

はじめに

このたびは、計測機能内蔵交流電流センサ PAL-Plus センサ、計測機能内蔵交流電流センサ用接続ユニット PAL-Plus ユニット(以降、PAL-Plus)をお買い上げいただきまして、誠にありがとうございます。
この取扱説明書では、PAL-Plus を使用する上で必要となる機能や性能、使用方法に関する内容を記載しています。
PAL-Plus のご使用に関して以下のことをお守りください。
・本製品は、日本国内のみ使用できます。
・電気の知識を有する専門家がお取扱いください。
・この取扱説明書をよくお読みになり、十分にご理解の上、正しくご使用ください。
・この取扱説明書はいつでも参照できるように大切に保管してください。
・本取扱説明書は簡易版となっております。詳しい取扱いについては弊社ウェブサイトより詳細版をダウンロードし参照ください。
ダウンロード先：<http://www.ceb.co.jp/> (製品情報⇒監視⇒PAL-Plus)

取扱いにあたっての安全上の注意
装置の設置、運用、保守の前に！

- 「取扱いにあたっての安全上の注意」をよくお読みの上、正しく取扱ってください。
- ここに表示した事項は取扱いにあたっての危害、障害等を未然に防止するための内容を記載していますので必ずお守りください。
- 次の表示区分は、表示内容を守らず、誤った取扱いを行った場合に生じる危害や損害の程度を説明しています。



警告

この表示は、回避しないと、「死亡又は重傷を招く恐れがある危険な状況を示す」表示です。



注意

この表示は、回避しないと、「軽傷又は中程度の傷害を招く恐れがある危険な状況及び物的損害のみの発生を招く恐れがある場合を示す」表示です。

- 次の表示区分は、お守りいただく内容を説明しています。



この表示は、必ず実行していただく「強制」表示です。



この表示は、破裂の「注意」表示です。



この表示は、感電の「注意」表示です。



この表示は、してはいけない「禁止」表示です。



この表示は、分解の「禁止」表示です。



警告

火災の恐れがあります。導電部のねじは各規定の締付けトルクで確実に締付けてください。

爆発の恐れがあります。可燃性ガス、爆発性ガスのある環境下では使用しないでください。



注意

破裂の恐れがあります。製品は仕様の範囲内で使用してください。

感電の恐れがあります。通電中は端子に触れないでください。

感電の恐れがあります。PAL-Plus センサをクランプする一次側電源には、必ず基礎絶縁以上の被覆電線をご使用ください。

故障の原因になります。取扱いの際、製品を落としたり、打ち付けたり強い衝撃を与えないでください。

感電、火災、けが、故障の原因になります。無断で分解、改造、修理をしないでください。

安全上の要点

- PAL-Plus を安全に使用するために、以下のことを守ってください。
- 下記の環境において、機器を保管、設置、使用しないでください。
 - ・振動や衝撃の多いところ
 - ・不安定なところ
 - ・屋外または直射日光、雨、風が直接当たるところ
 - ・製品仕様範囲外の温湿度のところ
 - ・結露や氷結の恐れがあるところ
 - ・静電気やノイズの影響を受けるところ
 - ・高周波ノイズやサージの影響を受けるところ
 - ・ほこり、腐食性ガス、塩分、油煙のあるところ
 - 機器の中に、金属片や導線または取付け加工中の切粉などが入らないようにしてください。
 - 機器を使用する前には必ず配線の接続確認を行った上で、電源を投入してください。配線不良などにより感電、けが、事故、故障、誤動作の恐れがあります。
 - 電源線の配線は、HIV 2sq 相当の電線(圧着端子 R2-4 相当)を使用してください。
 - お取扱いおよび保守は、取扱説明書をよく理解してから行ってください。感電、けが、事故、故障、誤動作の恐れがあります。
 - ケーブルを引っ張らないでください。ケーブルが傷つき火災、感電の原因になる恐れがあります。
 - 濡れた手でケーブルを引き抜かないでください。感電する恐れがあります。
 - 静電気は、製品の故障の原因になることがあります。接地された金属に触るなどの静電気対策を行った上で製品に触れてください。
 - 端子番号を確認し、正しく配線してください。使用しない端子には何も接続しないでください。
 - 発熱する機器(コイル、巻線を有する機器等)の近接に取付けしないでください。
 - 放熱の妨げにならないよう、本製品の周辺をふさがないようにしてください。
 - ねじの緩みがないように取付けてください。緩みがあると、振動や衝撃等で DIN レール、製品、配線が外れる原因となります。
 - 中継ケーブルは弊社指定のものを使用してください。
 - PAL-Plus センサは 600V 以下の低圧回路で使用してください。

