのユーザー向けを意図した別の手法の概要を説明します。この手法により、セットアップ時間を 1 ~ 2 週間短縮でき、Chem ID の初期構成から、ゴールデン量産ファイルの作成やバッテリ パック サンプルの製造に至るまでプロセスを効率化できます。

目次

1 通常のプロセス	2
1.1 Chem ID に必要な時間.....	2
1.2 ゴールデン ラーニングに必要な時間.....	2
1.3 低温試験に必要な時間.....	2
2 非常に厳しいスケジュールのシナリオ	3
3 時間を短縮する方法	3
4 まとめ	4
5 参考資料	4

表の一覧

表 3-1. GPCRA 用の config.txt ファイル.....	3
表 3-2. GPCRB 用の config.txt ファイル.....	3
表 3-3. 新しい方法と従来の方法で必要な日数.....	4

商標

Impedance Track™ is a trademark of Texas Instruments.

すべての商標は、それぞれの所有者に帰属します。

1 通常のプロセス

1.1 Chem ID に必要な時間

Impedance Track アルゴリズムを搭載したすべての TI ゲージでは、正しい Chem ID が必要です。一般的に、Chem ID 特性評価のためにセルを TI Dallas ラボ宛に発送する必要があります。Chem ID リクエストについては、現地の FAE にお問い合わせください。

TI Dallas 宛にセルを発送するまでに約 1 週間かかる場合があります。この時間は TI が制御するものではありません。

TI Dallas Chem ID ラボがセルを受け取ると、TI はこれらのセルで、25°C、0°C、および 50°C での特性評価試験を開始します。基本的な考え方は、セルをフル充電してからある程度の容量を持つセルを放電し、セル電圧が十分に安定するよう十分に長い時間平衡状態にすることです。次に、セル電圧を読み取ります。これは真の開路電圧 (OCV) です。放電を繰り返します。最後に、OCV VS DOD 曲線が得られます。セルは、次の 3 つの温度ポイントで試験を実行する必要があります: 25°C、0°C、50°C。

試験が完了した後、TI はテストデータに基づいて Chem ID を生成します。次に、TI.com で Chem ID をリリースします: [GASGAUGECHEM](#)。通常、ChemUpdater は週に 1 ~ 2 回更新されます。

注

すべての試験手順は自動的に実行されます。時間を短縮することはできません。これには約 4 週間かかります。

1.2 ゴールデン ラーニングに必要な時間

ゴールデン ラーニングの詳細なステップについては、『適切な学習サイクルの実現』アプリケーション ノートを参照してください。このアプリケーション ノートでは、平衡 - 充電 - 平衡 - 放電 - 平衡試験について詳しく説明しています。これには約 1 日かかります。

ゴールデン ラーニングの後、ユーザーは試験を実行して室温での精度を検証する必要があります。これには約 1 日かかります。

ゴールデン ラーニング中または室温での精度試験中に何らかの問題が発生した場合、ユーザーは GPCRA を実行して室温の性能を改善する必要があります。

詳細な手順については、『GPC Golden GG Maker ツールのシンプルなガイド』アプリケーション ノートを参照してください。

GPCRA の後、ユーザーは室温精度試験も実行して性能が改善しているかどうかを確認する必要があります。

1.3 低温試験に必要な時間

室温でのゴールデン ラーニングと精度試験の後、ユーザーは低温での精度試験も実行する必要があります。これには、以下の試験項目が含まれます。これらの試験には約 3 ~ 4 日かかります。

1. 室温で充電し、低温で放電します。
2. 室温で放電し、低温で充電します。
3. 低温で充電し、低温で放電します。

低温での精度試験で何か問題が生じた場合、ユーザーは Gauging Parameter Calculator (GPCRB) を実行する必要があります。これにより、**Impedance Track** ゲージの室温と低温での性能を最適化します。これは、低温性能の向上にも役立ちます。

