



BENDER
CONNECT

LINETRAXX® SmartDetect RCMS425-D

AC、パルスDC、平滑DCに対応する

4チャネル残留電流監視装置



目次

1	一般情報	6
1.1	取扱説明書の使用方法	6
1.2	重要な指示および情報の表示	6
1.3	サービスおよびサポート	6
1.4	トレーニングコースおよびセミナー	6
1.5	納入条件	6
1.6	検査、輸送および保管	6
1.7	保証および責任	7
1.8	Bender製品の廃棄	7
1.9	安全性	7
2	機能	8
2.1	使用目的	8
2.2	装置の特長	8
2.3	装置の特長	9
2.4	機能の説明	10
2.4.1	概要	10
2.4.2	接続監視	11
2.4.3	手動セルフテスト	11
2.4.4	故障	11
2.4.5	警報リレーへの割り当て	12
2.4.6	遅延時間 t_0 、 t 、 t_{on} 、 t_{off}	12
2.4.7	応答値監視	12
2.4.8	自動レンジ切替え	14
2.4.9	工場出荷時設定FAC	14
2.4.10	フォルトメモリ	14
2.4.11	チャネル機能	15
2.4.12	プリセット機能	15
2.4.13	リロード機能(自動フォルトモリ有効化)	16
2.4.14	NFCインターフェース	16
2.4.15	機能モジュール	16
3	寸法、取り付けおよび接続	18
3.1	寸法図	18
3.2	取り付けおよび取り外し	19
3.3	接続	19
3.3.1	接続の概要	19

目次		
3.3.2	電源電圧 U.....	20
3.3.3	配線図	21
3.3.4	RS-485インターフェース	22
3.3.5	リレー	22
4	デバイスの操作と設定.....	24
4.1	操作パネル	24
4.2	デバイスの操作.....	24
4.3	ステータスLED	26
4.4	警報LED.....	26
5	表示メニュー.....	27
5.1	概要	27
5.2	設定	27
5.2.1	測定点	27
5.2.2	入出力	29
5.2.3	インターフェース	32
5.2.4	システム	32
5.3	制御	33
5.4	情報	34
6	インターフェース.....	35
6.1	NFC(近距離無線通信).....	35
6.2	デジタル入出力(概要).....	35
6.3	デジタル入出力Q	35
6.3.1	入力	36
6.3.2	出力	36
6.4	出力M+	37
6.4.1	デジタルモード	38
6.4.2	アナログモード	39
6.5	デジタル入力 I	40
6.6	入力 CT	41
6.6.1	測定用電流変流器タイプA/Fタイプの配線	41
6.6.2	測定用電流変流器タイプB/B+の配線	42
6.6.3	対応する測定用電流変流器	42
6.6.4	他社製CTの接続	42
6.6.5	CT1~4をデジタル入力として使用	43
6.7	RS-485インターフェース	43
6.8	リレー	44

7	Modbusインターフェース	45
7.1	デバイス情報レジスタ	46
7.2	警報/測定値レジスタ	47
7.3	レジスタ監視機能	48
7.4	ステータス情報レジスタ	49
7.5	高調波解析レジスタ	49
7.6	Modbusパラメータレジスタ	54
7.7	リレー1レジスタ	54
7.8	リレー2レジスタ	56
7.9	デジタル入力“I”のレジスタ	57
7.10	入力/出力“Q”的レジスタ	57
7.11	出力“M+”のレジスタ	58
7.12	応答値パラメータのレジスタ	60
7.13	機能および動作特性のレジスタ	61
7.14	警報動作レジスタ	62
7.15	時間動作レジスタ	63
7.16	監視機能レジスタ	63
7.17	測定用電流変流器レジスタ	64
7.18	デバイスエラーコードレジスタ	64
7.19	制御コマンドレジスタ	67
7.20	機能制御コマンドレジスタ	67
8	エラー - 原因 - エラー修正	69
9	技術データ	70
9.1	フィルタの周波数応答	70
9.2	表形式データ	72
9.3	承認	78
9.4	注文情報	78
9.5	ドキュメント改訂履歴	79

1 一般情報

1.1 取扱説明書の使用方法



注意

本取扱説明書は、電気工学および電子工学の専門技術者を対象としています。本取扱説明書に加え、梱包されている補足文書“Bender製品の安全に関する注意事項”もデバイス本書の一部です。



注意

本機器の設置、接続、運転開始に先立って、取扱説明書をお読みください。今後の参照のために、本書は手の届く場所に保管してください。

1.2 重要な指示および情報の表示



危険

回避しなければ死亡または重傷につながる可能性の高い危険を示します。



警告

回避しなければ死亡または重傷につながる可能性の中程度の危険を示します。



注意

回避しなければ軽傷または中程度の障害、あるいは物的損害につながる可能性がある低リスクを示します。



注意

即座に障害を引き起こすことではない重要な事項を示します。誤った取り扱いにより故障につながる可能性があります。



製品の使用を最適化するための情報を示します。

1.3 サービスおよびサポート

Bender製品に関するカスタマーサービス、修理サービス、または現地サービスの情報および連絡先は、以下のウェブサイトに掲載されています。[Fast assistance | Bender GmbH & Co. KG.](#)

1.4 トレーニングおよびセミナー

顧客および関係者向けに、対面またはオンライン形式のセミナーを定期的に開催しています。

[www.bender.de > know-how > seminars.](#)

1.5 納入条件

販売および納入の条件は、Bender GmbH & Co. KGの規定が適用されます。これらの条件は、印刷または電子フォーマットで入手可能です。

1.6 検査、輸送および保管

輸送中の損傷や納入内容を確認するために、出荷時および機器の梱包状態を確認してください。万が一クレームがある場合は、直ちにメーカーに通知してください。詳細は以下を参照してください。[www.bender.de > service & support.](#)

装置を保管する際は、「技術データ」内の「環境条件/EMC」に関する情報を参照してください。

1.7 保証および責任

以下の場合には、人身傷害や物的損害に関する保証および責任の請求は除外されます。

- ・装置の不適切な使用
- ・装置の誤った取り付け、試運転、操作、または保守
- ・本取扱説明書に記載されている輸送、試運転、操作、保守に関する指示の不遵守
- ・製造元以外の者による装置の無断変更
- ・技術データの不遵守
- ・誤った修理の実施
- ・製造元が提供、承認、または推奨している付属品または交換部品の使用
- ・外的要因や不可抗力による災害
- ・製造元が承認または推奨していない機器構成や設置方法

本取扱説明書および添付の安全指示書は、本装置を取り扱うすべての関係者が遵守する必要があります。また、使用場所における事故防止に関する法令や規則も順守しなければなりません。

1.8 Bender製品の廃棄

本装置の廃棄に関しては、各国の規制および法令に従ってください。



Bender GmbH & Co. KGは、電気・電子機器廃棄物(WEEE)登録制度において以下のWEEE登録番号で登録されています。
DE 43 124 402

Bender製品の廃棄に関する詳細は、以下のウェブサイトをご参照ください。 [www.bender.de > service & support](http://www.bender.de/service&support).

1.9 安全性

本装置をドイツ連邦共和国以外で使用する場合は、該当する各国の規格および法規制を遵守する必要があります。ヨーロッパでは、EN 50110規格が適用されます。



危険

感電による致命的な負傷の危険!

システムの通電部に触れることで以下のリスクがあります。

- ・感電による致命的な事故
- ・電気設備の損傷
- ・装置の破壊

装置を設置する前、および接続作業を行う前には、必ずシステムの通電が遮断されていることを確認してください。電気設備に関する作業規則を必ず遵守してください。

2 機能

2.1 使用目的

RCMS425-Dおよびそれに対応する測定用電流変圧器で構成される装置の組み合わせは、TN、TT、ITシステムにおけるAC、DCおよびパルス感応型の漏洩電流測定用を目的として設計されています。調整可能な応答値が超過した場合、RCMS425-Dは警報を発します。

使用する電流の種類によっては、追加の機能モジュール(特に機能モジュールB)を有効化・アクティビ化する必要があります。詳細は本取扱説明書を参照してください。

RCMS425-Dが所定の測定用変流器と組み合わせて使用される場合に限り、漏洩電流測定機器に関する製品規格DIN EN IEC 62020-1に準拠し、試験および確認が行われます(この装置の組み合わせについては、「技術データ」を参照)。他社製変流器(機能モジュールC)を使用する場合、一般的な適合確認は行われません。

システムの要件や現場の使用条件、アプリケーションに応じて、適切な装置構成および個別のパラメータ設定を選択する必要があります。加えて、本取扱説明書に記載された指示や仕様に従い、それらを順守・実施する必要があります。

本装置は、制御盤または同等の保護された環境内での使用を目的としています。

それ以外の使用、または本来の目的を超える使用は、不適切な使用と見なされます。

2.2 装置の特長

- AC、パルスDC、平滑DCに感度を持つ残留電流監視機能(タイプA、タイプF、タイプB、タイプB+)を搭載、IEC 62020-1に準拠(使用する測定用電流変流器と有効化されたファンクションモジュールに依存)
- 各チャネルにおいて、測定モードはovercurrent(過電流/標準)、undercurrent(欠電流)、window mode(ウインドウモード/レンジ外)から選択可能で、各チャネルは、デジタル入力として設定することも可能
- デジタル入力1点、デジタル入出力1点、多機能デジタル/アナログ出力1点を搭載
- 実効値(r.m.s.)の測定に対応
- 残留作動電流の測定範囲
 - タイプA: 6mA～30A
 - タイプF: 6mA～30A(15Hz～20 kHz)
 - タイプB/タイプB+: 10mA～10A
(ファンクションモジュールB「AC/DC感度測定および評価機能」の使用時に限る)
- AC/DC(実効値)、AC、DCの個別評価が可能
- 事前警告: 残留作動電流の10～100%に対して設定可能
- 電源電圧: DC24VまたはAC/DC100～240V
- チャネルごとに警報LEDを搭載
- デバイス状態および警報表示用LEDを搭載
- 障害メモリの挙動を選択可能
- RS-485(Modbus RTU)通信に対応
- Bender Connectアプリを使用して、NFCインターフェース経由でデバイス通電中または非通電時でもパラメータ設定可能
- CT接続の常時監視機能を搭載
- シール付き透明カバー(オプション)

- ・拡張機能(対応機能モジュールの有効化によって使用可能):
 - AC/DC感度測定および値の評価
 - 高調波解析(FFT)
 - タイプA外部変流器の接続
 - ヒストリーメモリ(準備中)

2.3 装置の特長

特長

- ・AC、パルスDC、またはAC/DC感知型測定用の4チャネル
- ・周波数応答の設定が可能
- ・操作や設定が容易なTFTディスプレイ
- ・モニタリング要件変更に伴う機能の拡張/後付け/変更が可能
- ・Bender ConnectアプリとNFCインターフェースによる簡単な設定
- ・顧客ごとの工場出荷時設定が可能

残留電流測定

- ・DIN EN 62020-1(IEC 62020-1)に準拠した残留電流監視装置(RCM)
- ・残留電流測定用の4チャネル
- ・各チャネルは、代わりにデジタル入力としても設定可能
- ・チャネルごとに、AC、パルスDC、またはAC/DC感知型測定のいずれかを設定可能
- ・タイプA、タイプF、タイプB、タイプB+の特性をIEC 60755(またはVDE 0664-400)に準拠して設定可能
- ・AC/DCのr.m.s.値およびAC成分・DC成分の測定
- ・周波数レンジ:DC, 15Hz～20kHz
- ・第400次高調波までの周波数解析、THD値の算出

応答値の監視

- ・応答値 $I_{\Delta n}$ を調整可能な主警報
- ・事前警告: 残留応答値 $I_{\Delta n}$ の10～100%
- ・AC/DC(RMS)またはACおよびDC成分の個別評価
- ・応答値
 - タイプA: 6mA～30A
 - タイプF: 6mA～30A(15Hz～20kHz)
 - タイプB/タイプB+: 10mA～10A(機能モジュールB「AC/DC感度測定および値の評価」使用時のみ)
- ・周波数応答の設定が可能
- ・各チャンネルの測定モード: overcurrent(過電流/標準)、undercurrent(欠電流)、またはwindow mode(ウィンドウモード/レンジ外)
- ・時間遅延の調整が可能(応答遅延および復帰遅延)
- ・チャネルごとに選択可能な故障メモリ動作
- ・プリセット機能
- ・リロード機能
- ・警報状態からの起動および起動遅延設定が可能
- ・CT接続の連続モニタリング

表示と操作

- Bender Connectアプリによるパラメータ設定用NFCインターフェース
- TFTディスプレイ
 - デバイスステータスLED
 - 警報LED
- フルテキストメニュー
- 4ボタン操作
- 外部ボタン接続用の一体型テスト/リセットボタン
- シール付き透明カバー(オプション)

インターフェース

- デジタル入力(I)1点、デジタル入出力(Q)1点、デジタル/アナログ多機能出力(M+)1点を搭載
- 警報リレーK1およびK2を搭載
- Modbus RTU(RS-485)通信に対応
- Bender Connectアプリで設定可能なNFCインターフェースを搭載(機器通電中/非通電時の設定に対応)

2.4 機能の説明

2.4.1 概要

電源電圧 U_{in} が印加され、復帰時間 t_{off} が経過すると、起動遅延 t_{on} が開始されます。起動遅延時間 t_{on} の間は、いかなる警報も出力されません。残留電流は外部の測定用変流器を介して検出されます。測定値が事前警告または主警報の応答値を超えると、応答遅延 t_{off} が開始されます。

t_{on} が経過すると、該当する出力およびインターフェースを通じて、事前警告または主警報が出力され、対応する警報LEDが点灯します。 t_{on} が経過する前に値が解放値に戻った場合、警報は出力されず、LED「ON」および「AL Alarm1」「Alarm 2」は点灯せず、事前警告も主警報も出力されません。

解放遅延 t_{off} は、測定値が解放値に再び達して警報状態が終了した時点で開始されます。 t_{off} が経過すると、装置は初期状態に復帰します。

フルトメモリが有効になっている場合、事前警告および主警報はインターフェースおよびLEDを通じて出力され、リセットされるまで保持されます。リセットは、インターフェース、デジタル入力、またはテスト/リセットボタン(T/R)を通じて実行できます。

各測定チャネルは、代わりにデジタル入力として設定することもできます。この場合、デジタル入力の状態がインターフェースを通じて出力されます。 t_{on} , t_{off} およびフルトメモリの各機能は、このモードでも有効です。

T/Rボタンは、装置のテスト、NFC機能のオン/オフ切替え、ライトプロテクションの設定、Modbusデバイスアドレスの設定にも使用できます。

「起動時警報」機能(Modbusレジスタ32804～32807参照)が1つ以上のチャネルに対して設定されている場合、起動時に応答するチャネルの警報が有効になります。これらの警報は、装置の起動が完了し、測定準備が整い、しきい値が違反されておらずエラーメッセージが出ていない状態でのみリセットされます。

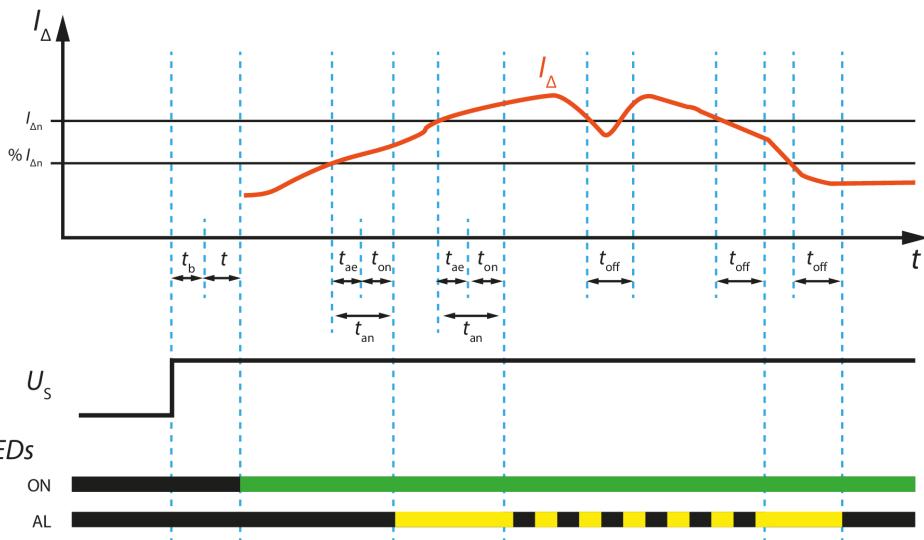


図2-1: タイミング図

2.4.2 接続監視

測定用電流変流器への接続は、常時監視されています。

エラーが発生した場合、ディスプレイにメッセージが表示され、ステータスLEDが黄色に点滅します。このエラー期間中、LEDは黄色に点滅します。

2.4.3 手動セルフテスト

Tボタンが操作されるごとに(2秒)、本装置はアラーム状態をシミュレートします。すべてのLEDが点灯し、出力が有効になります。アラームメッセージはディスプレイに表示され、対応するインターフェースを介して出力されます。故障メモリが有効になっている場合、アラームLEDおよび出力は、リセットによって故障メモリがクリアされるまで有効状態を維持します。

i 少なくとも6ヶ月ごとに手動セルフテストを実施してください。

2.4.4 故障

内部故障が発生した場合、ステータスLEDは緑から赤または黄色に変わります。エラーコードは、デバイスのインターフェースを介して確認できます。

2.4.5 警報リレーへの割り当て

メッセージ

- テスト
- デバイスエラー
- 事前警告
- CT接続故障
- 応答値に対する主警報 $I_{\Delta n}$

これらのメッセージは、デバイスインターフェースを介して警報リレーK1およびK2に割り当てるできます。

2.4.6 遅延時間 t_b 、 t 、 t_{on} 、 t_{off}

回復時間 t_b

回復時間とは、電源電圧 U_s が接続された後、装置が測定準備を整えるまでに必要な時間です。

起動遅延時間 t

電源電圧 U_s が接続されると、測定機能の動作は設定された時間 t (0~999秒)と回復時間 t_b の合計分だけ遅延します。

応答遅延時間 t_{on}

定義された残留作動電流の限界を超えるか下回ると、残留電流監視装置は応答時間 t_{on} を要して警報を出力します。デバイス固有の動作時間 t_{ae} に応答遅延時間 t_{on} (0~10秒)が加算され、

