

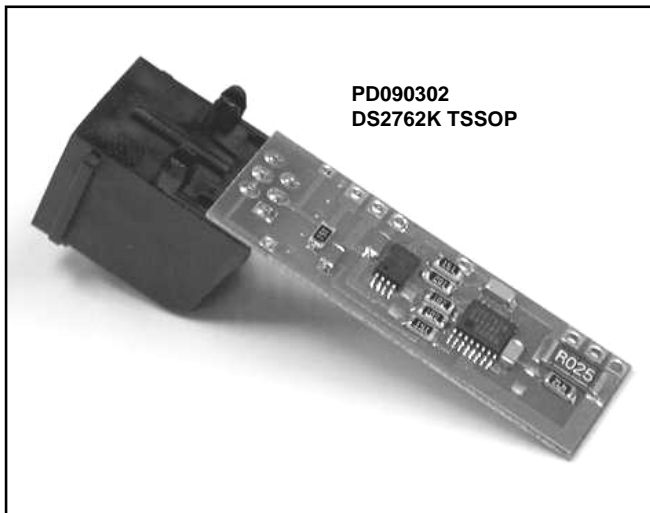
概要

DS2762K 評価キットは、リチウムイオン(Li+)バッテリーモニタの DS2762 に関する性能評価、ソフトウェア開発、及びプロトタイピングを容易に行うデバイスです。この評価ボードは、シリアルポートアダプタの DS9123 及び RJ-11 ケーブル接続によって PC に接続されます。提供される CD ROM には、すべての関連データシートとともに Windows®のどのオペレーティングシステムでも実行できる評価ソフトウェアが収録されています。

ユーザは、DS2762K 評価ソフトウェアによって DS2762 の全機能を完全に制御することができます。ユーザは、別々の各制御タブを使用してすべての EEPROM と RAM メモリの場所、すべての制御レジスタへのアクセス、及び監視パラメータすべてをリアルタイムに更新行うことができます。また、ソフトウェアには、長時間にわたってセルを監視するデータロギング機能、及び特定の電池特性に基づく残容量計算を改良する残量測定アルゴリズムが組み込まれています。

評価ボードは、DS2762 がパラメータを正確に測定し充放電をディセーブルできるようにし、DS2762 を ESD による損傷から保護することができるように設計されています。キットのデモボードは、長年の間に改良に伴って変更されます。デモボード回路については、DS2762K CD ROM の文書ディレクトリにある個々のボードのデータシートを参照してください。

Windows は Microsoft Corp. の登録商標です。



特長

- 下記を含む DS2762 Li+バッテリーモニタの機能検証
 - 温度測定
 - 電圧測定
 - 電流測定
 - 積算電流
 - 温度及び積算電流アラーム
 - 情報の蓄積
 - 識別
 - 過電圧/低電圧保護
 - 過電流/短絡保護
- Windows OS で動作する PC のシリアルポートへのインタフェース

目次

セットアップ及びインストール

- ボードの接続
- ソフトウェアのインストール
- COM ポートの選択

メニュー

- レジスタウィンドウ

プログラムタブ

- Meters
- Data Log
- Memory
- Pack Info
- Fuel Gauging

評価キットの内容

各種の TSSOP または CSP 評価ボード、1~2 枚
 DS9123 シリアルポートアダプタ、1 個
 RJ-11 ケーブル、1 本
 下記を収録した DS2762K CD、1 枚:
 DS2762K 評価ソフトウェア
 DS2762 関連文書

必要な機器

- 1) Windows OS を搭載した PC、及び CD ROM ドライブと使用できるシリアルポート
- 2) ミニグラバートテストクリップ付き、または接続パッドに直接半田付け可能なケーブル
- 3) Li+バッテリーと電源及び/または負荷回路

DS2762 情報

DS2762 の詳細については、当社のウェブサイト japan.maxim-ic.com/DS2762 で DS2762 のデータシートを参照してください。

セットアップ及びインストール

ボードの接続

TSSOP デモボードへの接続は、パッドに直接半田付けするか、もしくはミニグラバーテストクリップ付きケーブルを使用して行います。パッドに直接半田付けすると、CSP ボードへの接続が容易かつ確実になります。TSSOP ボードとの通信は、付属の標準 6 芯 RJ-11 コードを接続することによって RJ-11 ジャックを経由するか、もしくは DQ 及び PAC パッドに直接接続することによって行うことができます。後者の場合は、破線に沿って RJ-11 ジャックをパチンと切り離すことによってボードサイズの縮小が可能になります(図 1 参照)。デモソフトウェアを使用するためには、前記 2 つの方法のいずれかを採用して DQ 及び PAC ラインを DS9123 通信モジュールに接続する必要があります。

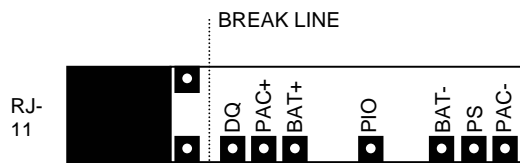


図 1. 通信接続部

図 2a と 2b は、充電と放電をシミュレートする推奨回路を示します。Li+セルは、BAT+と BAT-の両パッド間に接続します。バッテリーチャージャ/電源または回路負荷は、PAC+と PAC-の両パッド間に接続します。DS2762 に最低 2.5V を給電してセルが BAT+と BAT-の両端子間に接続されている限り、いずれの構成でも評価ソフトウェアを実行することができます。ボードのバージョンによっては、PS 及び PIO ピンにも接続されます。これらのピンの動作については、データシートを参照してください。これらのピンを無接続のままにしておいても、デモボードの動作に支障はありません。

