



MICROCHIP

AN2539

AVR42793 : AVR® 1系マイクロ コントローラ用DALI2.0従装置階層

要点

- IEC 62386-102適合
- DALI 2従装置拡張命令
- Microchip tinyAVR® 1系統マイクロ コントローラで実装されたDALI 2従装置階層

序説

デジタル アドレス指定可能な調光インターフェース(DALI:Digital Addressable Lighting Interface)は調光制御システムに適用されます。DALI階層は2014年に公布されたIEC 62386-102のDALI規格2.0版に従います。LED単位部はIEC 62386-207で定義される装置型として実演されます。

この応用記述は以下を含むMicrochip tinyAVR 1系統マイクロ コントローラ用のDALI階層を紹介します。

- ソフトウェア構造
- 階層機能
- 階層APIルーチン
- 実演システム構成設定

本書は一般の方々の便宜のため有志により作成されたもので、Microchip社とは無関係であることを御承知ください。しおりの[はじめに]での内容にご注意ください。

目次

要点	1
序説	1
1. 関連デバイス	3
1.1. tinyAVR 1系統	3
2. 推奨読み物	3
3. ソフトウェア構造	3
4. 階層機能	5
5. 階層API	5
6. 実演システム構成設定	6
6.1. DALI電源を統合するDALI主装置	6
6.2. DALI従装置	6
7. DALI従装置2版で拡張/削除された命令	7
8. Atmel STARTからのソースコード入手	7
9. 改訂履歴	8
Microchipウェブ サイト	9
お客様への変更通知サービス	9
お客様支援	9
Microchipデバイスコード保護機能	9
法的通知	9
商標	10
DNVによって認証された品質管理システム	10
世界的な販売とサービス	11

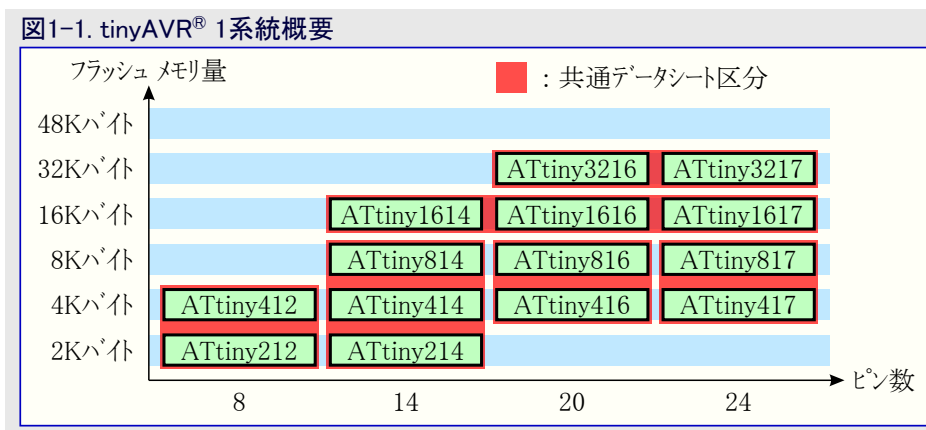
1. 関連デバイス

本章はこの応用記述に関連するデバイスを一覧にします。

1.1. tinyAVR 1系統

下図はピン数の変種とメモリ量を展開してtinyAVR® 1系統を示します。

- これらのデバイスがピン互換で同じまたはより多くの機能を提供するため、垂直方向移植はコード変更なしに上方向に行うことができます。下方向移植はより少ない利用可能ないくつかの周辺機能の実体のためにコード変更が必要かもしれません。
- 左への水平方向移植はピン数、従って利用可能な機能を減らします。