応答時間 $t_{on} = t_{ae} + t_{on}$

となります。この応答遅延中に故障状態が持続しなければ、警報は出力されません。

解除遅延時間 t_{off}

警報が出力されなくなり、メモリ内の故障記録が無効化されると、警報LEDは消灯し、警報リレーは初期状態に戻ります。解除遅延時間(0~999秒)を用いることで、選択された期間中、状態が保持されます。

2.4.7 応答値監視

測定値が設定された応答値を超えると、応答値監視機能により、事前警告または主警報が出力されます。事前警告および主警報の応答値はチャネルごとに個別に設定可能です。応答値違反の判定は、設定された監視機能(後述)に依存し、測定値が少なくとも応答遅延時間 t_{on} の間、応答値を超過したときに発生します。応答時間 t_{on} は、デバイス固有の動作時間 t_{ae} と、設定可能な応答遅延時間 t_{on} を合計したものです($t_{on} = t_{ae} + t_{on}$)。

測定値が応答値を下回ると、起動遅延時間 t_{on} は完了前でもリセットされます。

警報(事前警告または主警報)は、測定値が応答値+ヒステリシスを下回ったとき、自動的にリセットされます。このリセットには、リリース遅延時間 t_{off} が適用されます。ただし、故障メモリが有効になっている場合は、この自動リセットは行われません。また、リリース遅延時間 t_{off} のカウント中に再び測定値が応答値を超えた場合、カウントはリセットされます。



測定レンジの自動切り替えが有効な場合、リリース遅延は最大2秒延長されることがあります。

監視機能

使用可能な監視モードには、overcurrent、undercurrent、window modeがあります。

- **Overcurrent mode(過電流モード)**: 測定値が応答値を超えているかどうかをチェックします。
- **Undercurrent mode(欠電流モード)**: 測定値が応答値を下回っているかどうかをチェックします。
- **Window discriminator mode(ウインドウ識別モード)**: 測定値が設定されたレンジ内にあるかどうかをチェックします。

下限値:事前警告の応答値

上限値:主警報の応答値

i Undercurrent mode(欠電流モード)

事前警告の応答値は、主警報の応答値より高く設定してください($\geq 110\%$)。

応答値

接続されている変流器の種類に応じて、事前警告および主警報に対して利用可能な応答値は以下のとおりです。主警報の応答値は絶対値で設定され、事前警告の応答値は主警報の応答値に対する百分率で設定されます。

測定値/CTタイプ	タイプA	タイプB
RMS	○	○
AC	×	○
DC	×	○



注意事項

応答値の差が大きすぎると、測定精度に悪影響を及ぼすか、「CT設定エラー(エラーコード4.75…7.78)」が発生する可能性があります。

タイプBの測定用変流器でRMS値のみを監視したい場合でも、AC値とDC値には、事前警告および主警報用として、RMS値と同じ値を必ず設定してください。

ウインドウ識別モードをタイプB変流器と組み合わせて使用する場合は、必ず上記の指示に従ってください!

アラーム信号

事前警告または主警報の信号は、以下の手段で出力されます。

- 表示画面でのアラームメッセージによる出力
- アラームLEDによる出力
- 出力端子(Q、M+、K1およびK2)へのメッセージ割り当てによる出力
- Modbusレジスタ(アラームおよび測定値用、レジスタ999～1044)による出力

設定項目

パラメータ	チャネルごとに設定可能	Modbusレジスタ範囲
主警報の応答値	可能	32600～32622
事前警告の応答値	可能	32624～32635
(監視)機能	可能	32700～32702
ヒステリシス	可能	32703～32707
応答遅延時間 t_{on}	可能	32902～32908

パラメータ	チャネルごとに設定可能	Modbusレジスタ範囲
解除遅延時間 t_{off}	可能	32910～32916
測定用電流変流器のタイプ	可能	33100～33103

2.4.8 自動測定レンジ切り替え

RCMS425-D装置は、定格残留作動電流($5 \times I_{\Delta n}$)の少なくとも5倍まで測定します。

ただし、($5 \times I_{\Delta n}$)に達すると、測定値は表示されず、この上限を超えたという情報のみが出力されます。測定レンジ切り替え機能が有効になっている場合は、より大きな測定値も値として出力されます。

測定値	自動レンジ切り替え	
	無効時	有効時
$\leq (5 \times I_{\Delta n})$	測定値を出力	測定値を出力
$> (5 \times I_{\Delta n})$	„.”付きで出力	測定値を出力

i 自動測定レンジ切り替えは、タイプAの測定用電流変流器および過電流モードと組み合わせて使用する場合にのみ有効です(応答監視”12ページ参照)。

i 自動測定レンジ切り替えが有効な場合、解除遅延時間 t_{off} は最大2秒延長されることがあります。

パラメータ	チャネルごとに設定可能	Modbusレジスタ範囲	値
自動測定レンジ切り替え	可能	32715～32718	有効/無効

2.4.9 工場出荷時設定FAC

リセットを実行する方法は2通りあります。

インターフェースなしの工場出荷時設定

工場出荷時設定を復元すると、これまでに変更されたすべての設定が出荷時の状態にリセットされます。Modbusインターフェースに関する設定はリセットされません。

インターフェースありの工場出荷時設定

工場出荷時設定を復元すると、Modbusインターフェースの設定およびデバイスアドレスを含む、これまでに変更されたすべての設定が出荷時の状態にリセットされます。

i これらの設定は、Modbusレジスタ60000～60003、ファンクション4にて構成されます。

2.4.10 フォルトメモリ

フォルトメモリへの故障の記憶は、有効または無効に設定できます。フォルトメモリが有効な場合、記憶された警報はリセット操作によってのみ復帰可能です。フォルトメモリへの記憶は、初期状態では無効に設定されています。

2.4.11 チャネル機能



チャネル機能の設定は、Modbusレジスタ32700～32703にて構成されます。

測定用電流変流器の接続

チャネルごとに、overcurrent function(過電流機能)、undercurrent function(欠電流機能)、またはwindow mode(ウインドウモード)のいずれかを選択できます(レジスタ内容32700～32703:1、2、または3)。

- **Overcurrent function(過電流機能)**

測定値>事前警告応答値のときに事前警告を出し、測定値>主警報応答値 $I_{\Delta n}$ のときに主警報を出します。

- **Undercurrent function(欠電流機能)**

測定値<事前警告応答値のときに事前警告を出し、測定値<主警報応答値 $I_{\Delta n}$ のときに主警報を出します。



*undercurrent function(欠電流機能)*では、事前警告応答値が主警報応答値 $I_{\Delta n}$ より高く設定されます。詳細はModbusレジスタ表を参照してください。

- **Window mode(ウインドウモード)**

測定値が事前警告および主警報 $I_{\Delta n}$ の応答値で形成されるレンジの外側に出た場合に警報を出します。



応答値の設定は、Modbusレジスタ32600～32635によって構成されます。

CT1～4のデジタル入力としての使用

各測定チャネルは、デジタル入力としても構成できます(レジスタ32700～32703:4または5)。この場合、デジタル入力の状態はインターフェースを介して出力されます。詳細は「CT1～4のデジタル入力としての使用(43ページ)」を参照してください。

未使用チャネルの無効化

測定チャネルが接続されていない場合は、必ず無効化にしてください(レジスタ32700～32703:6)。

2.4.12 プリセット機能

可変プリセット機能により、全チャネルに対して応答値のデフォルト値を設定できます。

この機能では、現在の測定値がすべてのチャネルに対して基準として使用されます。応答値は、現在の測定値にプリセット係数を掛け、さらにプリセットオフセットを加えることで計算されます。

$$I_{\Delta n} = I_{\Delta} \times \text{プリセット係数} + \text{プリセットオフセット}$$

プリセット機能によって設定可能な最大応答値は10Aです。



これらの設定は、Modbusレジスタ32713および32714で構成されます。

2.4.13 リロード機能(自動フォルトメモリ有効化)

リロード機能は、出力ごとに個別に設定できます。

監視対象システムで故障が短時間のみ発生し、かつ繰り返し発生する場合に、故障の記録が無効になつていると、アラーム出力はすべて同時に故障状態へと切り替わります。リロード機能を使用すると、切替え回数の上限を設定することができます。設定された回数に達すると、該当出力のアラームメッセージは有効のままとなり、それ以上の切り替えは行われません。そして、リセットが実行されるまでその状態が保持されます(=フォルトメモリ)。2つのアラームの間に設定された時間が経過すると、カウンターはリセットされ、アラームメッセージは有効状態のまとなります。

i この設定は以下のModbusレジスタで行います。

32418および32419(入力/出力Q)

32520および32521(出力M+)

32117および32118(リレーK1)

32217および32218(リレーK2)

2.4.14 NFCインターフェース



NFCインターフェースを使用すると、事前に設定されたデバイスパラメータを、デバイスに直接転送することができます。

i この機能はBender Connect Appのみで利用可能です。Appstores(iOS)およびAndroidでアプリを入手できます。



Bender Connectアプリでは、最初にデバイスを認識させる必要があります。その後、設定可能なデバイス固有のパラメータが表示され、設定を行います。データが転送されると、パラメータの設定が正しく完了したかどうかのフィードバックが表示されます。パラメータ設定は、モバイル端末をデバイスに近づけて、Bender Connectアプリからデバイスに送信されます。

電源が切れている状態でも、パラメータ設定はBender Connectアプリを通じて転送できます。この設定は、デバイスが電源に接続されると自動的に有効になります。

電源が入っている状態のときは、NFCインターフェースを有効にすることで、Bender Connectアプリによりパラメータを設定できます。



NFCインターフェースは、デバイス前面のT/Rボタン、またはModbusインターフェース経由で有効化されます。

2.4.15 機能モジュール

RCMS425-Dの適用範囲を拡張するために、オプションで機能モジュールを有効化できます。これらの機能モジュールは、デバイスの初回注文時だけでなく、後から追加で注文・有効化することも可能です。

機能モジュールA:高調波解析(FFT)

機能モジュールAでは、高調波の解析が可能です。

i 注文番号B84606042の場合、高調波解析は既定で有効になっています。

機能モジュールB:AC/DC感度測定および値の評価

RCMS425-Dのすべてのデバイスは、タイプ"A"および"F"の測定用電流変流器が評価されます。機能モジュールBにより、タイプ"B"および"B+"の測定用電流変流器も使用可能になります。

-  注文番号B84606041およびB84606042の場合、AC/DC感度測定および値の評価機能は規定で有効になっています。

注意事項

機能モジュールBを後から有効化する場合は、各チャネルの設定( *Settings > Measuring points > Channel*)を確認して調整する必要があります。

機能モジュールC:タイプA外部電流変流器の接続

機能モジュールCにより、Bender社製以外の電流変流器の使用が可能になります。外部の電流変流器を使用する場合は、対応するModbusレジスタ(33104…33107)に巻数を設定する必要があります。

-  注文番号B84606042の場合、外部電流変流器の接続は既定で有効になっています。

機能モジュールD:履歴メモリ(準備中)

3 寸法、取り付けおよび接続



装置やシステムの取り付け、サービス投入、運転を行うために必要な作業は、熟練した作業者のみが実施することが許可されています。



危険

感電による致命傷の恐れ!

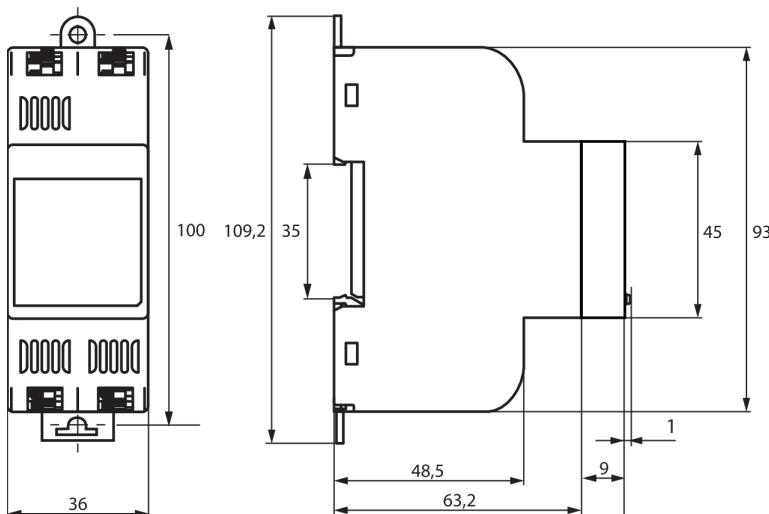
システムの帶電部に触れることにより、以下のリスクが発生します。

- ・ 感電による感電死のリスク
- ・ 電気設備の損傷
- ・ 装置の破損

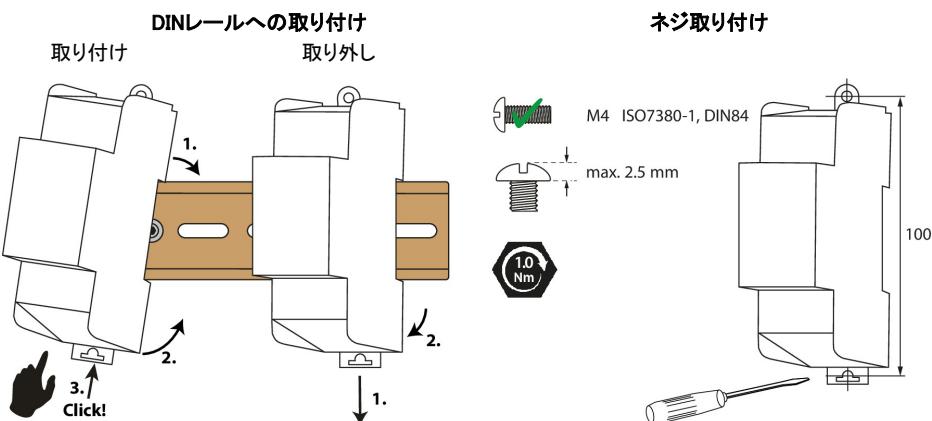
装置の取り付けおよび配線作業の前には、必ず設備の電源が遮断されていることを確認してください。電気設備に関する作業規則は順守しなければなりません。

3.1 寸法図

寸法単位:mm



3.2 取り付けおよび取り外し

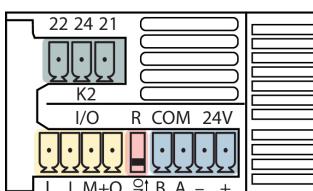


寸法単位:mm

3.3 接続

3.3.1 接続の概要

上部	端子番号	説明
A1 A2	A1, A2	電源電圧AC/DC
Us	11 14 12	リレーK1
CT1 CT2 CT3 CT4	S1、S2(CT1)	測定用電流変流器CT1
S2S1 S2S1 S2S1 S2S1	S1、S2(CT2)	測定用電流変流器CT2
S2S1 S2S1 S2S1 S2S1	S1、S2(CT3)	測定用電流変流器CT3
S2S1 S2S1 S2S1 S2S1	S1、S2(CT4)	測定用電流変流器CT4

下部	端子番号	説明
	21, 24, 22	リレーK2
	⊥	接地(GND)
	I	デジタル入力
	M+	多機能出力
	Q	デジタル入出力
	ON (R)	RS-485インターフェース終端
	A, B	RS-485インターフェース: Modbus RTU
	+, -	電源DC

3.3.2 電源電圧 U_s

この装置には、2つの独立した電源電圧接続(U_s:A1、A2および+、-)があります。技術データを必ずご確認ください。



注意

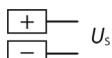
電源の接続間違い

装置の回復不能な損傷の恐れ

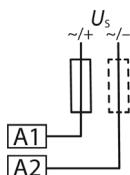
電源配線(AC 230VをDC 24Vの接続部に誤接続)を誤ると、装置が破損する原因となります。配線が正しいことを必ず確認してください!



