
COSEL

AMEシリーズ（-Iオプション） PMBus通信マニュアル



AME series ---PMBus---

| | Page |
|----------------------------|------------|
| 1. 概要 | 1 |
| 2. PMBus通信の配線・接続 | 1 |
| 2.1 AMEシリーズのPMBus端子 | 1 |
| 2.2 接続方法 | 2 |
| 2.3 PMBus通信の配線パターン例 | 2 |
| 2.4 PMBus通信のプルアップ抵抗値 | 3 |
| 2.5 アドレスの設定 | 3 |
| 3. データフォーマット | 4 |
| 3.1 出力電圧のデータフォーマット | 4 |
| 3.2 その他のデータフォーマット | 4 |
| 4. PMBus通信の各機能について | 5 |
| 4.1 制御ブロック概要 | 5 |
| 4.2 クロックストレッチング機能 | 6 |
| 4.3 SMBALERT機能 | 6 |
| 4.4 PEC機能 | 6 |
| 5. PMBus通信のハードウェア仕様 | 7 |
| 5.1 通信端子における絶対最大定格 | 7 |
| 5.2 通信端子における電気特性仕様 | 7 |
| 6. PMBus通信の対応コマンド仕様 | 8 |
| 6.1 対応PMBusコマンド概要 | 8 |
| 6.2 出力電圧ON/OFF設定コマンド | 10 |
| 6.3 出力電圧設定コマンド | 13 |
| 6.4 定電流設定コマンド | 15 |
| 6.5 出力電圧シーケンス設定コマンド | 17 |
| 6.6 付属機能設定コマンド | 22 |
| 6.7 モニタコマンド | 23 |
| 6.8 ステータスコマンド | 25 |
| 6.9 アドレス、メモリ、通信設定コマンド | 30 |
| 6.10 製品情報取得コマンド | 37 |
| 付録・索引 | |
| 付表 モジュール別 PMBus コマンド対応表 | 付-1 |
| 索引 | I-1 |
| A. 改訂履歴 | A-1 |

注) 本資料に記載されている内容は本資料発行時点のものであり、製品の仕様変更および改良などのために予告なく変更することがあります。最新版はコーセルのホームページをご確認ください。

本資料の内容につきましては、正確さを期するために万全の注意を払っておりますが、本資料中の誤記や情報の抜け、あるいは情報の使用に起因する間接障害を含むいかなる損害に対しても、弊社は責任を負いかねますので、あらかじめご了承ください。

1. 概要

本製品(-I オプション)はPMBus通信によって電源動作状態のモニタリングや各種設定値の変更が可能です。

また、各種設定値や累積入力電圧印加時間などの情報を、本体内部の不揮発メモリに保存することで、入力電圧を遮断しても保持することが可能です。

PMBus通信の詳細は、PMBus標準仕様マニュアル：

PMBus Power System Management Protocol Specification Part I(Revision1.2)、
及び Part II (Revision1.2)を参照してください。

2. PMBus通信の配線・接続

2.1 AMEシリーズのPMBus端子

本製品のPMBus関連端子名称および機能を表2.1に示します。

表2.1 CN2 PMBus関連ピン機能

| 端子番号 | 端子名 | 機能 |
|------|-------|---------------|
| 1 | SDA | Serial data |
| 2 | SGND | Signal ground |
| 3 | SCL | Serial clock |
| 4 | SMBA | SMBAAlert |
| 5 | ADDR0 | Address bit 0 |
| 6 | ADDR1 | Address bit 1 |
| 7 | ADDR2 | Address bit 2 |
| 8 | SGND | Signal ground |

※AUXGとSGNDは、絶縁されていません

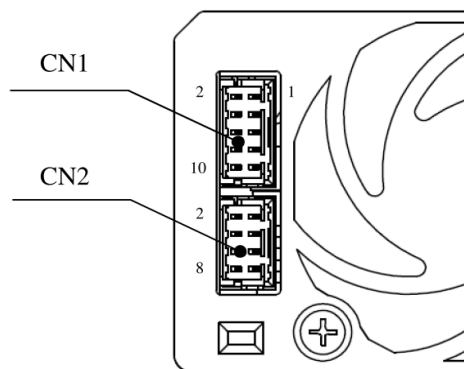


図2.1 AMEシリーズ コネクタ部 (正面)

2.2 接続方法

図2.2に、PMBus通信機能を使う際の接続例を示します。

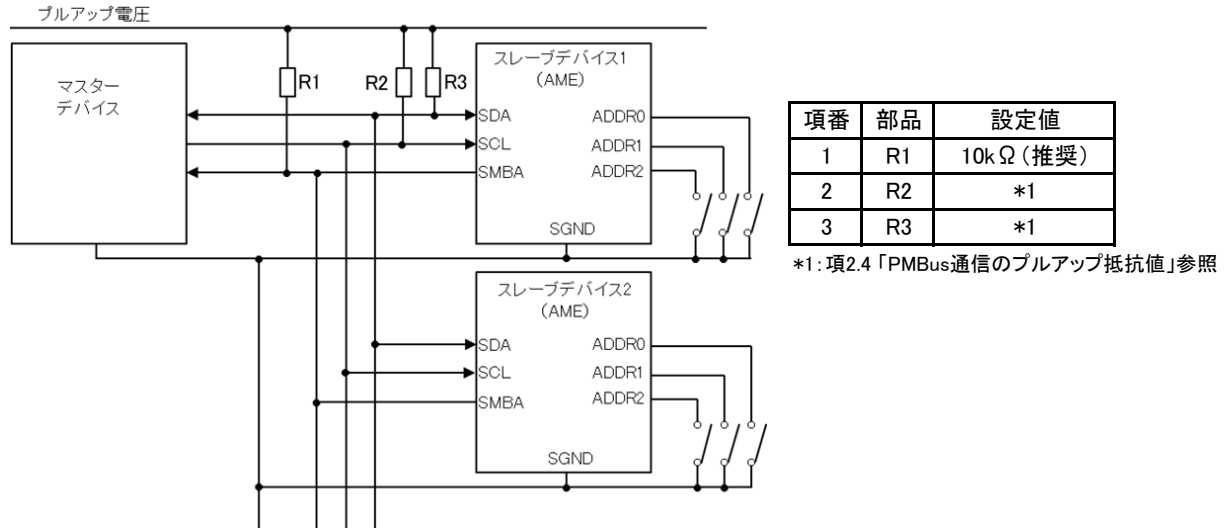


図2.2 PMBus接続例

2.3 PMBus通信の配線パターン例

PMBus通信用の配線を行う場合、SCL、SDAラインにはシールド線を使う、あるいはSCL線とSDA線の間をSGND線を挟むなどして、クロストークや外来ノイズの影響を極力抑える設計にしてください。また、基板上に配線する場合も、SCLパターンとSDAパターン間にSGNDパターンを配置するなどの対策を行ってください。

なお、シールド方法や配線長により寄生容量が発生するため、適切なプルアップ抵抗値を設定してください。(項2.4参照)

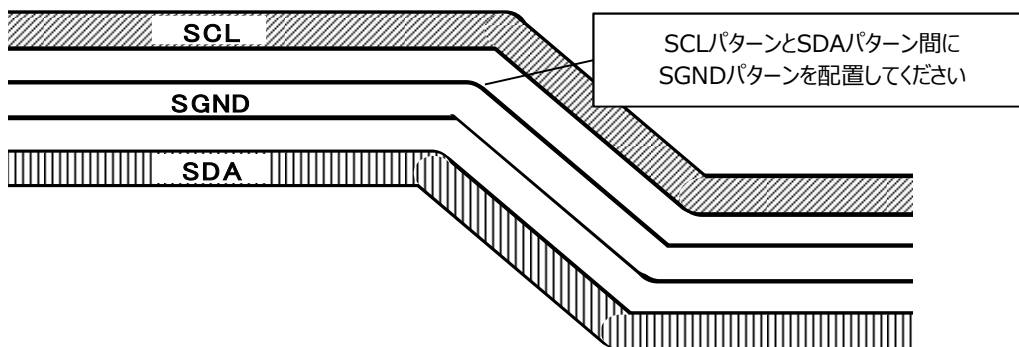


図2.3 配線パターン例

2.4 PMBus通信のプルアップ抵抗値

SCLラインおよびSDAラインにプルアップ抵抗を接続する必要があります。
推奨抵抗値(上限値)を図2.4に示します。

- ※ 電源端子に流れ込む電流は(項5.1)の定格を超えないようにしてください。
- ※ バスの寄生容量やデバイスの入力容量の合計は400pF以下 (AMEの端子間容量含む) にしてください。

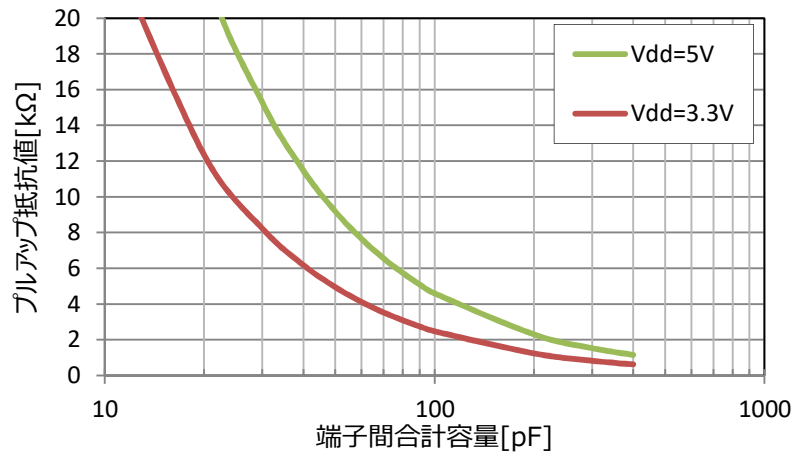


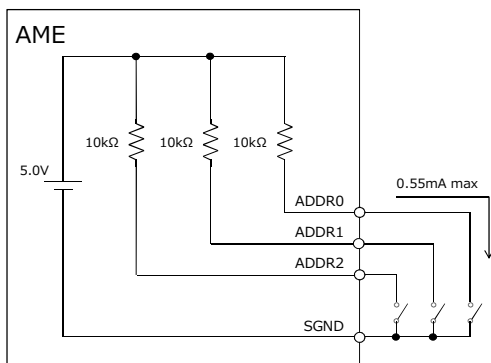
図2.4 プルアップ抵抗の推奨値

2.5 アドレスの設定

ADDR0、ADDR1、ADDR2端子とSGND間をオープン/ショートして、電源のPMBusアドレス設定を行ってください。

PMBusのアドレスは7bitで指定します。本製品ではbit6~3は"0010"に固定されています。
bit2~0をADDR2~ADDR0で設定することで、16~23のPMBusアドレスを設定できます。

表2.2 アドレス設定



| 固定 (bit6~3) | ADDR2 (bit2) | ADDR1 (bit1) | ADDR0 (bit0) | PMBus アドレス |
|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|---------------|
| 0010 | 0 | 0 | 0 | 16 |
| | 0 | 0 | 1 | 17 |
| | 0 | 1 | 0 | 18 |
| | 0 | 1 | 1 | 19 |
| | 1 | 0 | 0 | 20 |
| | 1 | 0 | 1 | 21 |
| | 1 | 1 | 0 | 22 |
| | 1 | 1 | 1 | 23 |

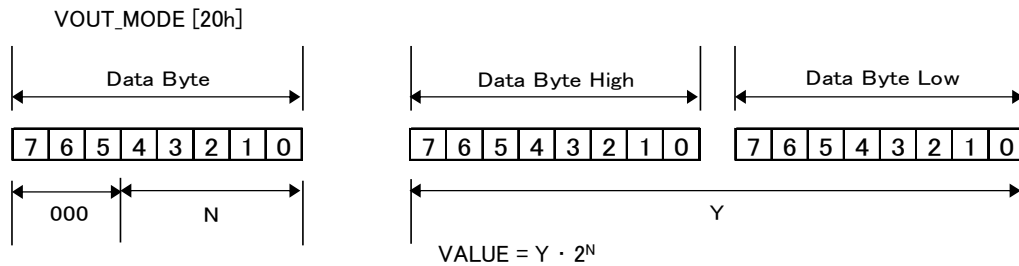
0: Short 1: Open

図2.5 アドレス設定方法

3. データフォーマット

3.1 出力電圧のデータフォーマット

下記に示すLinearフォーマットに従い、出力電圧関連（AUX電圧含む）の設定と読み出しを行ってください。
 VOUT_MODE [20h] の下位5bitは2の補数表現で符号あり指数部Nを表します。
 仮数部Yは符号なしの16bitデータで表します。



3.2 その他のデータフォーマット

下記に示すLinearフォーマットに従い、設定と読み出しを行ってください。

上位5bitは2の補数表現で符号あり指数部Nを表し、扱うデータにより異なります(指数部Nの値は固定となります)。仮数部Yは2の補数表現で符号ありの11bitデータで表します。

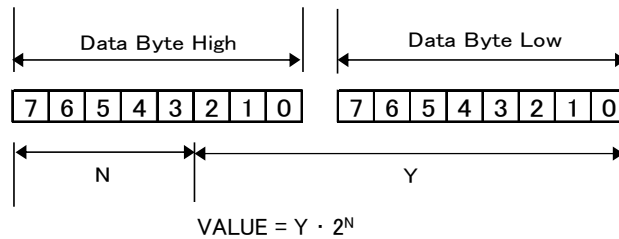


表3.1 指数部Nの値

| 項番 | 項目 | データ形式 | 指数部N | | | | 単位 |
|----|------------|------------------|------|-----|-----|-----|------|
| | | | 5V | 12V | 24V | 48V | |
| 1 | 出力電圧 | Linear(Vout)※ | -10 | | | | V |
| 2 | 出力電流 | Linear(Iout) | -4 | -5 | -5 | -6 | A |
| 3 | 出力電力 | Linear(Pout) | -1 | | | | W |
| 4 | 入力電圧 | Linear(Vin) | -1 | | | | V |
| 5 | AUX電圧 | Linear(Vout)※ | -10 | | | | V |
| 6 | 起動時間 (Vin) | Linear(Time_1) | 6 | | | | msec |
| 7 | スロット遅延時間 | Linear(Time_2) | 5 | | | | msec |
| 8 | 温度 | Linear(Temp) | 0 | | | | ℃ |
| 9 | ファン回転数 | Linear(Fan) | 5 | | | | rpm |
| 10 | 入力周波数 | Linear(Vin_Freq) | 0 | | | | Hz |