1. 製品概要

本製品は、省スペースで Modbus 通信の遠隔監視が容易に実現できる計測機能内蔵の交流電流センサ PAL-Plus で、以下の特長があります。

- 汎用プロトコルである Modbus (RTU) を採用
- センサは 1 台から通信状態で取付け可能
- センサは計測・通信機能を内蔵、分電盤内のせまいスペースでも設置可能


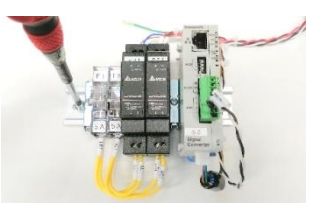


2. 製品仕様と機能

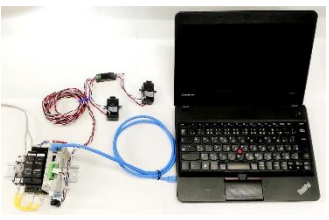

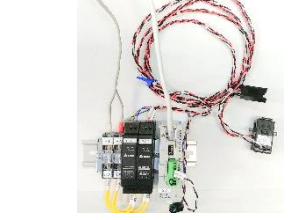
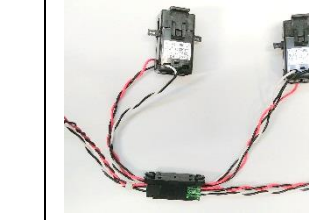
項番	機器名	カナ品名	機能/用途	記事
1	PAL-Plus センサ	PP-AC-060-01	交流電流計測機能 測定範囲：AC0～60A 交流電流を計測し計測データを Modbus 通信にて信号出力する。 インジケータ機能 運用中及び警報出力中をそれぞれ LED にて表示する。	測定精度は、動作温度に限ります。
2	PAL-Plus ユニット	PP-PU-001-01	電源供給機能 PAL-Plus センサへ電源供給を行う。 信号変換機能 PAL-Plus センサ側の RS-485 Modbus RTU 通信と上位側通信の信号変換を行う。	センサの接続台数に応じてブースタケーブルが必要になります。
3	中継ケーブル	PP-CC-015-01	PAL-Plus センサ-PAL-Plus センサ間の中継(延長) PAL-Plus センサ間を延長するケーブル	※線長は 0.18m
4	延長ケーブル	PP-CM-003-01	信号変換器-PAL-Plus センサ間の中継(延長) PAL-Plus センサと信号変換器間の延長ケーブル	※線長は 3m
5	ブースタケーブル	PP-BC-003-01	PAL-Plus センサ電源電圧降下対策 PAL-Plus ユニットにつながる最初の接続コネクタ(メス)と、最終のセンサを接続した中継ケーブルの接続コネクタ(メス)に接続するケーブル	PAL-Plus ユニットの付属品 ※線長は 3m
6	終端コネクタ	PP-TE-001-01	終端抵抗機能 信号反射防止用に接続するコネクタ	末端のセンサを接続した中継ケーブルの接続コネクタ(メス)に接続してください。
7	PAL-Plus 設定変更キット	PP-SK-001-01	PAL-Plus センサ設定変更機能 PAL-Plus センサと PC を接続し、PAL-Plus センサの設定値を変更できるキット	設定ツール(ソフトウェア)を含みます。





3. 使用方法

以下の取付け作業は、通電中に行うと感電の恐れがありますのでご注意ください。

ここでは、PAL-Plus ユニットの設置、ネットワーク (LAN) に接続する使用例を示します。

初期設定	設置	電源線接続	LAN ケーブル接続と終端局設定
			
手順: PC と PAL-Plus センサを PAL-Plus 設定変更キットで接続し、PAL-Plus 設定ツールにより設定します。詳細は PAL-Plus 設定ツールの取扱説明書を参照してください。	手順: 固定ねじで本体を固定してください。	手順: ヒューズキャリアを取外し、ヒューズホルダに電源線を接続してください。	手順: LAN ケーブルを信号変換器に接続してください。信号変換器側の終端局設定については、Panasonic 社製信号変換器『KS1』の施工説明書をご参照ください。
注意点: PAL-Plus センサを複数台接続する場合、Modbus アドレス設定が必要です。(工場出荷時アドレスは 1)	注意点: 締付けトルク: 1.6N/m	注意点: 締付けトルク: 1.4~1.8N/m	注意点: -
別途準備物: -	別途準備物: ナベねじ M4×10	別途準備物: 電線 HIV 2sq 相当 圧着端子 R2-4 相当	別途準備物: LAN ケーブル UTP CAT5 以上 電線 0.3~1.00mm ² (AWG22~16)