電源接続は、2つのうちどちらか一方のみを接続する必要があります!



+および-の配線は、装置の**底面側**で行います。



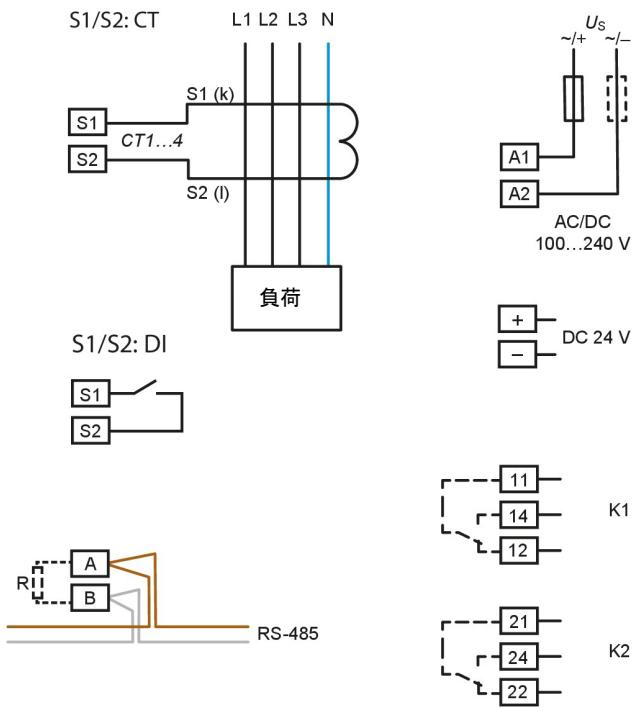
A1およびA2の配線は、装置の**上面側**で行います。

推奨バックアップヒューズ: 6A速断ヒューズ

i 装置が**非接地**システムから給電される場合は、ヒューズを**2本**使用してください。
接地されたシステムでは、少なくとも**1本**のヒューズを使用してください。

3.3.3 配線図

11	K1	S1 S2	CT4
12	K1	S1 S2	CT3
14	K1	S1 S2	CT2
A1	U_S	S1 S2	CT1
A2			
<p>RCMS425-D</p>			
21	K2	M+	
22	K2	I	
24	K2	⊥	



AC/DC 100…240 V

U_S 用のバックアップヒューズ: 6A

DC 24V

RCMS425-Dおよびすべての接続されたCTUB102-CTBCxx機器は、同一の電源から供給する必要があります。



UL認証用途に関する注意事項

測定用電流変流器は、使用前に必ず接続してください。

測定用電流変流器とのケーブル長については、技術データを参照してください。

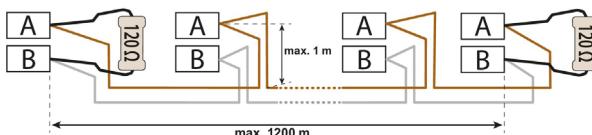
3.3.4 RS-485インターフェース

仕様

RCMS425-Dには、Modbusプロトコル対応のRS-485インターフェースを備えています。したがって、システム構成においては、Bender社の他のModbus RTU対応デバイス(たとえば、RCMB300シリーズ、RCMS150-01、RCMB13…-01など)と互換性があります。

バスには最大247台のModbus-RTUデバイスを接続できます。

RS-485仕様では、ケーブル長は最大1200mに制限され、デイジーチェーン接続が必要です。



シールド付きツイストペア線をバスケーブルとして使用してください。たとえば、ケーブルタイプ「J-Y(St)Y n x 2 x 0.8 mm²」が適しています。シールドは一端をPEに接続してください。

i バス接続器が16台を超える場合、インターフェースは耐衝撃構造にする必要があります。なぜなら、許容される漏洩電流の合計(0.5mA)を超えるためです。

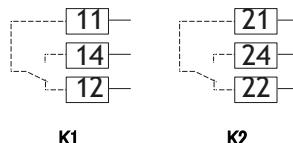
終端処理

バスケーブルは両端を抵抗(120Ω、>0.25W)で終端する必要があります。

終端抵抗は本デバイス内に組み込まれており、筐体底部のDIPスイッチで有効/無効を切り替えることができます。

3.3.5 リレー

端子11、14、12および21、24、22は、リレー出力K1 および K2に対応しています。以下の設定はインターフェース経由で行えます。



機能	状態	説明
動作モード	N/O原則 N/C原則	このパラメータはリレーの動作モードを決定します。 N/O原則 = 警報状態でコイルが励磁されます。 N/C原則 = 通常動作時にコイルが励磁されます。
テスト	on off	このパラメータは、テスト中にリレーが動作するかどうかを決定します。
主警報	on off	残留作動電流がしきい値を超えた場合にリレーが切り替わります。
事前警告	on off	事前警告がしきい値を超えた場合にリレーが切り替わります。
デバイスエラー	on off	デバイスエラーが存在する場合にリレーが切り替わります。

機能	状態	説明
CT接続エラー	on off	測定用電流変流器の接続エラーが存在する場合にリレーが切り替わります。

**注意事項**

注意！接点電流が高いと、リレー接点の金メッキ層が損傷します。接点が損傷すると、低接点電流時にリレーが正しく切り替わらなくなる恐れがあります。

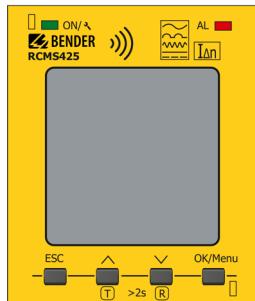


システムの立ち上げ時には、出力信号を別の手段(例:Modbusインターフェースや他の出力の動作)によって確認することを推奨します。一般的に、アナログ／デジタル出力を使用する場合には、冗長監視(例:別インターフェースや他の出力を使った監視)が推奨されます。

安全要求が高い場合には、リレー出力に加えて、エラーメッセージをModbusRTU経由でも監視する必要があります。

4 デバイスの操作と設定

4.1 操作パネル



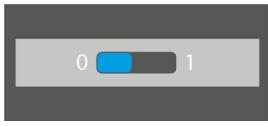
表示	意味
ON/	ステータスLED(動作モード)
AL	警報LED
ESC	メニューを終了し、変更を破棄
^	上ボタン
▼	下ボタン
OK/MENU	確認/メニュー開始
(T)	テスト(2秒以上ボタンを押す)
(R)	リセット(2秒以上ボタンを押す)

4.2 デバイスの操作

ディスプレイのスタートページには、現在測定中の残留電流およびチャネル1～4の実効値(RMS)測定値の概要がグラフ表示されます。

概要

測定チャネルの表示内容			
番号	過電流	欠電流	ウインドウ識別モード
1	現在の測定値	現在の測定値	現在の測定値
2	測定レンジ	測定レンジ	測定レンジ
3	事前警告応答レンジ	主警報応答レンジ	ウインドウレンジ(この範囲を外れる と警報メッセージが出力されます)
4	主警報応答レンジ	事前警告応答レンジ	

デジタル入力の表示	
	デジタル入力は、ハイアクティブまたはローアクティブ動作に設定できます。

ボタン

ESC

ESCボタンを押すことで以下の操作ができます

- メニュー階層を1つ上に戻る
- 概要表示と警報表示を切り替える
- 設定メニューを保存せずに終了する

矢印ボタン

上ボタンへおよび下ボタンへで各チャネルの詳細をスクロール表示できます。残留電流(IdnRMS、IdnAC、IdnDC)はバー表示および実測値として表示されます。

リセット (Reset)

Rボタンを2秒間押し続けると、確認プロンプトが表示され、デバイスが工場出荷時設定にリセットされます。

テスト (Test)

Tボタンを2秒間押し続けると、確認プロンプトの後に手動テストが実行され、リレーも動作します。

OK/メニュー (OK/Menu)

デバイスマニューを開きます。このメニュー内では、以下の操作に使用されます。

- 設定メニューに入る
- 設定メニュー内で設定を適用・保存する

4.3 ステータスLED

各種動作モードを多色表示で示します。



LED	動作モード
緑	起動フェーズ: デバイスが起動中です。 通常動作: デバイスは正常状態です。
黄色(点滅)	CT故障: 測定用電流変流器の接続に異常があります。
黄色	デバイスエラー:トラブルシューティングが必要です。
赤	デバイスエラー: デバイスの交換が必要です。
青(約2秒ごとの点滅)	NFC動作中です。

4.4 警報LED

事前警告(AL1)および主警報(AL2)の表示

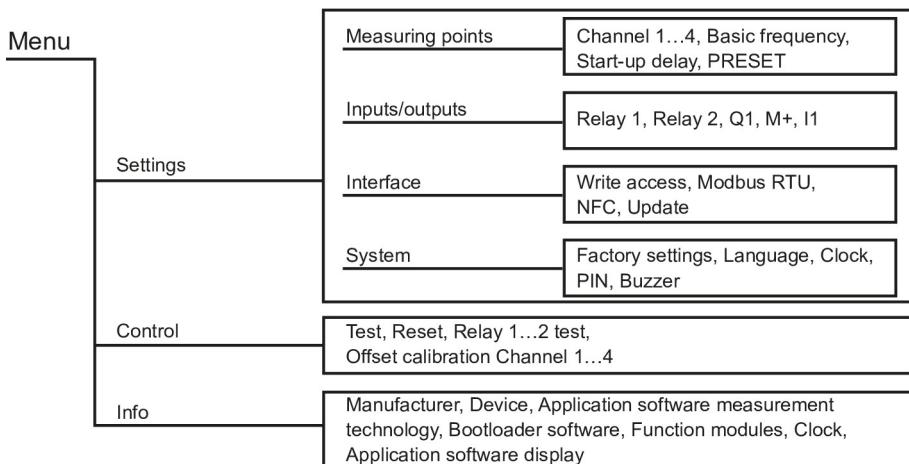


LED	動作状態
	事前警告: あるチャネルで事前警告のしきい値が超過したときに、LEDが点灯します。
	主警報: あるチャネルで残留作動電流しきい値/ $I_{\Delta n}$ が超過したときに、LEDが点滅します。

5 表示メニュー

5.1 概要

メニューボタンを使用して、デバイスマニューにアクセスします。以下の項目は、デバイス上で直接設定または表示確認ができます。その他の設定は、Modbus経由でのみ設定または読み出し可能です。



詳細は次の段落に続きます。

5.2 設定

5.2.1 測定点

5.2.1.1 チャネル1~4

メニュー項目	設定範囲	備考
1. 機能	過電流	応答値を超えた場合に警報が発生します。
	欠電流	応答値を下回った場合に警報が発生します。
	ウインドウ識別モード	応答レンジを外れた場合に警報が発生します。
	ハイアクティブ入力	
	ローアクティブ入力	
2. タイプ	オフ	チャネルは無効化されます。
	タイプA	
	タイプB	ファンクションモジュール使用時のみ有効です。

メニュー項目	設定範囲	備考
3. 卷数	100～2000巻 工場出荷時設定：600 Modbus経由の設定：図X参照	書き込み操作はファンクションモジュールが必要です。
4. 接続監視	off on	
5. ヒステリシス	2～40%	
6. フィルタ	<ul style="list-style-type: none"> ・フィルタなし ・タイプB+ • 500Hz • 50Hz • 1kHz ・タイプA • 60Hz • 2kHz ・タイプF • 150Hz • 5kHz ・*タイプB • 180Hz • 10kHz <p>* 機能モジュールが必要</p>	フィルタの特性曲線については、「フィルタの周波数の応答」の章(70ページ)を参照してください。
7. 故障メモリ	off on	
8. 起動時警報	off on	
9. 主警報(RMS)	6mA～30A	
10. 事前警告(RMS)	10～100%	主警報の応答値に対しての割合です。
11. 主警報(AC)	10mA～10A	
12. 事前警告(AC)	10～100%	主警報の応答値に対しての割合です。
13. 主警報(DC)	10mA～10A	
14. 事前警告(DC)	10～100%	主警報の応答値に対しての割合です。
15. 応答遅延	0～10秒	
16. 復帰遅延	0～999秒(=16分39秒)	

5.2.1.2 基準周波数

メニュー項目	設定範囲	備考
基準周波数	50 Hz～1 kHz	

5.2.1.3 起動遅延時間

メニュー項目	設定範囲	備考
起動遅延時間	0～999秒(=16分39秒)	

5.2.1.4 プリセット

調整可能なプリセット機能を使用すると、応答値の初期値をすべてのチャネルに対して設定できます。

$$I_{\Delta n} = I_{\Delta} \times \text{プリセット係数} + \text{プリセットオフセット}$$

メニュー項目	設定範囲	備考
1. 実行	入力内容を確認してください	
2. 機能	1~99	
3. オフセット	0~30000	

5.2.2 入出力

この章では、デバイス上で直接設定できるパラメータについて説明します。さらに詳しい説明は、「インターフェース」の章(35ページ)をご参照ください。

5.2.2.1 リレー1

リレー1は事前警告を出力します。

リレー1

メニュー項目	設定範囲	備考
1. リレー方式	N/O動作	<input checked="" type="checkbox"/> =選択済み 保存確認: Yes/No
	N/C動作	
2. 警報割り当て	テスト	<input checked="" type="checkbox"/> =選択済み 保存確認: Yes/No
	デバイスエラー	
	AC事前警告チャネル1~4	
	DC事前警告チャネル1~4	
	RMS事前警告チャネル1~4	
	接続エラー	
	過負荷測定チャネル	
3. リロード	サイクル数: 0~10	
	時間: 2~60秒	

5.2.2.2 リレー2

リレー2は主警報を出力します。

リレー2

メニュー項目	設定範囲	備考
1. リレーモード	N/O動作	
	N/C動作	
2. 警報割り当て	テスト	✓=選択済み 保存確認: Yes/No
	デバイスエラー	
	AC主警報チャネル1~4	
	DC主警報チャネル1~4	
	RMS主警報チャネル1~4	
	接続エラー	
	過負荷測定チャネル	
3. リロード	サイクル数: 0~10	
	時間: 2~60秒	

5.2.2.3 入出力Q1

メニュー項目	設定範囲	備考
1. モード	出力、パッシブ	
	出力、ハイアクティブ	
	出力、ローアクティブ	
	出力、常時ハイ	
	出力、常時ロー	
	入力、ハイアクティブ	
	入力、ローアクティブ	
2. 機能	無し	出力として使用する場合のみ有効
	事前警告	
	主警報	
	リセット	入力として使用する場合のみ有効
	テスト	

メニュー項目	設定範囲	備考
3. アラーム割り当て	テスト	出力として使用する場合のみ有効
	デバイスエラー	
	RMSチャネル1~4	
	ACチャネル1~4	
	DCチャネル1~4	
	接続エラー	
	過負荷測定チャネル	
4. リロード	サイクル数:0~10	出力として使用する場合のみ有効
	時間:2~60秒	

5.2.2.4 出力M+

メニュー項目	設定範囲	備考
1. モード	出力、パッシブ	
	出力、ハイアクティブ	
	出力、ローアクティブ	
	出力、常時ハイ	
	出力、常時ロー	
	0~20mA	
	4~20mA	
	0~10V	
	2~10V	
2. 機能	なし	
	事前警告	
	主警報	
3. アラーム割り当て	テスト	
	デバイスエラー	
	RMSチャネル1~4	
	ACチャネル1~4	
	DCチャネル1~4	
	接続エラー	
	過負荷測定チャネル	
4.リロード	サイクル数:0~10	
	時間:2~60秒	

5.2.2.5 入力II

メニュー項目	設定範囲	備考
1. モード	入力、ハイアクティブ	
	入力、ローアクティブ	
2. 機能	なし	
	リセット	
	テスト	
	T/Rボタン	テスト/リセットボタンの複合機能

5.2.3 インターフェース

メニュー項目	設定範囲	備考
1. 書き込みアクセス	許可	
	拒否	
2. ModbusRTU	デバイスアドレス	1~248
	ポーレート	9600~115000ボー
	パリティ	偶数 奇数 なし
	ストップビット	1 2 自動
3. NFC	off/on	NFCインターフェースが有効なとき、緑のON LEDが点灯し、3秒ごとに青色で点滅します。
4. アップデート	アップデートを許可	off/on

5.2.4 システム

メニュー項目	設定範囲	備考
1. 工場出荷時設定	インターフェースなしの工場出荷時設定	
	インターフェースありの工場出荷時設定	
2. 言語	ドイツ語	
	英語(GB)	
	スペイン語	
	フランス語	
	イタリア語	
	ノルウェー語	
	チェコ語	

メニュー項目	設定範囲	備考
3. 時計	時刻	hh:mm 時刻を設定します(時:分)
	表示形式	12h / 24h
	サマータイム	on / off
		DST 夏時間
		CEST 中央ヨーロッパ夏時間
	日付	
	表示形式	dd.mm.yy 日.月.年
		mm-dd-yy 月-日-年
	UTCオフセット	-12~ +14
4. PIN	PIN	0000~9999 4桁のPINコードを設定します  PINコードは、設定メニューから完全に退出した後(例:概要ページに切り替えた場合)に有効になります
	モード	on/off
5. ブザー	機能なし	