異なるフラッシュメモリ量を持つデバイスは一般的に異なるSRAMとEEPROMの量を持ちます。

2. 推奨読み物

公開されたいくつかのMicrochip DALI解決策資料があります。DALIシステムについての全体的な考えを得るためにそれらを読むことが推奨されます。

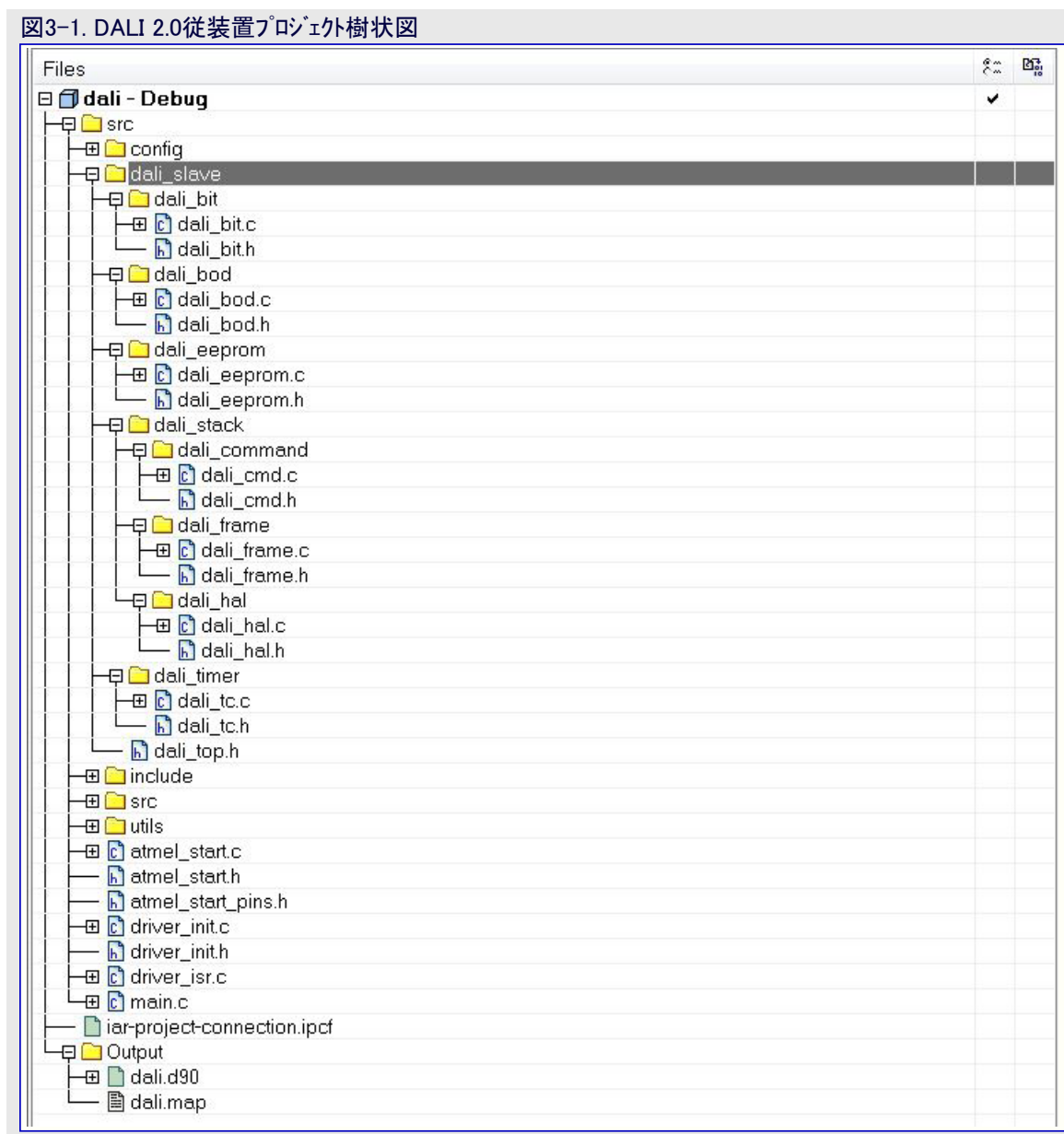
- AT03922:XMEGA® EでのDALI従装置 - ソフトウェア使用者の手引き (42177) - この文書はATxmega32E5に基づくDALI従装置を記述します。これはソフトウェア基本構造とそれの応用プログラミング インターフェース(API)を実演します。
- AT04022:XMEGA EでのDALI従装置ハードウェア使用者の手引き (42174) - この文書はATxmega32E5デバイスに基づくDALIインターフェースとLED駆動部を含むDALI従装置ハードウェア設計を紹介します。
- AT06409:ATxmega32E5でのDALI主装置使用者の手引き (42224) - この文書は統合されたDALIバス電力供給を持つ、ATxmega32E5に基づくDALI主装置参照基準設計を実演します。これはPCソフトウェア経由で操作されるDALIシステムの構成設定処理を示します。
- AT01244:DALI従装置参照基準設計 (42071) - この文書はATmega88Aデバイスに基づいたDALI従装置実装を記述します。
- AT10828:SAM D20/D21用DALI従装置階層 (42386) - この文書はSAM D20/D21デバイス用DALI従装置参照基準設計を示します。