詳細な手順については、『Golden GG Maker および抵抗温度補償オプティマイザ』アプリケーション ノートを参照してください。

GPCRB の後、ユーザーは室温および低温の精度試験も実行して、性能が改善されているかどうかを確認する必要があります。これには約 4 ~ 5 日かかります。

2 非常に厳しいスケジュールのシナリオ

スケジュールが非常にタイトであることを示すシナリオを以下にいくつか示します。

- 手順の中で、セルが TI に発送される前に、スケジュールが遅延しています。たとえば、セル サンプルがセル ベンダ 一側で遅延しているとします。
- Chem ID 特性評価のためにセルを TI に発送した後、セルの材料に多少の変化が生じます。新しいセルを再発送する必要があります。
- 通関手続きの問題など、出荷時に問題が発生します。過去にはそのようなシナリオがありました。

その場合、スケジュールは非常にタイトです。ユーザーは通常、1 日でも可能な限り多くの時間を節約したいと考えています。

3 時間を短縮する方法

このアプリケーションノートは、Chem ID の準備が完了してから Golden MP ファイルの準備が完了するまで約 1 ~ 2 週間削減できる実装を紹介します。

基本的な考え方は、GPC ツールを利用することで、GPC Golden GG Maker ツール GPCRA0、Golden GG Maker、抵抗温度補償オプティマイザ GPCRB を利用します。

GPCRA0 には config.txt、gg.csv、sysrate_rel_dis_rel.csv の 3 つのファイルが必要です。config.txt ファイル内のコンテンツの例を以下に示します。Chem ID 以外のすべてのデータは、Chem ID がリリースされる前に取得できます。

なお、ログ データ (sysrate_rel_dis_rel.csv) は、実際の xPyS パック (x セルは並列、y セルは直列) を使用して取得できます。gg ファイル gg.csv は、Design Capacity のように xPyS パックに従って設定できます。

表 3-1. GPCRA 用の config.txt ファイル

ProcessingType=3	ProcessingType=3 は、この要求が GPCRA のものであることをサーバーに通知するものです
ChemID=3616	使用されている Chem ID をサーバーに通知します。
NumCellSeries=2	パックの構成をサーバーに通知します。たとえば、xPyS などです
ElapsedTimeColumn=0	ログ ファイル内の時間の列番号をサーバーに通知します。
VoltageColumn=1	ログ ファイル内の電圧の列番号をサーバーに通知します。
CurrentColumn=2	ログ ファイル内の電流の列番号をサーバーに通知します。
TemperatureColumn=3	ログ ファイル内の温度の列番号をサーバーに通知します。

GPCRB には config.txt、gg.csv、lowtemp.csv、roomtemp.csv の 4 つのファイルが必要です。config.txt ファイル内のコンテンツの例を以下に示します。Chem ID 以外のすべてのデータは、Chem ID がリリースされる前に取得できます。

なお、ログ データ (lowtemp.csv と roomtemp.csv) は、実際の xPyS パック (x セルは並列、y セルは直列) を使用して取得できます。gg ファイル gg.csv は、Design Capacity のように xPyS パックに従って設定できます。

表 3-2. GPCRB 用の config.txt ファイル

ProcessingType = 4	ProcessingType=4 は、この要求が GPCRB のものであることをサーバーに通知するものです
ChemID=2632	使用されている Chem ID をサーバーに通知します。
NumCellSeries=1	パックの構成をサーバーに通知します。たとえば、xPyS などです
ElapsedTimeColumn=0	ログ ファイル内の時間の列番号をサーバーに通知します。
VoltageColumn=1	ログ ファイル内の電圧の列番号をサーバーに通知します。
CurrentColumn=2	ログ ファイル内の電流の列番号をサーバーに通知します。
TemperatureColumn=3	ログ ファイル内の温度の列番号をサーバーに通知します。

このログ データは、時間、電圧、電流、温度という物理的な測定データを必要とします。データは、使用するゲージにも、ゲージが適切に構成されているかどうかにも依存しません（電圧、電流、温度の測定精度を確保するためにキャリブレーションが必要です）。ユーザーは、試験装置を使用してこれらのデータを取得することもできます。