5.3 制御

メニュー項目	設定範囲	備考
1. テスト	テストを開始	デバイスの手動テスト、リレーが切り替わる可能性があります
2. リセット	リセットを開始	
3. リレー1テスト	Out On 無効	
4. リレー2テスト	Off On 無効	
5. チャネル1オフセット較正	チャネルのオフセット調整を開始	
6. チャネル2オフセット較正		
7. チャネル3オフセット較正		
8. チャネル4オフセット較正		

5.4 情報

このメニュー項目では、情報のみが表示され、設定はできません。

メニュー項目	表示内容	備考
1. 製造者		
2. デバイス	タイプ 品番 製造番号	
3. アプリケーションソフトウェア	Dナンバー バージョン ビルド番号	測定技術用ソフトウェア
4. ブートローダーソフトウェア	Dナンバー バージョン ビルド番号	
5. 機能モジュール	ソフトウェア機能	
6. 時計	時刻 日付 サマータイム	「メニュー > 1. 設定 > 4. システム > 3. 時計」 でパラメータを設定します
7. アプリケーションソフトウェア	Dナンバー バージョン ビルド番号	表示用ソフトウェア

6 インターフェース

6.1 NFC (近距離無線通信)



NFCインターフェースを使用すると、事前に設定されたデバイスパラメータを、デバイスに直接転送することができます。



この機能は、Bender Connect Appでのみ利用可能です。iOSおよびAndroidでアプリ入手できます。



Bender Connectアプリでは、最初にデバイスを認識させる必要があります。その後、設定可能なデバイス固有のパラメータが表示され、設定を行います。データが転送されると、パラメータの設定が正しく完了したかどうかのフィードバックが表示されます。パラメータ設定は、モバイル端末をデバイスに近づけて、Bender Connectアプリからデバイスに送信されます。

電源が切れている状態でも、パラメータ設定はBender Connectアプリを通じて転送できます。この設定は、デバイスが電源に接続されると自動的に有効になります。

電源が入っている状態のときは、NFCインターフェースを有効にすることで、Bender Connectアプリによりパラメータを設定できます。



6.2 デジタル入出力(概要)

要素	説明
Q	デジタル入力/出力 <ul style="list-style-type: none"> 入力: テストまたはリセットの実行 出力: アラーム割り当てに基づく共通警報
M+	多機能出力 <ul style="list-style-type: none"> デジタル出力: アラーム割り当てに基づく共通警報 アナログ電圧または電流出力: 測定値を分析・表示するアナログ機器への直接接続用
I	デジタル入力 テストおよび/またはリセットの実行・ローアクティブ/ハイアクティブで構成可能
±	入力/出力のGND接続

システムの導入時には、出力信号が代替手段(例: Modbusインターフェースや他の出力動作)によって検証されることを推奨します。一般に、アナログ/デジタル出力を使用する際には、冗長監視(例:インターフェースや他の出力を併用)を推奨します。

6.3 デジタル入出力Q

レジスタ32400～32419の設定

Qは、測定センサーの入出力のGNDに基づいて構成可能なデジタル入力/出力です。入力として使用する場合、テストまたはリセットをトリガーできます(レジスタ32401)。

出力として使用する場合、以下のアラームがアラーム割り当てを通じて設定可能です(レジスタ32402～32417)。

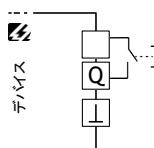
事前警告(AL1) AC/DC/RMS CH1~4	選択された測定チャネルのAL1が有効になると、出力が有効になります。
主警報(AL2) AC/DC/RMS CH1~4	選択された測定チャネルのAL2が有効になると、出力が有効になります。
CT-接続故障 CH1~4	選択された測定チャネルでCTの短絡または断線が検出されると、出力が有効になります。
過負荷測定チャネル	残留電流が大きすぎて測定機能が正常に動作しない場合、出力が有効になります。
デバイスエラー	デバイスエラーが発生すると、出力が有効になります。
テスト	手動のセルフテスト中、試験プロセスに従って出力が有効になります。

再接続設定(再接続試行回数)は、レジスタ32418および32419で設定されます。

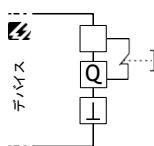
6.3.1 入力

入力Qに対して、以下の設定が可能です。

ハイアクティブ: デジタル入力がlow → high の信号変化を起こすと、イベントが実行されます。



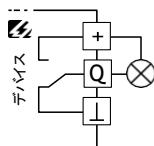
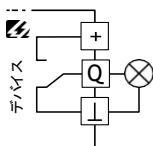
ロー・アクティブ: デジタル入力がhigh → low の信号変化を起こすと、イベントが実行されます。



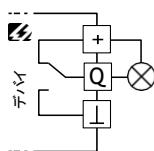
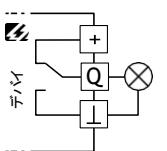
6.3.2 出力

出力Qは、アクティブ・パッシブ・パーマネントの各モードで動作可能です。次の設定が割り当て可能です。

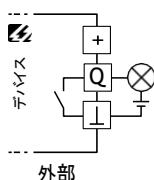
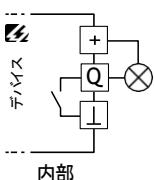
ハイアクティブ: アクティブモード時、出力Qに内部的に+24Vが印加されます。



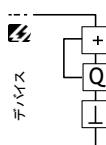
ローアクティブ: アクティブモードでは、GND電位が出力Q1に適用されます。



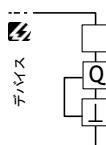
パッシブモード: 外部電圧を接続することができます(技術データを参照)。出力は、印加された電位をGNDにスイッチします。



常時ハイ: 出力は常に+24 Vに設定されます。



常時ロー: 出力は常にGNDにスイッチされます。この方法により、たとえばデジタル入力用の追加リファレンスを作成することができます。



6.4 出力M+

M+は、GND基準の多機能デジタル/アナログ出力です。

6.4.1 デジタルモード

レジスタ32500～32501で設定します。

デジタルモードでは、M+はアクティブモード、パッシブモード、またはパーマネントモードで動作させることができます。

M+ = アクティブ

ハイアクティブ：アクティブモードでは、+24Vが内部的に出力M+に印加されます。



ロー-アクティブ：アクティブモードでは、GND電位が出力M+に印加されます。



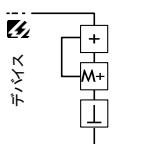
M+ = パッシブ

パッシブモードでは、外部電圧を接続することができます(技術データ参照)。出力は、印加された電位をGNDにスイッチします。



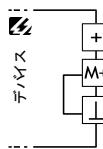
M+ = 常時ハイ

出力は常に+24Vに設定されます。



M+ = 常時口一

出力は常にGNDにスイッチします。この方法により、たとえばデジタル入力用の追加リファレンスを作成できます。



以下の警報をデジタルモードのM+出力に割り当て可能です(レジスタ32504～32519)。

事前警告(AL1) AC/DC/RMS CH1～4	選択された測定チャネルのAL1が有効になると、出力がアクティブになります。
主警報(AL2) AC/DC/RMS CH1～4	選択された測定チャネルのAL2が有効になると、出力がアクティブになります。
CT接続故障 CH1～4	選択された測定チャネルにCT接続故障(短絡または断線)があると、出力がアクティブになります。
測定チャネルの過負荷	残留電流が高すぎて測定機能が正しく動作しなくなった場合、出力がアクティブになります。
デバイスエラー	デバイスエラーがある場合、出力がアクティブになります。
テスト	マニュアルのセルフテスト実行中、出力がアクティブになります(テスト手順に準拠)。

再接続設定(接続試行の繰り返し回数)は、レジスタ32520および32521で構成されます。

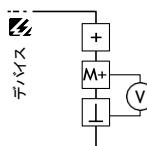
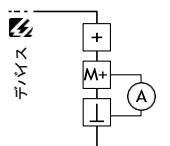
6.4.2 アナログモード

レジスタ32500～32503の設定

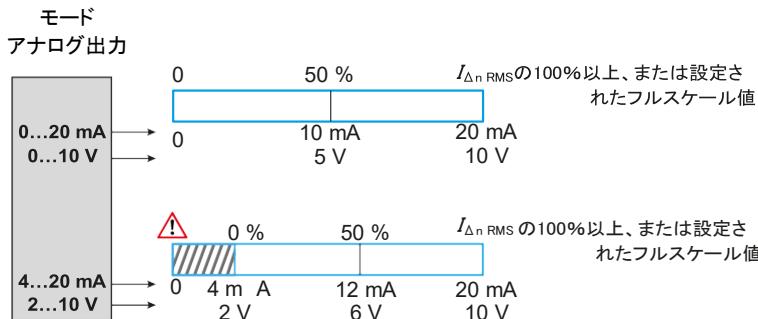
チャネル(CH1～4)のRMS値が、アナログ出力としてM+に割り当てられます。出力には、測定値に比例するDC電圧またはDC電流信号が outputされます。最大スケール値は設定可能です。以下の設定が割り当て可能です。

電流出力:0-20/4-20mA

電圧出力:0-10/2-10V



最大スケール値は $I_{\Delta n \text{ RMS}}$ に対応するか、任意で $5 \times I_{\Delta n}$ (最大65A)まで設定できます。出力信号(AまたはV)における測定値 $I_{\Delta}(A)$ の表示は比例値として示されます。



図中の説明

4~20mAまたは2~10Vモードにおいて、出力が0mAまたは0Vの場合は、アナログインターフェースの配線に不具合がある兆候です。

6.5 デジタル入力 I

レジスタ32300~32301の設定

デジタル入力 "I" は、無電位接点の状態を読み取ることができます。

また、入力 "I" は、テストやリセット、あるいはT/R機能(レジスタ32301)をトリガーすることができ、T/R機能はT/Rボタンによる動作と同様に前面に配置されています。

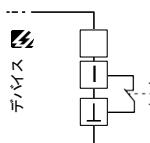
例(ハイアクティブモードの場合)

接点を開じて、1~3秒以内に再び開く	リセット機能を起動
接点を開じて、3~6秒以内に再び開く	テスト機能を起動
接点を閉じたままにする(接点不良)	機能変化なし(スイッチ不良として即時検出可能)

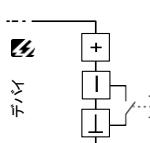


この入力を介して、NFC、アドレス設定、保護機能は起動されません。

次の設定をデジタル入力 I に割り当てることができます。



ハイアクティブ: デジタル入力がローからハイに変化したときにイベントが実行されます。

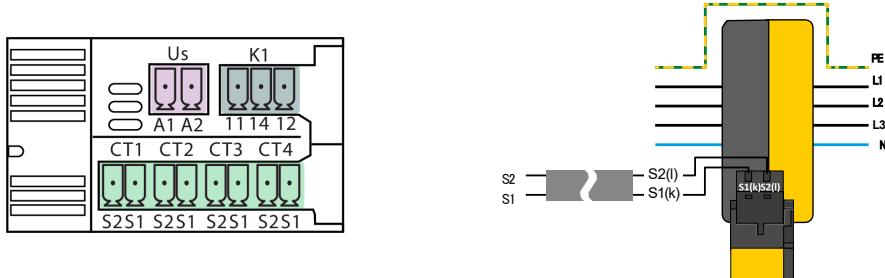


ローアクティブ: デジタル入力がハイからローに変化したときにイベントが実行されます。

i デジタル入力の応答遅延および解除時の遅延は、それぞれ100msに設定されています。

6.6 入力 CT

6.6.1 測定用電流変流器タイプA/タイプFの配線



測定用電流変流器
“タイプ/タイプF”



注意

10kHzを超える高周波の残留電流が、接続された残留電流変流器を通じて発生すると、CTUB102-CTBCxxに接続されているすべてのチャネル間でクロストークを引き起こす可能性があります。

これらのチャネルでは、応答値が低くても誤動作によるトリップが発生するおそれがあります。

この影響は、変流器の設定手順に従ってケーブルを配線することで最小限に抑えることができます。

i

測定用電流変流器が正しく接続されていることを確認してください。S1側の配線は変流器の‘S1’(k)端子に、S2側の配線は‘S2’(l)端子に接続する必要があります。

i

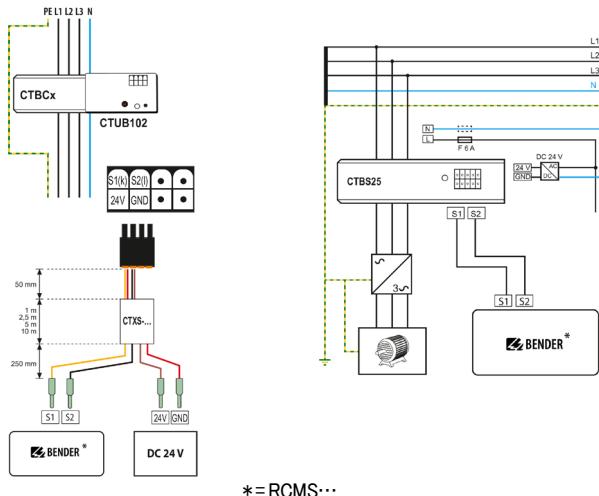
測定用電流変流器の配線に関する詳細は、該当する変流器のマニュアルを参照してください。そこに記載された接地手順を必ず遵守してください。

i

UL適合製品について:

測定用電流変流器は、使用開始前に監視装置に接続されなければなりません。

6.6.2 測定用電流変流器タイプB/B+の配線



6.6.3 対応する測定用電流変流器

タイプB/タイプB+		タイプA/タイプF	タイプA			
CTBS	CTUBシリーズ	CTACシリーズ	CTAS シリーズ	Wx シリーズ	WRシリーズ	WSシリーズ
CTBS25	CTUB102- CTBC20(P) CTUB102-CTBC35(P) CTUB102-CTBC60(P) CTUB102- CTBC120(P) CTUB102- CTBC210(P)	CTAC20 CTAC35 CTAC60 CTAC120 CTAC210	CTAS50 CTAS50/01 CTAS80 CTAS80/01 CTAS120 CTAS120/01	W0-S20 W1-S35 W2-S70 W3-S105 W4-S140 W5-S210	WR70x175S WR115x305S WR150x350S WR200x500S WR70x175SP WR115x305SP WR150x350SP WR200x500SP	WS20x30 WS50x80 WS50x80S WS80x120 WS80x80S WS80x120S WS80x160S

6.6.4 他社製CTの接続

“タイプA”的他社製電流変流器は、機能モジュールCが有効化されている場合にのみ使用できます。他社製電流変流器の巻き数はレジスタ33104~33107で設定する必要があります。

i 注文番号B84606042での出荷時には、外部電流変流器の接続がデフォルトで有効化されています。

負荷電流変流器ではなく、残留電流変流器を使用してください。

応答レンジ

最大応答レンジは6mA~30Aです。実際の応答レンジの上限値は、使用する測定用電流変流器の巻き数nに依存します。

応答レンジの上限数_(新) = 30A × n / 600

測定レンジ

測定レンジの上限は、使用する測定用電流変流器の巻き数nに依存します。

測定レンジの上限値^(新) = データシートに記載された測定レンジ¹⁾ × n / 600

連続残留電流

許容される連続残留電流は、使用する測定用電流変流器の巻き数nに依存します。

許容連続残留電流^(新) = 許容二次電流¹⁾ × n

1)¹⁾“表形式データ”、72ページを参照

i 製品基準“承認”章(78ページ)に準拠するには、外部変流器を使用する場合、メーカーと相談後に個別に評価する必要があることがあります。そのため、準拠が保証されない可能性があります。

6.6.5 CT1~4をデジタル入力として使用

レジスタ32700~32703で設定します。

CT1~4の入力は、代替的にデジタル入力としても使用できます。この場合、以下の技術条件を満たす必要があります。

- 無電圧接点の値が読み取られます。
- 10Ω未満:開状態
- 100Ω超:閉状態
- スイッチング接点を流れる電流:0.6mA

動作はモード設定(ハイアクティブまたはローアクティブ)に依存します。

- 接点が閉じており、ハイアクティブモードの場合:主警報が発生します。
- 接点が開いており、ローアクティブモードの場合:主警報が発生します。

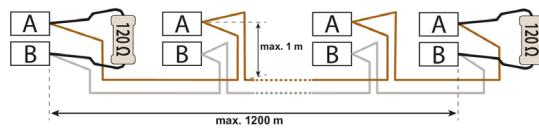
主警報が有効になっている場合、rms値(最小、最大、平均)が1として出力され、警報がない場合は0として出力されます。警報をインターフェースに正しく出力するには、対応するRMS主警報割り当てが有効になっている必要があります。

6.7 RS-485インターフェース

仕様

本デバイスは、Modbus RTUプロトコルに対応したRS-485インターフェースを備えています。そのため、システム構成において、Bender社の他のModbus RTU対応機器(例:RCMB300シリーズ、RCMS150-01、RCMB13---01など)と互換性があります。最大247台までのModbus-RTU機器をバス上で使用できます。