信号変換器の設定	取付け	PAL-Plus ユニット-PAL-Plus センサ間接続	PAL-Plus センサ-中継ケーブル間接続
			
手順: 信号変換器の設定については、Panasonic 社製信号変換器『KS1』の施工説明書をご参照ください。	手順: PAL-Plus センサのツメを外し、電源側 (K)、負荷側 (L) の方向を確認して、測定箇所の盤内配線を挟み押し込んでください。	手順: PAL-Plus ユニットと PAL-Plus センサのコネクタを接続してください。	手順: PAL-Plus センサを複数台使用する場合は、前段の接続コネクタ (メス) に中継ケーブルを接続し、PAL-Plus センサを接続してください。
注意点: RS-485 の各種設定は PAL-Plus センサに合わせてください。PAL-Plus センサの工場出荷時設定は、9600bps、データ長 8、ストップビット 1、偶数パリティです。	注意点: カチッと音が鳴るまで押し込んでください。PAL-Plus センサ本体は、ケーブルストッパに結束バンドを通し盤内配線に固定してください。	注意点: PAL-Plus センサは、初期設定を実施後に接続してください。初期設定方法については、『PAL-Plus センサ 取扱説明書』をご参照ください。	注意点: PAL-Plus センサを増設する際は、接続コネクタ (オス) をカチッと音が鳴るまで押し込んでください。1つの接続コネクタ (メス) に PAL-Plus センサを最大 2 台まで接続できます。
別途準備物: -	別途準備物: 結束バンド (適応幅寸法 ~3.9mm)	別途準備物: -	別途準備物: -

終端コネクタ取付け	電源投入	ブースターケーブル接続 (65 台以上の PAL-Plus センサを使用する場合)	表示の確認
			
手順: PAL-Plus センサの末端の接続コネクタに終端コネクタを接続してください。通電中に接続可能ですが、接続するタイミング及び通信のタイミングによって稀に通信に影響を与える場合があります。	手順: AC 電源を供給するとパワーサプライの電源 LED (緑) が点灯します	手順: PAL-Plus ユニットにつながる最初の接続コネクタ (メス) と、最終のセンサを接続した中継ケーブルの接続コネクタ (メス) に接続してください。	手順: 正常 (通電状態) 時、電源 LED (緑) が緑色に点灯します。
注意点: 接続コネクタ (オス) をカチッと音が鳴るまで押し込んでください。	注意点: -	注意点: カチッと音が鳴るまで押し込んでください。PAL-Plus ユニットにつながる最初の接続コネクタ (メス) には、ダミーコネクタが接続しておりますので、ダミーコネクタを外してから、ブースターケーブルを接続してください。	注意点: -
別途準備物: -	別途準備物: -	別途準備物: -	別途準備物: -

LED 表示

正常 (通電状態)	ブアラーム発生中	通信中 (送信)	内部メモリ異常
手順: 正常 (通電状態) 時、電源 LED (緑) が緑色に点灯します。	手順: ブアラーム機能を設定した場合、ブアラーム発生中に、状態表示 (赤) が赤色に点滅 (1 回) を繰り返します。	手順: 通信中 (送信)、電源 LED (緑) が緑色に点滅 (高速) します。通信 (送信) に同期して点滅します。	手順: 内部メモリ異常時、状態表示 (赤) が赤色に点滅 (2 回もしくは 3 回) を繰り返します。
注意点: -	注意点: ブアラーム機能を有効にした場合のみ点滅します。	注意点: -	注意点: -

ファンクションコード Modbus 通信において対応するファンクションコードは以下の通りです。

1	2	3	4
03 (0x03) Read Holding Registers	16 (0x10) Write Multiple Registers	06 (0x06) Write Single Register アドレス 0xFFFF (制御) の領域にのみ対応しています。上記以外のアドレス指定時は、エラーレスポンスとなります。	08 (0x08) Diagnostics (Serial Line only) Sub-function code 「00 Return Query Data」にのみ対応しています。

レジスタ一覧 Modbus 通信において対応するレジスタ及びアドレスは以下の通りです。 ※下線部の値は、出荷時設定の値を示します。データエンディアンは、ビッグエンディアンとなります。(Modbus 仕様より)