上の文書はwww.microchip.comからダウンロードすることができるハードウェアとソフトウェアの一括を含みます。これらはハードウェア設計ファイル、ソフトウェアソースコード、PCツールを提供します。

3. ソフトウェア構造

IAR Embedded Workbench®で開かれると、DALI2.0従装置階層例プロジェクトの樹状視野は次図の複写画面のように見えるべきです。より多くの詳細については「[Atmel | STARTからのソースコード取得](#)」を参照してください。

図3-1. DALI 2.0従装置プロジェクト樹状図



MCUのコード量制限のため、Atmel Studio一括は作成されません。

フォルダ内の内容は次のとおりです。

- **dali_slave** - DALI応用と階層ファイルを提供します。
- **dali_bit**, **dali_bod**, **dali_eeprom**, **dali_timer** - これらのフォルダはDALI階層用の応用ファイルを含みます。
 - **dali_bit** - DALIビットはここで復号と符号化をされます。復号にEXTINT(外部割り込み)周辺機能が使われます。
 - **dali_bod** - 電圧低下が検出されると、DALI従装置はリセットの前の節電のためにPWMとLEDを停止します。この検出と共にBOD割り込みが処理されます。
 - **dali_eeprom** - 持続性メモリに対して更新フラグが生じると、EEPROMはそれに対応する内容を更新します。システム電圧低下の間でのデータ複製不成功を避けるため、代替ページが利用されます。システム電源ON時、変数はEEPROMからSRAMへ設定されます。
 - **dali_timer** - システム計時器はここで提供されます。これらはDALIビット、フレーム、徐々に消えるタイming、それとPWMと乱アクセスの種に使われます。
- **dali_stack** - DALI階層はこのフォルダに置かれます。
 - **dali_frame** - DALIフレーム処理ファイルを提供します。
 - **dali_cmd** - DALI命令実装ファイルを提供します。
 - **dali_hal** - 多様な周辺機能とで迅速な設計と順調な統合に便利なDALI階層によってハードウェア資源を使うための完全なAPIの組を含むハードウェア抽象化層です。

4. 階層機能

DALI階層に関して、その処理と流れ図は「[AT03922:XMEGA EでのDALI従装置 – ソフトウェア使用者の手引き \(42177\)](#)」と同じです。詳細については「[AT03922](#)」文書で「サービス」と「サービス層API紹介」の項を参照してください。