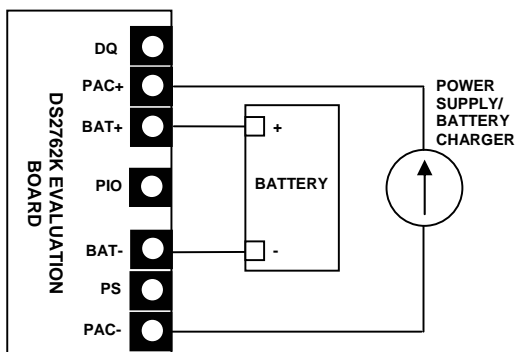


図 2a. 充電回路

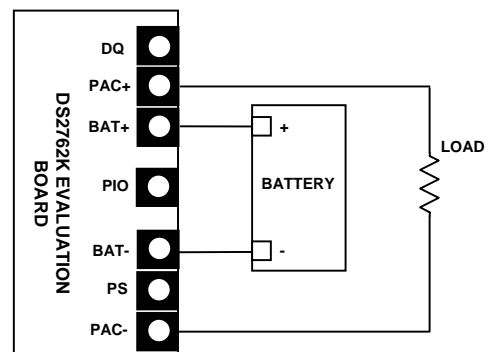


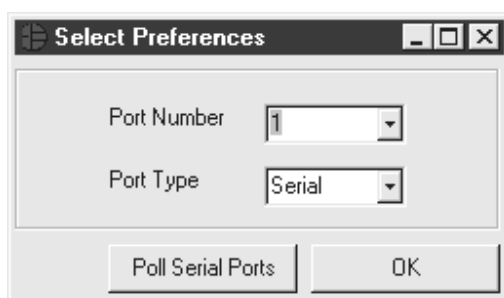
図 2b. 放電回路

ソフトウェアのインストール

DS2762K ソフトウェアをインストールするためには、現在使用中のすべてのプログラムを終了して DS2762K ソフトウェア CD をコンピュータの CD ROM ドライブに挿入します。SETUP.EXE アイコンをダブルクリックすると、インストールが開始します。プロンプトに従ってインストールを終了します。DS2762K ソフトウェアは、「Control Panel(コントロールパネル)」の「Add/Remove Programs(プログラムの追加と削除)」ツールでアンインストールすることができます。インストールが終了したら、DS2762K フォルダを開いて DS2762K.EXE を実行するか、もしくはプログラムメニューから DS2762K を選択します。プログラムがロードされているとき、評価キットに関する情報を含むスプラッシュ画面が現れます。CD に収録された文書 ディレクトリにも、DS2762 と DS2762K に関するすべてのデータシート及びアプリケーションノートがあります。

COM ポートの選択

ソフトウェアを初めて実行すると、Select Preferences ウィンドウが現れます。このウィンドウで、シリアルポートまたは USB 通信のいずれか、及びポート番号を選択して OK をクリックします。DS2762K ソフトウェアは、このポート選択を保存し、プログラムがスタートするたびに自動的にこの選択肢を使用します。後でポートを変更するためには、メニューバーで Preferences オプションをクリックし、Port Settings を選択してから所望のポートを選択します。DS9123 を自動的に探すためには、Poll Serial Ports ボタンをクリックします。**警告:**DS9123 を自動的にポーリングすると、COM ポートに接続された他のデバイスが破壊するおそれがあります。



メニュー

DS2762K ソフトウェアを使い易くするために、複数のプルダウンメニューオプションが用意されています。これらの機能について、以下で個々に詳しく説明します。

File メニュー

File メニューでは、Pack Info タブでファイルから Device Setup, Battery Data, 及び Fuel Gauging Data の各セクションに情報を直接保存したり、これらのバッテリーパック情報を取り出してファイルに保存したりすることができます。これらの機能は、DS2762 に対する読取りや書込みを直接行いません。そのためユーザは、Pack Info タブで WRITE または READ コマンドを送出することによってこの情報をデバイスに対して保存したり呼び出したりする必要があります。



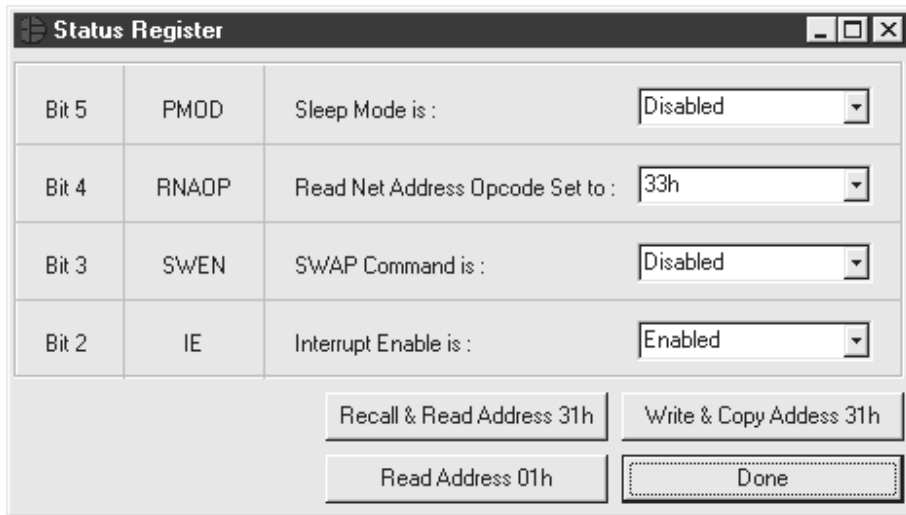
Registers メニュー

Registers メニューでは、DS2762 の 4 つのすべてのステータス及び機能レジスタに直接アクセスします。レジスタのいずれかを選択すると、各レジスタビット及びその読取りまたは書込み機能が記述された個別の制御ウィンドウが開きます。Status Register ウィンドウの例をご覧ください。



