

直流計測ユニット

T S D C 形

仕 様 書

太陽光発電システム監視用



2017年04月21日

ハカルプラス 株式会社

改訂履歴

日 付	改訂者	改 訂 内 容
2013/04/22	上田	初版
2013/05/15	秋田	改訂 1 <ul style="list-style-type: none"> ・【特徴】 電圧測定を標準搭載機能へ変更 ・【4】(2)①項 外形変更 ・【4】(2)④項 外形変更 ・【3】(1) 項 直流電圧 項目追加 ・【3】(4) 通信仕様(Modbus) 局番 1～255 に修正 ・【5】(4) 通信部 図修正 注意事項 削除 SPD 接続例 追加 ・【6】(2) 電流乗数 範囲 FFFF:×0.1 に修正 型 Hex に修正 電圧乗数 型 Hex に修正 アナログ入力乗数 範囲 FFFE に修正 型 Hex に修正 直流電圧 範囲 0～10000 に修正
2013/05/27	秋田	改訂 2 <ul style="list-style-type: none"> ・【2】(3) 型番追加 ・【4】(3) 型番追加
2013/07/03	秋田	改訂 3 <ul style="list-style-type: none"> ・【2】(3) コメント修正 ・【3】(9) 電圧試験 → 耐電圧試験 ・【3】(1) コメント追加 (指定した C T センサーの種類以外の C T を取り付けることは出来ません。) ・【3】(5) サンプリング周期: 30msec → 20msec ・【3】(5) 応答速度: 0.3 秒 → 0.2 秒 ・【3】(1 2) 消費電力の値を TSDC16 から TSDC8 のものに変更 ・【4】(2) C T センサー外形図に極性方向表示シールを追加 ・【6】(2) 直流電流計測値エラー追加
2013/07/08	秋田	改訂 4 <ul style="list-style-type: none"> ・【3】(1) 入力定格 直流電流の定格表記変更 ・【3】(2) クランプ C T の精度: ±2% → +2%, -5% ・【3】(1 2) 消費電力 値変更
2013/07/11	秋田	改訂 5 <ul style="list-style-type: none"> ・【2】(2) 開発中製品に「(開発中)」追加
2013/09/09	秋田	改訂 6 <ul style="list-style-type: none"> ・【2】(2) TSCT-01 型、TSCT-11 型の開発完了 ・【3】(1 1) 汚染度の注記を訂正
2013/10/07	秋田	改訂 7 <ul style="list-style-type: none"> ・【特長】 内容を修正 ・形名に入力電圧 DC1000V 仕様追加。 ・絶縁試験、耐電圧試験に入力電圧 DC1000V 仕様追加。 ・本体の外形図、接続図の端子台図変更 ・電圧回路の消費電力変更 ・【5】 接続図 (2) 補助電源・センサー接続図 → 補助電源・センサー・D C 電圧接続図 に修正 (3) アナログ入力・接点状態入力・D C 電圧 (オプション) の接続 → アナログ入力・接点状態入力 (オプション) の接続 に修正
2013/11/23	秋田	改訂 8 <ul style="list-style-type: none"> ・クランプ CT25A 開発完了 ・消費電力 値変更 ・【2】 形名 TSDC16 選択時に TSCT-01、TSCT-11 を選択不可のコメント追加。
2014/01/09	秋田	改訂 9 <ul style="list-style-type: none"> ・補助電源 DC20～30V 仕様追加