RS-485の仕様により、ケーブル長は最大1200mに制限され、デイジーチェーン接続が必要です。



バスケーブルには、ツイストペア構造のシールドケーブルを使用してください。シールドは片側のみをPEに接続する必要があります。使用可能なケーブル例:CAT6、CAT7、またはJ-Y(St)Y(最小2 x 0.8)

i 複数の機器が個別の電源ユニットを用いてバスに接続されている場合、直接接触からの保護対策を必ず講じてください。許容される最大漏洩電流(0.5mA)を超えるおそれがあります。

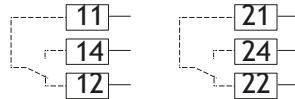
終端処理

バスラインは両端を抵抗(120Ω、> 0.25W)で終端する必要があります。

終端抵抗は本デバイス内に組み込まれており、筐体底部にあるDIPスイッチで有効/無効を切り替えることができます。

6.8 リレー

端子11、14、12および21、24、22は、リレー出力K1およびK2に対応しています。以下の設定はインターフェース経由で行えます。



K1 K2

機能	状態	説明
動作モード	N/O動作 N/C動作	このパラメータはリレーの動作モードを決定します。 N/O動作 = 警報状態でコイルが励磁される N/C動作 = 通常状態でコイルが励磁される
テスト	on off	このパラメータは、テスト中にリレーが作動するかどうかを設定します。
主警報	on off	残留作動電流がしきい値を超えた場合にリレーが作動します。
事前警告	on off	事前警告のしきい値を超えた場合にリレーが作動します。
デバイスエラー	on off	デバイスエラーが発生した場合にリレーが作動します。
CT接続エラー	on off	測定用電流変流器の接続エラーがある場合にリレーが作動します。



注意

注意！接点電流が高いと、リレー接点の金メッキ層が損傷します。接点が損傷すると、低接点電流時にリレーが正しく切り替わらなくなる恐れがあります。



システムの立ち上げ時には、出力信号を別の手段(例:Modbusインターフェースや他の出力の動作)によって確認することを推奨します。一般的に、アナログ/デジタル出力を使用する場合には、冗長監視(例:別インターフェースや他の出力を使った監視)が推奨されます。

安全要求が高い場合には、リレー出力に加えて、エラーメッセージをModbusRTU経由でも監視する必要があります。

7 Modbusインターフェース

概要

以下のModbus機能コードに対応しています。

- ホールディングレジスタ: 値の読み出し(Read Holding Register; 機能コード0x03)
- デバイス設定用のレジスタ: 書き込み(Write Multiple Registers; 機能コード0x10)

Modbusプロトコルの詳細な仕様については、以下を参照してください。<http://www.modbus.org>.

読み取り/書き取り

RO	読み取り専用(読み取りアクセスのみ)
RW	読み取り/書き込み(読み取りおよび書き込みアクセス)
WO	書き込み専用(書き込みアクセスのみ)

データ型

Float	IEEE754 32ビット (単精度浮動小数点)	4バイト
INT16	符号付き16ビット整数	2バイト
INT32	符号付き32ビット整数	4バイト
UINT8	符号なし8ビット整数	1バイト(2バイトとして表示)
UINT16	符号なし16ビット整数	2バイト
UINT32	符号なし32ビット整数	4バイト
文字列 UTF8	ASCII文字列	

レジスタ範囲

項目	開始アドレス	終了アドレス
情報	0	998
警報および測定値	999	1999
監視機能	2000	2999
状態情報	3000	3999
高調波解析	5000	5699
Modbus RTUパラメータ	32000	32099
リレー1	32100	32199
リレー2	32200	32299
入力“I”	32300	32399
入出力“Q”	32400	32499
出力“M+”	32500	32599
応答値	32600	32699

項目	開始アドレス	終了アドレス
機能／応答動作	32700	32799
警報動作	32800	32899
応答時間	32900	32999
監視機能	33000	33010
測定用電流変流器	33100	33110
デバイスエラーコード	5800	58999
制御コマンド	59000	59010
機能制御コマンド	60000	60003

7.1 デバイス情報レジスタ

デバイス情報(レジスタ0…998)

レジスタ	説明	フォーマット	バイト数	プロパティ	値/単位/備考
0	デバイス名	文字列 UTF8	32	RO	例:RCMS425-D-2
16	製品番号	文字列 UTF8	32	RO	例:B74604040
32	シリアル番号	文字列 UTF8	32	RO	10 digits、例:2002123456
48	メーカー	文字列 UTF8	32	RO	Bender GmbH & Co. KG
64	アプリケーションD番号	UINT16	2	RO	631 = D631
65	アプリケーション バージョン番号	UINT16	2	RO	xxx = Vx.xx
66	アプリケーション ビルド番号	UINT16	2	RO	ビルド番号
67	ブートローダーD番号	UINT16	2	RO	632 = D632
68	ブートローダー ⁺ バージョン番号	UINT16	2	RO	xxx = Vx.xx
69	ブートローダー ⁺ ビルド番号	UINT16	2	RO	ビルド番号
70	デバイスステータス	UINT16	2	RO	Bit 0 (LSB): NFC 0 = 無効、1 = 有効 Bit 1～15:0 (予約済み)
71	デバイス特性	UINT16	2	RO	Bit 0 (LSB): CH1およびCH2にアラームインジケータリあり Bit 1: 高調波解析あり Bit 2: CT “タイプB/タイプB+”が使用可能 Bit 3: 外部変流器(“タイプA”的み)が使用可能 Bit 4: 履歴メモリが使用可能 Bit 5～15:0 (予約済み) 0 = なし、1 = あり

7.2 警報/測定値レジスタ

測定値 (レジスタ999…1999)

レジスタ	説明	フォーマット	バイト数	プロパティ	値/単位/備考
999	有効メッセージ数	UINT16	2	RO	0…n = 有効なメッセージ数(デバイスエラー、警報、接続障害など) nは、出力(例:リレー)に割り当て可能なメッセージ数
1000	残留電流の最大測定値	AC CH1	UINT8	8	RO
1004		AC CH2	UINT8	8	RO
1008		AC CH3	UINT8	8	RO
1012		AC CH4	UINT8	8	RO
1016		DC CH1	UINT8	8	RO
1020		DC CH2	UINT8	8	RO
1024		DC CH3	UINT8	8	RO
1028		DC CH4	UINT8	8	RO
1032		RMS CH1	UINT8	8	RO
1036		RMS CH2	UINT8	8	RO
1040		RMS CH3	UINT8	8	RO
1044		RMS CH4	UINT8	8	RO
1048		AC CH1	Float	4	RO
1050		AC CH2	Float	4	RO
1052		AC CH3	Float	4	RO
1054		AC CH4	Float	4	RO
1056		DC CH1	Float	4	RO
1058		DC CH2	Float	4	RO
1060		DC CH3	Float	4	RO
1062		DC CH4	Float	4	RO
1064		RMS CH1	Float	4	RO
1066		RMS CH2	Float	4	RO
1068		RMS CH3	Float	4	RO
1070		RMS CH4	Float	4	RO

測定値ブロック: いずれも最大測定値、対応する警報および測定レンジの状態を含む。これは最後のModbusクエリ以降の状態を出力する。

測定値ブロックのサイズ: 4 x UINT8 = 8 バイト

測定値ブロックの内容

- アドレスオフセット0 (例: 1000): 測定値、パート1 [Float32_t]
- アドレスオフセット1 (例: 1001): 測定値、パート2 [Float32_t]
- アドレスオフセット2 (例: 1002): 警報状態
 - 0: 警報なし
 - 1: 事前警告
 - 2: 主警報
- アドレスオフセット3 (例: 1003): 測定レンジ
 - 0: "="
 - 1: "<"
 - 2: ">"

現在の測定値

レジスタ	説明	フォーマット	バイト数	プロパティ	値/単位/備考
1072	残留電流の最小測定値	AC CH1	Float	4	RO
1074		AC CH2	Float	4	RO
1076		AC CH3	Float	4	RO
1078		AC CH4	Float	4	RO
1080		DC CH1	Float	4	RO
1082		DC CH2	Float	4	RO
1084		DC CH3	Float	4	RO
1086		DC CH4	Float	4	RO
1088		RMS CH1	Float	4	RO
1090		RMS CH2	Float	4	RO
1092		RMS CH3	Float	4	RO
1094		RMS CH4	Float	4	RO
1096		AC CH1	Float	4	RO
1098		AC CH2	Float	4	RO
1100		AC CH3	Float	4	RO
1102		AC CH4	Float	4	RO
1104		DC CH1	Float	4	RO
1106		DC CH2	Float	4	RO
1108		DC CH3	Float	4	RO
1110		DC CH4	Float	4	RO
1112		RMS CH1	Float	4	RO
1114		RMS CH2	Float	4	RO
1116		RMS CH3	Float	4	RO
1118		RMS CH4	Float	4	RO

7.3 レジスタ監視機能

ステータス監視機能(レジスタ2000…2050)

レジスタ	説明	フォーマット	バイト数	プロパティ	値/単位/備考
2000	CT ステータス CT1	UINT16	2	RO	0 = 正常 1 = 短絡 2 = 断線
2001	CT ステータス CT2	UINT16	2	RO	
2002	CT ステータス CT3	UINT16	2	RO	
2003	CT ステータス CT4	UINT16	2	RO	

レジスタ	説明	フォーマット	バイト数	プロパティ	値/単位/備考
2014	入出力“Q”のリロードメモリステータス	UINT16	2	RO	0=リロードメモリ無効 1=リロードメモリ有効
2015	出力“M+”のリロードメモリステータス	UINT16	2	RO	

7.4 ステータス情報レジスタ

ステータス情報(レジスタ3000…3999)

レジスタ	説明	フォーマット	バイト数	プロパティ	値/単位/備考
3000	テストステータス	UINT16	2	RO	0=テスト未実行 1=T/Rボタンによるテスト実行中 2=インターフェース経由でのテスト実行中
3001	入力“1”的ステータス	UINT16	2	RO	0=入力されていない 1=入力されている
3002	入出力“Q”的ステータス	UINT16	2	RO	0=入力されていない 1=入力されている 2=入出力“Q”が出力として構成されている
3005	出力“Q”的ステータス	UINT16	2	RO	出力の現在のステータス:
3006	出力“M+”のステータス	UINT16	2	RO	0=出力無効(割り当てられたメッセージのイベントなし) 1=出力有効(少なくとも1つのメッセージ割り当てイベントが発生)
3009	入出力“Q”的ストレージ有効ステータス	UINT16	2	RO	出力の最後の有効状態(1)が次のModbusクエリまで保持される
3010	出力“M+”のメモリ有効ステータス	UINT16	2	RO	
3013	入出力“Q”的メモリ無効ステータス	UINT16	2	RO	
3014	出力“M+”のメモリ無効ステータス	UINT16	2	RO	

7.5 高調波解析レジスタ

レジスタ(5000…5602)は、オプション機能モジュールA“高調波解析”が有効な場合にのみ使用可能です。それ以外での場合、これらのレジスタは予約済みです。



注文番号B84606042の場合、高調波解析は既定で有効化されています。

高調波解析:個別値H1…20

レジスタ	説明	フォーマット	バイト数	プロパティ	値/単位/備考
測定チャネル1					
5000	DC, CH1	UINT16	2	RO	チャネル1のDC成分量[mA]
5001	H1, CH1	UINT16	2	RO	第1高調波[mA]
5002	H2, CH1	UINT16	2	RO	第2高調波[mA]
5003	H3, CH1	UINT16	2	RO	第3高調波[mA]
5004	H4, CH1	UINT16	2	RO	第4高調波[mA]
5005	H5, CH1	UINT16	2	RO	第5高調波[mA]
5006	H6, CH1	UINT16	2	RO	第6高調波[mA]
5007	H7, CH1	UINT16	2	RO	第7高調波[mA]
5008	H8, CH1	UINT16	2	RO	第8高調波[mA]
5009	H9, CH1	UINT16	2	RO	第9高調波[mA]
5010	H10, CH1	UINT16	2	RO	第10高調波[mA]
5011	H11, CH1	UINT16	2	RO	第11高調波[mA]
5012	H12, CH1	UINT16	2	RO	第12高調波[mA]
5013	H13, CH1	UINT16	2	RO	第13高調波[mA]
5014	H14, CH1	UINT16	2	RO	第14高調波[mA]
5015	H15, CH1	UINT16	2	RO	第15高調波[mA]
5016	H16, CH1	UINT16	2	RO	第16高調波[mA]
5017	H17, CH1	UINT16	2	RO	第17高調波[mA]
5018	H18 CH1	UINT16	2	RO	第18高調波[mA]
5019	H19, CH1	UINT16	2	RO	第19高調波[mA]
5020	H20, CH1	UINT16	2	RO	第20高調波[mA]

レジスタ	説明	フォーマット	バイト数	プロパティ	値/単位/備考
測定チャネル2					
5021	DC, CH2	UINT16	2	RO	チャネル2のDC成分量 [mA]
5022	H1, CH2	UINT16	2	RO	第1高調波[mA]
5023	H2, CH2	UINT16	2	RO	第2高調波[mA]
5024	H3, CH2	UINT16	2	RO	第3高調波[mA]
5025	H4, CH2	UINT16	2	RO	第4高調波[mA]
5026	H5, CH2	UINT16	2	RO	第5高調波[mA]
5027	H6, CH2	UINT16	2	RO	第6高調波[mA]
5028	H7, CH2	UINT16	2	RO	第7高調波[mA]

レジスタ	説明	フォーマット	バイト数	プロパティ	値/単位/備考
------	----	--------	------	-------	---------

測定チャネル 2

5029	H8, CH2	UINT16	2	RO	第8高調波[mA]
5030	H9, CH2	UINT16	2	RO	第9高調波[mA]
5031	H10, CH2	UINT16	2	RO	第10高調波[mA]
5032	H11, CH2	UINT16	2	RO	第11高調波[mA]
5033	H12, CH2	UINT16	2	RO	第12高調波[mA]
5034	H13, CH2	UINT16	2	RO	第13高調波[mA]
5035	H14, CH2	UINT16	2	RO	第14高調波[mA]
5036	H15, CH2	UINT16	2	RO	第15高調波[mA]
5037	H16, CH2	UINT16	2	RO	第16高調波[mA]
5038	H17, CH2	UINT16	2	RO	第17高調波[mA]
5039	H18 CH2	UINT16	2	RO	第18高調波[mA]
5040	H19, CH2	UINT16	2	RO	第19高調波[mA]
5041	H20, CH2	UINT16	2	RO	第20高調波[mA]

レジスタ	説明	フォーマット	バイト数	プロパティ	値/単位/備考
------	----	--------	------	-------	---------

測定チャネル 3

5042	DC, CH3	UINT16	2	RO	チャネル3のDC成分量[mA]
5043	H1, CH3	UINT16	2	RO	第1高調波[mA]
5044	H2, CH3	UINT16	2	RO	第2高調波[mA]
5045	H3, CH3	UINT16	2	RO	第3高調波[mA]
5046	H4, CH3	UINT16	2	RO	第4高調波[mA]
5047	H5, CH3	UINT16	2	RO	第5高調波[mA]
5048	H6, CH3	UINT16	2	RO	第6高調波[mA]
5049	H7, CH3	UINT16	2	RO	第7高調波[mA]
5050	H8, CH3	UINT16	2	RO	第8高調波[mA]
5051	H9, CH3	UINT16	2	RO	第9高調波[mA]
5052	H10, CH3	UINT16	2	RO	第10高調波[mA]
5053	H11, CH3	UINT16	2	RO	第11高調波[mA]
5054	H12, CH3	UINT16	2	RO	第12高調波[mA]
5055	H13, CH3	UINT16	2	RO	第13高調波[mA]
5056	H14, CH3	UINT16	2	RO	第14高調波[mA]
5057	H15, CH3	UINT16	2	RO	第15高調波[mA]
5058	H16, CH3	UINT16	2	RO	第16高調波[mA]

レジスタ	説明	フォーマット	バイト数	プロパティ	値/単位/備考
測定チャネル 3					
5059	H17, CH3	UINT16	2	RO	第17高調波[mA]
5060	H18 CH3	UINT16	2	RO	第18高調波[mA]
5061	H19, CH3	UINT16	2	RO	第19高調波[mA]
5062	H20, CH3	UINT16	2	RO	第20高調波[mA]

