

特長___

- ◆ 実証済みのPCBレイアウト
- ♦ 完全な評価システム
- ◆ 便利なテストポイントをボードに実装
- ♦ 容易なセットアップ
- ♦ PCとの接続性を包含
- ◆ 無料ダウンロード可能な評価ソフトウェアを提供

型番___

PART	TEMP RANGE	IC PACKAGE
DS28DG02EVKIT	-40°C to +85°C	28 TSSOP

EVキットの内容 ____

DESIGNATION	QTY	DESCRIPTION
H1	4	2-pin shunts (for jumpering) Tyco/Amp 881545-2
H2	1	Small antistatic bag to hold H1 shunts
H3	1	DS28DG02 EV board
H4	1	Small antistatic bag to hold EV board
H5	1	Instruction sheet
H6	1	Box and packaging material to hold bagged EV board, bag of shunts, and instruction sheet (H1– H5)
H7	1	Boxed CMAXQUSB command module with USB cable
H8	1	Box and packaging material to hold EV kit contents (H1–H7)

概要 __

DS28DG02の評価システム(EVシステム)は、評価ボード (EVボード)とマキシムCMAXOUSBコマンドモジュール で構成されます。EVボードは、コマンドモジュールの ドータカードになっています。キットにはPC接続性が 含まれており、「サポートリソース」の項で示すウェブ ページから無償の評価ソフトウェアをダウンロード可 能です。DS28DG02は、ミックスドシグナルのメモリ デバイスです。DS28DG02には、2kbのEEPROMメモリ に加えて、PIO、リアルタイムクロック(RTC)、リセット、 バッテリモニタ、およびウォッチドッグの各機能が内蔵 されています。デバイスとの通信は、業界標準のSPI™ (Serial Peripheral Interface) インタフェースを通して 行います。評価ソフトウェアは32ビットのMicrosoft Windows[®] Vista[™]、XP、2000、および98SEで動作し、 DS28DG02の機能を実行するための便利なユーザイン タフェースを提供します。

サポートリソース ______

- DS28DG02のデータシートとEVキットソフトウェア のダウンロード用リンク: japan.maxim-ic.com/DS28DG02
- 2) DS28DG02のユーザガイド: japan.maxim-ic.com/AN4040
- アプリケーションノート3601「マキシム評価キット でのWindowsのプラグアンドプレイとUSBのトラ ブルシューティング」: japan.maxim-ic.com/AN3601
- すべての多機能メモリEVキットの一覧: japan.maxim-ic.com/memoryEVKits
- 5) 電子メールによる技術サポート(英語のみの対応): <u>autoinfo.support@maxim-ic.com</u>

SPIはMotorola, Inc.の商標です。 WindowsはMicrosoft Corp.の登録商標です。 VistaはMicrosoft Corp.の商標です。

_ Maxim Integrated Products 1

本データシートに記載された内容はMaxim Integrated Productsの公式な英語版データシートを翻訳したものです。翻訳により生じる相違及び 誤りについては責任を負いかねます。正確な内容の把握には英語版データシートをご参照ください。

無料サンプル及び最新版データシートの入手には、マキシムのホームページをご利用ください。http://japan.maxim-ic.com

部品リスト ______

DESIGNATION	QTY	DESCRIPTION	SUPPLIER/PART NUMBER	
B1	1	3V lithium 16mm coin battery with solderable tabs	Panasonic BR1632A/HA	
C1, C2	2	0.1µF SMT capacitors (1206)	KMET C1206C104K1RACTU	
D1, D6, D7	3	SMT red LEDs (1206)	LiteOn LTST-C150CKT	
D2-D5	4	SMT green LEDs (1206)	LiteOn LTST-C150GKT	
J1	1	100-mil centers, square-post, 2-pin terminal strip	Molex 22-28-4022	
J2	1	100-mil centers, 40-pin (dual-row) female, right-angle header	Available from the following suppliers: Methode (Adam Tech) RS2R-40-G Oupiin 2044-2X20GRSN Samtec SSW-120-02-S-D-RA	
J3–J4	2	100-mil centers, square-post, 3-pin terminal strip	Molex 22-28-4032	
J6	1	100-mil centers, square-post, 12-pin terminal strip right angle	Molex 22-28-8120	
R1	1	SMT 500Ω ±1% resistor (1206)	ROHM MCR18EZHF4990	
R2	1	100 Ω mechanical potentiometer through-mount, 3-pin	Available from the following suppliers: Copal Electronics CT6EP101 Murata PVC6A101C01B00	
R3, R8, R9	3	10k Ω resistors (1206)	Panasonic-ECG ERJ-8ENF1002V	
R5	1	Through-mount, 3-pin 500 Ω mechanical potentiometer	Available from the following suppliers: Copal Electronics CT6EP501 Murata PVC6A501C01B00	
R6	1	SMT 250Ω ±1% resistor (1206)	ROHM MCR18EZHF2490	
R7	1	SMT 470Ω resistor (1206)	Panasonic-ECG ERJ-8ENF4700V	
RP1	1	1k resistor pack, 9 res, 10-pin	CTS Corporation 770101102P	
RP2	1	100k Ω resistor pack, 9 res, 10-pin	CTS Corporation 770101104P	
RP3	1	470 $Ω$ resistor pack, 9 res, 10-pin	CTS Corporation 770101471P	
SB1	1	Jumper block with 8 built-in switches, 16-pin DIP	Grayhill Incorporated 76SB08ST	
SW1	1	Momentary pushbutton switch	Panasonic-ECG EVQ-PJA04Q	
TP1, TP2	2	Test points	Keystone 5011	
U1	1	DS28DG02 2Kbit SPI EEPROM with PIO, RTC, reset, battery monitor and watchdog, 4.4mm 28-pin TSSOP	Maxim DS28DG02	
X1	1	32kHz time crystal	Citizen CFS145-32.768KDZF-UB	