※出力電圧のデータフォーマット

4. PMBus通信の各機能について

4.1 制御ブロック概要

本製品は、マイコンを搭載しており、RAM（揮発性メモリ）とROM（不揮発性メモリ）を内蔵しています。メモリに保存されたパラメータを元に電源の制御およびPMBus通信を行っています。

図4.1に概念図を示します。

入力モジュールに2個（フロント1次とフロント2次）、各出力モジュールに1個(*)マイコンを搭載しています。フロント2次マイコンとPMBus通信を行います。

通信対象のマイコンを選択(PAGEコマンドを実行)して、そのマイコンと通信を行い、各マイコンのパラメータを変更します。

※出力モジュールにより、マイコン有無・使用できるコマンドが異なります。

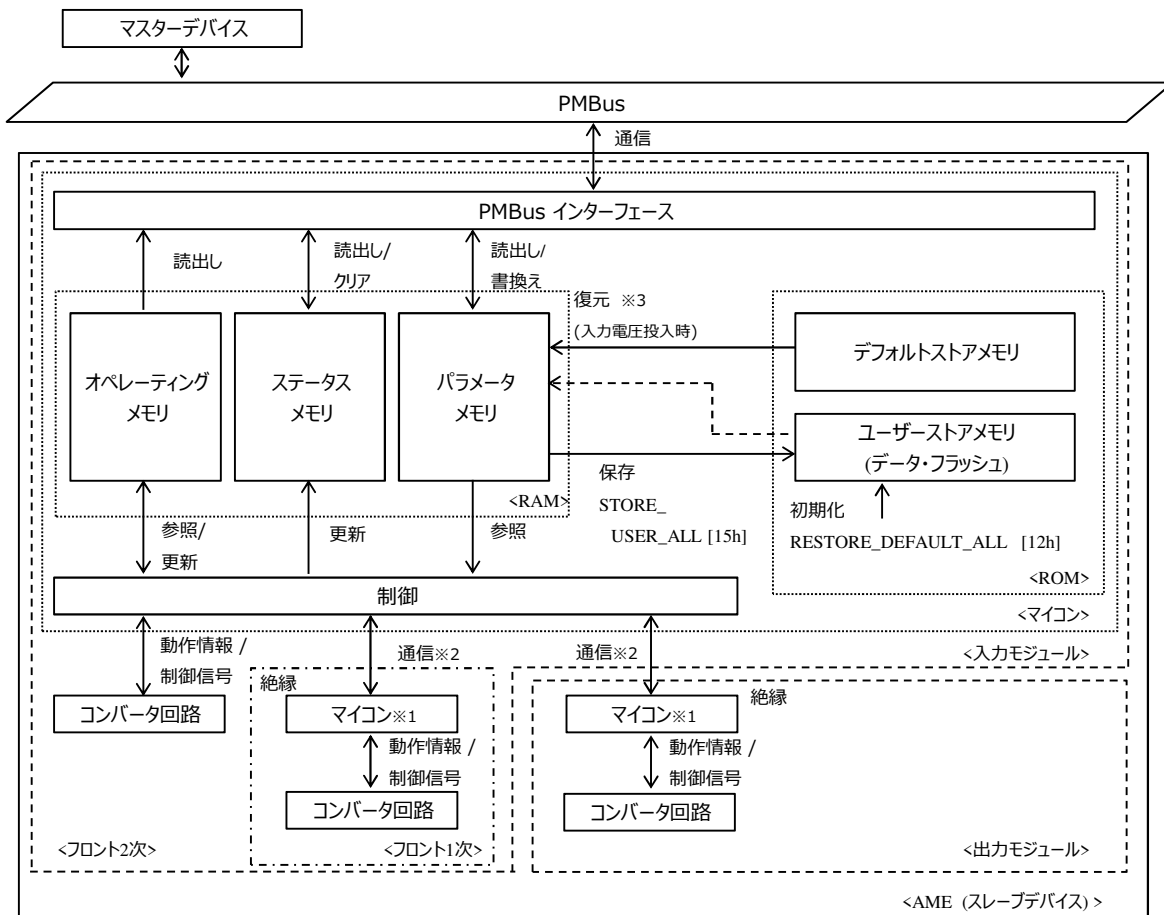


図4.1 PMBus通信 ブロックダイアグラム

※1 内部ブロック省略

※2 PAGEコマンドで、通信対象マイコン選択して、通信を行います。

※3 パラメータメモリは、デフォルトストアメモリまたはユーザーストアメモリから復元されます。

表4.1

| 項番 | ユーザーストアメモリ状態 | パラメータメモリ復元元メモリ | 備考 |
|----|-----------------|----------------|----|
| 1 | データなし（工場出荷状態など） | デフォルトストアメモリ | |
| 2 | データあり | ユーザーストアメモリ | |

4.2 クロックストレッチング機能

AMEは内部でのデータ処理時にSCL端子をLowレベルにすることで、新たなデータを受信しないようクロックストレッチング動作を行います。マスターデバイスはクロックストレッチングに対応したものをご使用ください。コマンド、通信対象マイコンにより、クロックストレッチ時間は異なります。

4.3 SMBALERT機能

SMBALERT機能は電源に異常が発生した際、マスターデバイスに異常があったことを知らせるために使用します。

詳細はSMBus標準マニュアル：

System Management Bus (SMBus) Specification Ver 2.0 を参照ください。

なお、2つ以上のスレーブデバイスが同時にSMBALERT信号を出した場合、Alert Response Address (ARA)でスレーブアドレスの判別は出来ません。

(初期状態でARAは無効になっています)

また、異常状態が継続されている場合、CLEAR_FAULTS [03h] を実行後に再度ARA動作を行います。

異常動作を取り除くことが困難な場合は、電源停止中にMFR_ARA_CONFIG [E0h] でARAを無効にするか、CLEAR_FAULTS [03h] を実行しない状態で、異常動作の解析を行って下さい。

4.4 PEC機能

本製品はパケットエラーチェック(PEC)をサポートしています。PMBus通信を行う場合はPECを使用することを推奨します。

詳細はSMBus標準マニュアル：

System Management Bus (SMBus) Specification Ver 2.0を参照ください。

送受信データにエラーが発生した場合、出力電圧設定値が異常値に書き換わるなど、場合によっては負荷デバイスを破損することがあります。PECをご使用にならない場合は、通信エラーに十分ご配慮下さい。

5. PMBus通信のハードウェア仕様

5.1 通信端子における絶対最大定格

SCL,SDA,SMBA端子の絶対最大定格を表5.1に示します。

表5.1 絶対最大定格

| 項番 | パラメータ | Min | Max | 単位 | 備考 |
|----|--------|------|-----|----|----|
| 1 | 入力電圧 | -0.3 | 5.5 | V | |
| 2 | 最大出力電流 | -4 | - | mA | |

5.2 通信端子における電気特性仕様

SCL,SDA端子における電気特性仕様を表5.2に示します。

表5.2 電気特性仕様

| 項番 | パラメータ | Min | Max | 単位 | 備考 |
|----|----------------|-----|-----|-----|----|
| 1 | 入力プルアップ電圧 | 2.7 | 5.5 | V | |
| 2 | 入力Highレベル電圧 | 2.1 | - | V | |
| 3 | 入力Lowレベル電圧 | - | 0.8 | V | |
| 4 | 出力Lowレベル電圧 | - | 0.5 | V | |
| 5 | 出力Highレベルリーク電流 | - | 0.2 | mA | |
| 6 | PMBus通信周波数範囲 | 10 | 400 | kHz | |

6. PMBus通信の対応コマンド仕様

6.1 対応PMBusコマンド概要

表6.1に対応PMBusコマンドの概要を示します。

モジュールによって対応しているコマンドが異なります。対応コマンドは付表を参照ください。

コマンドにはPAGEによる設定対象の選択が必要なコマンドがあります。対象コマンドは6.9.1を参照ください。

表6.1 対応PMBusコマンド概要 (1/2)

| | | | | |
|----------------------|------------------------------------|-----|------------------------------|-----|
| 6.2 出力電圧ON/OFF設定コマンド | | | | |
| 1 | OPERATION | 01h | 選択スロットの電源出力をON/OFFします | R/W |
| 2 | MFR_OPERATION_STATE | EEh | 電源出力ON/OFF状態を返します | R |
| 3 | MFR_OPERATION_SLOT | D8h | 任意スロットの電源出力をON/OFFします | R/W |
| 4 | MFR_GI | D7h | 電源出力をGI(全出力一斉停止)状態に設定/解除します | R/W |
| 5 | MFR_CTL_RESET_LATCH | E1h | ラッチ停止状態をリセットします | S |
| 6.3 出力電圧設定コマンド | | | | |
| 1 | VOUT_MODE | 20h | 出力電圧値のフォーマット情報を返します | R |
| 2 | VOUT_COMMAND | 21h | 出力電圧を設定します | R/W |
| 3 | MFR_VOUT_FACTORY_SETTING | E3h | 出力電圧設定値を工場出荷状態に戻します | S |
| 4 | MFR_VOUT_REFERENCE | EAh | 出力電圧制御値を返します | R |
| 5 | VOUT_MAX | 24h | 出力電圧の可変上限値を設定します | R/W |
| 6 | MFR_VOUT_MIN | D3h | 出力電圧の可変下限値を設定します | R/W |
| 7 | MFR_VOUT_LIMIT_FACTORY_SETTING | E5h | 出力電圧の可変上限値、下限値を工場出荷状態に戻します | S |
| 6.4 定電流設定コマンド | | | | |
| 1 | MFR_CC_MODE | D1h | 定電流動作値の指定方法を設定します | R/W |
| 2 | MFR_CC | D0h | 定電流動作値を設定します | R/W |
| 3 | MFR_CC_FACTORY_SETTING | E4h | 定電流動作値を工場出荷状態に戻します | S |
| 4 | MFR_CC_REFERENCE | EBh | 定電流動作制御値を返します | R |
| 5 | MFR_CC_MAX | D2h | 定電流動作値の上限値を設定します | R/W |
| 6 | MFR_CC_LIMIT_FACTORY_SETTING | E6h | 定電流動作値の上限値を工場出荷状態に戻します | S |
| 7 | MFR_CC_CONTROL | DFh | 定電流動作時の制御量を設定します | R/W |
| 6.5 出力電圧シーケンス設定コマンド | | | | |
| 1 | MFR_TON_DELAY_SLOT | D9h | 電源出力ONからの起動遅延時間を設定します | R/W |
| 2 | MFR_TON_DELAY_SLOT_FACTORY_SETTING | E7h | 電源出力ONからの起動遅延時間を工場出荷状態に戻します | S |
| 3 | TOFF_DELAY | 64h | 電源出力OFFからの停止遅延時間を設定します | R/W |
| 4 | MFR_TOFF_DELAY_FACTORY_SETTING | E8h | 電源出力OFFからの停止遅延時間を工場出荷状態に戻します | S |
| 5 | MFR_TON_DELAY_VIN | DAh | 入力投入からの起動遅延時間を設定します | R/W |
| 6 | MFR_RAMP_RATE | DBh | 出力電圧の変化レートを選択します | R/W |
| 7 | VIN_ON | 35h | AC入力時の起動電圧を設定します | R/W |
| 8 | VIN_OFF | 36h | AC入力時の停止電圧を設定します | R/W |
| 6.6 付属機能設定コマンド | | | | |
| 1 | MFR_FAN_MODE | D6h | 内蔵ファンの回転数制御を自動/最大値固定で切り替えます | R/W |
| 2 | MFR_AUX_VOUT | DCh | AUXの出力電圧を設定します | R/W |
| 3 | VIN_UV_WARN_LIMIT | 58h | 入力低電圧警告の閾値を設定します | R/W |