レジスタ	説明	フォーマット	バイト数	プロパティ	値/単位/備考
測定チャネル 4					
5063	DC, CH4	UINT16	2	RO	チャネル4のDC成分量[mA]
5064	H1, CH4	UINT16	2	RO	第1高調波[mA]
5065	H2, CH4	UINT16	2	RO	第2高調波[mA]
5066	H3, CH4	UINT16	2	RO	第3高調波[mA]
5067	H4, CH4	UINT16	2	RO	第4高調波[mA]
5068	H5, CH4	UINT16	2	RO	第5高調波[mA]
5069	H6, CH4	UINT16	2	RO	第6高調波[mA]
5070	H7, CH4	UINT16	2	RO	第7高調波[mA]
5071	H8, CH4	UINT16	2	RO	第8高調波[mA]
5072	H9, CH4	UINT16	2	RO	第9高調波[mA]
5073	H10, CH4	UINT16	2	RO	第10高調波[mA]
5074	H11, CH4	UINT16	2	RO	第11高調波[mA]
5075	H12, CH4	UINT16	2	RO	第12高調波[mA]
5076	H13, CH4	UINT16	2	RO	第13高調波[mA]
5077	H14, CH4	UINT16	2	RO	第14高調波[mA]
5078	H15, CH4	UINT16	2	RO	第15高調波[mA]
5079	H16, CH4	UINT16	2	RO	第16高調波[mA]
5080	H17, CH4	UINT16	2	RO	第17高調波[mA]
5081	H18 CH4	UINT16	2	RO	第18高調波[mA]
5082	H19, CH4	UINT16	2	RO	第19高調波[mA]
5083	H20, CH4	UINT16	2	RO	第20高調波[mA]

レジスタ	説明	フォーマット	バイト数	プロパティ	値/単位/備考
THD(全高調波歪み)					
5084	THD CH1	UINT16	2	RO	チャネル1のTHD値
5085	THD 有効性 CH1	UINT16	2	RO	THD値の有効性 0:= 2:>
5086	THD CH2	UINT16	2	RO	チャネル2のTHD値
5087	THD有効性CH2	UINT16	2	RO	THD値の有効性 0:= 2:>
5088	THD CH3	UINT16	2	RO	チャネル3のTHD値
5089	THD有効性CH3	UINT16	2	RO	THD値の有効性 0:= 2:>
5090	THD CH4	UINT16	2	RO	チャネル4のTHD値
5091	THD有効性CH4	UINT16	2	RO	THD値の有効性 0:= 2:>

THD:基本波を除いた高調波H1~20の二乗和の平方根を基本波で割った値;

値の範囲 0~10,000 [%]

フルスペクトル高調波解析(H1~400)選択チャネル用

レジスタ	説明	フォーマット	バイト数	プロパティ	値/単位/備考
フルスペクトル(H1~H400)					
5100	フルスペクトル計算のリクエスト	UINT16	2	RW	1=チャネル1 2=チャネル2 3=チャネル3 4=チャネル4
5101	フルスペクトル計算のステータス	UINT16	2	RO	0=計算中、または未リクエスト 1=計算完了
5102… 5199	予約領域				
5200	フルスペクトルDC成分	UINT16	2	RO	DC成分量[mA]
5201	H1	UINT16	2	RO	選択チャネルの第1高調波[mA]
5202	H2	UINT16	2	RO	選択チャネルの第2高調波[mA]
5203… 5600	H3~H400	UINT16		RO	選択チャネルの第3~第400高調波[mA]

レジスタ	説明	フォーマット	バイト数	プロパティ	値/単位/備考
フルスペクトル (H1…H400)					
5601	フルスペクトルTHD	UINT16	2	RO	THD: 高調波H1～400(基本波除く)の二乗和の平方根÷基本波値の範囲:0～10,000 [%]
5602	フルスペクトルTHDの有効性	UINT16	2	RO	THD値の有効性 0: = 2: >

7.6 Modbusパラメータレジスタ

ModbusRTUパラメータ(レジスタ32000…32010)

レジスタ	説明	フォーマット	バイト数	プロパティ	値/単位/備考	工場出荷時設定
32000	デバイスアドレス	UINT16	2	RW	1～247	シリアル番号の下2桁 + 100
32001	ボーレート	UINT32	4	RW	9600, 19200, 38400, 57600, 115200	19200
32003	パリティ	UINT16	2	RW	1 = 偶数 2 = 奇数 3 = なし	1
32004	ストップビット	UINT16	2	RW	1 = 1 2 = 2 3 = 自動	3
32005	予約済み					
32006	更新許可	UINT16	2	RW	0 = Modbus RTU経由でのSW更新を許可しない 1 = 許可する	0
32007	書き込みアクセス	UINT16	2	RW	1: 書き込み有効(パラメータの変更可能) 2: 書き込み無効(読み取りのみ)  注意: ロック解除は機器本体からのみ可能です!	1

7.7 リレー1レジスタ

パラメタリレー1 (32100…32199)

レジスタ32101…32116: アラーム割り当てK1

レジスタ	説明	フォーマット	バイト数	プロパティ	値/単位/備考	工場出荷時設定
32100	K1: リレーモード	UINT16	2	RW	1 = N/O 動作原理 2 = N/C 動作原理	1
32101	テスト	UINT16	2	RW	0 = 無効 1 = 有効	1

レジスタ	説明	フォーマット	バイト数	プロパティ	値/単位/備考	工場出荷時設定
32102	デバイスエラー	UINT16	2	RW	0 = 無効 1 = 有効	1
32103	事前警告AC CH1	UINT16	2	RW	0 = 無効 1 = 有効	0
32104	事前警告AC CH2	UINT16	2	RW	0 = 無効 1 = 有効	0
32105	事前警告AC CH3	UINT16	2	RW	0 = 無効 1 = 有効	0
32106	事前警告AC CH4	UINT16	2	RW	0 = 無効 1 = 有効	0
32107	事前警告DC CH1	UINT16	2	RW	0 = 無効 1 = 有効	0
32108	事前警告DC CH2	UINT16	2	RW	0 = 無効 1 = 有効	0
32109	事前警告DC CH3	UINT16	2	RW	0 = 無効 1 = 有効	0
32110	事前警告DC CH4	UINT16	2	RW	0 = 無効 1 = 有効	0
32111	事前警告RMS CH1	UINT16	2	RW	0 = 無効 1 = 有効	1
32112	事前警告RMS CH2	UINT16	2	RW	0 = 無効 1 = 有効	1
32113	事前警告RMS CH3	UINT16	2	RW	0 = 無効 1 = 有効	1
32114	事前警告RMS CH4	UINT16	2	RW	0 = 無効 1 = 有効	1
32115	測定用変流器接続エラー	UINT16	2	RW	0 = 無効 1 = 有効	1
32116	測定チャネル過負荷	UINT16	2	RW	0 = 無効 1 = 有効	1
32117	K1: リロード回数	UINT16	2	RW	0~10 = 初期状態を保持するまでのスイッチング回数	0
32118	K1: リロード時間	UINT16	2	RW	2~60 [秒] = リロードカウンタがリセットされるまでの時間	6

7.8 リレー2レジスタ

パラメータリレー2(32200…32299)

レジスタ32201…32216: アラーム割り当てK2

レジスタ	説明	フォーマット	バイト数	プロパティ	値/単位/備考	工場出荷時設定
32200	K2: リレーモード	UINT16	2	RW	1 = N/O 動作原理 2 = N/C 動作原理	1
32201	テスト	UINT16	2	RW	0 = 無効 1 = 有効	1
32202	デバイスエラー	UINT16	2	RW	0 = 無効 1 = 有効	1
32203	主警報AC CH1	UINT16	2	RW	0 = 無効 1 = 有効	0
32204	主警報AC CH2	UINT16	2	RW	0 = 無効 1 = 有効	0
32205	主警報AC CH3	UINT16	2	RW	0 = 無効 1 = 有効	0
32206	主警報AC CH4	UINT16	2	RW	0 = 無効 1 = 有効	0
32207	主警報DC CH1	UINT16	2	RW	0 = 無効 1 = 有効	0
32208	主警報DC CH2	UINT16	2	RW	0 = 無効 1 = 有効	0
32209	主警報DC CH3	UINT16	2	RW	0 = 無効 1 = 有効	0
32210	主警報DC CH4	UINT16	2	RW	0 = 無効 1 = 有効	0
32211	主警報RMS CH1	UINT16	2	RW	0 = 無効 1 = 有効	1
32212	主警報RMS CH2	UINT16	2	RW	0 = 無効 1 = 有効	1
32213	主警報RMS CH3	UINT16	2	RW	0 = 無効 1 = 有効	1
32214	主警報RMS CH4	UINT16	2	RW	0 = 無効 1 = 有効	1
32215	測定用変流器接続エラー	UINT16	2	RW	0 = 無効 1 = 有効	1
32216	測定チャネル過負荷	UINT16	2	RW	0 = 無効 1 = 有効	1
32217	K2:リロード回数	UINT16	2	RW	0…10 = 初期状態を保持するまでのスイッチング回数	0
32218	K2:リロード時間	UINT16	2	RW	2…60 [秒] = リロードカウンタがリセットされるまでの時間	6

7.9 デジタル出力“I”的レジスタ

入力“I”的パラメータ(32300)

レジスタ	説明	フォーマット	バイト数	プロパティ	値/単位/備考	工場出荷時設定
32300	モード	UINT16	2	RW	1 = アクティブハイ 2 = アクティブロー	2
32301	機能	UINT16	2	RW	1 = なし 2 = リセット 3 = テスト 4 = T/R (テスト/リセット併用)	3

7.10 入力/出力“Q”的レジスタ

入出力“Q”的パラメータ(32400)

レジスタ	説明	フォーマット	バイト数	プロパティ	値/単位/備考	工場出荷時設定
32400	モード	UINT16	2	RW	1 = 出力: パッシブ 2 = 出力: アクティブハイ 3 = 出力: アクティブロー 4 = 出力: 常時ハイ 5 = 出力: 常時ロー 6 = 入力: アクティブハイ 7 = 入力: アクティブロー	3
32401	機能	UINT16	2	RW	0 = なし モード6~7で有効: 1 = リセット 2 = テスト モード1~3で有効: 3 = 事前警告 4 = 主警報	4
32402	テスト	UINT16	2	RW	0 = 無効 1 = 有効	1
32403	デバイスエラー警報割り当て	UINT16	2	RW	0 = 無効 1 = 有効	1
32404	AC CT1警報割り当て	UINT16	2	RW	0 = 無効 1 = 有効	0
32405	AC CT2警報割り当て	UINT16	2	RW		0
32406	AC CT3警報割り当て	UINT16	2	RW		0
32407	AC CT4警報割り当て	UINT16	2	RW		0

レジスタ	説明	フォーマット	バイト数	プロパティ	値/単位/備考	工場出荷時設定
32408	DC CT1警報割り当て	UINT16	2	RW	0 = 無効 1 = 有効	0
32409	DC CT2警報割り当て	UINT16	2	RW		0
32410	DC CT3警報割り当て	UINT16	2	RW		0
32411	DC CT4警報割り当て	UINT16	2	RW		0
32412	RMS CT1警報割り当て	UINT16	2	RW	0 = 無効 1 = 有効	1
32413	RMS CT2警報割り当て	UINT16	2	RW		1
32414	RMS CT3警報割り当て	UINT16	2	RW		1
32415	RMS CT4警報割り当て	UINT16	2	RW		1
32416	CT接続エラー(CT1~4) 警報割り当て	UINT16	2	RW	0 = 無効 1 = 有効	1
32417	測定チャネル過負荷警 報割り当て	UINT16	2	RW	0 = 無効 1 = 有効	1
32418	リロード回数	UINT16	2	RW	0…10 = 出力状態を保持するまでのスイッチ ング回数	0
32419	リロード時間	UINT16	2	RW	2…60 [秒] = リロードカウンタがリセットされるまで の時間	6

7.11 出力“M+”のレジスタ

出力“M+”のパラメータ(レジスタ32500…32530)

レジスタ	説明	フォーマット	バイト数	プロパティ	値/単位/備考	工場出荷時設定
32500	モード	UINT16	2	RW	1 = 出力: パッシブ 2 = 出力: アクティブハイ 3 = 出力: アクティブロー 4 = 出力: 常時ハイ 5 = 出力: 常時ロー 6 = 出力: 0~20 mA 7 = 出力: 4~20 mA 8 = 出力: 0~10 V 9 = 出力: 2~10 V	3

レジスタ	説明	フォーマット	バイト数	プロパティ	値/単位/備考	Factory setting
32501	機能	UINT16	2	RW	0 = なし モード1~3で有効: 1 = 事前警告 2 = 主警報 モード6~9で有効: 3 = チャネル1 (RMS) 4 = チャネル2 (RMS) 5 = チャネル3 (RMS) 6 = チャネル4 (RMS)	2
32502	直線性	UINT16	2	RW	機能3~6で有効: 1=スケール最大値に対して線形(32503参照) 2= $I_{\Delta n}$ RMS の100 %に対して線形	2
32503	スケーリング	UINT16	2	RW	直線性=1のときのみ有効: 0~65000 [mA]、1mA単位で設定、最大スケール値  この値は $5 \times I_{\Delta n}$ RMS まで設定可能	0
32504	テスト	UINT16	2	RW	0 = 無効 1 = 有効	1
32505	デバイスエラー警報割り当て	UINT16	2	RW	0 = 無効 1 = 有効	1
32506	AC CT1警報割り当て	UINT16	2	RW	0 = 無効 1 = 有効	0
32507	AC CT2警報割り当て	UINT16	2	RW		0
32508	AC CT3警報割り当て	UINT16	2	RW		0
32509	AC CT4警報割り当て	UINT16	2	RW		0
32510	DC CT1警報割り当て	UINT16	2	RW	0 = 無効 1 = 有効	0
32511	DC CT2警報割り当て	UINT16	2	RW		0
32512	DC CT3警報割り当て	UINT16	2	RW		0
32513	DC CT4警報割り当て	UINT16	2	RW		0

レジスタ	説明	フォーマット	バイト数	プロパティ	値/単位/備考	工場出荷時設定
32514	RMS CT1警報割り当て	UINT16	2	RW	0 = 無効 1 = 有効	1
32515	RMS CT2警報割り当て	UINT16	2	RW		1
32516	RMS CT3警報割り当て	UINT16	2	RW		1
32517	RMS CT4警報割り当て	UINT16	2	RW		1
32518	警報割り当て(CT接続エラー)	UINT16	2	RW	0 = 無効 1 = 有効	1
32519	測定チャネル過負荷警報割り当て	UINT16	2	RW	0 = 無効 1 = 有効	1
32520	リロード回数	UINT16	2	RW	0~10 = 出力状態を保持するまでのスイッチング回数	0
32521	リロード時間	UINT16	2	RW	2~60 [秒] = リロードカウンタがリセットされるまでの時間	6

7.12 応答値パラメータのレジスタ

応答値パラメータ(レジスタ32600…32635)

レジスタ	説明	フォーマット	バイト数	プロパティ	値/単位/備考	工場出荷時設定
32600	主警報応答値 $I_{\Delta n}$ AC CT1	Float	4	RW	"タイプB"または"タイプB+"電流変流器でのみ有効: 0.010~10 [A]、0.001刻み "タイプB"または"タイプB+"電気変流器を使用する場合: ACおよびDCの応答値が個別に設定されないときは、応答値はRMS応答値(レジスタ32616~32622)と同じ値に設定されます。	0.03
32602	$I_{\Delta n}$ AC CT2	Float	4	RW		0.03
32604	$I_{\Delta n}$ AC CT3	Float	4	RW		0.03
32606	$I_{\Delta n}$ AC CT4	Float	4	RW		0.03
32608	$I_{\Delta n}$ DC CT1	Float	4	RW		0.03
32610	$I_{\Delta n}$ DC CT2	Float	4	RW		0.03
32612	$I_{\Delta n}$ DC CT3	Float	4	RW		0.03
32614	$I_{\Delta n}$ DC CT4	Float	4	RW		0.03
32616	$I_{\Delta n}$ RMS CT1	Float	4	RW		0.03
32618	$I_{\Delta n}$ RMS CT2	Float	4	RW		0.03
32620	$I_{\Delta n}$ RMS CT3	Float	4	RW		0.03
32622	$I_{\Delta n}$ RMS CT4	Float	4	RW		0.03

レジスタ	説明	フォーマット	バイト数	プロパティ	値/単位/備考	工場出荷時設定
32624	AC CT1事前警告	UINT16	2	RW		70
32625	AC CT2事前警告	UINT16	2	RW		70
32626	AC CT3事前警告	UINT16	2	RW		70
32627	AC CT4事前警告	UINT16	2	RW		70
32628	DC CT1事前警告	UINT16	2	RW	過電流モード時: 10~100 [%]、1刻み	70
32629	DC CT2事前警告	UINT16	2	RW	欠電流モード時: 10~100 [%] (事前警告値=レジスタ値 + 100 = 110~200 [%])、1刻み	70
32630	DC CT3事前警告	UINT16	2	RW	ウインドウ識別モード時: 10~100 [%]、1刻み	70
32631	DC CT4事前警告	UINT16	2	RW		70
32632	RMS CT1事前警告	UINT16	2	RW		70
32633	RMS CT2事前警告	UINT16	2	RW		70
32634	RMS CT3事前警告	UINT16	2	RW		70
32635	RMS CT4事前警告	UINT16	2	RW		70

7.13 機能および動作特性のレジスタ

機能および応答動作パラメータ(32700…32720)