ユーザーは、GPCRA0 および GPCRB に対して要求された試験を開始して、Chem ID の特性評価と並行して、必要なログ データを取得できます。簡単な試験手順を以下に示します。

GPCRA0: 完全に充電し、2 時間平衡状態にし、セルメーカーによって指定された最小電圧に達するまでシステムで標準的な高レートで放電し、その後 5 時間平衡状態にします。

GPCRB: 完全に充電し、2 時間平衡状態にし、セルメーカーによって指定された最小電圧に達するまで試験温度下（最初に 25°C、次に 0°C または他の任意の低温）で放電し、その後 5 時間平衡状態にします。

これらのデータと gg ファイルの準備ができたうえで Chem ID がリリースされると、ユーザーはすぐに GPCRA0 と GPCRB を実行でき、数分以内に微調整された結果を得ることができます。その後、ユーザーはこれらの結果を使用してゴールデン ファイルを生成し、サンプル パックの製造を開始して、最終顧客側でベースの機能試験をサポートすることができます。

表 3-3 は、新しい方法でお客様が 6 日または 11 日を節約できることを示しています。

表 3-3. 新しい方法と従来の方法で必要な日数

新しい方法 (日数)	新しい方法 (日数)	従来の方法 (日数)
ゴールデン ラーニング	0	1
室温精度試験	0	1
低温精度試験	0	4
GPCRB が必要な場合の低温精度試験	0	5

GPCRB の後であっても、低温性能が十分ではない可能性は非常に低いです。TI は、確認のためにゴールデン ラーニング、室温試験、低温試験を実行することを推奨します。性能が良くない場合は、現地の FAE の元でサポートを受けてください。

ユーザーは GPCRA0 や GPCRB に精通していることが期待されます。

4 まとめ

テキサス インスツルメンツの Impedance Track™ アルゴリズムを搭載したゲージは、スマートフォン、ノートパソコン、ウェアラブル、さらに産業用アプリケーションで広く使用されています。Impedance Track アルゴリズムを搭載した TI のすべてのゲージにおいて、量産前に正しい Chem ID と学習が必要です。これには数週間かかることがあります。このアプリケーション ノートでは、TI のゲージを使い慣れており、量産に関する経験を持つユーザー向けの新しい方法を紹介します。この方式は、Chem ID の初期構成から、ゴールデン量産ファイルの作成やバッテリ パックのサンプル 製造に至るまで、約 1 ~ 2 週間削減するのに役立ちます。

5 参考資料

1. テキサス インスツルメンツ、『適切な学習サイクルの実現』、アプリケーション ノート
2. テキサス インスツルメンツ、『GPC Golden GG Maker Tool GPCRA0 の操作マニュアル』、ユーザー ガイド
3. テキサス インスツルメンツ、『Golden GG Maker および抵抗温度補償オプティマイザ』、ユーザー ガイド

重要なお知らせと免責事項

テキサス・インスツルメンツは、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默示保証、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、明示的または默示的にかかわらず拒否します。

これらのリソースは、テキサス・インスツルメンツ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テキサス・インスツルメンツ製品の選定、(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テキサス・インスツルメンツ製品を使用するアプリケーションの開発の目的でのみ、テキサス・インスツルメンツ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。テキサス・インスツルメンツ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、テキサス・インスツルメンツおよびその代理人を完全に補償するものとし、テキサス・インスツルメンツは一切の責任を拒否します。

テキサス・インスツルメンツの製品は、[テキサス・インスツルメンツの販売条件](#)、または [ti.com](#) やかかるテキサス・インスツルメンツ製品の関連資料などのいずれかを通じて提供する適用可能な条項の下で提供されています。テキサス・インスツルメンツがこれらのリソースを提供することは、適用されるテキサス・インスツルメンツ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。

お客様がいかなる追加条項または代替条項を提案した場合でも、テキサス・インスツルメンツはそれらに異議を唱え、拒否します。

郵送先住所: Texas Instruments, Post Office Box 655303, Dallas, Texas 75265

Copyright © 2025, Texas Instruments Incorporated

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默示保証、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、明示的または默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、(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