5. 階層API

階層の入力と出力はdali_hal.hで定義される関数を通して行います。

- `dali_hal_enable_forward_disable_backward()`
この関数はDALI従装置が逆送(backward)フレーム送を終えた後に使われます。これはDALI外部入力検出を再許可してDALI検出計時器を禁止します。検出計時器はDALI開始ビットが検出される時に許可されます。
- `dali_hal_disable_forward_enable_backward()`
この関数はDALI従装置が逆送(backward)フレームの送出を開始する前に使われます。これはDALI入力検出を禁止して従装置送出計時器を許可します。逆送フレーム信号がDALI入力に対して後ろに發送され得るため、入力検出を禁止することが必要です。
- `dali_hal_get_dali_input_level()`
この関数はインターフェース障害状態を調べるのに使われるDALIインターフェース入力電圧レベルを検出します。
- `dali_hal_update_pwm_output()`
この関数はLED調光用のPWM出力を更新するのに使われます。
- `dali_hal_get_seed0_value()`, `dali_hal_get_seed1_value()`
これらの2つの関数は自動アドレス割り当て用の乱アドレスの種を生成します。32ビット乱順値を得るのに2つの異なるクロック元が使われます。
- `dali_hal_save_persistent_variables()`
この関数は”SAVE PERSISTENT VARIABLES (持続性変数保存)”命令が実行される時に呼ばれます。これは直ちにEEPROM内の変数を更新すべきです。
- `dali_hal_identify_device()`
この関数は”IDENTIFY DEVICE (装置識別)”命令受け取り後に点滅、音、または可視や可聴の手段によって識別を実行します。スタックの変数が外側で実行することが必要な時に、それらを取得または設定するために下の関数が外側の関数に対するチャンネルを提供します。これらの関数はdali_top.hで一覧にされます。

```
/**
 * ¥brief DALIフレーム復号後にDALIバイト(アドレスとデータ)をスタックに設定
 */
void dali_set_addr_to_stack(uint8_t address);
void dali_set_data_to_stack(uint8_t data);

/**
 * ¥brief 復号後にDALIバイト受信フラグをスタックに設定
 */
void dali_set_received_flag_to_stack(bool flag);

/**
 * ¥brief 符号化時に現在のDALIバイト送出状態をスタックに設定
 */
void dali_set_sent_status_to_stack(uint8_t status);

/**
 * ¥brief 符号化開始のためにスタックからDALIバイト送出状態を取得
 */
uint8_t dali_get_sent_status_from_stack(void);

/**
 * ¥brief 符号化時にスタックからDALI送出バイトを取得
 */
uint8_t dali_get_sent_data_from_stack(void);

/**
 * ¥brief スタックからEEPROM更新フラグ アドレスを取得
 */
```

```

uint8_t *dali_get_update_flag_addr_from_stack(void);

/**
 * ¥brief EEPROM書き込みのためにスタックからデータのアドレスと量を取得
 */
uint8_t *dali_get_data_addr_from_stack(void);
uint8_t dali_get_data_size_from_stack(void);

/**
 * ¥brief スタックに制御伝達装置障害状態を設定
 */
void dali_set_gear_failure_status_to_stack(bool failure_status);

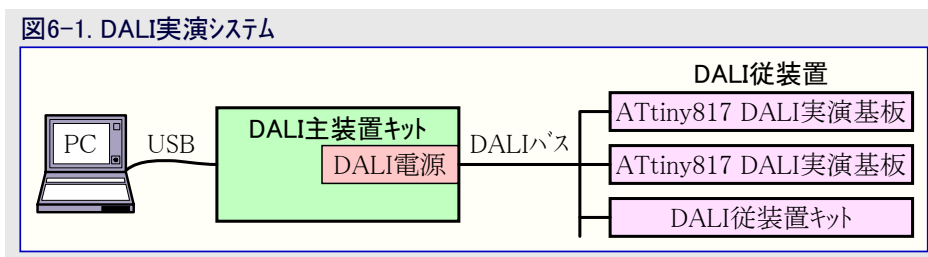
/**
 * ¥brief スタックに照明障害状態を設定
 */
void dali_set_lamp_failure_status_to_stack(bool failure_status);

```

上の2つの関数は設計者による専用の検出方法に従って応用層に実装されるべきです。

6. 実演システム構成設定

代表的なDALIシステムはDALI主装置、DALI従装置、DALI電源を含みます。ATtiny817 DALI実演基板でこのDALI実演システムを構成設定するには下の構成図をご覧ください。



6.1 DALI電源を統合するDALI主装置

詳細についてはDALI主装置文書の「AT06409:ATxmega32E5でのDALI主装置使用者の手引き (42224)」を参照してください。PCソフトウェアはDALI従装置を操作するためにDALI主装置と通信します。

6.2 DALI従装置

右の図はMCUヒューズ設定を示します。BODは3.94Vの閾値レベルで許可されます。MCU主クロック元として16MHz内部発振器が選ばれます。LED調光のために比較B出力が許可されます。TCDOUTB機能を多重化するPA5はこの応用で照明実演として基板上のLEDと接続します。

PB3とPB4のピンはdali_bit.cファイルでDALIの復号と符号化に使われます。ATtiny817デバイス内のEEPROMデータメモリはDALIパラメータを格納するのに必要とされます。ATtiny817には合計4つのページがあり、下位側3つのページがパラメータを格納し、最後の1つは代替として働きます。

図6-2. ヒューズ設定

Fuse Name	Value
ACTIVE	Enabled
LVL	3.94 V
SAMPLFREQ	1kHz sampling frequency
FREQSEL	16 MHz
CMPBEN	<input checked="" type="checkbox"/>