日 付	改訂者	改 訂 内 容
2014/12/08	松本淳志	改訂 1 0 ・【2】(1) 型式 補助電源 DC20～30V 仕様に（開発中）を追加 ※に TSCT-03 追加 ・【2】(2) 02 貫通 CT200A 貫通穴径 22φ を追加（開発中） 03 貫通 CT200A 貫通穴径 30φ を追加 ・【3】(1) 直流電流入力 200A を追加（TSC-02 は開発中） ・【5】(2) CT センサーに TSCT-02（開発中）, TSCT-03 を追加 ・【6】(1) 入力範囲に 200A 追加 目次と書類内の見出しを統一 【2】(3) 追加、【3】(9) 修正、【4】(1), (3) 修正 【5】(2), (3) 修正、【6】(1) 修正。
2015/01/21	松本淳志	改訂 1 1 ・【3】(6) 負荷抵抗→入力抵抗へ変更 (9) 耐電圧試験→電圧試験へ変更 ・【6】(2) Modbus の表記を変更 ・【5】消費電力に 200A 追加 ・【8】表題と目次を統一
2015/02/03	松本淳志	改訂 1 2 ・【6】(2) Modbus の電流範囲の誤記修正
2015/07/08	白尾	改訂 1 3 ・【4】⑥TSCT-11 外観変更
2015/11/05	秋田	改訂 1 4 ・【3】(4) 通信設定の初期値追加
2016/09/05	秋田	改訂 1 5 ・P.13 【6】(2) レジスタ 34021 備考欄「オプション付きの場合」削除
2016/11/15	石阪	改訂 1 6 ・社名変更
2017/01/24	石阪	改訂 1 7 ・P.6 【4】外形・取付寸法 (1) 本体装置にケース難燃性追記。
2017/04/21	青木	改訂 1 8 ・P.13 【6】RS-485通信 (2) Modbus 電流スケール乗率誤記修正。

承認	確認	作成
		

目次

【 概 要 】	2
【 特 長 】	2
【 1 】 品 名	2
【 2 】 型 名	2
(1) 本体	2
(2) C T センサー	2
(3) C T センサー接続ケーブル	2
【 3 】 仕 様	3
(1) 入力定格	3
(2) 固有誤差	3
(3) 表示	3
(4) 通信	3
(5) 計測タイミング	4
(6) オプション	4
(7) 補助電源	4
(8) 絶縁試験	4
(9) 電圧試験	4
(10) 雷インパルス耐電圧試験	5
(11) 使用条件	5
(12) 消費電量	5
【 4 】 外形・取付寸法	6
(1) 本体	6
(2) C T センサー	7
(3) C T センサ接続ケーブル	9
【 5 】 接続図	10
(1) ブロック図	10
(2) 補助電源・C T センサー・D C 電圧（標準仕様）	10
(3) アナログ入力・接点状態入力（オプション機能）	11
(4) 通信部	12
【 6 】 R S - 4 8 5 通信	13
(1) タケモトプロトコル	13
(2) M o d b u s	13
【 7 】 保証	13
【 注意事項 】	13

【 概 要 】

本装置は、太陽光発電の計測監視を行うためのものです。

直流電圧×1点と直流電流×8点（又は16点）を1台の装置で測定ができ、RS-485（タケモトプロトコル又はModbus）通信にて上位パソコン等にデータ伝送を行うことができる装置です。

【 特 長 】

（標準搭載機能）

- ・直流電流センサーを最大8点接続ができ、最大8点の電流計測が可能。
- ・定格電圧 DC600V 直流電圧（最大計測範囲 DC1000V）を1点計測可能。

（オプション機能）

- ・アナログ入力×2点と接点状態入力×3点を搭載可能。

【1】品 名

直流計測ユニット

【2】形 名

（1）本体

TSDC ① - ②③ - ④ - ⑤⑥ - ⑦

①		②		③		④		⑤⑥		⑦	
最大電流測定数		出力		オプション		補助電源		C T		定格電圧	
8	8 点	2	RS-485 (タケモトプロトコル)	0	無	1	AC85～264V 又は DC85～143V	C Tセンサーの種類 下記（2）項の⑤⑥を 参照ください。		無	DC600V
16	16 点	M	RS-485 (Modbus)	1	DC4～20mA×2 接点状態入力×3	2	DC20～30V (開発中)			A	DC1000V