R : Read

W : Write

S : Send

表6.1 対応PMBusコマンド概要 (2/2)

| 6.7 モニタコマンド | | | | |
|-----------------------|------------------------------|-----|-----------------------------------|-----|
| 1 | READ_VIN | 88h | 入力電圧値を返します | R |
| 2 | MFR_READ_VIN_FREQUENCY | E9h | 入力電圧周波数を返します | R |
| 3 | READ_VOUT | 8Bh | 出力電圧値を返します | R |
| 4 | READ_IOUT | 8Ch | 出力電流値を返します | R |
| 5 | READ_POUT | 96h | 出力電力値を返します | R |
| 6 | READ_FAN_SPEED_1 | 90h | 内蔵の空冷用ファン1の回転数を返します | R |
| 7 | READ_FAN_SPEED_2 | 91h | 内蔵の空冷用ファン2の回転数を返します | R |
| 8 | READ_TEMPERATURE_1 | 8Dh | 内部素子温度を返します | R |
| 6.8 ステータスコマンド | | | | |
| 1 | CLEAR_FAULTS | 03h | STATUSコマンドのクリア、SMBALERTのリセットを行います | S |
| 2 | SMBALERT_MASK | 1Bh | SMBALERT動作にマスクを設定します | R/W |
| 3 | STATUS_BYTE | 78h | 主要項目の状態を返します | R/W |
| 4 | STATUS_WORD | 79h | 主要項目の状態を返します | R/W |
| 5 | STATUS_INPUT | 7Ch | 入力に関する状態を返します | R/W |
| 6 | STATUS_TEMPERATURE | 7Dh | 温度に関する状態を返します | R/W |
| 7 | STATUS_CML | 7Eh | 通信/メモリ/ロジックに関する状態を返します | R/W |
| 8 | STATUS_MFR_SPECIFIC | 80h | 製品固有の状態を返します | R/W |
| 9 | STATUS_FANS_1_2 | 81h | 内蔵空冷ファンの状態を返します | R/W |
| 10 | MFR_ARA_CONFIG | E0h | SMBALERT機能を設定します | R/W |
| 11 | MFR_STOP_CODE | FCh | 停止状態を示すコードを返します | R |
| 12 | MFR_READ_TOTAL_INPUT_TIME_1 | EFh | 累積入力電圧印加時間を返します (分) | R |
| | MFR_READ_TOTAL_INPUT_TIME_2 | F0h | 累積入力電圧印加時間を返します (時間 下位16bit) | R |
| | MFR_READ_TOTAL_INPUT_TIME_3 | F1h | 累積入力電圧印加時間を返します (時間 上位16bit) | R |
| 13 | MFR_READ_TOTAL_OUTPUT_TIME_1 | F2h | 累積出力時間を返します (分) | R |
| | MFR_READ_TOTAL_OUTPUT_TIME_2 | F3h | 累積出力時間を返します (時間 下位16bit) | R |
| | MFR_READ_TOTAL_OUTPUT_TIME_3 | F4h | 累積出力時間を返します (時間 上位16bit) | R |
| 6.9 アドレス、メモリ、通信設定コマンド | | | | |
| 1 | PAGE | 00h | 設定対象スロットを選択します | R/W |
| 2 | CAPABILITY | 19h | PMBus通信のサポート状態を返します | R |
| 3 | WRITE_PROTECT | 10h | 書き込みコマンドに対する保護を設定します | R/W |
| 4 | STORE_USER_ALL | 15h | 設定を内部不揮発メモリに保存します | S |
| 5 | RESTORE_DEFAULT_ALL | 12h | 設定を工場出荷状態に戻します | S |
| 6 | MFR_ACCUMULATE_MODE | F6h | アキュムレートモードを設定します | R/W |
| 7 | MFR_ACCUMULATE_EXEC | F7h | アキュムレートモード時の実行コマンドです | S |
| 8 | MFR_READ_ACCUMULATE_DATA | F8h | アキュムレートモード時のバッファ内容を返します | R |
| 9 | MFR_CLEAR_ACCUMULATE_DATA | F9h | アキュムレートモード時のバッファを消去します | S |
| 10 | MFR_ADDRESS | D4h | 通信アドレスを設定します | R/W |
| 11 | MFR_READ_ADDRESS | EDh | 通信アドレスを返します | R |
| 6.10 製品情報取得コマンド | | | | |
| 1 | PMBUS_REVISION | 98h | 準拠しているPMBus規格のRevisionを返します | R |
| 2 | MFR_SERIAL | 9Eh | 製品ロットNo.およびシリアルNoを返します (ASCII) | R |
| 3 | MFR_MODEL | 9Ah | 製品名を返します (ASCII) | R |
| 4 | MFR_LOCATION | 9Ch | 製品の生産工場の情報を返します (ASCII) | R |
| 5 | MFR_RATED_VOUT | FAh | 定格電圧値を返します | R |
| 6 | MFR_RATED_IOUT | FBh | 定格電流値を返します | R |

R : Read

W : Write

S : Send

6.2.2 MFR_OPERATION_STATE [EEh] Read Byte

PAGE

出力電圧のON/OFF状態を返します。

| bit | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | 備考 |
|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|-----|
| 初期設定値 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 01h |
| アクセス | R | R | R | R | R | R | R | R | |

| 項番 | bit | 値 | 概要 |
|----|---------|---------|----------|
| 1 | bit 7-1 | 0000000 | 予備 |
| 2 | bit 0 | 0 | 出力電圧 OFF |
| 3 | | 1 | 出力電圧 ON |

入力モジュールを設定対象としている場合はエラーとなります。

(CH選択エラー：項6.8.8参照)

6.2.3 MFR_OPERATION_SLOT [D8h] R/W Byte

出力電圧のON/OFFを制御するコマンドです(リモートコントロール機能)。

本コマンドで、任意のスロットの出力電圧をON/OFFします。各bitによって制御対象スロットを設定します。

| bit | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | 備考 |
|--------|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 初期設定値※ | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 7Fh |
| アクセス | R | R/W | R/W | R/W | R/W | R/W | R/W | R/W | |

※空きスロットのbitは"0"に設定されます

| 各bitの値 | 値:1 | ⇒ 出力電圧をONさせる |
|--------|-----|---------------|
| | 値:0 | ⇒ 出力電圧をOFFさせる |

| 項番 | bit | 概要 |
|----|------|-------------------|
| 1 | bit7 | 予備 |
| 2 | bit6 | スロット6の出力を設定対象とする※ |
| 3 | bit5 | スロット5の出力を設定対象とする※ |
| 4 | bit4 | スロット4の出力を設定対象とする |
| 5 | bit3 | スロット3の出力を設定対象とする |
| 6 | bit2 | スロット2の出力を設定対象とする |
| 7 | bit1 | スロット1の出力を設定対象とする |
| 8 | bit0 | 全スロットの出力を設定対象とする |

※AME400F,AME600Fは設定できません。初期設定値は"0"に設定されます。

項番8で全スロットの出力をONした場合、各スロットの設定に関わらずON状態を続けます。

6.2.4 MFR_GI [D7h] R/W Byte

電源出力をGI状態にします(全出力一斉停止)。

GI状態で停止させた場合、AUX出力以外の全スロットの出力電圧がOFFし、内蔵ファンは停止します。

| bit | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | 備考 |
|-------|---|---|---|---|---|---|---|-----|-----|
| 初期設定値 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 01h |
| アクセス | R | R | R | R | R | R | R | R/W | |

| 項番 | bit | 値 | 概要 |
|----|---------|---------|---------------------|
| 1 | bit 7-1 | 0000000 | 予備 |
| 2 | bit 0 | 0 | GI状態(全スロットの出力電圧OFF) |
| 3 | | 1 | 通常出力状態 |

GI端子によってGI状態に設定している場合、出力電圧はONしません。

リモートコントロール機能によってOFFしているスロットの出力電圧はONしません。

6.2.5 MFR_CTL_RESET_LATCH [E1h] Send

過電圧保護機能や過熱保護機能が動作した際の出力ラッチ停止状態を解除するコマンドです。

解除は、異常状態を取り除いた後に行ってください。

6.3 出力電圧設定コマンド

出力電圧設定コマンドは出力モジュールに対する命令です(VOUT_MODE [20h] は除く)。

入力モジュールを設定対象としている場合はエラーとなります。

(CH選択エラー：項6.8.8参照)

コマンド対応出力モジュール以外の出力モジュールに対して命令を実行した場合はエラーとなります。

(CH選択エラー：項6.8.8参照)

設定範囲外の値を入力した場合はエラーとなります。

(サポートしていないデータ：項6.8.7参照)

6.3.1 VOUT_MODE [20h] Read Byte

出力電圧フォーマット形式を読み出します。

| bit | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | 備考 |
|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|-----|
| 初期設定値 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 16h |
| アクセス | R | R | R | R | R | R | R | R | |

| 項番 | bit | 値 | 概要 |
|----|--------|-------|------------------------------|
| 1 | bit7-5 | 000 | VoutフォーマットはLinearモードです |
| 2 | | 001 | VoutフォーマットはVIDモードです (未対応) |
| 3 | | 010 | VoutフォーマットはDirectモードです (未対応) |
| 4 | bit4-0 | 10110 | Linearモードの指数部N (符号付2進数：-10) |

6.3.2 VOUT_COMMAND [21h] R/W Word

PAGE

出力電圧を設定します。

VTRM端子による出力電圧設定機能が有効な場合、本コマンドによる設定値では動作しません。

定格の120%を超える値は指定できません。

VOUT_MAX [24h]で設定された上限値以上の値を指定することはできません。

MFR_VOUT_MIN [D3h]で設定された下限値以下の値を指定することはできません。

| データ形式 | Linear (Vout) |
|-------|---------------|
| | |

本体ボリュームによる出力電圧調整の有無に関わらず、本コマンドで設定された電圧になります。

本コマンドの送信後においてもボリュームによる出力電圧調整が可能です。

入力電圧を遮断すると本コマンドによる設定はリセットされますが、ボリュームによる調整分はリセットされません。

並列運転されたモジュールの出力電圧を変更する場合は、すべてのモジュールの出力電圧を変更してください。

表6.3.1 VOUT_COMMAND使用例 (AM06-xxxB)

| 操作 | スロット1出力状態 | 備考 |
|-----------------------------|-----------|-----------------|
| 1 入力投入 | 12.0V | |
| 2 ボリュームでスロット1の出力電圧を12.3Vに調整 | 12.3V | ボリュームにより +0.3V |
| 3 PAGE でスロット1を選択 | 12.3V | |
| 4 VOUT_COMMAND で10.0Vに設定 | 10.0V | スロット1の出力電圧を設定 |
| 5 ボリュームで出力電圧を10.2Vに調整 | 10.2V | ボリュームにより +0.2V |
| 6 入力遮断 | 0V | |
| 7 入力投入 | 12.5V | 項番2,5 の合計 +0.5V |

6.3.3 MFR_VOUT_FACTORY_SETTING [E3h] Send

PAGE

VOUT_COMMAND [21h]で設定した出力電圧を工場出荷状態に戻します。
本コマンドではボリュームによる調整分はリセットされません。

表6.3.2 MFR_VOUT_FACTORY_SETTING 使用例 (AM06-xxxB)

| 操作 | スロット1 出力状態 | 備考 |
|-------------------------------|------------|-----------------|
| 1 入力投入 | 12.0V | |
| 2 ボリュームで出力電圧を12.3Vに調整 | 12.3V | ボリュームにより +0.3V |
| 3 PAGE でスロット1を選択 | 12.3V | |
| 4 VOUT_COMMAND で10.0Vに設定 | 10.0V | スロット1の出力電圧を設定 |
| 5 ボリュームで出力電圧を10.2Vに調整 | 10.2V | ボリュームにより +0.2V |
| 6 MFR_VOUT_FACTORY_SETTING 送信 | 12.5V | 項番2,5 の合計 +0.5V |

STORE_USER_ALL [15h]で不揮発メモリに保存された出力電圧設定値は変更されません。

6.3.4 MFR_VOUT_REFERENCE [EAh] Read Word

PAGE

出力電圧制御値を返します。

| | |
|-------|---------------|
| データ形式 | Linear (Vout) |
|-------|---------------|

※ボリューム調整などの状態の変化があった場合、VOUT_COMMANDで設定した値と異なる値となります。

6.3.5 VOUT_MAX [24h] R/W Word

PAGE

出力電圧の可変上限値を設定します。

本設定はすべての電圧可変動作(ボリューム、TRM端子、VOUT_COMMAND [21h])に適用します。

定電流動作においてもこの上限値を超える電圧は出力されません。

出力されている電圧よりも低い値を指定した場合、出力電圧を指定値に変更します。

MFR_VOUT_MIN [D3h] で設定された下限値以下の値を設定することはできません。

定格電圧の120%を超える値は指定できません。

| | |
|-------|---------------|
| データ形式 | Linear (Vout) |
|-------|---------------|

6.3.6 MFR_VOUT_MIN [D3h] R/W Word

PAGE

出力電圧の可変下限値を設定します。

本設定はすべての電圧可変動作(ボリューム、TRM端子、VOUT_COMMAND [21h])に適用します。

定電流動作中は本設定値よりも出力電圧が低下することがあります。

出力されている電圧よりも高い値を指定した場合、出力電圧を指定値に変更します。

VOUT_MAX [24h]で設定された上限値以上の値を設定することはできません。

| | |
|-------|---------------|
| データ形式 | Linear (Vout) |
|-------|---------------|

6.3.7 MFR_VOUT_LIMIT_FACTORY_SETTING [E5h] Send

PAGE

VOUT_MAX [24h] 及びMFR_VOUT_MIN [D3h]による設定を工場出荷状態に戻します。

STORE_USER_ALL [15h]で不揮発メモリに保存された出力電圧の上限/下限設定値は変更されません。

6.4 定電流設定コマンド

定電流設定コマンドは出力モジュールに対する命令です。

入力モジュールを設定対象としている場合はエラーとなります。

(CH選択エラー：項6.8.8参照)

コマンド対応出力モジュール以外の出力モジュールに対して命令を実行した場合はエラーとなります。

(CH選択エラー：項6.8.8参照)

設定範囲外の値を入力した場合はエラーとなります。

(サポートしていないデータ：項6.8.7参照)

並列運転されたモジュールは定電流動作ができないため、定電流設定コマンドの命令が設定されません。

6.4.1 MFR_CC_MODE [D1h] R/W Byte

PAGE

定電流動作値としてITRM端子電圧による設定と、MFR_CC [D0h] による設定のどちらを適用するかを設定します。

| bit | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | 備考 |
|-------|---|---|---|---|---|---|---|-----|-----|
| 初期設定値 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 00h |
| アクセス | R | R | R | R | R | R | R | R/W | |

| 項番 | bit | 値 | 概要 |
|----|---------|---------|---------------------------------|
| 1 | bit 7-1 | 0000000 | 予備 |
| 2 | bit 0 | 0 | CC設定値はITRM端子電圧による設定が適用されます |
| 3 | | 1 | CC設定値はMFR_CC [D0h] による設定が適用されます |

6.4.2 MFR_CC [D0h] R/W Word

PAGE

定電流動作値を設定します。

MFR_CC_MAX [D2h] で設定された上限値以上の値を指定することはできません。

定格電流以上の値は指定できません。

| | |
|-------|---------------|
| データ形式 | Linear (Iout) |
|-------|---------------|