7. DALI従装置2版で拡張/削除された命令

下表は第1版と比べて拡張と削除された命令を示します。

表7-1. DALI従装置2版で拡張された命令

命令名	操作符号バイト/アドレスバイト
GO TO LAST ACTIVE LEVEL	\$0A
SAVE PERSISTENT VARIABLES	\$22
SET OPERATION MODE(DTR0)	\$23
RESET MEMORY BANK(DTR0)	\$24
IDENTIFY DEVICE	\$25
SET EXTENDED FADE TIME(DTR0)	\$30
QUERY OPERATION MODE	\$9D
QUERY LIGHT SOURCE TYPE	\$9F
QUERY MANUFACTURER SPECIFIC MODE	\$A6
QUERY NEXT DEVICE TYPE	\$A7
QUERY EXTENDED FADE TIME	\$A8
QUERY CONTROL GEAR FAILURE	\$AA
PING	\$AD
WRITE MEMORY LOCATION - NO REPLY	\$C9

表7-2. DALI従装置2版で削除された命令

命令名	アドレスバイト
PHYSICAL SELECTION	\$BD

8. Atmel | STARTからのソースコード取得

コード例は画像ユーザーインターフェース(GUI)を通して応用コードの構成設定を許すウェブに基づくAtmel | STARTを通して利用可能です。コードは下の直接コード例リンクまたはAtmel | START先頭頁のBROWSE EXAMPLES(例検索)経由Atmel Studio 7.0とIAR Embedded Workbench®の両方に対してダウンロードすることができます。

Atmel | STARTウェブ ページ : <http://start.atmel.com/>

コード例

AVR42793 DALI2.0従装置階層 (IAR Embedded Workbench用のみ)

- http://start.atmel.com/#example/Atmel%3Aavr42793_dali2_slave%3A0.0.1%3A%3AApplication%3AAVR42793_DALI2_Slave_Stack%3A

例プロジェクトについての詳細と情報に関してはAtmel | STARTでUser guide(使用者の手引き)を押下してください。User guideはAtmel | STARTプロジェクト構成設定部内の一覧画面でプロジェクト名をクリックすることにより、例閲覧部で見つけることができます。

Atmel Studio

DOWNLOAD SELECTED EXAMPLE(選んだ例をダウンロード)をクリックすることにより、Atmel | STARTで例閲覧部からAtmel Studio用.atzipファイルとしてコードをダウンロードしてください。Atmel | START内からファイルをダウンロードするには、EXPORT PROJECT(プロジェクトをエクスポート)に続いてDOWNLOAD PACK(一括ダウンロード)をクリックしてください。

ダウンロードした.atzipファイルをダブルクリックしてください。プロジェクトがAtmel Studio 7.0に導入されます。

IAR Embedded Workbench

IAR Embedded Workbenchでプロジェクトをインポートする方法の情報についてはAtmel | START使用者の手引きを開き、Using Atmel Start Output in External Tools(外部ツールでAtmel START出力を使用)とIAR Embedded Workbenchを選んでください。Atmel | START使用者の手引きへのリンクは共に頁の右上隅に置かれたAtmel | START先頭頁からAbout(これについて)またはプロジェクト構成設定部内のHelp And Support(手助けと支援)をクリックすることによって見つけることができます。

9. 改訂履歴

資料改訂	日付	注釈
42793A	2016年10月	初版資料公開
A	2017年10月	<ul style="list-style-type: none">• Microchip形式に変換、Microchip DS00002539改訂AでAtmel資料番号42793改訂Aを置換• [共通]から「関連デバイス」と「Atmel Startからのソースコード取得」を追加• 関連する場所でtiny817参照をtinyAVR 1系統に変更• Atmel STARTでの直接コード例リンクで公開可変資料を追加

Microchipウェブ サイト

Microchipは<http://www.microchip.com/>で当社のウェブ サイト経由でのオンライン支援を提供します。このウェブ サイトはお客様がファイルや情報を容易に利用可能にする手段として使われます。お気に入りのインターネット ブラウザを用いてアクセスすることができ、ウェブ サイトは以下の情報を含みます。

- **製品支援** – データシートと障害情報、応用記述と試供プログラム、設計資源、使用者の手引きとハードウェア支援資料、最新ソフトウェア配布と保管されたソフトウェア
- **一般的な技術支援** – 良くある質問(FAQ)、技術支援要求、オンライン検討グループ、Microchip相談役プログラム員一覧
- **Microchipの事業** – 製品選択器と注文の手引き、最新Microchip報道発表、セミナーとイベントの一覧、Microchip営業所の一覧、代理店と代表する工場

お客様への変更通知サービス

Microchipのお客様通知サービスはMicrochip製品を最新に保つのに役立ちます。加入者は指定した製品系統や興味のある開発ツールに関連する変更、更新、改訂、障害情報がある場合に必ず電子メール通知を受け取ります。