Status Register

レジスタウィンドウを開くと、全レジスタビットの現在の状態が直ちに表示されます。R/W の場所には、ユーザがこれらの状態を決定することができる選択フィールドがあります。EEPROM Register または Special Feature Register ウィンドウで APPLY または OK のどちらかのボタンをクリックすると、DS2762 内部の対応するレジスタが自動的に更新され読み取られます。Protection 及び Status Register では、ユーザ EEPROM アドレス 0x30h と 0x31h のそれぞれにデフォルト値が保存されています。これらのウィンドウには、こうしたレジスタとは独立に各場所に対して読み書きする特別なオプションがあります。



Preferences メニュー

Preferences メニューでは、COM ポート設定の変更が随時可能です。Edit Preferences からは、Select Preferences ウィンドウが開きます。前記の「COM ポートの選択」をご覧ください。



Help メニュー

Help メニューから About トピックを選択すると、このプログラムの現在のバージョン及び Dallas Semiconductor に関する情報が記載されたウィンドウが開きます。

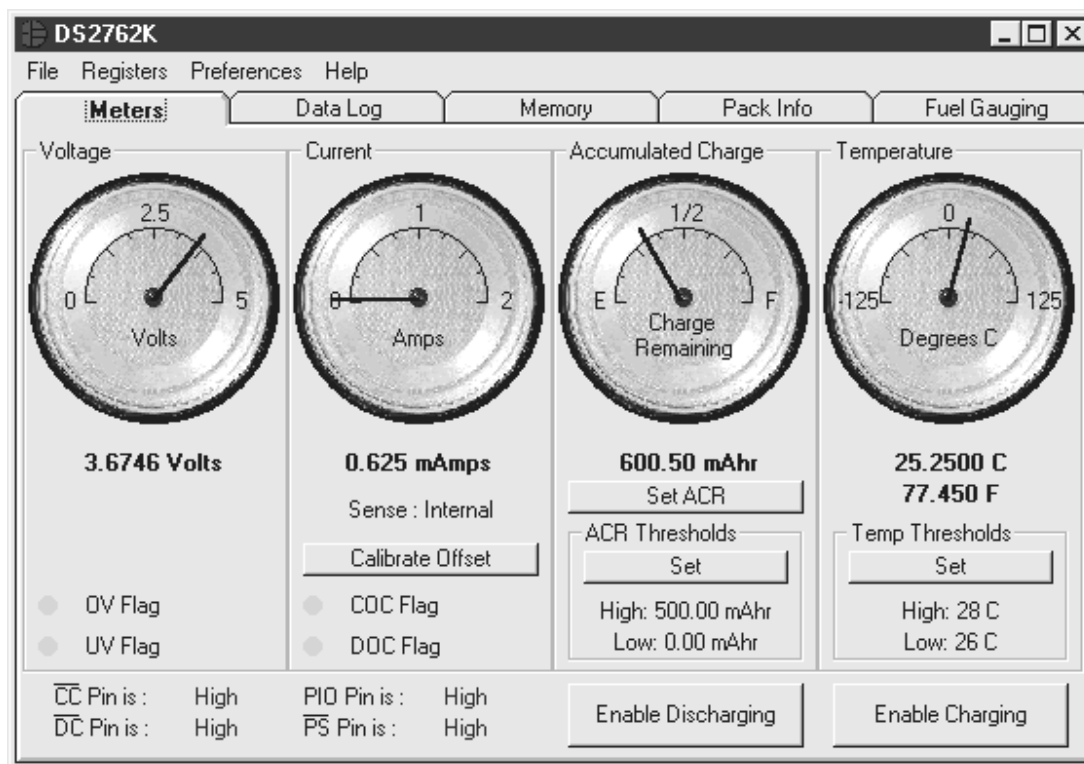


プログラムタブ

プログラムのすべての機能は、メインプログラムウィンドウで 5 つのタブに振り分けられています。目的のタブを左クリックして所望機能のページに移動します。Meters タブの下には、DS2762 によって測定される電圧、電流、蓄積電荷、温度、アラーム、及びすべてのエラーフラグに関するリアルタイムの最新情報があります。Data Log タブでは、保護レジスタ状態を含むすべてのリアルタイム情報をファイルに保存することができます。Memory タブは、DS2762 内のすべてのレジスタ及びメモリ場所の内容を表示し、ユーザはそのデータを変更することができます。Pack Info タブでは、デフォルトデバイス設定を割り当ててその情報を DS2762 及びまたはファイルに保存することができます。Fuel Gauging タブでは、Pack Info タブで保存されたセルの特性情報を使用して高精度の残容量インジケータを良好な状態に保ちます。

Meters タブ

Meters 画面では、セル電圧、温度、電流、及び蓄積電荷の最新のリアルタイム測定値をアナログメータ読取り値とデジタル値の両方で表示します。電流読取り値の計算に使用される検出抵抗器の値は Current セクションに表示されます。この値を変更するためには、ここを左クリックするか、もしくは Pack Info タブで Sense Resistor サブタブに進みます。Current セクションの Calibrate Offset ボタンでは、各回路条件の下で電流測定値をゼロにすることができます。このボタンを左クリックすると、自動校正処理が開始します。校正は、バッテリーパックを切り離して電流が流れない状態で実施してください。次の 32 の読取り値が平均化され、オフセットが Current Offset Register(場所 0x33h)を自動調整することによって除去されます。この処理には約 20 秒かかります。