レジスタ	説明	フォーマット	バイト数	プロパティ	値/単位/備考	工場出荷時設定
32700	CT1 機能	UINT16	2	RW	1 = 過電流 2 = 欠電流 3 = ウィンドウモード 4 = デジタル入力:アクティブハイ 5 = デジタル入力:アクティブロー 6 = 無効	1
32701	CT2 機能	UINT16	2	RW		
32702	CT3 機能	UINT16	2	RW		
32703	CT4 機能	UINT16	2	RW		
32704	CT1 ヒステリシス	UINT16	2	RW		
32705	CT2 ヒステリシス	UINT16	2	RW		
32706	CT3 ヒステリシス	UINT16	2	RW		
32707	CT4 ヒステリシス	UINT16	2	RW		
32708	CT1 フィルタ設定	UINT16	2	RW	1 = フィルタなし 2 = タイプA 3 = タイプF 4 = タイプB 5 = タイプB+ 6 = 50 Hz 7 = 60 Hz 8 = 150 Hz 9 = 180 Hz	
32709	CT2 フィルタ設定	UINT16	2	RW	10 = 500 Hz 11 = 1000 Hz 12 = 2000 Hz 13 = 5000 Hz 14 = 10000 Hz	1 (出荷時有効機能モジュール: 4)
32710	CT3 フィルタ設定	UINT16	2	RW		
32711	CT4 フィルタ設定	UINT16	2	RW		
32712	基本周波数	UINT16	2	RW	50…1000 Hz、1 Hz刻み	50

レジスタ	説明	フォーマット	バイト数	プロパティ	値/単位/備考	工場出荷時設定
32713	プリセット係数	UINT16	2	RW	1~99、1刻み	3
32714	プリセットオフセット	UINT16	2	RW	0~30000、1刻み [mA]	30
32715	CT1の測定レンジ自動切替え	UINT16	2	RW	0 = 無効 1 = 有効	0
32716	CT2の測定レンジ自動切替え	UINT16	2	RW		
32717	CT3の測定レンジ自動切替え	UINT16	2	RW		
32718	CT4の測定レンジ自動切替え	UINT16	2	RW		

7.14 警報動作レジスタ

警報動作パラメータ(32800~32810)

レジスタ	説明	フォーマット	バイト数	プロパティ	値/単位/備考	工場出荷時設定
32800	CH1 フォルトメモリ	UINT16	2	RW	0 = 無効 1 = 有効	0
32801	CH2 フォルトメモリ	UINT16	2	RW		
32802	CH3 フォルトメモリ	UINT16	2	RW		
32803	CH4 フォルトメモリ	UINT16	2	RW		
32804	CH1 警報状態で起動	UINT16	2	RW	0 = 無効 1 = 有効	0
32805	CH3 警報状態で起動	UINT16	2	RW		
32806	CH3 警報状態で起動	UINT16	2	RW		
32807	CH4 警報状態で起動	UINT16	2	RW		

7.15 時間動作レジスタ

時間動作パラメータ(32900…32920)

レジスタ	説明	フォーマット	バイト数	プロパティ	値/単位/備考	工場出荷時設定
32900	起動遅延時間	Float	4	RW	0~999 [s]、1 ms刻み	0
32902	応答遅延時間 t_{on} CH1	Float	4	RW		0
32904	応答遅延時間 t_{on} CH2	Float	4	RW		0
32906	応答遅延時間 t_{on} CH3	Float	4	RW		0
32908	応答遅延時間 t_{on} CH4	Float	4	RW		0
32910	リリース遅延時間 t_{off} CH1	Float	4	RW	0~999 [s]、1 ms刻み	1
32912	リリース遅延時間 t_{off} CH2	Float	4	RW		1
32914	リリース遅延時間 t_{off} CH3	Float	4	RW		1
32916	リリース遅延時間 t_{off} CH4	Float	4	RW		1

7.16 監視機能レジスタ

CT接続監視パラメータ(33000)

レジスタ	説明	フォーマット	バイト数	プロパティ	値/単位/備考	工場出荷時設定
33000	CT1接続監視	UINT16	2	RO	0 = 無効 1 = 有効	1
33001	CT2接続監視	UINT16	2	RO		1
33002	CT3接続監視	UINT16	2	RO		1
33003	CT4接続監視	UINT16	2	RO		1

7.17 測定用電流変流器レジスタ

CTパラメータ(33100)

レジスタ	説明	フォーマット	バイト数	プロパティ	値/単位/備考	工場出荷時設定
33100	CT1の測定用電流変流器の種類	UINT16	2	RW	1 = “タイプA” 2 = “タイプB”	1 (出荷時有効機能モジュールB: 2)
33101	CT2の測定用電流変流器の種類	UINT16	2	RW		
33102	CT3の測定用電流変流器の種類	UINT16	2	RW		
33103	CT4の測定用電流変流器の種類	UINT16	2	RW		
33104	CT1の巻数	UINT16	2	RW	このレジスタは、機能モジュールC“外部電流変流器接続”が有効な場合にのみ使用可能です。 有効でない場合は予約済みです。 外部電流変流器を使用する場合、巻数の指定が必須です。	600
33105	CT2の巻数	UINT16	2	RW		
33106	CT3の巻数	UINT16	2	RW		
33107	CT4の巻数	UINT16	2	RW		

7.18 デバイスエラーコードレジスタ

デバイスエラーコード(58000)

i レジスタの内容が0の場合、エラーはありません。

レジスタ58000…58199のうち、本書で未記載の者は予約済みです。

レジスタ	説明	フォーマット	バイト数	プロパティ	値/単位/備考	可逆性	デバイス故障
58000	デバイスエラーの数	UINT16	2	RO	現在アクティブなデバイスエラーの数	X	
58001	0.10	UINT16	2	RO	10 = CT1の接続故障	X	
58002	0.11	UINT16	2	RO	11 = CT2の接続故障	X	
58003	0.12	UINT16	2	RO	12 = CT3の接続故障	X	
58004	0.13	UINT16	2	RO	13 = CT4の接続故障	X	
58005	0.57	UINT16	2	RO	57 = 入出力“Q”的接続故障	X	
58006	0.58	UINT16	2	RO	58 = 出力“M+”の接続故障	X	

レジスタ	説明	フォーマット	バイト数	プロパティ	値/単位/備考	可逆性	デバイス故障
58007	3.21	UINT16	2	RO	321 = 内部エラー		X
58008	3.25	UINT16	2	RO	325 = 内部エラー		X
58009	4.70	UINT16	2	RO	470 = 測定入力の熱過負荷	X	
58010	4.71	UINT16	2	RO	471 = CT1の過負荷	X	
58011	4.72	UINT16	2	RO	472 = CT2の過負荷	X	
58012	4.73	UINT16	2	RO	473 = CT3の過負荷	X	
58013	4.74	UINT16	2	RO	474 = CT4の過負荷	X	
58014	4.75	UINT16	2	RO	475 = CT1のAC、DC、RMS応答値設定が無効(差が大きすぎる)	X	
58015	4.76	UINT16	2	RO	476 = CT2のAC、DC、RMS応答値設定が無効(差が大きすぎる)	X	
58016	4.77	UINT16	2	RO	477 = CT3のAC、DC、RMS応答値設定が無効(差が大きすぎる)	X	
58017	4.78	UINT16	2	RO	478 = CT4のAC、DC、RMS応答値設定が無効(差が大きすぎる)	X	
58018	4.79	UINT16	2	RO	479 = CT1: "タイプB+" フィルタ設定と応答値> 300 mAの組み合わせが無効	X	
58019	4.80	UINT16	2	RO	480 = CT2: "タイプB+" フィルタ設定と応答値> 300 mAの組み合わせが無効	X	
58020	4.81	UINT16	2	RO	481 = CT3: "タイプB+" フィルタ設定と応答値> 300 mAの組み合わせが無効	X	
58021	4.82	UINT16	2	RO	482 = CT4: "タイプB+" フィルタ設定と応答値> 300 mAの組み合わせが無効	X	
58022	4.83	UINT16	2	RO	483 = CT1: "タイプB" 電流変流器を使用時、AC応答値が< 10 mAまたは> 10 A の場合は無効	X	
58023	4.84	UINT16	2	RO	484 = CT2: "タイプB" 電流変流器を使用時、AC応答値が< 10 mAまたは> 10 A の場合は無効	X	
58024	4.85	UINT16	2	RO	485 = CT3: "タイプB" 電流変流器を使用時、AC応答値が< 10 mAまたは> 10 A の場合は無効	X	

レジスタ	説明	フォーマット	バイト数	プロパティ	値/単位/備考	可逆性	デバイス故障
58025	4.86	UINT16	2	RO	486 = CT4: AC"タイプB"電流変流器を使用時、AC応答値が< 10 mAまたは> 10 Aの場合は無効	X	
58026	6.00	UINT16	2	RO	600 = 内部エラー		X
58027	6.10	UINT16	2	RO	610 = 内部エラー		X
58028	6.31	UINT16	2	RO	631 = 内部エラー		X
58029	6.51	UINT16	2	RO	651 = 内部エラー		X
58030	7.61	UINT16	2	RO	761 = 内部エラー		X
58031	7.62	UINT16	2	RO	762 = 内部エラー		X
58032	7.63	UINT16	2	RO	763 = 内部エラー		X
58033	8.20	UINT16	2	RO	820 = 内部エラー		X
58034	8.24	UINT16	2	RO	824 = T/Rボタン不良	X	
58035	8.43	UINT16	2	RO	843 = 内部エラー		X
58036	8.44	UINT16	2	RO	844 = 内部エラー		X
58037	8.45	UINT16	2	RO	845 = 内部エラー		X
58038	8.46	UINT16	2	RO	846 = 内部エラー		X
58039	8.49	UINT16	2	RO	849 = 内部エラー		X
58040	6.20	UINT16	2	RO	620 = オフセット測定値が限界を超過	X	
58041	7.64	UINT16	2	RO	764 = 内部エラー		X
58042	6.95	UINT16	2	RO	695 = 内部エラー		X
58043～ 58099	予約済み						
58100	3.21	UINT16	2	RO	321 = 内部エラー		X
58101	3.22	UINT16	2	RO	322 = 内部エラー		X
58102	3.23	UINT16	2	RO	323 = 内部エラー		X
58103	3.24	UINT16	2	RO	324 = 内部エラー		X
58104	3.26	UINT16	2	RO	326 = 内部エラー		X
58105	3.27	UINT16	2	RO	327 = 内部エラー		X
58106	6.30	UINT16	2	RO	630 = 内部エラー		X
58107	7.64	UINT16	2	RO	764 = 内部エラー		X

7.19 制御コマンドレジスタ

制御コマンド(59000)

レジスタ	説明	フォーマット	バイト数	プロパティ	値/単位/備考	工場出荷時設定
59000	NFC	UINT16	2	RW	0 = 無効 1 = 有効(5分後に自動的に無効)	0
59001	リレーK1テスト	UINT16	2	RW	0 = リレーオフ(60秒後に通常動作モードへ自動復帰) 1 = Sリレー音(60秒後に通常動作モードへ自動復帰)	2
59002	リレーK2テスト	UINT16	2		2 = リレーテスト無効(通常動作モード)	2
59003	RESET機能開始	UINT16	2	WO	1 = RESETを開始	-
59004	DCオフセット微調整開始	UINT16	2	WO	1 = CH1同期開始 2 = CH2同期開始 3 = CH3同期開始 4 = CH4同期開始	-

7.20 機能制御コマンドレジスタ

i レジスタ60000(機能選択レジスタ)は、どの機能を有効にするかを定義します。指定された値のみが使用可能です。

- 0 = シリアル番号によるデバイスの検索
- 1 = Modbusアドレスの設定
- 2 = デバイスの検索
- 4 = インターフェースパラメータの有無にかかわらず工場出荷時設定にリセット
- 6 = テスト開始
- 7 = リセット
- 8 = ライセンスキーのアップロード

レジスタ60000…60003は必ずブロックで書き込む必要があります！

機能制御コマンド(60000)

レジスタ	説明	フォーマット	バイト数	プロパティ	値/単位/備考
Function 0:シリアル番号によるデバイスの検索					
60000	機能選択	UINT16	2	WO	0 = “シリアル番号によるデバイスの検索”機能の選択
60001	シリアル番号	UINT32	4	WO	検索対象のデバイスのシリアル番号
60003	時間	UINT16	2	WO	0~300 [s] = 対応するデバイスが点灯するまでの時間 0 = 検索機能終了
Function 1:Modbusアドレスの設定					
60000	機能選択	UINT16	2	WO	1 = “Modbusアドレスの設定”機能の選択
60001	シリアル番号	UINT32	4	WO	新しいModbusアドレスを割り当てる対象のデバイスのシリアル番号 対応するシリアル番号を持つデバイスのみが新しいModbusアドレスを受け入れます。

レジスタ	説明	フォーマット	バイト数	プロパティ	値/単位/備考
60003	Modbusアドレス	UINT16	2	WO	0~247 = 新しいModbusアドレス
Function 2: デバイスの検索					
60000	機能選択	UINT16	2	WO	2 = “デバイスの検索”機能の選択
60001	パターン値パート1	UINT16	2	WO	61918 機能を実行するにはセキュリティパターンの書き込みが必要
60002	パターン値パート2	UINT16	2	WO	0 機能を実行するにはセキュリティパターンの書き込みが必要
60003	時間	UINT16	2	WO	0~300 [s] = デバイスが点灯するまでの時間。値“0”が書き込まれた場合、機能は停止します。
Function 4: インターフェースパラメータの有無にかかわらず工場出荷時設定にリセット					
60000	機能選択	UINT16	2	WO	4 = “インターフェースパラメータの有無にかかわらず工場出荷時設定にリセット”機能の選択
60001	パターン値パート1	UINT16	2	WO	64199 機能を実行するにはセキュリティパターンの書き込みが必要
60002	パターン値パート2	UINT16	2	WO	1304 機能を実行するにはセキュリティパターンの書き込みが必要
60003	リセットタイプ	UINT16	2	WO	1 = すべてのパラメータを工場出荷時設定にリセット 2 = インターフェースパラメータを除いてリセット
Function 6: テスト開始					
60000	機能選択	UINT16	2	WO	6 = “テスト開始”機能の選択
60001	パターン値パート1	UINT16	2	WO	32343 機能を実行するにはセキュリティパターンの書き込みが必要
60002	パターン値パート2	UINT16	2	WO	0 機能を実行するにはセキュリティパターンの書き込みが必要
60003	テストタイプ	UINT16	2	WO	3 = RCMテスト開始
Function 7: リセット					
60000	機能選択	UINT16	2	WO	7 = “リセット”機能の選択
60001	パターン値パート1	UINT16	2	WO	13623 機能を実行するにはセキュリティパターンの書き込みが必要
60002	パターン値パート2	UINT16	2	WO	0 機能を実行するにはセキュリティパターンの書き込みが必要
60003	リセットタイプ	UINT16	2	WO	1 = エラー時にアラームメッセージをリセット(故障メモリ有効時)
Function 8: ライセンスキーのアップロード					
60000	機能選択	UINT16	2	WO	8 = “ライセンスキーのアップロード”機能の選択
60001	パターン値パート1	UINT16	2	WO	29134 機能を実行するにはセキュリティパターンの書き込みが必要
60002	パターン値パート2	UINT16	2	WO	0 機能を実行するにはセキュリティパターンの書き込みが必要
60003	ライセンスキー	UINT8[]	32	WO	[...] = バイト配列としてのライセンスキー