登録するには<http://www.microchip.com/>でMicrochipのウェブ サイトをアクセスしてください。”Support”下で”Customer Change Notification”をクリックして登録指示に従ってください。

お客様支援

Microchip製品の使用者は以下のいくつかのチャネルを通して支援を受け取ることができます。

- 代理店または販売会社
- 最寄りの営業所
- 現場応用技術者(FAE:Field Application Engineer)
- 技術支援

お客様は支援に関してこれらの代理店、販売会社、または現場応用技術者(FAE)に連絡を取るべきです。最寄りの営業所もお客様の手助けに利用できます。営業所と位置の一覧はこの資料の後ろに含まれます。

技術支援は<http://www.microchip.com/support>でのウェブ サイトを通して利用できます。

Microchipデバイスコード保護機能

Microchipデバイスでの以下のコード保護機能の詳細に注意してください。

- Microchip製品はそれら特定のMicrochipデータシートに含まれる仕様に合致します。
- Microchipは意図した方法と通常条件下で使われる時に、その製品系統が今日の市場でその種類の最も安全な系統の1つであると考えます。
- コード保護機能を破るのに使われる不正でおそらく違法な方法があります。当社の知る限りこれらの方法の全てはMicrochipのデータシートに含まれた動作仕様外の方法でMicrochip製品を使うことが必要です。おそらく、それを行う人は知的財産の窃盗に関与しています。
- Microchipはそれらのコードの完全性について心配されているお客様と共に働きたいと思います。
- Microchipや他のどの半導体製造業者もそれらのコードの安全を保証することはできません。コード保護は当社が製品を”破ることができない”として保証すると言うことを意味しません。

コード保護は常に進化しています。Microchipは当社製品のコード保護機能を継続的に改善することを約束します。Microchipのコード保護機能を破る試みはデジタル ミレニアム著作権法に違反するかもしれません。そのような行為があなたのソフトウェアや他の著作物に不正なアクセスを許す場合、その法律下の救済のために訴権を持つかもしれません。

法的通知

デバイス応用などに関してこの刊行物に含まれる情報は皆さまの便宜のためにだけ提供され、更新によって取り換えられるかもしれません。皆さまの応用が皆さまの仕様に合致するのを保証するのは皆さまの責任です。Microchipはその条件、品質、性能、商品性、目的適合性を含め、明示的にも黙示的にもその情報に関連して書面または表記された書面または黙示の如何なる表明や保証もしません。Microchipはこの情報とそれの使用から生じる全責任を否認します。生命維持や安全応用でのMicrochipデバイスの使用は完全に購入者の危険性で、購入者はそのような使用に起因する全ての損害、請求、訴訟、費用からMicrochipを擁護し、補償し、免責にすることに同意します。他に言及されない限り、Microchipのどの知的財産権下でも暗黙的または違う方法で許認可は譲渡されません。

商標

Microchipの名前とロゴ、Microchipロゴ、AnyRate、AVR、AVRロゴ、AVR Freaks、BeaconThings、BitCloud、CryptoMemory、CryptoRF、dsPIC、FlashFlex、flexPWR、Heldo、JukeBlox、KeeLoq、KeeLoqロゴ、Kleer、LANCheck、LINK MD、maXStylus、maXTouch、MediaLB、megaAVR、MOST、MOSTロゴ、MPLAB、OptoLyzer、PIC、picoPower、PICSTART、PIC32ロゴ、Prochip Designer、QTouch、RightTouch、SAM-BA、SpyNIC、SST、SSTロゴ、SuperFlash、tinyAVR、UNI/O、XMEGAは米国と他の国に於けるMicrochip Technology Incorporatedの登録商標です。

ClockWorks、The Embedded Control Solutions Company、EtherSynch、Hyper Speed Control、HyperLight Load、IntelliMOS、mTouch、Precision Edge、Quiet-Wireは米国に於けるMicrochip Technology Incorporatedの登録商標です。