図1. DS28DG02のEVボード



図2. CMAXQUSBに接続されたDS28DG02のEVボード

クイックスタート

- 1) 開始前に、次の機器が用意されていることを確認し てください
 - DS28DG02EVKIT (DS28DG02 EVボードと CMAXQUSBモジュールを含む)。
 - 空きUSBポートのあるWindows Vista/XP/2000/ 98SEコンピュータ。
- 2) PCと接続する前に、次のことを行ってください
 - CMAXQUSBのVDD SELECTジャンパを設定する ことによって、3.3Vロジックを選択してください。
 - J3ジャンパブロック(J3 BATT SRC)にジャンパ を装着することによって、EVボードのセット アップを行ってください。バッテリモニタ機能 の評価を行う場合は、バッテリが短時間で放電 してしまうのを防ぐようにVCCを選択してくだ さい。また、J1のRESET ENABLEピンと、J4 のWPZ INPUT (誤ってSPI Status Byteが書込 み保護されることを避けるため、最も右側の位 置が望ましい)にジャンパを装着してください。
 - P4に配置されている40ピンのコネクタ(SPI端子) を使って、EVボードをCMAXQUSBボードに接 続してください。EVボードをCMAXQUSBボード に接続する際には、図2を参考にEVボードを正 しい向き(部品面が上)にしてください。
- 評価ソフトウェアをこのキットのクイックビュー japan.maxim-ic.com/DS28DG02EVKitからダウン ロードしてください。評価ソフトウェアは*.zip形式 のアーカイブファイルで提供されます。アーカイブ の内容を、空のディレクトリまたは新しく作成した ディレクトリに展開してください。
- CMAXQUSBとコンピュータの間をUSBケーブルで 接続してください。初めてCMAXQUSBボードを接 続する場合、Windowsのプラグアンドプレイシステ ムが新しいハードウェアを検出して、新しいハード ウェアの追加ウィザードが自動的に実行されます。 デバイスドライバを検索する場所として、評価ソフ トウェアのファイルを展開したディレクトリを指定 してください。
- デバイスドライバのインストール中に、CMAXQUSB ボードのデバイスドライバにディジタル署名が含ま れていないという警告メッセージがWindowsによっ て表示されます。この状況はエラーではありません。 インストールを進めても安全です。
- デバイスドライバのインストール中に何か問題が 発生した場合、詳細についてはアプリケーション ノート3601「マキシム評価キットでのWindowsのプ ラグアンドプレイとUSBのトラブルシューティング」 (japan.maxim-ic.com/AN3601)を参照してくだ さい。

- 7) プログラムの実行には、Microsoft .NET Framework Version 1.1が必要です。Microsoft .NET Framework Version 1.1がインストールされているかどうかを 調べるため、コントロールパネルのプログラムの 追加と削除</u>を開いて一覧を参照してください。一覧 に表示されない場合は、<u>www.microsoft.com</u>にア クセスして、<u>.NET 1.1 redistributable</u>でサイト内 検索を行ってください。結果一覧の最初の項目を クリックすると、ダウンロードとインストールにつ いての説明が含まれているはずです。
- 8) 展開した評価ソフトウェアのファイルが格納されてい るフォルダで、「DS28DG02_Evaluation_Program. exe」というファイルをダブルクリックして、EVキット のソフトウェアを起動してください。

ソフトウェアの詳細

図3に、DS28DG02ソフトウェアプログラムのメインウィ ンドウを示します。このウィンドウは7個のタブで構成 されており、各タブで互いに関連性のあるDS28DG02 の機能ブロックからなるグループを実行することがで きるようになっています。タブの内訳は、SPI、R/W、 UserEE、MFC/MFS、GPIO、RTC、およびWatchDog です。この項では、これらの各タブについて説明します。 ウィンドウの最下部にステータスペインがあることに 注意してください。左側には(接続されている場合) CMAXQUSBボードのファームウェア文字列が表示され、 右側には最後に行った操作の成否に関するステータス 情報が(短い文字列の形で)表示されます。

SPI

SPIタブのスクリーンショットは、図3をご覧ください。 このタブによって、ユーザは生のSPIコマンドを入力して、 この低水準シリアルプロトコルを通してDS28DG02と 通信を行うことができます。ユーザはチップセレクト (CS)端子をアサートしてデバイスとの通信を有効化し、 MOSI (マスタアウト/スレーブイン)テキストボックス にデータを入力して、Execute SPI Commボタンをク リックすることによってチップにデータを送信するこ とができます。MOSIは、データ交換中にチップから読 み取った情報の表示にも使用されます。