Set ACR ボタンを左クリックすると、Update Current Accumulator ウィンドウを開くことができます。このウィンドウでは、Current Accumulator Register と Rated Battery Capacity の値を mAH 単位で入力することができます。Rated Battery Capacity は、Charge Remaining Meter のみのフルスケールレンジを決定するために使用されます。これは、デバイスの動作に影響を与えません。

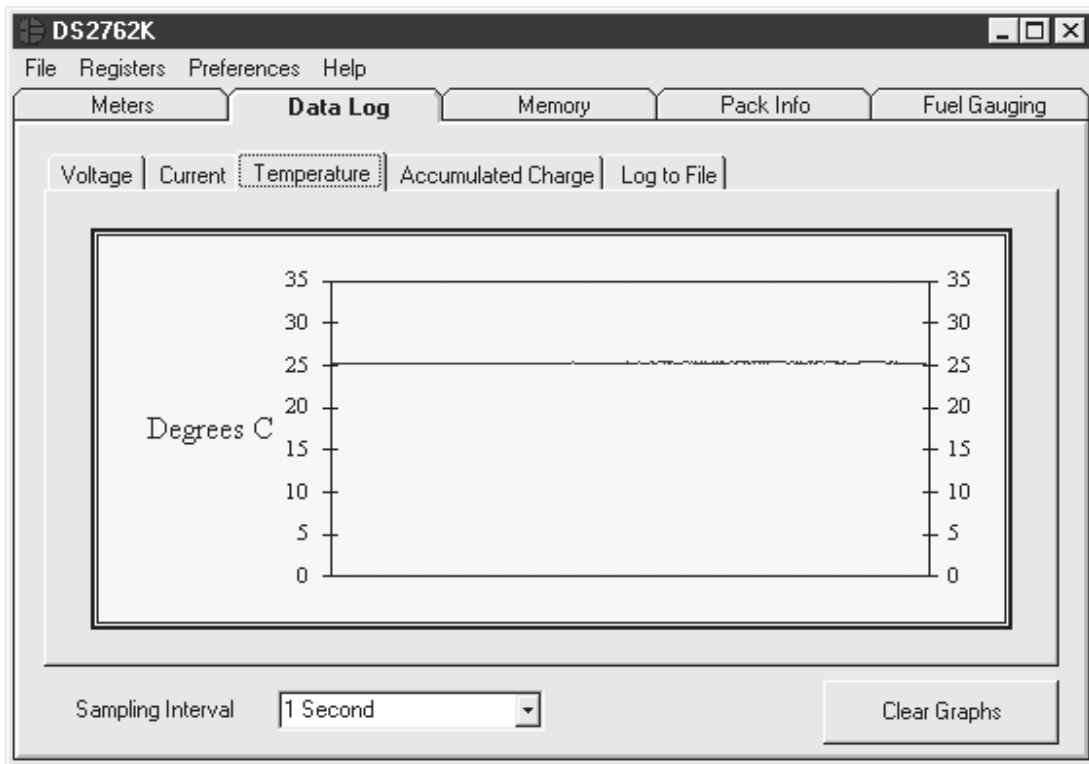
Charge Control 及び Discharge Control ピンの現在の状態は、ウィンドウの左下に表示されます。これらの出力は、アクティブローで、2 個の制御 FET を駆動してセルパックを充放電することができます。Charge Control ピンは、Disable/Enable Charging ボタンを左クリックすることによって手動調整することができます。過電圧または充電過電流状態のいずれかによって自動的にハイになります。また、Discharge Control ピンも、Disable/Enable Discharging ボタンを用いて

手動調整することができ、低電圧または放電過電流状態のいずれかによって自動的にハイになります。4 つのフラグ条件 (過電圧、低電圧、充電過電流、及び放電過電流)の現在の状態は、それぞれウィンドウの Voltage 及び Current セクションに LED で表示されます。対応する LED は、フラグがクリアされている状態で緑色になっています。各種状態によってフラグがトリップされると、LED が赤色に変わり、クリア条件が満たされている場合はユーザがクリアすることのできるボタンが表示されます。回路がフラグのクリア条件を満たしていない場合は、クリアボタンをクリックしても何も変化しません。

画面の右下側には、アラーム設定が表示されています。対応する Set ボタンをクリックして、Temperature 及び Accumulated Current に対するハイとローの値を入力します。温度または積算電流がいずれかのアラーム値を超えると、アラームインジケータが表示されます。アラームインジケータは、PIO ビットの読取り値で、イネーブルされるとアラームビット表示も兼ねます。

Data Log タブ

Data Log タブでは、DS2762 のパラメータ測定値を時間に対するグラフとして表示することができます。電圧、電流、温度、及び蓄積電荷に対して個々にサブタブがあります。各グラフは、DS2762K ソフトウェアが収集した最新の 500 データポイントを表示します。ウィンドウ最下部の Sampling Interval メニューでは、サンプリング間隔を最高速から 15 分までで調整することができます。Clear Graphs ボタンは、4 つのグラフすべての全データをクリアしますが、ファイルへのログ機能はリセットしません。