Adjacent Key Suppression、AKS、Analog-for-the-Digital Age、Any Capacitor、AnyIn、AnyOut、BodyCom、chipKIT、chipKITロゴ、CodeGuard、CryptoAuthentication、CryptoCompanion、CryptoController、dsPICDEM、dsPICDEM.net、Dynamic Average Matching、DAM、ECAN、EtherGREEN、In-Circuit Serial Programming、ICSP、Inter-Chip Connectivity、JitterBlocker、KleerNet、KleerNetロゴ、Mindi、MiWi、motorBench、MPASM、MPF、MPLAB Certifiedロゴ、MPLAB、MPLINK、MultiTRAK、NetDetach、Omniscient Code Generation、PICDEM、PICDEM.net、PICkit、PICtail、PureSilicon、QMatrix、RightTouchロゴ、REAL ICE、Ripple Blocker、SAM-ICE、Serial Quad I/O、SMART-I.S.、SQI、SuperSwitcher、SuperSwitcher II、Total Endurance、TSHARC、USBCheck、VariSense、View Sense、WiperLock、Wireless DNA、ZENAは米国と他の国に於けるMicrochip Technology Incorporatedの商標です。

SQTPは米国に於けるMicrochip Technology Incorporatedの役務標章です。

Silicon Storage Technologyは他の国に於けるMicrochip Technology Inc.の登録商標です。

GestICは他の国に於けるMicrochip Technology Inc.の子会社であるMicrochip Technology Germany II GmbH & Co. KGの登録商標です。

ここで言及した以外の全ての商標はそれら各々の会社の所有物です。

© 2017年、Microchip Technology Incorporated、米国印刷、不許複製

DNVによって認証された品質管理システム

ISO/TS 16949

Microchipはその世界的な本社、アリゾナ州のチャンドラーとテンペ、オレゴン州グラシャムの設計とウェハー製造設備とカリフォルニアとインドの設計センターに対してISO/TS-16949:2009認証を取得しました。当社の品質システムの処理と手続きはPIC[®] MCUとdsPIC[®] DSC、KEELOQ符号飛び回りデバイス、直列EEPROM、マイクロ周辺機能、不揮発性メモリ、アナログ製品用です。加えて、開発システムの設計と製造のためのMicrochipの品質システムはISO 9001:2000認証取得です。

日本語© HERO 2020.

本応用記述はMicrochipのAN2539応用記述(DS00002539A-2017年10月)の翻訳日本語版です。日本語では不自然となる重複する形容表現は省略されている場合があります。日本語では難解となる表現は大幅に意識されている部分もあります。必要に応じて一部加筆されています。頁割の変更により、原本より頁数が少なくなっています。