R/W

図4は、R/Wタブのスクリーンショットを示しています。 このタブは、生の読取りおよび書込み機能を行使します。 このタブを使用する場合、読み書きがPIOおよび制御/ ステータスレジスタまで及ぶため注意が必要です。使用 するには、メモリ操作を実行する開始アドレスと、読み 書きするバイト数を単に指定します。書込み操作を行う 場合、書き込むデータを16進形式で(バイト間をスペース で区切って)テキストボックスに入力します。次に、操作 の種類(Read OpまたはWrite Op)を選択して、Execute Memory Opボタンをクリックすると操作が実行され ます。ユーザEEPROM領域に対する読み書きについては、 [UserEE]タブの項をご覧ください。

4

SPI DAU		C M		• ا	
SPI Comm		FC/M	IFS GPIU KTC WatchDog		1
	_		[]		
	Assert CS		Execute SPI Comm		
	MUSI				
		_			
	MISO	16	Bytes Read After MOSI		
				~	
				<u>~</u>	
Maxim CMAXQ	USB V01.04.32 :	>	Success!		1

図3. DS28DG02の評価ソフトウェア:メインウィンドウ

BS28DG02 Demo		
SPI R/W UserEE MFC	C/MFS GPIO RTC	
Start Address (F	Hex] 0001 Number of Bytes 310	
0	Read Op C Write Op	
	Execute Memory Op	
01 02 03 04	05 06 07 08 09 0A 0B 0C 0D 0E 0F 10 🔨	
11 12 13 14	15 16 17 18 19 1A 1B 1C 1D 1E 1F 20	
21 22 23 24	25 26 27 28 29 2A 2B 2C 2D 2E 2F 30	
31 32 33 34	35 36 37 38 39 3A 3B 3C 3D 3E 3F 40	
51 52 53 54	43 46 47 46 49 4A 46 4C 4D 4E 4F 50	
61 62 63 64	65 66 67 68 69 6A 6B 6C 6D 6E 6F 70	
71 72 73 74	75 76 77 78 79 7A 7B 7C 7D 7E 7F FF	
81 82 83 84	85 86 87 88 89 8A 8B 8C 8D 8E 8F 90	
91 92 93 94	95 96 97 98 99 9A 9B 9C 9D 9E 9F A0	
A1 A2 A3 A4 B1 B2 B3 B4	AS AD A7 A8 A9 AA AB AL AD AL AF BU BS B6 B7 B8 B9 B1 BB BC BD BF BF CO	
	C5 C6 C7 C8 C9 CA CB CC CD CE CF D0	
D1 D2 D3 D4	D5 D6 D7 D8 D9 DA DB DC DD DE DF E0 💌	
Maxim CMAXQUSB V01.04.32 >	Successfully read 310 bytes from addr 0001!	

Evaluates: DS28DG02



図5. DS28DG02の評価ソフトウェア: UserEEタブ

UserEE

図5は、UserEEタブを示しています。このタブは、 DS28DG02のユーザEEPROMメモリ領域に対する読取 りまたは書込みを安全に行うための方法を提供します。 使用するには、まずEEPROMメモリのどの64バイトの ブロックを読み書きするかをGeneral Memory Block スピンボックスで入力します。有効な数値は、0、1、 2、または3です。次に、読取り操作の後の表示または 書込み操作の前の入力に当たって、テキストボックス で使用するデータ形式の種類を選択します。選択肢は、 ASCIIまたは16進です。最後に、Read User EEPROM またはWrite User EEPROMのいずれかのボタンをク リックすることによって、どちらのメモリ操作を行い たいかを選択します。デバイスへの書込みの前に、書 き込むデータがASCII (スペースなし)または16進(各バ イト間にスペース)の正しい書式でテキストボックスに 正常に入力されていることを確認してください。

SPI R/W UserEE MFC/MFS GPIO RTC	
Multifunction Registers Control 02 Write MFC Control/Status Acronym L CAE BME CAE BME OSCE BTRP WDE b00 1.75V b01 2.00V BME = Battery Monitor En BTRP = Battery Monitor In BTRP = Battery Monitor In WDDS b10 2.25V b11 2.50V MultiFunction Status Reginger	TS Status 3C (hex) ist: ist: ister (MFC): ■ ut Select able rip Points ster (MFS): ■ Status 3C (hex) Clear MFS ■ BORF ♥ PORF ■ BATA ■ RSTF WDA ♥ WPZV ♥ CLKA
SPI Status Byte Status 00 (hex) Write WEN BP1	D 🗆 WD0 🗖 RPROT 🗖 WD1 🗖 WPEN