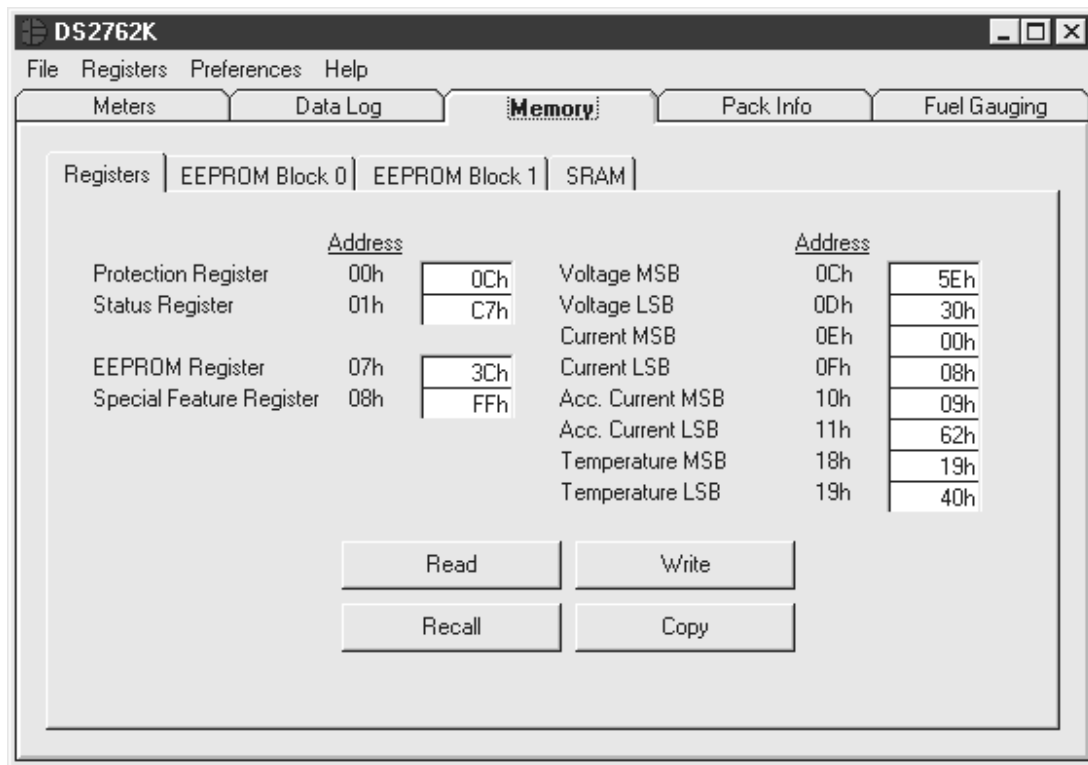
Log to File サブタブには、全ログデータを ASCII ファイルに保存する制御情報が含まれています。デフォルトのファイル名は、c:\DS2762K_datalog.txt ですが、ファイル名のテキストフィールドで変更することができます。Log Data ボタンは、データロギングをオン/オフするトグルボタンです。データは、スプレッドシートに容易にインポートするために次のタブ区切り形式で、グラフを更新する際に選択した間隔で保存されます。

“Time<tab>Voltage<tab>Current<tab>Temperature<tab>CA<tab>Protection Register”

最新の 50 サンプルがウィンドウに表示されて観察に供されます。**警告:**Log Data 機能では、過去のファイル情報が上書きされるため、以前にファイルに保存されたデータは失われます。