必要と思われる部分には()内に英語表記や略称などを残す形で表記しています。

青字の部分はリンクとなっています。一般的に赤字の0,1は論理0,1を表します。その他の赤字は重要な部分を表します。

世界的な販売とサービス

米国	亜細亜/太平洋	亜細亜/太平洋	欧州
本社 2355 West Chandler Blvd. Chandler, AZ 85224-6199 Tel: 480-792-7200 Fax: 480-792-7277 技術支援: http://www.microchip.com/support ウェブアドレス: www.microchip.com アトランタ Duluth, GA Tel: 678-957-9614 Fax: 678-957-1455 オースチン TX Tel: 512-257-3370 ホストン Westborough, MA Tel: 774-760-0087 Fax: 774-760-0088 シカゴ Itasca, IL Tel: 630-285-0071 Fax: 630-285-0075 ダラス Addison, TX Tel: 972-818-7423 Fax: 972-818-2924 デトロイト Novi, MI Tel: 248-848-4000 ヒューストン TX Tel: 281-894-5983 インディアナポリス Noblesville, IN Tel: 317-773-8323 Fax: 317-773-5453 Tel: 317-536-2380 ロサンゼルス Mission Viejo, CA Tel: 949-462-9523 Fax: 949-462-9608 Tel: 951-273-7800 ローリー NC Tel: 919-844-7510 ニューヨーク NY Tel: 631-435-6000 サンホセ CA Tel: 408-735-9110 Tel: 408-436-4270 カナダ - トロント Tel: 905-695-1980 Fax: 905-695-2078	亜細亜太平洋支社 Suites 3707-14, 37th Floor Tower 6, The Gateway Harbour City, Kowloon 香港 Tel: 852-2943-5100 Fax: 852-2401-3431 オーストラリア - シドニー Tel: 61-2-9868-6733 Fax: 61-2-9868-6755 中国 - 北京 Tel: 86-10-8569-7000 Fax: 86-10-8528-2104 中国 - 成都 Tel: 86-28-8665-5511 Fax: 86-28-8665-7889 中国 - 重慶 Tel: 86-23-8980-9588 Fax: 86-23-8980-9500 中国 - 東莞 Tel: 86-769-8702-9880 中国 - 広州 Tel: 86-20-8755-8029 中国 - 杭州 Tel: 86-571-8792-8115 Fax: 86-571-8792-8116 中国 - 香港特別行政区 Tel: 852-2943-5100 Fax: 852-2401-3431 中国 - 南京 Tel: 86-25-8473-2460 Fax: 86-25-8473-2470 中国 - 青島 Tel: 86-532-8502-7355 Fax: 86-532-8502-7205 中国 - 上海 Tel: 86-21-3326-8000 Fax: 86-21-3326-8021 中国 - 瀋陽 Tel: 86-24-2334-2829 Fax: 86-24-2334-2393 中国 - 深圳 Tel: 86-755-8864-2200 Fax: 86-755-8203-1760 中国 - 武漢 Tel: 86-27-5980-5300 Fax: 86-27-5980-5118 中国 - 西安 Tel: 86-29-8833-7252 Fax: 86-29-8833-7256	中国 - 廈門 Tel: 86-592-2388138 Fax: 86-592-2388130 中国 - 珠海 Tel: 86-756-3210040 Fax: 86-756-3210049 インド - ハンガロール Tel: 91-80-3090-4444 Fax: 91-80-3090-4123 インド - ニューデリー Tel: 91-11-4160-8631 Fax: 91-11-4160-8632 インド - プネー Tel: 91-20-3019-1500 日本 - 大阪 Tel: 81-6-6152-7160 Fax: 81-6-6152-9310 日本 - 東京 Tel: 81-3-6880-3770 Fax: 81-3-6880-3771 韓国 - 大邱 Tel: 82-53-744-4301 Fax: 82-53-744-4302 韓国 - ソウル Tel: 82-2-554-7200 Fax: 82-2-558-5932 or 82-2-558-5934 マレーシア - クアラルンプール Tel: 60-3-6201-9857 Fax: 60-3-6201-9859 マレーシア - ペナン Tel: 60-4-227-8870 Fax: 60-4-227-4068 フィリピン - マニラ Tel: 63-2-634-9065 Fax: 63-2-634-9069 シンガポール Tel: 65-6334-8870 Fax: 65-6334-8850 台湾 - 新竹 Tel: 886-3-5778-366 Fax: 886-3-5770-955 台湾 - 高雄 Tel: 886-7-213-7830 台湾 - 台北 Tel: 886-2-2508-8600 Fax: 886-2-2508-0102 タイ - バンコク Tel: 66-2-694-1351 Fax: 66-2-694-1350	オーストリア - ウェルス Tel: 43-7242-2244-39 Fax: 43-7242-2244-393 デンマーク - コペンハーゲン Tel: 45-4450-2828 Fax: 45-4485-2829 フィンランド - エスポー Tel: 358-9-4520-820 フランス - パリ Tel: 33-1-69-53-63-20 Fax: 33-1-69-30-90-79 フランス - サンクルー Tel: 33-1-30-60-70-00 ドイツ - ガルヒング Tel: 49-8931-9700 ドイツ - ハーン Tel: 49-2129-3766400 ドイツ - ハイムブロン Tel: 49-7131-67-3636 ドイツ - カールスルーエ Tel: 49-721-625370 ドイツ - ミュンヘン Tel: 49-89-627-144-0 Fax: 49-89-627-144-44 ドイツ - ローゼンハイム Tel: 49-8031-354-560 イスラエル - ラーナナ Tel: 972-9-744-7705 イタリア - ミラノ Tel: 39-0331-742611 Fax: 39-0331-466781 イタリア - ハドバ Tel: 39-049-7625286 オランダ - デルフト Tel: 31-416-690399 Fax: 31-416-690340 ノルウェー - トロンハイム Tel: 47-7289-7561 ポーランド - ワルシャワ Tel: 48-22-3325737 ルーマニア - ブカレスト Tel: 40-21-407-87-50 スペイン - マドリッド Tel: 34-91-708-08-90 Fax: 34-91-708-08-91 スウェーデン - イェテボリ Tel: 46-31-704-60-40 スウェーデン - ストックホルム Tel: 46-8-5090-4654 イギリス - ウォーキングハム Tel: 44-118-921-5800 Fax: 44-118-921-5820