工場出荷時は ITRM端子電圧による定電流動作値が適用される設定になっています。

MFR_CC_MODE [D1h] で設定すると、本コマンドによる設定値が有効になります。

MFR_CC_MODE [D1h] とMFR_CC [D0h] の送信順は問いません。

6.4.3 MFR_CC_FACTORY_SETTING [E4h] Send

PAGE

MFR_CC [D0h]で設定した定電流動作値を工場出荷状態に戻します。

STORE_USER_ALL [15h]で不揮発メモリに保存された、定電流動作値は変更されません。

6.4.4 MFR_CC_REFERENCE [EBh] Read Word

PAGE

定電流動作制御値を返します。

| | |
|-------|---------------|
| データ形式 | Linear (Iout) |
|-------|---------------|

※保護機能の動作など状態の変化があった場合、MFR_CC [D0h]で設定した値と異なる値となります。

6.4.5 MFR_CC_MAX [D2h] R/W Word

PAGE

定電流動作の上限値を設定します。

設定されている定電流動作値よりも低い値を指定した場合、定電流動作値を指定値に変更します。
定格電流を超える値は指定できません。

| | |
|-------|---------------|
| データ形式 | Linear (Iout) |
|-------|---------------|

6.4.6 MFR_CC_LIMIT_FACTORY_SETTING [E6h] Send

PAGE

MFR_CC_MAX [D2h]による設定を工場出荷状態に戻します。

STORE_USER_ALL [15h]で不揮発メモリに保存された、定電流設定上限値は変更されません。

6.4.7 MFR_CC_CONTROL [DFh] R/W Byte

PAGE

定電流動作時の制御量を設定します。

MFR_CC_MODE [D1h] コマンド等で定電流動作設定を行ったとき、設定電流値に制御されるまでの制御量が選択できます。（制御量が大きいほど、定電流設定値に制御されるまでの時間が速くなります）
本設定は、定電流動作時に適用します。

| | | | | | | | | | |
|-------|---|---|---|---|---|-----|-----|-----|-----|
| bit | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | 備考 |
| 初期設定値 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 00h |
| アクセス | R | R | R | R | R | R/W | R/W | R/W | |

| 項番 | bit | 値 | 概要 |
|----|---------|----------|-----------------------|
| 1 | bit 7-0 | 00000000 | 標準 |
| 2 | | 00000001 | 標準 × 0.2 (Slow) |
| 3 | | 00000010 | 標準 × 2 (Fast) |
| 4 | | 00000011 | 標準 × 4 (Fast) |
| 5 | | 00000100 | 標準 × 28.8 (Very Fast) |

6.5 出力電圧シーケンス設定コマンド

設定範囲外の値を入力した場合はエラーとなります。
(サポートしていないデータ：項6.8.7参照)

6.5.1 MFR_TON_DELAY_SLOT [D9h] R/W Word

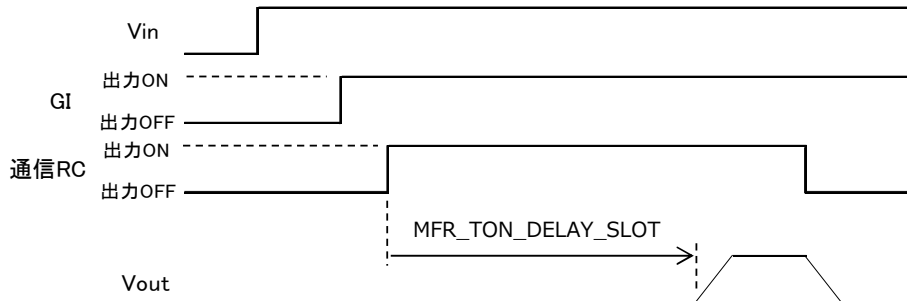
PAGE

出力電圧がONできる状態になってから、起動動作を開始するまでの遅延時間[msec]を設定します。(図6.5.1)

本コマンドによる設定はスレーブ（本製品）の処理時間による遅れが生じます。

出力電圧がONできる状態で入力投入した場合にも適用されますが、内部遅れ（最大800msec）が生じます。(図6.5.4)

工場出荷時の設定は "0" です。



※Vin印加、GIによる出力ON、RCによる出力ONによって起動条件を満たした後に
MFR_TON_DELAY_SLOTによる遅延時間経過後、出力がONする

図6.5.1 MFR_TON_DELAY_SLOT による起動遅延

| | |
|-------|-----------------|
| 設定範囲 | 0 - 30016 |
| データ形式 | Linear (Time_2) |

データ形式が Linear (Time_2) のため、設定範囲は"32"ごとの入力になります。

各出力モジュールのRC動作に対して、遅延時間は設定されません。

入力モジュールを設定対象としている場合はエラーとなります。

(CH選択エラー：項6.8.8参照)

6.5.2 MFR_TON_DELAY_SLOT_FACTORY_SETTING [E7h] Send

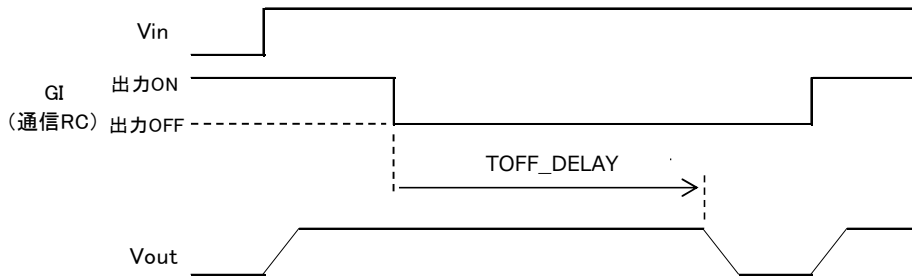
全ロットの、MFR_TON_DELAY_SLOTコマンドで設定した遅延時間を工場出荷状態に戻します。

STORE_USER_ALL [15h] で不揮発メモリに保存された、起動動作を開始するまでの遅延時間は変更されません。

6.5.3 TOFF_DELAY [64h] R/W Word

出力電圧がOFFになる状態（GI,通信RCによるOFF）になってから、停止動作を開始するまでの遅延時間[msec]を設定します。（図6.5.2）

本コマンドによる設定はスレーブ（本製品）の処理時間による遅れが生じます。
工場出荷時の設定は“0”です。



※Vin印加状態で、RC(GI)による出力OFFによって停止条件を満たした後に
TOFF_DELAYによる遅延時間経過後、出力がOFFする

図6.5.2 TOFF_DELAY による停止遅延

| | |
|-------|-----------------|
| 設定範囲 | 0 - 30016 |
| データ形式 | Linear (Time_2) |

データ形式が Linear (Time_2) のため、設定範囲は"32"ごとの入力になります。

各出力モジュールのRC端子による出力OFFに対して、遅延時間は設定されません。

入力電圧が停止電圧を下回る等の、電源動作を維持できない条件に対して、遅延時間は設定されません。
入力モジュールを設定対象としている場合はエラーとなります。

（CH選択エラー：項6.8.8参照）

6.5.4 MFR_TOFF_DELAY_FACTORY_SETTING [E8h] Send

全スロットの、TOFF_DELAYコマンドで設定した遅延時間を工場出荷状態に戻します。

STORE_USER_ALL [15h] で不揮発メモリに保存された、起動動作を開始するまでの遅延時間は変更されません。

6.5.5 MFR_TON_DELAY_VIN [DAh] R/W Word

入力電圧の投入から出力の起動動作を開始するまでの遅延時間[msec]を設定します。(図6.5.3)

工場出荷時には起動時間の仕様値が設定されています。

本コマンド送信後、STORE_USER_ALLコマンドを送信し、30秒以上入力を遮断してください。

次回起動時から設定が適用されます。

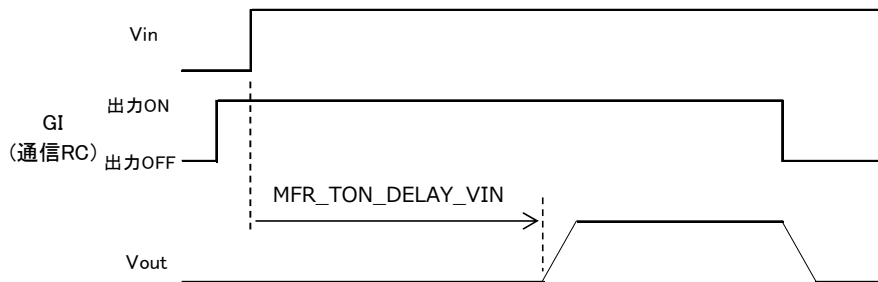
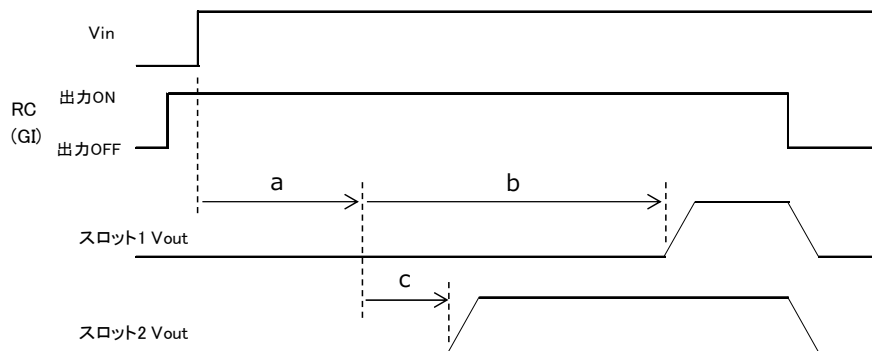


図6.5.3 MFR_TON_DELAY_VIN による起動遅延

| | |
|-------|-----------------|
| 設定範囲 | 832 - 60032 |
| データ形式 | Linear (Time_1) |

データ形式が Linear (Time_1) のため、設定範囲は"64"ごとの入力になります。

MFR_TON_DELAY_SLOTコマンドによる遅延時間が設定されている場合、MFR_TON_DELAY_VIN コマンドによる遅延動作後に、MFR_TON_DELAY_SLOTコマンドによる遅延動作を行います。(図6.5.4)



| | MFR_TON _DELAY_VIN | MFR_TON _DELAY_SLOT |
|-------|-----------------------|------------------------|
| スロット1 | a | b |
| スロット2 | a | c |

図6.5.4 MFR_TON_DELAY_VIN と MFR_TON_DELAY_SLOT が設定されている場合の起動遅延

6.5.6 MFR_RAMP_RATE [DBh] R/W Byte

出力電圧の変化レートを選択します。

本設定は、電源投入による起動、リモコンによる起動、VTRM端子による電圧可変及び、VOUT_COMMAND [21h] による電圧可変時に適用されます。

| bit | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | 備考 |
|-------|---|---|---|---|---|---|-----|-----|-----|
| 初期設定値 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 00h |
| アクセス | R | R | R | R | R | R | R/W | R/W | |

| 項番 | bit | 値 | 概要 |
|----|--------|----------|-------------------------------------|
| 1 | bit7-0 | 00000000 | 標準状態 (Fast) |
| 2 | | 00000001 | 定格電圧 10%-90% / 約50msec (Slow) |
| 3 | | 00000010 | 定格電圧 10%-90% / 約280msec (Very Slow) |

入力モジュールを設定対象としている場合はエラーとなります。

コマンド対応出力モジュール以外の出力モジュールに対して命令を実行した場合はエラーとなります。

(CH選択エラー：項6.8.8参照)

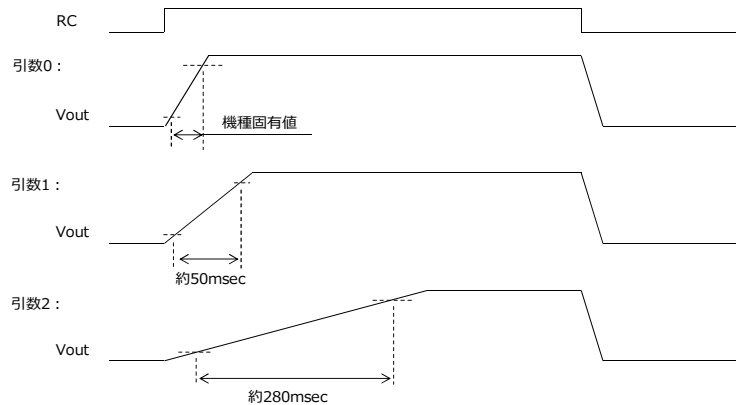


図6.5.5 MFR_RAMP_RATE 引数別 RC端子による起動

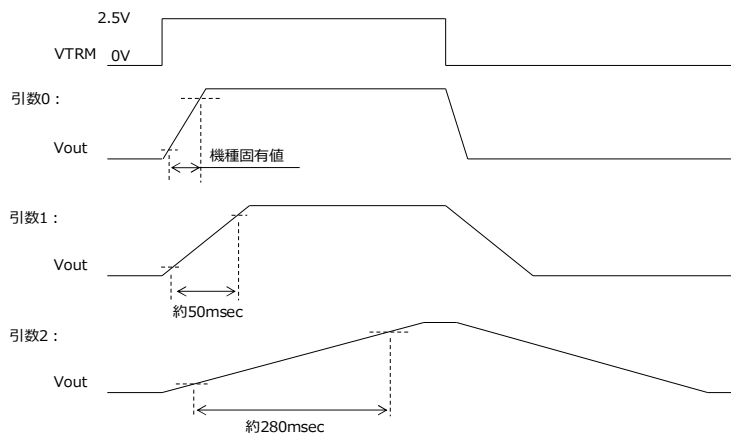


図6.5.6 MFR_RAMP_RATE 引数別 VTRM端子による電圧可変

6.5.7 VIN_ON [35h] R/W Word

AC入力時の起動電圧を設定します。

本コマンド送信後、STORE_USER_ALL [15h] を送信し、30秒以上入力を遮断してください。

次回起動時から設定を適用します。

本コマンドではVIN_OFF [36h]による停止電圧設定値+5Vより低い値を指定することはできません。指定した場合、本コマンドを受け付けず、エラーとなります。

| | |
|-------|--------------|
| 設定範囲 | 80～240VAC |
| データ形式 | Linear (Vin) |

90V以下で使用する場合は別途負荷デレーティングが必要となります。

詳細はAMEシリーズ 取扱説明書を参照ください。

6.5.8 VIN_OFF [36h] R/W Word

AC入力時の停止電圧を設定します。

本コマンド送信後、STORE_USER_ALL [15h] を送信し、30秒以上入力を遮断してください。

次回起動時から設定を適用します。

本コマンドではVIN_ON [35h] による設定値-5Vより高い値を指定することはできません。

指定した場合、本コマンドを受け付けず、エラーとなります。

| | |
|-------|--------------|
| 設定範囲 | 75～150VAC |
| データ形式 | Linear (Vin) |

90V以下で使用する場合は別途負荷デレーティングが必要となります。

詳細はAMEシリーズ 取扱説明書を参照ください。

6.6 付属機能設定コマンド

設定範囲外の値を入力した場合はエラーとなります。
(サポートしていないデータ：項6.8.7参照)