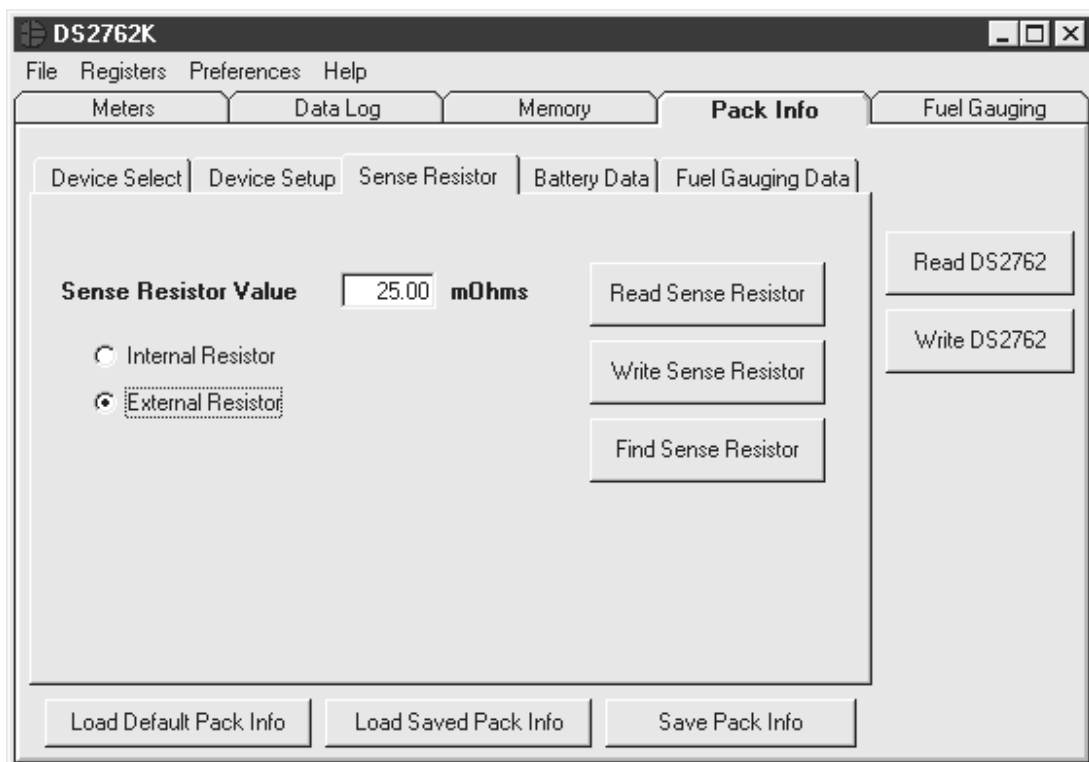
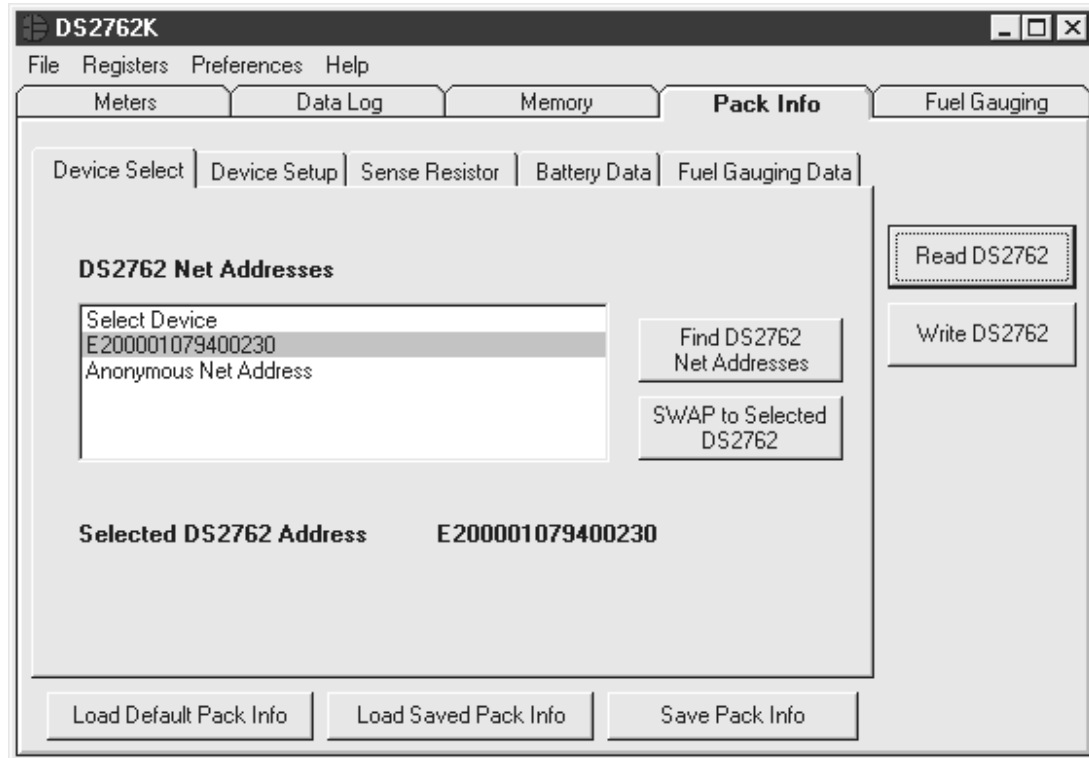
Memory タブ

Memory タブでは、DS2762 の内部にある 12 バイトレジスタ、32 バイト EEPROM、及び 16 バイト SRAM のすべてにアクセスすることができます。これらは、便宜上、4 つのサブタブに分けられています。そのアドレスのテキストボックスの中をクリックして新たな値を 16 進形式で入力すると、値を変更することができます。Write ボタンは、データブロック全体を DS2762 内の対応する場所(EEPROM ブロックのスクラッチパッド RAM)にコピーするために使用されます。Read ボタンは、ブロックのテキストボックス全体を DS2762 のデータ(EEPROM ブロックのスクラッチパッド RAM)で更新するために使用されます。また、EEPROM データを表示するサブタブには、Copy 及び Recall ボタンがあり、ユーザは DS2762 内部のスクラッチパッドと EEPROM の両メモリ間でデータを伝送することができます。Permanently Lock Block 0/1 ボタンは、EEPROM Register の LOCK ビットが設定されている場合、そのブロックの EEPROM に現在存在するデータを恒久的に保存するために使用されます。このボタンはこれ以外の目的に使用されません。**警告:**このデータは、一度ロックされると変更することができません。Recall 及び Read をクリックして最初にデータを確認してください。



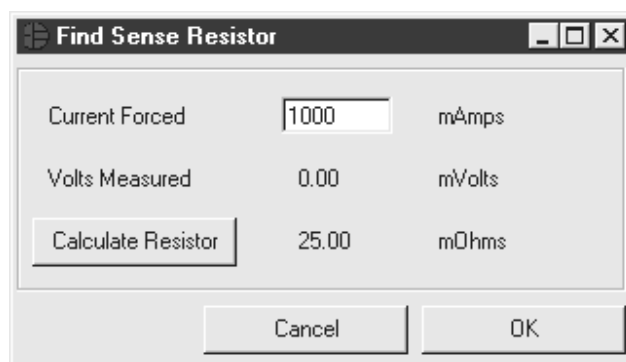
Pack Info タブ

Pack Info タブは、デフォルトのレジスタ設定値、デバイスと検出抵抗器の選択、及びメーカーの推奨データと残量測定情報を割り当てる機能をバッテリーパックメーカーに提供します。



Device Select サブタブでは、1-Wire[®]バスで通信するデバイスを選択して DS2762 の SWAP 機能を検証することができます。Find DS2762 Net Addresses ボタンをクリックすると、1-Wire バス上で SEARCH NET ADDRESS 動作が開始します。バス上で検出されたすべての DS2762 が Net Addresses フィールドに表示されます。バス上の任意のデバイスと通信するためには、Net Addresses フィールド内のそのアドレスをクリックして選択します。これで、プログラムは、別の DS2762 が選択されるまでこのデバイスをすべての操作対象とします。Swap to Selected DS2762 ボタンをクリックすると、SWAP コマンドの機能が示されます。ただし、バス上のすべてのデバイスは、その Status Register において PMOD と SWEN の両ビットがイネーブルされているものとします。SWAP コマンドを送出すると、選択された DS2762 がウェイクアップしてその制御 FET をイネーブルし、同時に他のすべてのデバイスがそれらの制御 FET をディセーブルしてスリープモードに入ります。ユーザは、SWAP コマンドを送出する 0x0000000000000000h の「Anonymous Net Address」を選択することによってバス上のすべてのデバイスをシャットダウンすることができます。