8 エラー - 原因 - エラー修正

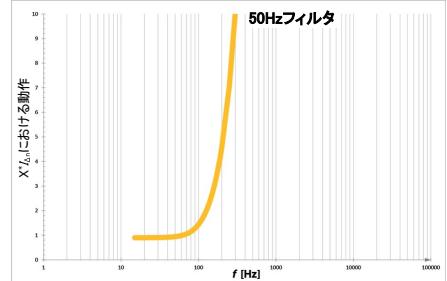
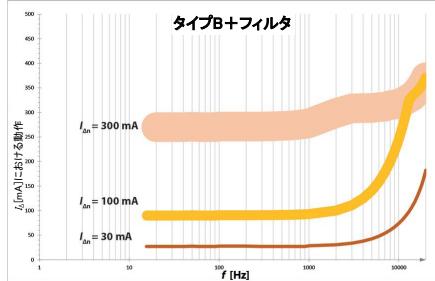
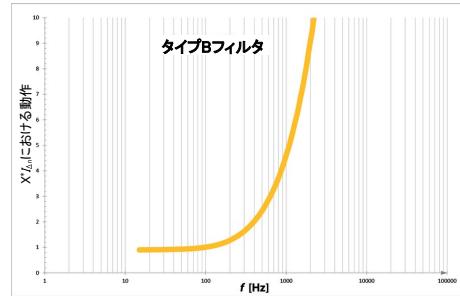
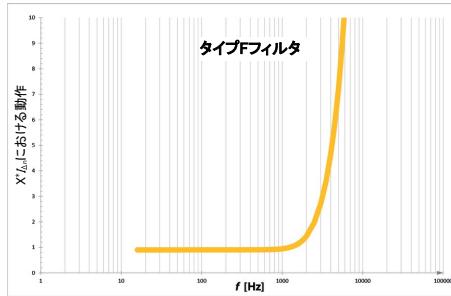
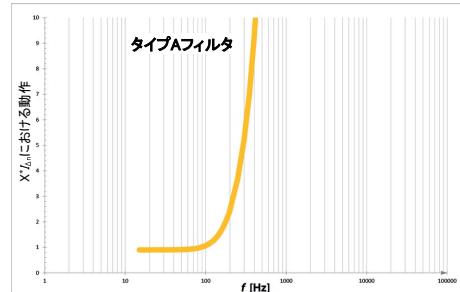
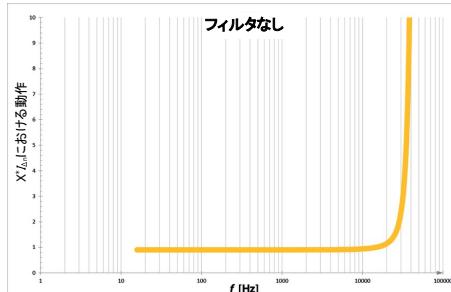
エラーパターン	原因	修正
装置全体		
装置が起動しない	端子ブロックが正しく差し込まれていない。	端子ブロックを正しく差し込んでください。
	電源電圧が正しく接続されていない。	配線を正しく行ってください。
RS-485		
通信が不安定	誤った設置や不良部品により終端処理がなされていない。どのデバイスも終端されていない。	終端抵抗を設定し、終端抵抗の値を確認して必要に応じて交換してください。
	誤った設置や不良部品により終端処理が不適切。1台のみまたは複数台が終端されている。	終端抵抗を設定し、バス信号の品質を確認してください。
通信不能	バスデバイス間でボーレートが異なる構成になっている。	すべてのバスデバイス間でボーレートを調整してください。
	接続ミス: 端子AとBが入れ替わっている。	バス配線を正しく接続してください。
入出力		
レベルに変化なし	構成ミス: 出力が入力として構成されている。	構成を確認してください。
	接続ミス: 外部接続の誤り	構成を確認してください。
警報リレー		
リレーが動作しない	不良部品または制御デバイスの不具合により警報メッセージが出力されない。警報ソースが割り当てられていない。	リレーの機能を確認し、不具合がある場合は交換してください。警報ソースの割り当てを確認してください。
リレーが復帰しない	接点の固着やリレー不良によって復帰しない。切替え電流が5 Aを超えている。	必要に応じてリレーを交換してください。出力の技術データを確認してください。
	接点への過負荷によりリレーが復帰しない。	出力の技術データを確認してください。
筐体		
取付け用ブラケットのネジが破損	ブラケットの破損により装置が外れる。	予防措置: 適切なネジを使用し、締め付けトルクの最大値を守ってください。ブラケットが破損している場合は、DINレールまたは交換装置に取り付けてください。
絶縁ガイドラインに不適合	取付けネジと接続導体間の距離が不足していることによる絶縁不良。	絶縁カバー付きネジを使用するか、DINレールに取り付けてください。
端子		
導線が端子から外れる	導線の端部をよじっているため、端子に正しく挿入できず、確実に固定できない。	燃り線の取り付けおよび接続には、フェルールを使用してください。
導線が端子から抜けない	圧着強度が強すぎるフェルールにより端子内で固定する。	燃り線の取り付けおよび接続には、適切な圧着工具を使用してください。

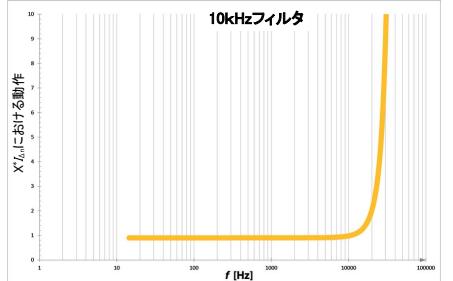
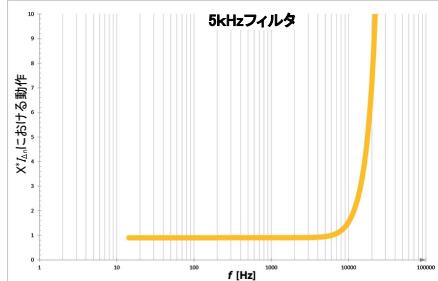
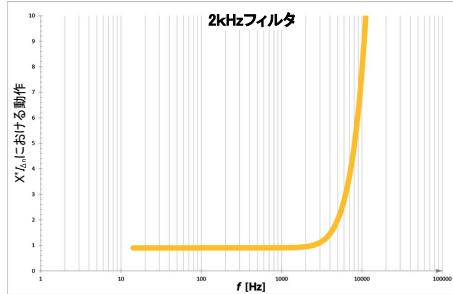
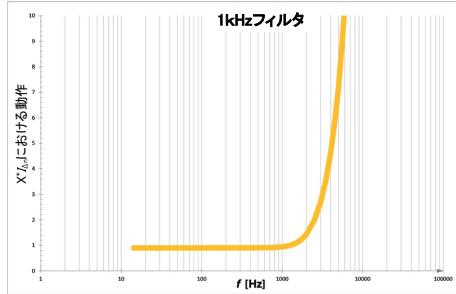
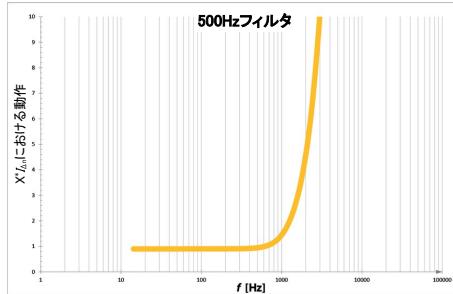
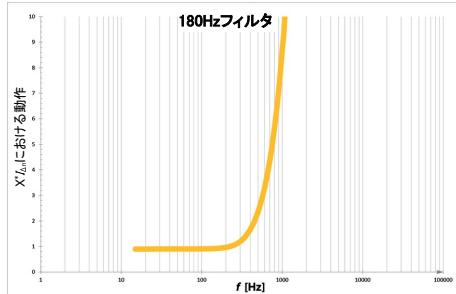
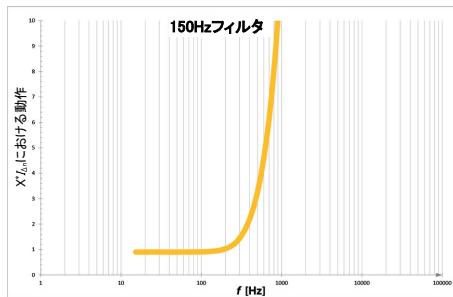
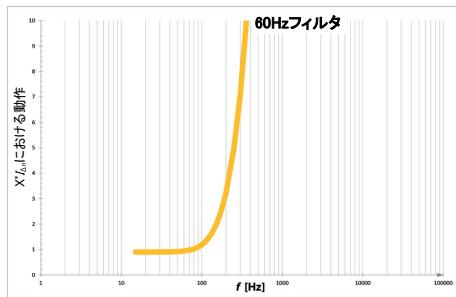
9 技術データ

9.1 フィルタの周波数応答

この曲線は、装置が主警報を出す範囲を示しています。

i 15 Hz未満の周波数レンジは定義されていません。





9.2 表形式データ

(*) = 工場出荷時設定

絶縁協調(IEC 60664-1/ IEC 60664-3)

定義	
制御電源回路(IC1)	A1, A2
測定回路(IC2)	+,-, A, B, M+, Q, I, GND, CT1…4
制御回路(IC3)	11, 12, 14
制御回路(IC4)	21, 22, 24
定格電圧	250 V
過電圧カテゴリー	III
動作高度	≤ 2000 m AMSL
定格インパルス耐電圧	
IC1/(IC2-4)	6 kV
IC2/(IC3-4)	6 kV
IC3/IC4	6 kV
定格絶縁電圧	
IC1/(IC2-4)	250 V
IC2/(IC3-4)	250 V
IC3/IC4	250 V
汚染度	2
次の回路間の保護分離(強化絶縁)	
IC1/(IC2-4)	300 V
IC2/(IC3-4)	300 V
IC3/IC4	300 V
IEC 61010-1に準拠した耐電圧試験(ルーチン試験)	
IC1/(IC2-4)	AC 2.2 kV
IC2/(IC3-4)	AC 2.2 kV
IC3/IC4	AC 2.2 kV

制御電源(+、-)

接続	+,-
制御電源 U_s	DC 24V
電源ユニットの保護クラス	2または3
許容変動範囲	-30…+25 %
許容リップル	5 %
消費電力	≤ 2 W
投入電流(< 5ms)	< 10 A

制御電源(A1、A2)

接続	A1, A2
制御電源 U_s	AC/DC 100…240V
U_s の許容変動範囲	-30…+15 %
U_s の周波数レンジ	DC/47…460 Hz
消費電力	≤ 15 VA(50 Hz時)
投入電流(< 5 ms)	< 25 A

測定回路

内部負荷(Burden)	33 Ω
周波数レンジ (詳細は“フィルタの周波数応答”、70ページ参照)	DC, 15 Hz…20 kHz
測定レンジ(ピーク)	3 mA…100A
測定レンジ rms	2 mA…70A
定格残留作動電流	
タイプA、タイプF	30 A
タイプB、タイプB+	10 A
応答値 主警報 $I_{\Delta n}^{(1)}$	
タイプA、タイプF	6 mA…30 A (30 mA)*
タイプB、タイプB+	10 mA…10 A (30 mA)*
事前警告	10…100 % × $I_{\Delta n}$ (70 %)*
動作不確かさ	± 10 % (0.5…5 × $I_{\Delta n}$ 時)
相対応答不確かさ	
タイプA、タイプF	6 mA…20 A : -20…0 % 20…30 A : -50…0 %
タイプB、タイプB+	-20…0 %

ヒステリシス	10…25 % (15 %)*
故障メモリ・アラームメッセージ	on/off (on)*
許容連続残留電流(以下の使用条件において)	
シングルチャネル使用	85 A
デュアルチャネル使用	60 A
3チャネル使用	49 A
4チャネル使用	42 A

1) 各規格の要求事項は、応答値が30mA～9.9Aの場合にのみ満たされます。

測定用電流変流器

接続	CT1…4 (S1, S2)
測定用電流変流器シリーズ	
タイプA	CTAC, CTAS, W, WR, WS
タイプF	CTAC
タイプB、タイプB+	CTUB-CTBC, CTBS
CT接続監視	有
定格電圧 U_i	測定用変流器のマニュアル参照
接続導線	測定用電流変流器のマニュアル参照
ケーブル長	
CTタイプB	≤ 10 m
CTタイプA (単線 $\geq 0.75 \text{ mm}^2$)	≤ 10 m
CTタイプA (シールドケーブル $\geq 0.75 \text{ mm}^2$)	≤ 40m
UL用途	60/75°C銅導体
外部変流器	
許容連続二次電流(以下の使用条件において)	
シングルチャネル使用	140 mA
デュアルチャネル使用	100 mA
3チャネル使用	80 mA
4チャネル使用	70 mA
許容巻数	100…2000

応答時間

起動遅延時間 t	0…999 s (0 s)*
応答遅延時間 t_{on}	0…10 s (0 s)*
復帰遅延時間 t_{off}	0…999 s (1 s)*
動作時間 t_{ae}	
$1 \times I_{\Delta n}$ 時	≤ 260 ms
$5 \times I_{\Delta n}$ 時	40…100 ms
応答時間 t_{an}	$t_{an} = t_{ae} + t_{on}$
復帰時間 t_b	≤ 500 ms
CT接続監視の応答時間	≤ 10 s

RS-485インターフェース

接続	A, B
プロトコル	Modbus RTU
ボーレート	最大115.2 kbit/s (19.2 kbit/s)*
パリティ	even, no, odd (even)*
ストップビット	1/2/auto (auto)*
ケーブル長(9.6 kbit/s時)	≤ 1200 m
推奨配線(片側シールドをPEに接続)	
CAT6/CAT7	最小AWG23
最小J-Y(St)Y 2 x 0.6 mm ²	ツイストペア
デバイスアドレス	1…247 (100 + シリアル番号 下2桁)*

NFCインターフェース

周波数	13.56 MHz
送信電力 **	0 W

** EMCの影響により、NFCインターフェースで通信中断が発生する場合があります。

入力 I

接続	I, \perp
最大ケーブル長(推奨)	10 m
外部接点	無電位接点

入出力 Q

接続	Q, \perp
最大ケーブル長(推奨)	10 m
最大負荷	20 mA
低電圧レベル(出力)	0…2 V
高電圧レベル(出力)	10 V… U_s
外部電圧(パッシブモード)	DC 0…($U_s - 1$ V)

出力 M+

接続	M+, \perp
最大ケーブル長(推奨)	10 m
最大負荷	20 mA
Burden(内部負荷)	
電流出力	$\leq 600 \Omega$
電圧出力	$\geq 10 \text{ k}\Omega$
電流/電圧値に対する許容変動範囲	$\pm 20\%$
外部電圧(パッシブモード)	DC 0… U_s

スイッチング要素

リレー	2つの切り替え接点 11, 12, 14
接続	21, 22, 24
動作方式	N/CまたはN/O動作(N/C動作)*
最大許容電圧	AC 380 V / DC 30 V
開閉容量	1250 VA / 150 W
最小電流	10 mA(DC 10V時)
電気的耐久性(サイクル数)	10000

接続端子(A1、A2、リレー)

端子	プラグイン式ネジ端子
端子シリーズ	Phoenix Contact MSTBT 2,5/…ST-5,08 BK
接続仕様	
単線	0.2…2.5 mm ²
撓り線(スリープなし)	0.25…2.5 mm ²
撓り線(スリープあり)	0.25…2.5 mm ²
皮むき長	7 mm

締め付けトルク	0.5…0.6 Nm
導体断面積(AWG)	24…12

接続(その他)

端子	プラグイン式ネジ端子
端子シリーズ	Phoenix Contact MC 1.5/-ST-3.5 BK
接続仕様	
単線	0.14…1.5 mm ²
撓り線(スリーブなし)	0.25…1.5 mm ²
撓り線(スリーブあり)	0.25…0.5 mm ²
皮むき長	7 mm
締め付けトルク	0.22…0.25 Nm
導体断面積(AWG)	28…16

EMC/環境

EMC	DIN EN IEC 62020-1
動作温度	-25…+55°C
輸送時	-40…+85°C
長期保管時	-40…+70°C

IEC 60721に準拠した気候条件の分類(結露および着氷を除く)

通常使用時(IEC 60721-3-3)	3K22
輸送時(IEC 60721-3-2)	2K11
長期保管時(IEC 60721-3-1)	1K22

IEC 60721に準拠した機械的条件の分類

通常使用時(IEC 60721-3-3)	3M11
輸送時(IEC 60721-3-2)	2M4
長期保管時(IEC 60721-3-1)	1M12

その他

動作モード	連続運転
取付け	垂直
保護等級(DIN EN 60529)	
端子部	IP20
内部コンポーネント	IP30

筐体材質	ポリカーボネート
DINレール取付け(規格準拠)	IEC 60715
難燃性クラス	UL94 V-0
質量	≤ 125 g

9.3 承認

規格および認証

RCMS425-Dデバイスは、以下の基準に従って開発されています。

- DIN EN IEC 62020-1
- UL508



使用許諾

使用可能なオープンソースソフトウェアの一覧については、当社のホームページをご参照ください。

無線システムに関する宣言

EU適合宣言

Bender GmbH & Co. KGは、本デバイスが無線機器指令(Directive 2014/53/EU)に適合することを宣言します。EU適合宣言は、以下のリンクより入手できます。

[EU declaration of conformity](#)

9.4 注文情報

タイプ	制御電源 電圧 U_c	使用可能な 測定用電流変流器		工場出荷時設 定で構成可能	有効化される 機能モジュール*	製品番号
		タイプA タイプF	タイプB タイプB+			
RCMS425-D-2	DC 24 V AC/DC 100…240 V	X	(X) 機能モジュールB により使用可能	準備中	準備中: 工場出荷 時にカスタマイズ可 (A・B・Cは後で購入 可)	B84606040
		X	X	-	B (AおよびCは 後で購入可)	B84606041
		X	X	-	A, B, C	B84606042

*機能モジュール

A: 高調波解析(FFT)

B: AC/DC 感度および値の評価

C: タイプA外部変流器の接続

付属品	製品番号
密閉可能な透明カバー	B80609299

9.5 ドキュメント改訂履歴

日付	ドキュメント版	変更内容
05.2025	00	初版
06.2025	01	変更点 FAC事前警告70 %



日本総代理店 株式会社 プロトラッド

東京都港区芝公園3-6-23

TEL 03-3431-7224

FAX 03-3431-7225

E-mail: inquiry@protrad.jp.

Web: <http://www.protrad.jp/>



Bender GmbH & Co. KG

Londorfer Straße 65

35305 Grünberg

Germany

Tel.: +49 6401 807-0

info@bender.de

www.bender.de



All rights reserved.
Reprinting and duplicating only with
permission of the publisher.

© Bender GmbH & Co. KG, Germany
Subject to change!

The specified standards take into
account the edition valid until 06.2025
unless otherwise indicated.