6.6.1 MFR_FAN_MODE [D6h] R/W Byte

内蔵の空冷用ファンの回転数制御の切り替えが設定できます。
工場出荷時は、自動制御に設定されています。

| bit | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | 備考 |
|-------|---|---|---|---|---|---|---|-----|-----|
| 初期設定値 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 00h |
| アクセス | R | R | R | R | R | R | R | R/W | |

| 項番 | bit | 値 | 概要 |
|----|---------|---------|------------------|
| 1 | bit 7-1 | 0000000 | 予備 |
| 2 | bit 0 | 0 | ファン回転数制御を自動で行います |
| 3 | | 1 | ファン回転数を最大値で固定します |

6.6.2 MFR_AUX_VOUT [DCh] R/W Word

AUXの出力電圧を設定します。
工場出荷時は5Vに設定されています。

| | |
|-------|---------------|
| 設定範囲 | 4.7 ~ 12.6V |
| データ形式 | Linear (Vout) |

AUXの出力電圧によって、定格負荷電流が異なります。
AUX出力電圧-定格負荷電流の関係を図6.6.1に示します。

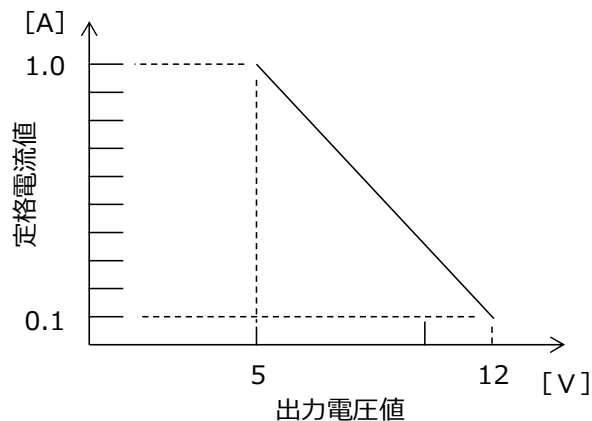


図6.6.1 AUX出力 出力電圧 - 定格負荷電流 (AMEシリーズ)

6.6.3 VIN_UV_WARN_LIMIT [58h] R/W Word

PR端子からアラーム信号を出力する入力電圧の閾値を設定します。
引数を低入力状態のアラーム信号を出力する入力電圧[V]に設定します。

| | |
|-------|--------------|
| 設定範囲 | 75~240VAC |
| データ形式 | Linear (Vin) |

6.7 モニタコマンド

6.7.1 READ_VIN [88h] Read Word

入力電圧の実効値を返します。ACとDCは内部で自動判定されます。
ひずみのある波形では正しい値を返すことができないことがあります。

| | |
|-------|--------------|
| データ形式 | Linear (Vin) |
|-------|--------------|

6.7.2 MFR_READ_VIN_FREQUENCY [E9h] Read Word

入力電圧周波数を返します。
DC入力時は "0" が返ります。
入力投入から5秒間は不定となります。

| | |
|-------|------------------|
| データ形式 | Linear(Vin_Freq) |
|-------|------------------|

6.7.3 READ_VOUT [8Bh] Read Word

出力電圧値（センシング端子間電圧）を返します。

PAGE

| | |
|-------|---------------|
| データ形式 | Linear (Vout) |
|-------|---------------|

入力モジュールを設定対象としている場合はエラーとなります。
コマンド対応出力モジュール以外の出力モジュールに対して命令を実行した場合はエラーとなります。
(CH選択エラー：項6.8.8参照)

6.7.4 READ_IOUT [8Ch] Read Word

出力電流値を返します。

PAGE

| | |
|-------|---------------|
| データ形式 | Linear (Iout) |
|-------|---------------|

入力モジュールを設定対象としている場合はエラーとなります。
コマンド対応出力モジュール以外の出力モジュールに対して命令を実行した場合はエラーとなります。
(CH選択エラー：項6.8.8参照)

6.7.5 READ_POUT [96h] Read Word

出力電力値を返します。

PAGE

| | |
|-------|---------------|
| データ形式 | Linear (Pout) |
|-------|---------------|

入力モジュールを設定対象としている場合はエラーとなります。
コマンド対応出力モジュール以外の出力モジュールに対して命令を実行した場合はエラーとなります。
(CH選択エラー：項6.8.8参照)

6.7.6 READ_FAN_SPEED_1 [90h] Read Word

内蔵の空冷用ファン1の回転数を返します。

| | |
|-------|--------------|
| データ形式 | Linear (Fan) |
|-------|--------------|

データ形式が Linear (Fan) のため、読取範囲は"32"ごとの値になります。

6.7.7 READ_FAN_SPEED_2 [91h] Read Word

内蔵の空冷用ファン2の回転数を返します。

| | |
|-------|--------------|
| データ形式 | Linear (Fan) |
|-------|--------------|

データ形式が Linear (Fan) のため、読取範囲は"32"ごとの値になります。

AME400F,AME600Fに本コマンドを送信した場合はエラーとなります。

(サポートしていないコマンド：項6.8.7参照)

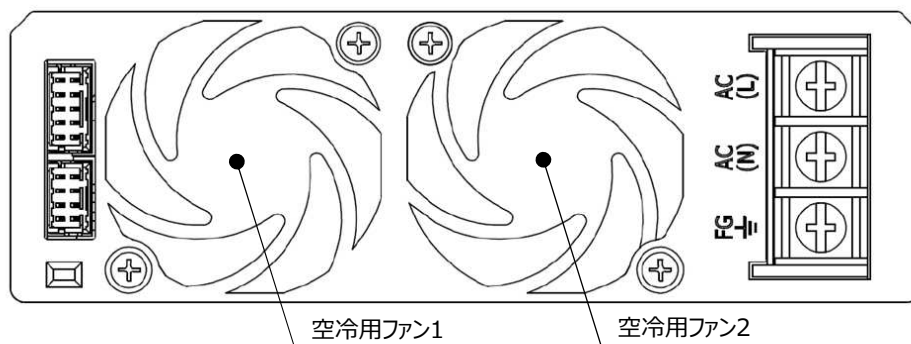


図6.7.1 AME800F,AME1200F 空冷用ファン取り付け位置 (正面)

6.7.8 READ_TEMPERATURE_1 [8Dh] Read Word

製品内部のFAN近傍温度を返します。

| | |
|-------|---------------|
| データ形式 | Linear (Temp) |
|-------|---------------|

6.8 ステータスコマンド

6.8.1 CLEAR_FAULTS [03h] Send

すべてのSTATUSコマンドのクリア及び、SMBALERT信号をリセットします。

6.8.2 SMBALERT_MASK [1Bh] Write Word / Block Write - Read Process Call

SMBALERT端子のAlert信号にマスクを設定します。

[1Bh]コマンド送信後、STATUSの該当コマンド及びマスクするビットに"1"を設定します。

| 項番 | マスク設定可能なSTATUSコマンド | コード | データ | 初期値 |
|----|---------------------|-----|------|-----|
| 1 | STATUS_BYTE | 78h | Byte | 02h |
| 2 | STATUS_WORD(上位8bit) | 79h | Byte | 10h |
| 3 | STATUS_INPUT | 7Ch | Byte | 00h |
| 4 | STATUS_TEMPERATURE | 7Dh | Byte | 00h |
| 5 | STATUS_CML | 7Eh | Byte | FFh |
| 6 | STATUS_MFR_SPECIFIC | 80h | Byte | 01h |
| 7 | STATUS_FANS_1_2 | 81h | Byte | 00h |

データの読み書きフォーマットの詳細はPMBus標準仕様マニュアル：PMBus Power System Management Protocol Specification Part II でご確認ください。また、BLOCK COUNTは必ず"1"に設定してください。

6.8.3 STATUS_BYTE [78h] R/W Byte

主要項目の状態の読み出しを行います。

エラー時は該当bitに1を書き込むとエラーがクリアされます(bit7のみ)。また、CLEAR_FAULTS [03h] の実行でクリアされます。

初期値 :00h

| 項番 | bit | 概要 |
|----|------|--|
| 1 | bit7 | デバイスがBusy状態で応答できなかった場合にセット |
| 2 | bit6 | 出力OFF状態でセット(未対応) |
| 3 | bit5 | 過電圧保護動作でセット |
| 4 | bit4 | 過電流保護動作(間欠過電流保護動作)でセット |
| 5 | bit3 | 入力電圧が停止電圧以下でセット(未対応) |
| 6 | bit2 | STATUS_TEMPERATURE [7Dh] のいずれかが1でセット |
| 7 | bit1 | STATUS_CML [7Eh] のいずれかが1でセット |
| 8 | bit0 | bit7-1以外のエラー、ワーニングでセット(未対応) |

6.8.4 STATUS_WORD [79h] R/W Word

主要項目の状態の読み出しを行います。

エラー時は該当bitに1を書き込むとエラーがクリアされます(bit8のみ)。また、CLEAR_FAULTS [03h] の実行でクリアされます。

初期値 :00h

| 項番 | bit | 概要 |
|----|--------|---|
| 1 | bit15 | STATUS_VOUT [7Ah] のいずれかが1でセット(未対応) |
| 2 | bit14 | STATUS_IOUT [7Bh] のいずれかが1でセット(未対応) |
| 3 | bit13 | STATUS_INPUT [7Ch] のいずれかが1でセット |
| 4 | bit12 | STATUS_MFR_SPECIFIC [80h] のいずれかが1でセット |
| 5 | bit11 | 出力電圧がPower_Goodの範囲外でセット(未対応) |
| 6 | bit10 | STATUS_FANS_1_2 [81h] のいずれかが1でセット |
| 7 | bit9 | その他異常でセット(未対応) |
| 8 | bit8 | bit15-9,7-0には当てはまらない異常を検出した場合にセット |
| 9 | bit7-0 | STATUS_BYTE [78h] と同じ内容になります |

6.8.5 STATUS_INPUT [7Ch] R/W Word

入力に関する状態の読み出し、クリアを行います。

エラー時は該当bitに1を書き込むとエラーがクリアされます。また、CLEAR_FAULTS [03h] の実行でクリアされます。

初期値 :00h

| 項番 | bit | 概要 |
|----|------|---|
| 1 | bit7 | 入力電圧がVIN_OV_FAULT_LIMIT [55h] 以上でセット(未対応) |
| 2 | bit6 | 入力電圧がVIN_OV_WARN_LIMIT [57h] 以上でセット(未対応) |
| 3 | bit5 | 入力電圧がVIN_UV_WARN_LIMIT [58h] 以下でセット |
| 4 | bit4 | 入力電圧がVIN_UV_FAULT_LIMIT [59h] 以下でセット(未対応) |
| 5 | bit3 | 入力電圧が不十分で電源停止状態になるとセット(未対応) |
| 6 | bit2 | 入力電流がIIN_OC_FAULT_LIMIT以上でセット(未対応) |
| 7 | bit1 | 入力電流がIIN_OC_WARN_LIMIT以上でセット(未対応) |
| 8 | bit0 | 入力電力がPIN_OP_WARN_LIMIT以上でセット(未対応) |

6.8.6 STATUS_TEMPERATURE [7Dh] R/W Byte

温度に関する状態の読み出し、クリアを行います。

エラー時は該当bitに1を書き込むとエラーがクリアされます。また、CLEAR_FAULTS [03h] の実行でクリアされます。

本コマンドでは入力モジュールの過熱保護動作のみが適用されます。

出力モジュールの過熱保護動作時は、STATUS_MFR_SPECIFIC [80h]がセットされます。

初期値 :00h

| 項番 | bit | 概要 |
|----|------|--------------------|
| 1 | bit7 | 過熱保護動作でセット |
| 2 | bit6 | 過熱保護ワーニングでセット(未対応) |
| 3 | bit5 | 低温保護ワーニングでセット(未対応) |
| 4 | bit4 | 低温保護動作でセット(未対応) |
| 5 | bit3 | — |
| 6 | bit2 | — |
| 7 | bit1 | — |
| 8 | bit0 | — |

6.8.7 STATUS_CML [7Eh] R/W Byte

通信／メモリ／ロジックに関する状態の読み出し、クリアを行います。

エラー時は該当bitに1を書き込むとエラーがクリアされます。また、CLEAR_FAULTS [03h] の実行でクリアされます。

初期値 :00h

| 項番 | bit | 概要 |
|----|------|------------------------|
| 1 | bit7 | サポートしていないコマンドを受け取るとセット |
| 2 | bit6 | サポートしていないデータを受け取るとセット |
| 3 | bit5 | パケットエラーチェックの異常検出でセット |
| 4 | bit4 | 内部メモリの異常検出でセット(未対応) |
| 5 | bit3 | 内部コントローラの異常検出でセット |
| 6 | bit2 | － |
| 7 | bit1 | 上記以外の通信エラーでセット |
| 8 | bit0 | － |