Device Setup サブタブは、DS2762 の主要機能すべての現在の状態を表示します。ここに表示されるすべてのステータスインジケータは、Protection、Status、及び Special Feature の各レジスタ内の対応ビットを直接表わしています。ステータスインジケータのいずれかをクリックすると、対応するレジスタウィンドウが開いて編集が可能になります。前記の「Registers メニュー」をご覧ください。サブタブの右側にある選択フィールドでは、バッテリーパック情報を用いて DS2762 をプログラムするときに EEPROM のバックアップビット(場所 0x30h と 0x31h)のプログラム方法を設定します。



Sense Resistor Select サブタブでは、異なる値の検出抵抗器が使用される場合に電流測定値を修正することができます。DS2762 が内蔵している検出抵抗器はすべて 25m です。検出抵抗器が外付けの場合、外付け抵抗器のラジオボタンをこのタブで選択した後、抵抗器の値を m 単位で Sense Resistor Value フィールドに入力し、さらに Write Sense Resistor ボタンをクリックします。Find Sense Resistor ボタンから、Find Sense Resistor ウィンドウを開きます。ここで、既知の電流を強制的に流して DS2762 の電圧降下を測定することによって抵抗を測定することができます。抵抗値は、1/4m の分解能でデバイスのユーザ EEPROM に保存されます。プログラムでは、この値を使用して VSENS+ と VSENS-両ピンの電位差を mA 単位に変換します。この値が外付け抵抗器の値に一致しなければ、電流測定値が不正確になります。

Battery Data と Fuel Gauging Data の両サブタブでは、バッテリーパックメーカーが組立日付、化学的性質など関連バッテリーパック情報を保存する DS2762 EEPROM フィールドの利用方法を示します。残量測定特性データは、ソフトウェアの残量測定アルゴリズムで利用されます。「Fuel Gauging タブ」の説明をご覧ください。Load Default Pack Info ボタンをクリックすると、Device Setup、Battery Data、及び Fuel Gauging Data の各サブタブの情報フィールドに用例データが入力されます。この情報のいずれかを変更するためには、所望のテキストフィールドをクリックして新たな値を入力するだけです。すべてのデータが所望の形式であれば、Write DS2762 ボタンをクリックしてこれを DS2762 の EEPROM にコピーします。また、この情報は、ファイルに保存しておいて、後で Load/Save Pack Info ボタンを使用して呼び出すことができます。

メモリマップ

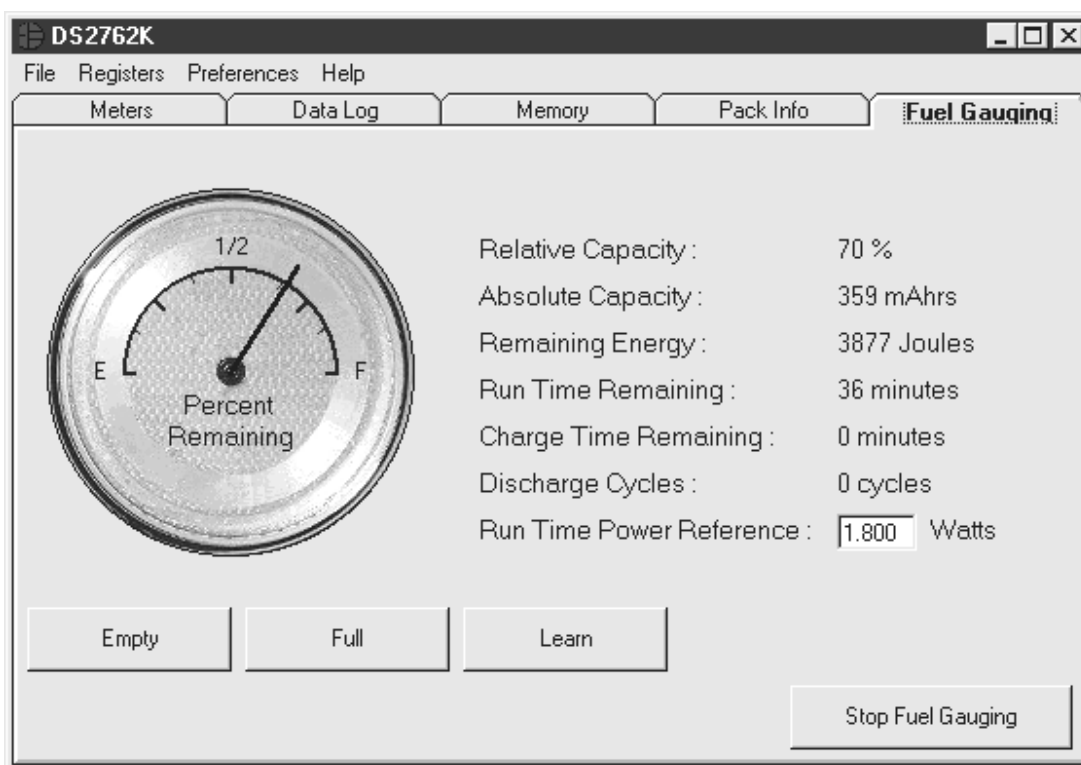
下記のメモリマップは、デバイス内のデータの保存形式を示します。すべての静的データはブロック 1 に保存され、更新が必要と考えられるデータはブロック 0 に保存されます。ここで、バッテリーパックメーカーはデータの完全性を維持するために Block 1 を恒久的にロックし、Block 0 はホストプロセッサによる自由なアクセスが可能ないようにしておくことができます。