図6. DS28DG02の評価ソフトウェア:MFC/MFSタブ

MFC/MFS

MFC/MFSタブでは、ユーザがステータスレジスタの読 取りを行ってアラーム状態やフラグを調べ、制御レジ スタへの書込みを行って各種のモニタやタイマの有効 化およびその他のハードウェア設定の変更を行うこと ができます。また、SPIステータスレジスタの使用にも 対応しており、書込み保護されたEEPROMメモリのブ ロックの状態や、ウォッチドッグのタイムアウト時間が 示されます。図6のスクリーンショットをご覧ください。 このタブは、電圧モニタ、ウォッチドッグ、書込み保護、 RTCなど、DS28DG02が備えているメモリ以外の機能 の実験を行う場合に幅広く使用します。このタブを使用 するには、まずレジスタを読み取ってどのフラグやア ラームがセットされているかを調べます。Read MFC/ MFSボタンおよびSPI Status Byte Readボタンをク リックすることによって、それらが読み出されます。す べてのフラグ、アラーム、および設定を読み出したら、 DS28DG02を望みの設定に変更したり、任意のアラーム 状態を解除したりすることができます。 MFC/MFSタブは、Multifunction Registersセクション とSPI Status Byteセクションの、2つのセクションに 分かれています。Multifunction Registersセクション には、タブの左端に制御レジスタの設定が表示されます。 これらの設定を行うには、単に該当するラベルの隣の チェックボックスをクリックしてください。最後の設定 項目にはチェックボックスが含まれておらず、代わり にリストボックスで4種類のバッテリトリップポイント (BTRP)の設定が示されています。希望するBTRP設定 をクリックすると、その設定が設定されてハイライト 表示になります。制御の設定の一覧は、表1をご覧くだ さい。MFCの設定をクリックすると、自動的に新しい 設定がデバイスに書き込まれます。チェックマークは レジスタのビットに1が書かれてその機能が有効化され ていることを意味し、チェックマークなしはレジスタの ビットにOが書かれてその機能が無効化されていること を意味します。BTRPには可能な設定が4種類あります (2ビットを必要とします)。指定可能なバッテリモニタ のトリップポイントの一覧は、表1をご覧ください。制 御レジスタの設定を変更する別の(チェックボックスを クリックする以外の)方法として、1バイトで構成され ている制御レジスタのバイト値を16進で計算すること もできます。チェックありが1、チェックなしが0であ ることを意識しながら、表1のBITSの列を参照してくだ さい。この数値を計算した後、それをControlテキスト ボックスに入力してWrite MFCボタンをクリックして ください。

表1. 制御レジスタの設定

SETTING	BITS	DEFINITION
CAE: Clock Alarm Enable	b0	Enable/disable control of the RTC/calendar alarm. check: enable uncheck: disable (power-on default)
OSCE: RTC Oscillator Enable	b1	Run/halt control of the RTC's 32kHz oscillator. check: enable uncheck: disable (power-on default)
WDE: Watchdog Enable	b2	Enable/disable control of the watchdog and its alarm. check: enable uncheck: disable (power-on default)
WDOS: Watchdog Output Selection	b3	Pin selection for watchdog alarm signaling. check: ALMZ pin (lights red D6 LED) uncheck: WDOZ pin (lights red D7 LED) (power-on default)
BTRP: Battery Monitor Trip Point	b[5:4]	Selection of the nominal BTRP voltage. Select one of the following: b00 1.75V (power-on default) b01 2.00V b10 2.25V b11 2.50V
BME: Battery Monitor Enable b6 Enable/disable control of the battery monitor check: enable uncheck: disable (power-on default) Notes: 1. The battery test takes place: a) after BME changes to 1 b) after V _{CC} ramps up c) every hour on the hour 2. The RTC must be running (OSCE enable		Enable/disable control of the battery monitor and its alarm. check: enable uncheck: disable (power-on default) Notes: 1. The battery test takes place: a) after BME changes to 1 b) after V _{CC} ramps up c) every hour on the hour 2. The RTC must be running (OSCE enabled) for the battery monitor to function.

MFC/MFSタブのMultifunction Registersセクション の残り半分は、DS28DG02のステータスレジスタで構 成されています。制御レジスタと同じように、一連の チェックボックスが並んでいます。チェックマーク有り はアラームまたはフラグがセットあるいはアクティブ 状態であることを示し(値は1)、チェックマーク無しは アラームまたはフラグがアクティブ状態でないことを 示します(値は0)。ステータスレジスタのアラームとス テータスフラグの一覧は、表2をご覧ください。制御レ ジスタと同様、ステータスレジスタも1バイトであり、 個々のアラームとステータスフラグがそれぞれ1ビット を占めています。そして、Read MFC/MFSボタンをク リックすると、ステータスバイト全体を表す16進数が 表示されます。この数値は、Statusテキストボックスに 表示されます。この数値を2進数に変換すると、ステー タスレジスタの個々のアラーム/フラグが得られます。 ビット位置の割当ては、表2のBITSの列を参照してく ださい。制御レジスタに書込みを行うと(WPZVステー タスフラグを除く)すべてのアラーム/フラグがクリアさ れること、およびアラームまたはフラグがセットされる とMFC/MFSタブの該当するアラーム/フラグのチェック ボックスにチェックマークが表示されることに注意し てください。

MFC/MFSソフトウェアタブの第2のセクションは、 SPI Status Byteです。この1バイト長レジスタには、 制御ビット群と2つの読取り専用ステータスビットが含