6.8.8 STATUS_MFR_SPECIFIC [80h] R/W Byte

製品固有の状態の読み出し、クリアを行います。

エラー時は該当bitに1を書き込むとエラーがクリアされます。また、CLEAR_FAULTS [03h] の実行でクリアされます。

初期値 :00h

| 項番 | bit | 概要 |
|----|------|-------------------------------|
| 1 | bit7 | － |
| 2 | bit6 | － |
| 3 | bit5 | － |
| 4 | bit4 | － |
| 5 | bit3 | － |
| 6 | bit2 | フロントモジュールの過電力保護でセット |
| 7 | bit1 | 出力モジュールの過熱保護動作もしくは過電圧保護動作でセット |
| 8 | bit0 | CH選択エラーでセット |

6.8.9 STATUS_FANS_1_2 [81h] R/W Byte

ファンに関する状態の読み出し、クリアを行います。

エラー時は該当bitに1を書き込むとエラーがクリアされます。また、CLEAR_FAULTS [03h] の実行でクリアされます。

初期値 :00h

| 項番 | bit | 概要 |
|----|------|-----------------------------|
| 1 | bit7 | 内蔵空冷用ファン1の異常検出でセット |
| 2 | bit6 | 内蔵空冷用ファン2の異常検出でセット |
| 3 | bit5 | 内蔵空冷用ファン1のワーニングでセット(未対応) |
| 4 | bit4 | 内蔵空冷用ファン2のワーニングでセット(未対応) |
| 5 | bit3 | 内蔵空冷用ファン1のスピード設定異常でセット(未対応) |
| 6 | bit2 | 内蔵空冷用ファン2のスピード設定異常でセット(未対応) |
| 7 | bit1 | エアフロー異常でセット(未対応) |
| 8 | bit0 | エアフローワーニングでセット(未対応) |

6.8.10 MFR_ARA_CONFIG [E0h] R/W Byte

SMBALERT機能の設定、読み出しを行います。

| bit | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | 備考 |
|-------|---|---|---|-----|---|---|---|---|-----|
| 初期設定値 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 00h |
| アクセス | R | R | R | R/W | R | R | R | R | |

| 項番 | bit | 値 | 概要 |
|----|--------|------|---------------------------|
| 1 | bit7-5 | 000 | 予備 |
| 2 | bit4 | 0 | SMBALERT時は、設定アドレスにのみ応答します |
| 3 | | 1 | SMBALERT時はARAにのみ応答します |
| 4 | bit3-0 | 0000 | 予備 |

6.8.11 MFR_STOP_CODE [FCh] Read Byte

停止原因を示すコードを返します。

PAGE

| PAGE 設定対象 | 停止コード | 停止原因 |
|------------------------|------------|--------------------------------|
| 入力モジュール (設定値:0) | 000 | 停止していません |
| | 003 | GI(全出力一斉停止)状態 |
| | 010 | 入力電圧低下による停止 |
| | 054 | ファン回転異常による停止 |
| | 062 | 入力モジュール過電力による停止 |
| | 106 | 過熱保護による停止 |
| | 130 131 | 出力モジュールの出力過電圧保護または過熱保護による停止 |
| 出力モジュール (設定値:1 - 6) | 001 | RC端子操作による停止 |
| | 013 | 入力モジュールからの命令による停止(通信による出力OFF等) |
| | 050 | 過電流保護動作による停止 |
| | 051 | |
| | 071 | |

上記にない停止コードの場合は電源故障の可能性がります。

入力モジュール停止によって出力モジュールが停止している場合、スロットへの命令はエラーとなります。

(その他の通信エラー：項6.8.7参照)

コマンド対応出力モジュール以外の出力モジュールに対して命令を実行した場合はエラーとなります。

(CH選択エラー：項6.8.8参照)

6.8.12 MFR_READ_TOTAL_INPUT_TIME

AME内部の不揮発メモリに保存されている、現在までの累積入力電圧印加時間を返します。

TOTAL_INPUT_TIME_1 [EFh]の戻り値は"分"を示し、60分ごとにリセットされ"0"となります。

TOTAL_INPUT_TIME_2 [F0h]の戻り値を下位16bit、TOTAL_INPUT_TIME_3 [F1h]の戻り値を上位16bitとした32bitデータで累積入力時間（単位：時間）を返します。

入力遮断直前の1分未満の情報は保存されない場合があります。

MFR_READ_TOTAL_INPUT_TIME_1 [EFh] Read Word

| | |
|-------|------------|
| 読出し範囲 | 0 ~ 59 min |
|-------|------------|

MFR_READ_TOTAL_INPUT_TIME_2 [F0h] Read Word**MFR_READ_TOTAL_INPUT_TIME_3 [F1h] Read Word**

| | | |
|-------|------------------------|--|
| 読出し範囲 | 0 ~ $2^{32}-1$ 時間（理論値） | |
| 構成 | 下位16bit | : MFR_READ_TOTAL_INPUT_TIME_2 (0~65,535時間) |
| | 上位16bit | : MFR_READ_TOTAL_INPUT_TIME_3 |

6.8.13 MFR_READ_TOTAL_OUTPUT_TIME

PAGE

AME内部の不揮発メモリに保存されている、現在までの累積出力時間を返します。

入力モジュールを選択している場合、入力モジュールの、現在までの累積出力時間を返します。

スロットを選択している場合、スロットに装着されている出力モジュールの、現在までの累積出力時間を返します。

TOTAL_OUTPUT_TIME_1 [F2h]の戻り値は"分"を示し、60分ごとにリセットされ"0"となります。

TOTAL_OUTPUT_TIME_2 [F3h]の戻り値を下位16bit、TOTAL_OUTPUT_TIME_3 [F4h]の戻り値を上位16bitとした32bitデータで累積出力時間(単位：時間)を返します。

入力遮断直前の1分未満の情報は保存されない場合があります。

MFR_READ_TOTAL_OUTPUT_TIME_1 [F2h] Read Word

| | |
|-------|------------|
| 読出し範囲 | 0 ~ 59 min |
|-------|------------|

MFR_READ_TOTAL_OUTPUT_TIME_2 [F3h] Read Word**MFR_READ_TOTAL_OUTPUT_TIME_3 [F4h] Read Word**

| | | |
|-------|------------------------|---|
| 読出し範囲 | 0 ~ $2^{32}-1$ 時間（理論値） | |
| 構成 | 下位16bit | : MFR_READ_TOTAL_OUTPUT_TIME_2 (0~65,535時間) |
| | 上位16bit | : MFR_READ_TOTAL_OUTPUT_TIME_3 |

6.9 アドレス、メモリ、通信設定コマンド

6.9.1 PAGE [00h] R/W Byte

本コマンドにより入力モジュールまたは、対象スロットを選択後、対応するコマンドを送信することにより、選択対象に設定、及び設定状態の返信が可能となります。

工場出荷時は、入力モジュールに設定されています。

本コマンドの入力を前提としたコマンドには、以下のシンボルマークを表示します。

PAGE

マーク表示例：

6.2.1 OPERATION [01h] R/W Byte

出力電圧のON/OFFを制御するコマンドです(リモートコントロール機能)。

PAGE

本コマンドに対応したコマンドは以下の通りです。

| PAGE 対応コマンド | | |
|--------------------------------|-----|----------------------------------|
| 出力電圧ON/OFF設定コマンド | | |
| OPERATION | 01h | :選択対象の電源出力をON/OFFします |
| MFR_OPERATION_STATE | EEh | :電源出力ON/OFF状態を返します |
| 出力電圧設定コマンド | | |
| VOUT_COMMAND | 21h | :選択対象の出力電圧を設定します |
| MFR_VOUT_FACTORY_SETTING | E3h | :選択対象の出力電圧設定値を工場出荷状態に戻します |
| MFR_VOUT_REFERENCE | EAh | :選択対象の出力電圧制御値を返します |
| VOUT_MAX | 24h | :選択対象の出力電圧の可変上限値を設定します |
| MFR_VOUT_MIN | D3h | :選択対象の出力電圧の可変下限値を設定します |
| MFR_VOUT_LIMIT_FACTORY_SETTING | E5h | :選択対象の出力電圧の可変上限値、下限値を工場出荷状態に戻します |
| 定電流設定コマンド | | |
| MFR_CC_MODE | D1h | :選択対象の定電流動作値の指定方法を設定します |
| MFR_CC | D0h | :選択対象の定電流動作値を設定します |
| MFR_CC_FACTORY_SETTING | E4h | :選択対象の定電流動作値を工場出荷状態に戻します |
| MFR_CC_REFERENCE | EBh | :選択対象の定電流動作制御値を返します |
| MFR_CC_MAX | D2h | :選択対象の定電流動作値の上限値を設定します |
| MFR_CC_LIMIT_FACTORY_SETTING | E6h | :選択対象の定電流動作値の上限値を工場出荷状態に戻します |
| MFR_CC_CONTROL | DFh | :選択対象の定電流動作時の制御量を設定します |
| 出力電圧シーケンス設定コマンド | | |
| MFR_TON_DELAY_SLOT | D9h | :選択対象の電源出力ONからの起動遅延時間を設定します |
| TOFF_DELAY | 64h | :選択対象の電源出力OFFからの停止遅延時間を設定します |
| MFR_RAMP_RATE | DBh | :選択対象の出力電圧の変化レートを選択します |
| モニタコマンド | | |
| READ_VOUT | 8Bh | :選択対象の出力電圧値を返します |
| READ_IOUT | 8Ch | :選択対象の出力電流値を返します |
| READ_POUT | 96h | :選択対象の出力電力値を返します |

| PAGE 対応コマンド | |
|------------------------------|-------------------------------------|
| ステータスコマンド | |
| MFR_STOP_CODE | FCh : 選択対象の停止状態を示すコードを返します |
| MFR_READ_TOTAL_OUTPUT_TIME_1 | F2h : 選択対象の累積出力時間を返します (分) |
| MFR_READ_TOTAL_OUTPUT_TIME_2 | F3h : 選択対象の累積出力時間を返します (時間 下位16bit) |
| MFR_READ_TOTAL_OUTPUT_TIME_3 | F4h : 選択対象の累積出力時間を返します (時間 上位16bit) |
| アドレス、メモリ、通信設定コマンド | |
| STORE_USER_ALL | 15h : 選択対象の設定を内部不揮発メモリに保存します |
| RESTORE_DEFAULT_ALL | 12h : 選択対象の設定を工場出荷状態に戻します |
| 製品情報取得コマンド | |
| MFR_MODEL | 9Ah : 選択対象の製品名を返します (ASCII) |
| MFR_RATED_VOUT | FAh : 選択対象の定格電圧値を返します |
| MFR_RATED_IOUT | FBh : 選択対象の定格電流値を返します |

| | |
|------|---|
| 設定範囲 | AME400F, AME600F : 0 - 4 AME800F, AME1200F : 0 - 6 |
|------|---|

| bit | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | 備考 |
|-------|---|---|---|---|---|-----|-----|-----|-----|
| 初期設定値 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 00h |
| アクセス | R | R | R | R | R | R/W | R/W | R/W | |

| 項番 | bit | 値 | 概要 |
|----|---------|----------|---------------|
| 1 | bit 7-0 | 00000000 | 対象を入力モジュールに選択 |
| 2 | | 00000001 | 対象をスロット1に選択 |
| 3 | | 00000010 | 対象をスロット2に選択 |
| 4 | | 00000011 | 対象をスロット3に選択 |
| 5 | | 00000100 | 対象をスロット4に選択 |
| 6 | | 00000101 | 対象をスロット5に選択 |
| 7 | | 00000110 | 対象をスロット6に選択 |

空きスロットを設定対象とした場合はエラーとなります。

(CH選択エラー：項6.8.8参照)

本コマンドの入力を前提としたコマンドには、出力モジュールによって対応可否が異なるものがあります。対応可否は、モジュール別 PMBus コマンド対応(付表)を参照ください。

6.9.2 CAPABILITY [19h] Read Byte

通信のサポート状態を読み出します。

| bit | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | 備考 |
|------|---|---|---|---|---|---|---|---|-----|
| 設定値 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | B0h |
| アクセス | R | R | R | R | R | R | R | R | |

| 項番 | bit | 値 | 概要 |
|----|--------|------|----------------------------|
| 1 | bit7 | 0 | パケットエラーチェックをサポートしていません |
| 2 | | 1 | パケットエラーチェックをサポートしています |
| 3 | bit6-5 | 00 | サポートしているMAXバススピードは100kHzです |
| 4 | | 01 | サポートしているMAXバススピードは400kHzです |
| 5 | | 10 | 予備 |
| 6 | | 11 | 予備 |
| 7 | bit4 | 0 | SMBALERTをサポートしていません |
| 8 | | 1 | SMBALERTをサポートしています |
| 9 | bit3-0 | 0000 | 予備 |

6.9.3 WRITE_PROTECT [10h] R/W Byte

コマンド書き込みのプロテクトを設定します。

| bit | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | 備考 |
|-------|-----|-----|-----|-----|---|---|---|---|-----|
| 初期設定値 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 00h |
| アクセス | R/W | R/W | R/W | R/W | R | R | R | R | |

| 項番 | bit | 値 | 概要 |
|----|--------|----------|--|
| 1 | bit7-0 | 10000000 | WRITE_PROTECT[10h]以外の書き込みを不可にします |
| 2 | | 01000000 | 上記+OPERATION[01h]、PAGE[00h]以外の書き込みを不可にします |
| 3 | | 00100000 | 上記+VOUT_COMMAND[21h]以外の書き込みを不可にします (ON_OFF_CONFIG[02h]は未対応) |
| 4 | | 00000000 | サポートしているコマンドすべての書き込みを可能にします |