バッテリーパック情報データのメモリマップ

ADDRESSES	0x20	Fuel Gauging—Full Point at 0°C				
	0x21	Fuel Gauging—Full Point difference from 10°C to 0°C				
	0x22	Fuel Gauging—Full Point difference from 20°C to 10°C				
	0x23	Fuel Gauging—Full Point difference from 30°C to 20°C				
	0x24	Fuel Gauging—Full Point difference from 40°C to 30°C				
	0x25	Fuel Gauging—Full Point difference from 40°C to 30°C				
	0x26	Total Accumulated Discharge—Divided by 20 to store in 2 bytes				
	0x27	Total Accumulated Discharge—Divided by 20 to store in 2 bytes				
	0x28	Fuel Gauging—Age Scalar				
	0x29	Fuel Gauging—Age Scalar				
	0x2A	Fuel Gauging—Time from Break Point to Full at 0°C				
	0x2B	Fuel Gauging—Time from Break Point to Full at 20°C				
	0x2C	Fuel Gauging—Time from Break Point to Full at 40°C				
	0x2D	Fuel Gauging—Time from Empty to Full at 0°C				
	0x2E	Fuel Gauging—Time from Empty to Full at 20°C				
	0x2F	Fuel Gauging—Time from Empty to Full at 40°C				
	0x30	Cell Chemistry	Manufacturer		CE	DE
	0x31	PMOD	RNAOP	SWEN	IE	
	0x32	Fuel Gauging—Charge Estimation Break Point in mAH				
	0x33	Current Offset—Do not overwrite				
	0x34	Sense Resistor (1/4mΩ resolution)				
	0x35	Date Code—2 bytes				
	0x36	Date Code—2 bytes				
	0x37	Fuel Gauging—Standby Empty Point difference from 0°C to 10°C				
	0x38	Fuel Gauging—Standby Empty Point difference from 10°C to 20°C				
	0x39	Fuel Gauging—Standby Empty Point difference from 20°C to 30°C				
	0x3A	Fuel Gauging—Standby Empty Point difference from 30°C to 40°C				
	0x3B	Fuel Gauging—Active Empty Point difference from 0°C to 10°C				
	0x3C	Fuel Gauging—Active Empty Point difference from 10°C to 20°C				
	0x3D	Fuel Gauging—Active Empty Point difference from 20°C to 30°C				
	0x3E	Fuel Gauging—Active Empty Point difference from 30°C to 40°C				
	0x3F	Fuel Gauging—Active Empty Point at 40°C				

Fuel Gauging タブ

最後のプログラムタブでは、Dallas Semiconductor の残量測定アルゴリズムを使用してセルの残容量を高精度で計算します。この機能が正常に働くためには、セルの特性データが DS2762 のユーザ EEPROM に保存されていなければなりません。「Pack Info タブ」の項をご覧ください。特性データがない場合は、残量測定が開始せずにエラーメッセージが表示されます。Relative Capacity の数字は、温度、放電速度などの現在のアルゴリズム入力に基づいて、セルの残容量のパーセンテージを表わします。また、この値は、アナログメータにも表示されます。セルの残容量は、それぞれ絶対容量と残エネルギーに基づいて mAh とジュールの単位でも表示されます。



残り実行時間は、ユーザによる Run Time Power Reference 入力を使用して計算されます。ユーザのアプリケーションでの瞬時電流測定値は、大きく変動することが予想されます。プログラムでは、実際の電流及び電圧測定値の代わりにリファレンススケラを使用することによって、残り実行時間の安定な予測をします。最大限の正確な予測を行うには、Run Time Power Reference フィールドにデバイスの予想最大消費電力を入力します。

ここに記述する例は完全集積化残量測定システムにとって不可欠ですが、長期に精度を維持するためにセルが完全充電または完全放電するたびにアルゴリズムをホストによって更新することが無難です。これをシミュレートするためには、監視されているバッテリーパックが完全に充電または放電するたびに Empty または Full ボタンをクリックしてください。Empty ボタンは、現在の状況に基づいて電流アキュムレータを予想される完全放電状態にリセットします。Full ボタンは、現在の状況に基づいて電流アキュムレータを予想されるフル充電状態に設定します。Learn ボタンは、予想されるフル充電状態を現在の電流アキュムレータの値にリセットし DS2762 のユーザ EEPROM の残量測定情報を更新します。この操作を行うと、アルゴリズムが過去の結果を「学習」してその後の精度を高めていきます。このタブは、残量測定の一例を提供しているにすぎません。高精度の残量測定方法の詳細については、当社のウェブサイト japan.maxim-ic.com/appnoteindex でダラスセミコンダクタの残量測定アプリケーションノートを参照してください。

マキシム・ジャパン株式会社

〒169-0051 東京都新宿区西早稲田3-30-16 (ホリゾン1ビル)
TEL. (03)3232-6141 FAX. (03)3232-6149

マキシムは完全にマキシム製品に組み込まれた回路以外の回路の使用について一切責任を負いかねます。回路特許ライセンスは明言されていません。マキシムは随時予告なく回路及び仕様を変更する権利を留保します。

Maxim Integrated Products, 120 San Gabriel Drive, Sunnyvale, CA 94086 408-737-7600

© 2004 Maxim Integrated Products • Printed USA