アドレス	レジスタ数	項目	内容	R/W
計測値				
0x0006	2	電流値	mA 単位、符号あり	R
設定値				
0x2000	2	相線式	0: 単相 2 線	R
0x2002	2	Modbus アドレス	1~247	RW
0x2004	2	CT 種別	1: 60A / 2: 100A / 3: 200A / 4: 400A / 5: 600A	R
0x2006	2	-	-	-
0x2008	2	無負荷閾値	定格に対する% (10 倍値)、出荷時設定 0.6% (6)	RW
0x2200	2	プロトコル	1: Modbus	R
0x2202	2	通信速度	0: 1200bps / 1: 2400bps / 2: 4800bps / 3: 9600bps / 4: 19200bps / 5: 38400bps / 6: 57600bps / 7: 115200bps	RW
0x2204	2	データ長	1: 8bit	R
0x2206	2	ストップビット	0: 1bit	R
0x2208	2	パリティ	0: NONE / 1: ODD / 2: EVEN	RW
0x220A	2	送信待ち時間	0~99 (ms 指定)、出荷時設定 20ms	RW
0x2406	2	バージョン	例: 値 0x123 ⇒ バージョン 1.2.3	R
0x2900	2	ブアラーム閾値	定格に対する% (10 倍値、0~999) / 出荷時設定 0 (機能無効)	RW
制御				
0xFFFF	1	制御	0x0400: 通常モードに変更 / 0x0700: 設定モードに変更 / 0x0900: 設定初期化 / 0x8800: ロケーション確認 / 0x9900: リセット	W

4. トラブルシューティング

PAL-Plus が正常に動作しない場合は、下記に該当する項目がないか確認してください。

現象	対処方法
パワーサプライの電源ランプが点灯しない。 PAL-Plus センサの電源 LED (緑) が点灯しない。	PAL-Plus ユニットの AC 電源が供給されているか確認してください。 PAL-Plus ユニット及び PAL-Plus センサのコネクタの差込状態を確認してください。カチッと音が出るまで差し込んでください。
信号変換器の電源ランプが点灯しない。	信号変換器とパワーサプライが正しく接続しているか確認してください。
PAL-Plus センサの状態表示 (赤) が、2 回点滅、消灯、2 回点滅、消灯・・・を繰り返す。	内部メモリ異常です。故障の可能性がありますので、お問い合わせください。
PAL-Plus センサの状態表示 (赤) が、3 回点滅、消灯、3 回点滅、消灯・・・を繰り返す。	内部メモリ異常です。故障の可能性がありますので、お問い合わせください。
PAL-Plus センサの設定値を工場出荷時設定に戻したい。	PC と PAL-Plus センサを設定変更キットで接続し、設定ツールを使用して、工場出荷時設定に変更してください。

5. 仕様

仕様環境条件

使用環境条件	内容
動作温度	-5°C~50°C/35~85°C (氷結・結露なきこと)
保存温度	-25~60°C
周囲雰囲気	腐食性ガスがないこと。

PAL-Plus センサ 電気・機械的仕様

項目	内容
使用電源	DC+5V (PAL-Plus ユニットから給電)
適応周波数	50/60Hz
適用ケーブル径	~14mm ² (~φ10)
最大配線長	30m (PAL-Plus ユニットから最終段のセンサまで)
測定範囲	AC0~60A
精度	F. S. ±3%以下 ※測定精度は、動作温度に限りません。
推奨交換時期	15 年
質量	約 50g
消費電流	非通信時: 10mA 通信時: 50mA
インターフェース	RS-485
通信方式	半二重方式

PAL-Plus ユニット 電気・機械的仕様

項目	内容
使用電源 (パワーサプライ 1、2 共通)	AC100~240V 50/60Hz
消費電力 (パワーサプライ 1) (信号変換器用)	46VA 以下
消費電力 (パワーサプライ 2) (センサ用)	46VA 以下
推奨交換時期	7 年
PAL-Plus センサ最大接続台数	使用する信号変換器の仕様による。 PAL-Plus ユニット (1 台) 使用時: 99 台 ※64 台以上接続する場合は、ブースターケーブルをご使用ください。

6. お問い合わせ先

本製品は、付属品含め、改良のため予告なく製品の全部または一部を変更することがありますので、予めご了承ください。


株式会社中央製作所
 お客さまの声を現実に

〒101-0051 東京都千代田区神田神保町 1-1-17
 東京堂神保町第 3 ビルディング 3 階
 TEL (03) 3293-1061
 FAX (03) 3293-1063
<http://www.cew.co.jp>