まれています。他の制御およびステータスレジスタと 異なり、このレジスタはメモリマップされず、SPI命令 を通してのみ更新が可能です。デバイスに格納された データを誤って書き換えるのを防ぐ複雑な仕組みを制御 するための、いくつかのビットが格納されています。こ の仕組みの完全な詳細は、DS28DG02のデータシート の「動作原理」の項に記載されています(japan.maximic.com/ds28dg02)。SPI Status Byteの設定の一覧は、 表3をご覧ください。これらのステータス/制御ビット を読み取るには、Readボタンをクリックします。レジス タへの書込みには2つの方法があります。第1の方法は、 必要な設定の横にあるチェックボックスをクリックし てオンにすることです。ボックスにチェックマークを 入れると、その設定が有効化/アクティブ化されます。 これは、そのビットフィールドに1を付加するのと等価 です。ボックスのチェックを外すと、設定が非アクティブ 化/無効化されます。これは、そのビットフィールドに 0を付加するのと等価です。チェックボックスをマウス でクリックすると、即座にデバイスへの書込みが行われ ます。書込みを行う第2の方法では、レジスタの16進の バイト値を計算する必要があります。どのビット位置 にどの設定が割り当てられているかについては、表3の BITSの列を参照してください。このバイト値を計算し た後、結果の16進数をStatusテキストボックスに入力 して、Writeボタンをクリックしてください。

ALARM/FLAG	BITS	DEFINITION
RST: Reset Flag	b0	RSTZ pin activity indicator; set whenever there is a pulse at RSTZ. V _{CC} ramp up: 1; V _{BAT} attach: 0
WDA: Watchdog Alarm	b1	Watchdog alarm indicator; set whenever the watchdog is enabled and the watchdog timer expires. V _{CC} ramp up: 0; V _{BAT} attach: 0
CLKA: Clock Alarm	b2	RTC/calendar alarm indicator; set whenever the clock alarm is enabled and RTC and RTC alarm register match. V _{CC} ramp up: 0; V _{BAT} attach: 0
BOR: Battery-On Reset Flag	b3	Battery attach indicator; set whenever the voltage at V_{BAT} ramps up above V_{BATmin} . V_{CC} ramp up: not affected; V_{BAT} attach: 1
POR: Power-On Reset Flag	b4	Power-on reset indicator; set whenever the voltage at V _{CC} ramps up above V _{CCmin} . V _{CC} ramp up: 1; V _{BAT} attach: 0
WPZV: Hardware Write-Protect Value	b5	WPZ pin state readout; reports the logic state at the WPZ pin. V _{CC} ramp up: WPZ pin state; V _{BAT} attach: not affected
BATA: Battery Alarm	b6	Low battery indicator; set whenever the battery alarm is enabled and if, during a battery test, V_{BAT} is below the selected V_{BAT} trip point.

表2. ステータスレジスタのアラームおよびステータスフラグ

表3. SPIステータスレジスタ

SETTING	BITS	DEFINITION
RDYZ: Ready (Read-Only Bit)	b0	Indicates whether an EEPROM write cycle is in progress. check: write cycle in progress uncheck: ready (normal state)
WEN: Write Enabled (Read-Only Bit)	b1	Indicates whether the device accepts a WRITE instruction; set through the WREN instruction; cleared through the WRDI instruction or completion of a valid WRITE or a valid WRSR instruction. See data sheet for definitions of WREN, WRDI, and WRSR. check: write enabled (power-on default) uncheck: write enabled
BP[1:0]: Block Write		These bits specify which of the four user-memory blocks are write protected (independent of WPEN and WPZ). Here 1 means checked and 0 means unchecked.
Protect	b[3:2]	Settings: 00b not protected (factory default) 01b block 3 (0C0h to 0FFh) protected 10b blocks 2 and 3 (080h to 0FFh) protected 11b blocks 0 to 3 (000h to 0FFh) protected
WD[1:0]: Watchdog Timeout	b[5:4]	These bits specify the duration of the watchdog timeout if the watchdog is enabled (WDE at address 134h = 1). Settings: 00b 1.64s (factory default) 01b 820ms 10b 410ms 11b 200ms These are nominal values; for tolerances see the <i>Electrical Characteristics</i> in the
RPROT: Register Protection	b6	Specifies whether the writeable addresses in the range of 120h and higher are write protected (independent of WPEN and WPZ). check: protected uncheck: not protected (factory default)
WPEN: Hardware Write- Protect Enable	b7	Specifies whether b7:b2 of the SPI status register (nonvolatile bits) are writeable or whether the WPZ pin state controls the write protection. check: protection controlled by WPZ pin state If WPEN = 1 and WPZ pin state is 0 the SPI status register is write protected and a WRSR instruction is not valid. uncheck: writable (factory default)