6.9.4 STORE_USER_ALL [15h] Send

通信機能で設定した値や設定をAME内部の不揮発メモリへ保存します。
入力電圧を遮断し、再投入しても値や設定内容が反映されるようになります。

本コマンドは、PAGEコマンドにより設定対象とされたモジュールの設定を、対象モジュール内部の不揮発メモリへ保存します。

各モジュールを設定対象とするため、電源全ての設定状態を保存する場合は、全モジュールに本コマンドを実行してください。

設定対象による、保存される設定コマンドは以下の通りです。

| PAGE 設定対象 | STORE_USER_ALL 対応コマンド | |
|--------------------|-----------------------|---------------------------|
| 入力モジュール (設定値:0) | OPERATION | 01h :通信による電源出力ON/OFF設定状態 |
| | MFR_OPERATION_SLOT | D8h :通信による電源出力ON/OFF設定状態 |
| | MFR_GI | D7h :通信によるGI(全出力一斉停止)設定状態 |
| | MFR_TON_DELAY_SLOT | D9h :電源出力ONからの起動遅延時間 |
| | TOFF_DELAY | 64h :電源出力OFFからの停止遅延時間 |
| | MFR_TON_DELAY_VIN | DAh :入力投入からの起動遅延時間 |
| | VIN_ON | 35h :AC入力時の起動電圧 |
| | VIN_OFF | 36h :AC入力時の停止電圧 |
| | MFR_FAN_MODE | D6h :内蔵の空冷用ファンの回転数制御モード |
| | MFR_AUX_VOUT | DCh :AUXの出力電圧 |
| | VIN_UV_WARN_LIMIT | 58h :アラーム信号を出力する入力電圧 |
| | SMBALERT_MASK | 1Bh :SMBALERTを出力する異常状態の設定 |
| | MFR_ARA_CONFIG | E0h :SMBALERT機能の設定状態 |
| | WRITE_PROTECT | 10h :書込コマンドに対する保護設定状態 |
| | MFR_ACCUMULATE_MODE | F6h :アキュムレートモード設定状態 |
| MFR_ADDRESS | D4h :通信アドレス | |

| PAGE 設定対象 | STORE_USER_ALL 対応コマンド | |
|------------------------|-----------------------|-----------------|
| 出力モジュール (設定値:1 - 6) | VOUT_COMMAND | 21h :出力電圧の設定値 |
| | VOUT_MAX | 24h :出力電圧の可変上限値 |
| | MFR_VOUT_MIN | D3h :出力電圧の可変下限値 |
| | MFR_CC_MODE | D1h :定電流設定モード |
| | MFR_CC | D0h :定電流動作値 |
| | MFR_CC_MAX | D2h :定電流動作値の上限値 |
| | MFR_CC_CONTROL | DFh :定電流動作時の制御量 |
| | MFR_RAMP_RATE | DBh :出力電圧の変化レート |

コマンド対応出力モジュール以外の出力モジュールに対して命令を実行した場合はエラーとなります。
(CH選択エラー：項6.8.8参照)

複数の項目が同時に保存されます。

ただし、本コマンド送信後に設定された値は保存されません。

本コマンド実行後、5秒間は入力を遮断しないでください。不揮発メモリへ保存されない場合があります。

本コマンドおよびRESTORE_DEFAULT_ALL [12h]は処理時間がかかりますので、各々5秒以内に実行しないでください。

処理が完了しなかった場合、エラーを返します。(デバイスがbusy状態：項番6.8.3参照)

6.9.5 RESTORE_DEFAULT_ALL [12h] Send

PAGE

STORE_USER_ALL [15h]コマンドで、AME内部の不揮発メモリに保存した値や設定を工場出荷状態に戻します。

本コマンドは、PAGE [00h]コマンドにより設定対象とされたモジュールの設定を、工場出荷状態に戻します。各モジュールを設定対象とするため、電源全ての設定状態を工場出荷状態に戻す場合は、全モジュールに本コマンドを実行してください。

コマンド対応出力モジュール以外の出力モジュールに対して命令を実行した場合はエラーとなります。
(CH選択エラー：項6.8.8参照)

本コマンドを送信後、入力電圧を遮断、再投入することで初期状態に戻ります。

(入力電圧が印加されている間、設定は初期状態に戻りません。)

本コマンド実行後、5秒間は入力を遮断しないでください。不揮発メモリへ保存されない場合があります。

本コマンドおよびSTORE_USER_ALL [15h]は処理時間がかかりますので、各々5秒以内に実行しないでください。

処理が完了しなかった場合、エラーを返します。(デバイスがbusy状態：項番6.8.3参照)

表6.9.1 STORE_USER_ALL 使用例1 (AM06-BBBB)

| 操作 | ON/OFF制御設定状態※1 | 備考 |
|-----------------------------------|----------------|-----------|
| 1 入力投入 | 11111b | |
| 2 MFR_OPERATION_SLOT 引数:11010b 送信 | 11010b | |
| 3 PAGE 引数:0送信 | 11010b | 入力モジュール選択 |
| 4 STORE_USER_ALL 送信 | 11010b | |
| 5 入力遮断 | - | |
| 6 入力投入 | 11010b | |
| 7 PAGE 引数:0送信 | 11010b | 入力モジュール選択 |
| 8 RESTORE_DEFAULT_ALL 送信 | 11010b | |
| 9 入力遮断 | - | |
| 10 入力投入 | 11111b | |

※1 MFR_OPERATION_SLOTコマンドで確認した場合

表6.9.2 STORE_USER_ALL 使用例2 (AM06-BBBB)

| 操作 | スロット1 出力電圧 | 備考 |
|---------------------------|------------|---------|
| 1 入力投入 | 12.0V | |
| 2 PAGE 引数:1送信 | 12.0V | スロット1選択 |
| 3 VOUT_COMMAND 引数:10 送信 | 10.0V | |
| 4 STORE_USER_ALL 送信 | 10.0V | |
| 5 入力遮断 | 0V | |
| 6 入力投入 | 10.0V | |
| 7 PAGE 引数:2送信 | 10.0V | スロット2選択 |
| 8 RESTORE_DEFAULT_ALL 送信 | 10.0V | |
| 9 入力遮断 | 0V | |
| 10 入力投入 | 10.0V | |
| 11 PAGE 引数:1送信 | 10.0V | スロット1選択 |
| 12 RESTORE_DEFAULT_ALL 送信 | 10.0V | |
| 13 入力遮断 | 0V | |
| 14 入力投入 | 12.0V | |

6.9.6 MFR_ACCUMULATE_MODE [F6h] R/W Byte

アキュムレートモードを設定します。

本コマンドを送信することで、WRITE及びSEND系のコマンドが即座には実行されないアキュムレートモードになります。

例外としてMFR_ACCUMULATE_EXEC [F7h]、MFR_CLEAR_ACCUMULATE_DATA [F8h]は即座に実行されます。

| bit | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | 備考 |
|-------|---|---|---|---|---|---|---|-----|-----|
| 初期設定値 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 00h |
| アクセス | R | R | R | R | R | R | R | R/W | |

| 項番 | bit | 値 | 概要 |
|----|--------|---------|--|
| 1 | bit7-1 | 0000000 | 予備 |
| 2 | bit0 | 0 | WRITE及びSENDコマンド受信後、即座に実行されます (通常モード) |
| 3 | | 1 | WRITE及びSENDコマンド受信後、一旦待機状態となり、MFR_ACCUMULATE_EXEC[F7h]を受信時に実行されます。(ACCUMULATEモード) |

アキュムレートモードでは、WRITEおよびSENDコマンドは内部にバッファされ、即座には製品動作に反映されません。バッファされた状態で、MFR_ACCUMULATE_EXEC [F7h]を送信することで製品動作に反映されます。

バッファのタイミングでは、内部処理を行わないため、チェックサムエラー以外のソフトウェアエラーは返りません。

バッファは上書きされ、保持できるコマンドは1つです。

バッファの内容は不揮発メモリへ保存されません。

6.9.7 MFR_ACCUMULATE_EXEC [F7h] Send

アキュムレートモード有効時に、本コマンドを送信することで、バッファされている内容が実行されます。

バッファが空の状態の本コマンドを送信すると、通信エラーとなります。

6.9.8 MFR_READ_ACCUMULATE_DATA [F8h] Read Word

アキュムレートモード有効時に、本コマンドを送信すると、バッファされているコマンドの引数を返します。

バッファされているコマンドが Write Byte形式 (引数8bit) の場合、返信する16bitの下位8bitが引数となり、上位8bitは00hとなります。

バッファされているコマンドがSend形式 (引数なし) の場合、返信する16bitの下位8bitはバッファされているコマンドコードとなり、上位8bitは00hとなります。

バッファが空の状態の本コマンドを送信すると、通信エラーとなります。

表6.9.3 MFR_READ_ACCUMULATE_DATA 使用例 (AM06-xxxB)

| | 操作 | 戻り値 | スロット1出力状態 |
|---|------------------------------------|----------|-----------|
| 1 | 入力投入 | — | 12.0V |
| 2 | PAGE でスロット1を選択 | — | 12.0V |
| 3 | VOUT_COMMAND で10.0Vに設定 | — | 10.0V |
| 4 | MFR_ACCUMULATE_MODE でアキュムレートモードに設定 | — | 10.0V |
| 5 | OPERATION で出力OFFを送信 | — | 10.0V |
| 6 | VOUT_COMMAND で8.0Vに設定 | — | 10.0V |
| 7 | MFR_READ_ACCUMULATE_DATA 送信 | 8.0Vの設定値 | 10.0V |
| 8 | MFR_ACCUMULATE_EXEC 送信 | — | 8.0V |

6.9.9 MFR_CLEAR_ACCUMULATE_DATA [F9h] Send

バッファの内容を消去します。

6.9.10 MFR_ADDRESS [D4h] R/W Byte

PMBus通信アドレスおよびアドレスの設定方法の選択を行います。

PMBus通信アドレスをbit2-0で指定した値に設定します。

ただし、bit7=0の場合はADDR端子による設定に従います。

| bit | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | 備考 |
|-------|-----|---|---|---|---|-----|-----|-----|-----|
| 初期設定値 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 17h |
| アクセス | R/W | R | R | R | R | R/W | R/W | R/W | |

| 項番 | bit | 値 | 概要 |
|----|--------|-------------|-------------------------------|
| 1 | bit7 | 0 | ADDR端子による設定が優先されます |
| 2 | | 1 | bit6-0による設定が優先されます |
| 3 | bit6-3 | 0010 | PMBusアドレス (7bit) の上位4bit (固定) |
| 4 | bit2-0 | 000~ 111 | PMBusアドレス (7bit) の下位3bit |

6.9.11 MFR_READ_ADDRESS [EDh] Read Byte

現在のPMBus通信アドレスを返します。

| bit | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | 備考 |
|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|-----|
| 初期設定値 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 17h |
| アクセス | R | R | R | R | R | R | R | R | |

| 項番 | bit | 値 | 概要 |
|----|--------|-------------|-------------------------------|
| 1 | bit7 | 0 | 予備 |
| 2 | bit6-3 | 0010 | PMBusアドレス (7bit) の上位4bit (固定) |
| 3 | bit2-0 | 000~ 111 | PMBusアドレス (7bit) の下位3bit |

6.10 製品情報取得コマンド

6.10.1 PMBUS_REVISION [98h] Read Byte

準拠しているPMBus規格のRevisionを読み出します。

| | | | | | | | | | |
|------|---|---|---|---|---|---|---|---|-----|
| bit | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | 備考 |
| 設定値 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 22h |
| アクセス | R | R | R | R | R | R | R | R | |

| 項番 | bit | 値 | 概要 |
|----|--------|------|----------------------|
| 1 | bit7-4 | 0000 | Part I Revision 1.0 |
| 2 | | 0001 | Part I Revision 1.1 |
| 3 | | 0010 | Part I Revision 1.2 |
| 4 | bit3-0 | 0000 | Part II Revision 1.0 |
| 5 | | 0001 | Part II Revision 1.1 |
| 6 | | 0010 | Part II Revision 1.2 |

6.10.2 MFR_SERIAL [9Eh] Block Read

製品ロットおよびロット内シリアルNo.を読み出します。

| | |
|------|-------------|
| 表示形式 | ASCII |
| 例 | 9999999-999 |

6.10.3 MFR_MODEL [9Ah] Block Read

オーダー型名を読み出します。

PAGE

| | |
|-----------|------------------------------|
| 表示形式 | ASCII |
| 例(PAGE:0) | AM12-ABCDEO-□□□□□□ □ : 英数字 |
| 例(PAGE:2) | E ※対象スロットに装着されている出力モジュールのコード |

6.10.4 MFR_LOCATION [9Ch] Block Read

製品の生産工場のロケーションを読み出します。

| | |
|------|----------------------|
| 表示形式 | ASCII |
| 例 | COSEL CO.,LTD.TOYAMA |

6.10.5 MFR_RATED_VOUT [FAh] Read Word

定格出力電圧の値を返します。

PAGE

| | |
|-------|---------------|
| データ形式 | Linear (Vout) |
|-------|---------------|

入力モジュールを設定対象としている場合はエラーとなります。

コマンド対応出力モジュール以外の出力モジュールに対して命令を実行した場合はエラーとなります。

(CH選択エラー : 項6.8.8参照)

6.10.6 MFR_RATED_IOUT [FBh] Read Word

定格出力電流の値を返します。

PAGE

| | |
|-------|---------------|
| データ形式 | Linear (Iout) |
|-------|---------------|

入力モジュールを設定対象としている場合はエラーとなります。

コマンド対応出力モジュール以外の出力モジュールに対して命令を実行した場合はエラーとなります。

(CH選択エラー : 項6.8.8参照)