<u>DS28DG02の評価キット</u>

GPIO

図7に、GPIOタブを示します。このタブは4個のセク ションで構成されており、それぞれのセクションに、 DS28DG02の12個のPIO端子に対応する12個のチェッ クボックスが収められています。EVボードの設計では、 最初の8本の端子が入力端子になっています。8スイッチ のディップスイッチブロックが実装されており、入力 状態を0から1に、またはその逆に変化させることが可 能です。ユーザがスイッチを切り替えた場合、GPIOソ フトウェアタブのRead Allボタンをクリックするとそ の変化が表示されます。それと逆に、EVボードの最後 の4本の端子(ピン8~11)は出力として使用するように 設計されています。各出力は緑色LEDに関連付けされ ており、出力端子の状態変化がLEDに表示されるように なっています。最後の4本の端子は、ソフトウェア操作、 具体的には8、9、10、および11のラベルの付いたチェッ クボックスをクリックすることによってオンにするこ とができます。結果はEVボード上でLEDの点灯または 消灯で表されます。図7のOutput Valueの下を見ると、 最初の8本の端子がオフすなわちロジック0の状態にな っています。EVボードはこれらの端子を入力として使 用しているため、この状況では出力値に意味がなく、 EVボードにとってこれらのチェックボックスはオンでも オフでも関係ありません。DS28DG02のPIOの回路図 の詳細については、図10をご覧ください。これと逆に、 GPIOタブのOutput Valueの下の最後の4本の端子には チェックが入っており、EVボード上で出力として構成 されています。残りの4個の出力の一つでもロジック0 であると、緑色LEDが点灯します。したがって、図7の チェックマーク状態はLEDが点灯していないことを示し ています。チェックマークを外せばLEDが点灯します。 GPIOタブの第2のセクションには、Directionというラ ベルが付いています。各端子は、入力端子または出力 端子のいずれかにすることが可能です。端子番号の隣の チェックマーク(ロジック1)は、その端子が入力に設定 されていることを示します。端子のチェックマークを 外すと、その端子は出力に設定されます。図7では、最 初の8本の端子が入力、残りが出力に設定されています。

Inversion Maskが、GPIOタブの第3のセクションです。 このセクションで端子にチェックマークが入っている 場合、Input Valueセクションに表示されている状態の 反転が表示されます。端子の実際の状態に影響するこ とはなく、単に読取り結果だけが変化します。

最後に、Input ValueがGPIOタブの第4のセクション です。これらの端子は反転が適用されている場合 (Inversion Maskで)、反転値が表示されます。これは 読取り専用であり、チェックボックスを変更すること はできないことに注意してください。

4個すべてのセクションに、各PIO端子を示す番号の付いたチェックボックスが含まれていることに注意してください。各セクションのレジスタに書込みを行うには、単に端子番号の隣のチェックボックスをクリックしてください。この操作によって値が切り替わり、変更が即座にデバイスに書き込まれます。PIOレジスタの書込みには、別の方法もあります。GPIOタブの中で、適切なレジスタに対応する4個のセクションの内の3個には、

L

図7. DS28DG02の評価ソフトウェア:GPIOタブ

Evaluates: DS28DG02

端子のチェックボックスの上にテキストボックスが配置 されています。このテキストボックスは、その下にあ るWriteボタンによって、編集可能です。これによって、 ユーザが必要なPIO設定をビットレベルで計算して、そ の結果の16進数をテキストボックスに入力することが 可能になっています。Writeボタンをクリックすると、 入力に応じて特定のPIOレジスタが書き換えられます。 GPIOソフトウェアタブには、デフォルトのPIO設定の保 存と復元を行うための2個のボタンが含まれています。そ の実験を行う1つの方法として、DS28DG02のPIO端子 を望みの状態や設定にセットした後、Save As Default ボタンをクリックしてください。これで設定がDS28DG02 に保存されます。次に、設定を変更した後、Reload Defaultsボタンをクリックしてください。これによって、 以前のPIO設定が復元されます。

RTC

RTCタブのスクリーンショットは、図8をご覧ください。 このタブは、DS28DG02のRTCの実習と設定を行うた めのものです。このタブは2個のセクションを備えてい ます。上部のセクションにはReal-Time Clockという ラベルが付いており、時間、日付、および24時間制の 設定を入力するテキストボックスが含まれています。 このセクションには3個のボタンも配置されています。 読取りボタンと書込みボタンは、RTCの読取りを行って 時刻/日付を該当するテキストボックスに表示する働きと、 テキストボックスに入力された内容をDS28DG02の RTCに書き込む働きをします。第3のボタンにはSync RTC to PCというラベルが付いており、クリックすると PCのクロックの読取りが行われ、結果の時刻/日付情報 がDS28DG02の時刻レジスタに書き込まれます。

RTCタブの下部のセクションには、RTC Alarmという ラベルが付いています。このセクションには2個のボタ ンが含まれており、1つはアラームの読取り、もう1つ はアラームの書込みを行います。アラーム設定の入力と 読取りは、このセクションに設けられたテキストボッ クス群を使って行うことができます。テキストボック スの中には、アラームの発生頻度(毎秒、毎分、毎時、 毎日、毎週、または毎月)が含まれています。また、ア ラームに関連付ける時刻、日付、または曜日も、それら のテキストボックスを使ってユーザが入力することが できるようになっています。クロックのアラームが作動 すると、EVボード上の赤色のALMZ LEDが点灯します。 RTCタブで実験を行う前に、RTCおよびRTCアラーム を有効化しておく必要があることに注意してください。 RTCとRTCアラームの有効化と無効化、および発生させ たアラーム状態の解除は、MFC/MFSソフトウェアタブ で行います。RTCを有効化するには、OSCE (オシレー タイネーブル)というラベルの付いたボックスにチェッ クマークを入れてください。RTCアラームを有効化す るには、CAE (クロックアラームイネーブル)というラ ベルの付いたボックスにチェックマークを入れてくだ さい。アラーム状態が発生して赤色ALMZ LEDが点灯 している場合、それを解除するにはClear MFSボタンを クリックしてください。すると赤色ALMZ LEDが消灯し ます。

PI R/W UserEE MFC/M	FS GPIO RTC	
Real-Time Clock Time 03:02:22 Date June :	PM 🕂 🗖 24-Hour Time 20 / 2007 Wednesday RTC Sync RTC to PC	* To enable the Real- Time Clock (RTC), select the MFC/MFS tab and check the box labeled OSCE (oscillator enable).
RTC Alarm Alarm Occurence Every Time 03 : 02 : 12 F Date 00 Day E Read Alarm	Day	* To enable the RTC Alarm, select the MFC/MFS tab and check the box labeled CAE (clock alarm enable). The DSCE (oscillator enable) box must also be checked.

図8. DS28DG02の評価ソフトウェア: RTCタブ

<u>DS28DG02の評価キット</u>

WatchDog

EVソフトウェアのWatchDogタブは、DS28DG02の ウォッチドッグを使用する方法を提供します。このタブ は、単にウォッチドッグ入力(WDI)端子の入力周期を 選択するためのオプションを提供します。評価ソフト ウェアは、このタブ上におけるユーザの入力に基づいて、 ウォッチドッグ信号の周波数をWDI端子に供給します。 少なくとも1つの入力はどのウォッチドッグのタイムア ウト設定からも外れています。

DS28DG02のウォッチドッグ機能の実験を行う前に、 DS28DG02の追加のセットアップが必要になります。 まず、MFC/MFSソフトウェアタブ上に設けられたいく つかのオプションを有効化する必要があります。具体 的には、オシレータイネーブル(OSCE)とウォッチドッ グイネーブル(WDE)の各チェックボックスにチェック マークを入れる必要があります。これらの設定は制御 レジスタの一部です。必要に応じて、希望するウォッ チドッグアラーム用の出力端子を選択してください。 WDOZ端子またはALMZ端子へのアラーム出力が可能 です。アラーム発生時には、どちらの端子もEVボード 上の該当するLEDを点灯させます。ウォッチドッグ機 能のために設定する必要がある最後の項目は、MFC/ MFSソフトウェアタブのSPI Status Byteセクション の下にあるWD1とWD0の2つのチェックボックスです。 これらは、ウォッチドッグのタイムアウト時間を指定し ます。ウォッチドッグのタイムアウト設定については、 表4をご覧ください。EVボードを最初にCMAXQUSBコ マンドモジュールに接続する時点では、DS28DG02の WDI端子がフローティング状態になっている可能性が あることに注意してください。この端子を接地するか、 または評価ソフトウェアのWatchDogタブを選択して この端子上でのウォッチドッグ信号を開始することに よって、端子の状態が確定され、その先の実験が可能 になります。

WD1	WD0	TIMEOUT (ms)
Unchecked	Unchecked	1600
Unchecked	Checked	800
Checked	Unchecked	400
Checked	Checked	200

表4. ウォッチドッグのタイムアウト設定

注: これらは公称タイムアウト値です。完全な範囲については、 DS28DG02のデータシートの「Electrical Characteristics (電 気的特性)」の表をご覧ください。

ハードウェアの詳細

図9は、DS28DG02のEVボードのハードウェアの各部 分を視覚的に概観したものです。部品の大半およびそ れらの使用については、この文書のこれまでの各項で 説明しているため、この項ではこれまでにまだ取り上 げていない部品について説明します。

VBATのモニタ

DS28DG02にバッテリを接続して、VCCがオフの場合 にRTCおよび関連レジスタに電源を供給することが可能 です。このため、DS28DG02の設計にはバッテリモ ニタが組み込まれています。バッテリ電圧がユーザの 選択したV_{BAT}端子でモニタされるトリップポイントを 下回ると、DS28DG02はアラームを出力します。EV ボード上では、このアラームによって赤色ALMZ LED が点灯します。

EVボード上でバッテリモニタを使用する場合は、まず J3の該当ピンにジャンパを装着してください。ジャンパ J3では、DS28DG02のVBAT端子に対する給電方法と して、ボード上に搭載されたバッテリを使用するか、 または(PCのUSBポートから給電される) Vccを使用す るか、どちらかを選択することができます。J3のVCC というラベルの付いた側にジャンパを装着してください (BATT側にジャンパを付けたままでは、バッテリの放 電が早まります)。それが終わったら、「ソフトウェアの 詳細」の項で説明したソフトウェアを使用してクロック 発振器の有効化を行います。MFC/MFSタブをクリック して、オシレータイネーブル(OSCE)チェックボックスを オンにしてください。バッテリモニタイネーブル(BME) チェックボックスをオンにするとともに、バッテリト リップポイント(BTRP)を選択してください。BTRPの 選択肢には、図6に示すように1.75V、2.00V、2.25V、 および2.50Vがあります。単に、希望する設定をクリッ クすることによって選択してください。最後に、ポテン ショメータR5を小さな値に調節して、RTCを時間更新 の数秒前に巻き戻してください(バッテリモニタは毎正 時にVBATの電圧を調べるため)。EVボードのRTCの設 定は、RTCソフトウェアタブを使って行うことができ ます。 図8のスクリーンショットをご覧ください。 アラー ムの発生は、EVボード上では赤色ALMZ LEDの点灯に よって示されます。また、MFC/MFSソフトウェアタブ でも確認することができます。Read MFC/MFSボタン をクリックすると、バッテリアラーム(BATA)チェック ボックスにチェックマークが表示されます。アラーム の解除は、Clear MFSボタンをクリックしてください。 これによってALMZ LEDがオフになります。