索引

コマンドコード順

| Code | Command | Item No. | Page | Code | Command | Item No. | Page |
|------|---------------------|----------|------|------|------------------------------------|----------|------|
| 00h | PAGE | 6.9.1 | 30 | DBh | MFR_RAMP_RATE | 6.5.6 | 20 |
| 01h | OPERATION | 6.2.1 | 10 | DCh | MFR_AUX_VOUT | 6.6.2 | 22 |
| 03h | CLEAR_FAULTS | 6.8.1 | 25 | DFh | MFR_CC_CONTROL | 6.4.7 | 16 |
| 10h | WRITE_PROTECT | 6.9.3 | 32 | E0h | MFR_ARA_CONFIG | 6.8.10 | 28 |
| 12h | RESTORE_DEFAULT_ALL | 6.9.5 | 34 | E1h | MFR_CTL_RESET_LATCH | 6.2.5 | 12 |
| 15h | STORE_USER_ALL | 6.9.4 | 33 | E3h | MFR_VOUT_FACTORY_SETTING | 6.3.3 | 14 |
| 19h | CAPABILITY | 6.9.2 | 32 | E4h | MFR_CC_FACTORY_SETTING | 6.4.3 | 15 |
| 1Bh | SMBALERT_MASK | 6.8.2 | 25 | E5h | MFR_VOUT_LIMIT_FACTORY_SETTING | 6.3.7 | 14 |
| 20h | VOUT_MODE | 6.3.1 | 13 | E6h | MFR_CC_LIMIT_FACTORY_SETTING | 6.4.6 | 16 |
| 21h | VOUT_COMMAND | 6.3.2 | 13 | E7h | MFR_TON_DELAY_SLOT_FACTORY_SETTING | 6.5.2 | 17 |
| 24h | VOUT_MAX | 6.3.5 | 14 | E8h | MFR_TOFF_DELAY_FACTORY_SETTING | 6.5.4 | 18 |
| 35h | VIN_ON | 6.5.7 | 21 | E9h | MFR_READ_VIN_FREQUENCY | 6.7.2 | 23 |
| 36h | VIN_OFF | 6.5.8 | 21 | EAh | MFR_VOUT_REFERENCE | 6.3.4 | 14 |
| 58h | VIN_UV_WARN_LIMIT | 6.6.3 | 22 | EBh | MFR_CC_REFERENCE | 6.4.4 | 15 |
| 64h | TOFF_DELAY | 6.5.3 | 18 | EDh | MFR_READ_ADDRESS | 6.9.11 | 36 |
| 78h | STATUS_BYTE | 6.8.3 | 25 | EEh | MFR_OPERATION_STATE | 6.2.2 | 11 |
| 79h | STATUS_WORD | 6.8.4 | 26 | EFh | MFR_READ_TOTAL_INPUT_TIME_1 | 6.8.12 | 29 |
| 7Ch | STATUS_INPUT | 6.8.5 | 26 | F0h | MFR_READ_TOTAL_INPUT_TIME_2 | 6.8.12 | 29 |
| 7Dh | STATUS_TEMPERATURE | 6.8.6 | 26 | F1h | MFR_READ_TOTAL_INPUT_TIME_3 | 6.8.12 | 29 |
| 7Eh | STATUS_CML | 6.8.7 | 27 | F2h | MFR_READ_TOTAL_OUTPUT_TIME_1 | 6.8.13 | 29 |
| 80h | STATUS_MFR_SPECIFIC | 6.8.8 | 27 | F3h | MFR_READ_TOTAL_OUTPUT_TIME_2 | 6.8.13 | 29 |
| 81h | STATUS_FANS_1_2 | 6.8.9 | 27 | F4h | MFR_READ_TOTAL_OUTPUT_TIME_3 | 6.8.13 | 29 |
| 88h | READ_VIN | 6.7.1 | 23 | F6h | MFR_ACCUMULATE_MODE | 6.9.6 | 35 |
| 8Bh | READ_VOUT | 6.7.3 | 23 | F7h | MFR_ACCUMULATE_EXEC | 6.9.7 | 35 |
| 8Ch | READ_IOUT | 6.7.4 | 23 | F8h | MFR_READ_ACCUMULATE_DATA | 6.9.8 | 35 |
| 8Dh | READ_TEMPERATURE_1 | 6.7.8 | 24 | F9h | MFR_CLEAR_ACCUMULATE_DATA | 6.9.9 | 36 |
| 90h | READ_FAN_SPEED_1 | 6.7.6 | 24 | FAh | MFR_RATED_VOUT | 6.10.5 | 37 |
| 91h | READ_FAN_SPEED_2 | 6.7.7 | 24 | FBh | MFR_RATED_IOUT | 6.10.6 | 37 |
| 96h | READ_POOUT | 6.7.5 | 23 | FC | MFR_STOP_CODE | 6.8.11 | 28 |
| 98h | PMBUS_REVISION | 6.10.1 | 37 | | | | |
| 9Ah | MFR_MODEL | 6.10.3 | 37 | | | | |
| 9Ch | MFR_LOCATION | 6.10.4 | 37 | | | | |
| 9Eh | MFR_SERIAL | 6.10.2 | 37 | | | | |
| D0h | MFR_CC | 6.4.2 | 15 | | | | |
| D1h | MFR_CC_MODE | 6.4.1 | 15 | | | | |
| D2h | MFR_CC_MAX | 6.4.5 | 16 | | | | |
| D3h | MFR_VOUT_MIN | 6.3.6 | 14 | | | | |
| D4h | MFR_ADDRESS | 6.9.10 | 36 | | | | |
| D6h | MFR_FAN_MODE | 6.6.1 | 22 | | | | |
| D7h | MFR_GI | 6.2.4 | 12 | | | | |
| D8h | MFR_OPERATION_SLOT | 6.2.3 | 11 | | | | |
| D9h | MFR_TON_DELAY_SLOT | 6.5.1 | 17 | | | | |
| DAh | MFR_TON_DELAY_VIN | 6.5.5 | 19 | | | | |

付表. モジュール別 PMBusコマンド対応表

モジュール別 対応PMBusコマンド及び精度を示します。

付表1 モデル別 対応PMBusコマンド 及び精度 (1/3)

| PMBusコマンド | 対応・精度(Ta=25℃ Vo:※1) | | | | Note |
|------------------------------------|---------------------|---------|---------|---|-----------------|
| | 入力 モジュール | 出力モジュール | | | |
| | | A,B,C,D | E,F,G,H | - | |
| 出力電圧ON/OFF設定コマンド | | | | | |
| OPERATION | ○ | - | - | - | |
| MFR_OPERATION_STATE | - | ○ | ○ | - | |
| MFR_OPERATION_SLOT | - | ○ | ○ | - | |
| MFR_GI | ○ | - | - | - | |
| MFR_CTL_RESET_LATCH | ○ | - | - | - | |
| 出力電圧設定コマンド | | | | | |
| VOUT_MODE | ○ | - | - | - | |
| VOUT_COMMAND | - | ±1%FS | ±0.5%FS | - | |
| MFR_VOUT_FACTORY_SETTING | - | ○ | ○ | - | |
| MFR_VOUT_REFERENCE | - | ○ | ○ | - | |
| VOUT_MAX | - | ○ | ○ | - | |
| MFR_VOUT_MIN | - | ○ | ○ | - | |
| MFR_VOUT_LIMIT_FACTORY_SETTING | - | ○ | ○ | - | |
| 定電流設定コマンド | | | | | |
| MFR_CC_MODE | - | - | ○ | - | |
| MFR_CC | - | - | ±2%FS | - | |
| MFR_CC_FACTORY_SETTING | - | - | ○ | - | |
| MFR_CC_REFERENCE | - | - | ○ | - | |
| MFR_CC_MAX | - | - | ○ | - | |
| MFR_CC_LIMIT_FACTORY_SETTING | - | - | ○ | - | |
| MFR_CC_CONTROL | - | - | ○ | - | |
| 出力電圧シーケンス設定コマンド | | | | | |
| MFR_TON_DELAY_SLOT | - | ±2%※2 | ±2%※2 | - | ※2 ±2%or±50msec |
| MFR_TON_DELAY_SLOT_FACTORY_SETTING | - | ○ | ○ | - | |
| TOFF_DELAY | - | ±2%※2 | ±2%※2 | - | ※2 ±2%or±50msec |
| MFR_TOFF_DELAY_FACTORY_SETTING | - | ○ | ○ | - | |
| MFR_TON_DELAY_VIN | ±2%※2 | - | - | - | ※2 ±2%or±50msec |
| MFR_RAMP_RATE | - | - | ○ | - | |
| VIN_ON | ±3%FS | - | - | - | |
| VIN_OFF | ±3%FS | - | - | - | |
| 付属機能設定コマンド | | | | | |
| MFR_FAN_MODE | ○ | - | - | - | |
| MFR_AUX_VOUT | ±5%FS | - | - | - | |
| VIN_UV_WARN_LIMIT | ○ | - | - | - | |

※1 出力モジュール A,B,C,D : 80%~100%

出力モジュール E,F,G,H : 60%~100%

付表1 モデル別 対応PMBusコマンド 及び精度 (2/3)

| PMBusコマンド | 対応・精度(Ta=25℃ Vo:※1) | | | | Note |
|------------------------------|---------------------|---------|---------|---|------|
| | 入力 モジュール | 出力モジュール | | | |
| | | A,B,C,D | E,F,G,H | - | |
| モニタコマンド | | | | | |
| READ_VIN | ±3%FS | - | - | - | |
| MFR_READ_VIN_FREQUENCY | ±1Hz | - | - | - | |
| READ_VOUT | - | ±1%FS | ±1%FS | - | |
| READ_IOUT | - | - | ±2%FS | - | |
| READ_POUT | - | - | ±2%FS | - | |
| READ_FAN_SPEED_1 | ±500rpm | - | - | - | |
| READ_FAN_SPEED_2 | ±500rpm※3 | - | - | - | |
| READ_TEMPERATURE_1 | ±5deg※4 | - | - | - | |
| ステータスコマンド | | | | | |
| CLEAR_FAULTS | ○ | - | - | - | |
| SMBALERT_MASK | ○ | - | - | - | |
| STATUS_BYTE | ○ | - | - | - | |
| STATUS_WORD | ○ | - | - | - | |
| STATUS_INPUT | ○ | - | - | - | |
| STATUS_TEMPERATURE | ○ | - | - | - | |
| STATUS_CML | ○ | - | - | - | |
| STATUS_MFR_SPECIFIC | ○ | - | - | - | |
| STATUS_FANS_1_2 | ○ | - | - | - | |
| MFR_ARA_CONFIG | ○ | - | - | - | |
| MFR_STOP_CODE | ○ | ○ | ○ | - | |
| MFR_READ_TOTAL_INPUT_TIME_1 | ○ | - | - | - | |
| MFR_READ_TOTAL_INPUT_TIME_2 | ○ | - | - | - | |
| MFR_READ_TOTAL_INPUT_TIME_3 | ○ | - | - | - | |
| MFR_READ_TOTAL_OUTPUT_TIME_1 | ○ | ○ | ○ | - | |
| MFR_READ_TOTAL_OUTPUT_TIME_2 | ○ | ○ | ○ | - | |
| MFR_READ_TOTAL_OUTPUT_TIME_3 | ○ | ○ | ○ | - | |

※1 出力モジュール A,B,C,D : 80%~100%

出力モジュール E,F,G,H : 60%~100%

※3 AME800F,AME1200Fのみ対象のコマンドです

※4 -20 ~ 100℃の範囲における値。計測点の実温度に対する精度を示します。

付表1 モデル別 対応PMBusコマンド 及び精度 (3/3)

| PMBusコマンド | 対応・精度(Ta=25℃ Vo:※1) | | | | Note |
|---------------------------|---------------------|---------|---------|---|------|
| | 入力 モジュール | 出力モジュール | | | |
| | | A,B,C,D | E,F,G,H | - | |
| アドレス、メモリ、通信設定コマンド | | | | | |
| PAGE | ○ | ○ | ○ | - | |
| CAPABILITY | ○ | - | - | - | |
| WRITE_PROTECT | ○ | - | - | - | |
| STORE_USER_ALL | ○ | ○ | ○ | - | |
| RESTORE_DEFAULT_ALL | ○ | ○ | ○ | - | |
| MFR_ACCUMULATE_MODE | ○ | - | - | - | |
| MFR_ACCUMULATE_EXEC | ○ | - | - | - | |
| MFR_READ_ACCUMULATE_DATA | ○ | - | - | - | |
| MFR_CLEAR_ACCUMULATE_DATA | ○ | - | - | - | |
| MFR_ADDRESS | ○ | - | - | - | |
| MFR_READ_ADDRESS | ○ | - | - | - | |
| 製品情報取得コマンド | | | | | |
| PMBUS_REVISION | ○ | - | - | - | |
| MFR_SERIAL | ○ | - | - | - | |
| MFR_MODEL | ○ | ○ | ○ | - | |
| MFR_LOCATION | ○ | - | - | - | |
| MFR_RATED_VOUT | - | ○ | ○ | - | |
| MFR_RATED_IOUT | - | ○ | ○ | - | |

※1 出力モジュール A,B,C,D : 80%~100%
 出力モジュール E,F,G,H : 60%~100%

A. 改訂履歴

| 項番 | 改訂日 | ver | ページ | 内容 |
|----|-----------|------|-----|------------------------|
| 1 | 2020.1.21 | 1.0J | - | 初版発行 |
| 2 | 2020.2.12 | 1.1J | 5 | 制御ブロック概要の内容を修正 |
| 3 | | | 37 | MFR_MODEL [9Ah] の内容を修正 |
| 4 | | | | |
| 5 | | | | |
| 6 | | | | |
| 7 | | | | |
| 8 | | | | |
| 9 | | | | |
| 10 | | | | |
| 11 | | | | |
| 12 | | | | |
| 13 | | | | |
| 14 | | | | |
| 15 | | | | |
| 16 | | | | |
| 17 | | | | |
| 18 | | | | |
| 19 | | | | |
| 20 | | | | |
| 21 | | | | |
| 22 | | | | |
| 23 | | | | |
| 24 | | | | |
| 25 | | | | |
| 26 | | | | |
| 27 | | | | |
| 28 | | | | |
| 29 | | | | |
| 30 | | | | |