Evaluates: DS28DG02



図9. DS28DG02のEVボードの部品マップ

リセットモニタ (VCCモニタおよびプッシュボタンリセット)

DS28DG02のリセットモニタは、VCC端子の電圧が工 場出荷時に設定されたリミット(2.97V~3.14Vの範囲、 標準トリップポイントは3.05V)を下回ると、CPUに対 してリセットを生成します。リセット出力には、手動 プッシュボタンリセットのデバウンス回路が含まれて います。

DS28DG02のリセットモニタを試す方法は2種類あり ます。第1の方法は、単にEVボード上のSW1というラ ベルの付いたリセットプッシュボタンスイッチを押す というものです。それによって、EVボードの赤いRSTZ LEDが短く点灯します。また、EVソフトウェアのMFC/ MFSソフトウェアタブ上でも、リセットフラグ(RSTF) チェックボックスにチェックマークが表示されること でリセットが示されます。フラグを表示するためには、 Read MFC/MFSボタンをクリックすることによって MFC/MFS画面を更新する必要があります。フラグを クリアするには、Clear MFSボタンをクリックしてく ださい。

第2の方法は、赤色RSTZ LEDが点灯するまでEVボード 上のR2ポテンショメータを調節するというものです。 それには、プラスドライバを使用してポテンショメータ を反時計方向に回してください。次に、Read MFC/ MFSボタンをクリックすることによってMFC/MFS ソフトウェアタブの表示を更新してください。RSTF チェックボックスに、低電圧状態の発生を示すチェッ クマークが表示されるはずです。フラグをクリアする には、消灯するまでポテンショメータを時計方向に回 して、MFC/MFSソフトウェアタブのClear MFSボタ ンをクリックしてください。

書込み保護

DS28DG02は、内蔵メモリのセクションごとに頑強な 書込み保護を提供します。書込み保護機構を備えた第1 のメモリセクションは、ユーザEEPROM領域です。こ

表5. BP1およびBP0によるユーザ EEPROMの書込み保護

BP1	BP0	PROTECTED MEMORY
0	0	Not protected (factory default)
0	1	Block 3 (0C0h to 0FFh) protected
1	0	Blocks 2 and 3 (080h to 0FFh) protected
1	1	Blocks 0 to 3 (000h to 0FFh) protected

の領域は、それぞれ64バイトからなる4つの独立した メモリブロックで構成されています。これらのメモリ ブロックは、EVソフトウェアのMFC/MFSタブを使っ て(具体的には、SPI Status Byteセクションの下にあ るBPOおよびBP1チェックボックスをクリックするこ とによって)書込み保護を行うことができます。ユーザ EEPROMブロックの書込み保護で指定可能な書込み保 護の組み合わせについては、表5をご覧ください。

書込み保護機構を備えた第2のメモリセクションは、 120h以上のメモリアドレスを持つブロックです。この ブロックは、SPI Status Byteのレジスタプロテクション (RPROT)ビットを使って保護されます。このビットは、 EVソフトウェアのMFC/MFSタブ上にあるRPROTチェッ クボックスをクリックすることによって、ソフトウェア で変更することができます。チェックマークは、そのア ドレスが書込み保護されていることを示します。チェッ クマークなしは、そのアドレスが書込み可能であるこ とを意味します。RPROTチェックボックスは、MFS、 MFC、およびPIOの各レジスタに対する書込み保護を 行います。有効な実験方法としては、RPROTチェック ボックスにチェックマークを入れた上で、RPROTで書 込み保護された任意のレジスタの読取りや書込みを試 みてください。それらの試みは失敗するはずです。

最後に、前述のSPI Status Byteを書込み保護すること が可能です。SPI Status Byteの書込み保護を行うビット が実際にはSPI Status Byteの一部であるため、この作 業は若干難しくなります。これは、意図的にこのよう な設計になっています。SPI Status Byteは、すべての 書込み保護の設定が格納される場所であるためです。 セットすべきビットは、ライトプロテクトイネーブル (WPEN)ビットです。MFC/MFSソフトウェアタブ上で、 WPENというラベルの付いたチェックボックスをクリ ックして、SPI Status Byteの書込み保護をオンにして ください。SPI Status Byteの書込み保護をオフにする ためには、DS28DG02のWPZ端子をロジック1状態に する必要があります。WPZ端子がロジック1状態であ る場合、たとえWPENにチェックマークが付いていて も、SPI Status Byteは書込み可能です。EVボードのJ4 の右端2本のピンにジャンパを装着することによって、 WPZ端子がロジック1にセットされ、それ以外の状況 では書込み保護されているSPI Status Byteを書込み可 能にすることができます。

Evaluates: DS28DG02



図10. DS28DG02のEVボードの回路図





Evaluates: DS28DG02



図12. DS28DG02のEVボードのレイアウト(下面)



図13. DS28DG02のEVボードのレイアウト(合成)



〒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

MAXIM is a registered trademark of Maxim Integrated Products, Inc.

Evaluates:

DS28DG02

_ 19