※ 標準型番は、TSDC8-20-1-00 です。

※ 指定したC Tセンサーの種類以外のC Tセンサーを取り付けることは出来ません。

※ TSDC16 選択時は、下記C Tセンサーの TSCT-01, TSCT-11, TSCT-03 を選択することは出来ません。

（2）C Tセンサー

TSCT- ⑤⑥

⑤⑥	
C T	
00	貫通 C T:150A 貫通穴径 22 φ
01	貫通 C T:150A 貫通穴径 30 φ (TSDC8 選択時のみ選択可)
02	貫通 C T:200A 貫通穴径 22 φ (開発中)
03	貫通 C T:200A 貫通穴径 30 φ (TSDC8 選択時のみ選択可)
10	クランプ C T:25A 内径 10 φ
11	クランプ C T:120A 内径 24 φ (TSDC8 選択時のみ選択可)

※ C Tセンサーと本体との接続には、下記の接続ケーブルが必要です。

（3）C Tセンサー接続ケーブル

TSCC- ⑧⑨ - ⑩

⑧⑨	
接続ケーブルの長さ	
05	0.5m
10	1.0m
15	1.5m

⑩	
C Tセンサー側コネクタの番号表記	
A	1, 2, 3, 4
B	5, 6, 7, 8
C	9, 10, 11, 12
D	13, 14, 15, 16

※ 本接続ケーブルは、C Tセンサーと本体装置と接続するケーブルです。

C Tセンサー4ヶ毎に1本のケーブルが必要です。上記表の型番を指定してください。

【3】仕 様

(1) 入力定格

	入力定格	備 考
直流電流	DC±150A	TSCT-00, TSCT-01 の場合。-1.5A 以上 1.50A 以下は 0A と計測します。
	DC±200A	TSCT-02, TSCT-03 の場合。-2.00A 以上, 2.00A 以下は 0A と計測します。 (TSCT-02 は開発中)
	DC±25A	TSCT-10 の場合。-1.25A 以上, 1.25A 以下は 0A と計測します。
	DC±120A	TSCT-11 の場合。-6.00A 以上, 6.00A 以下は 0A と計測します。
直流電圧	DC600V	TSDC①-②③-④-⑤⑥の場合。 最大 DC1000V まで計測可 DC20V 以下は 0V になります。
	DC1000V	TSDC①-②③-④-⑤⑥-A の場合。 最大 DC1000V まで計測可 DC20V 以下は 0V になります。

(2) 固有誤差

①本体

計測項目	固有誤差	備 考
直流電流	定格の±0.5%	測定条件：23℃±3℃
直流電圧	定格の±1.0%	測定条件：23℃±3℃
アナログ入力	定格の±1.0%	測定条件：23℃±3℃

②センサー

計測項目	固有誤差	備 考
直流電流	定格の±0.5% (クランプCTは、+側±2%、-側±5%)	測定条件：23℃±3℃

(3) 表示

項目	仕様	色	備 考
POWER	電源用	緑	
ERR	機器異常用表示	赤	
RD	受信確認用表示	緑	
SD	送信確認用表示	緑	
D1	接点状態入力1の状態表示	緑	
D2	接点状態入力2の状態表示	緑	
D3	接点状態入力3の状態表示	緑	

(4) 通信

通信仕様 (タケモトプロトコル)		初期設定
インターフェース	RS-485 準拠	-
通信速度	9600・19200 選択設定 (本体ディップスイッチにて設定)	9600
同期方式	調歩同期方式 (非同期式)	-
通信制御方式	ポーリングセレクション方式 (半二重モード)	-
使用コード	ASCII	-
プロトコル	タケモトプロトコル	-
データ形式	スタートビット 1ビット	-
	データ 7ビット	-
	パリティビット 偶数(EVEN)	-
	ストップビット 1ビット	-
局番	1～250 (本体ロータリスイッチにて設定)	0
終端抵抗	100Ω (本体端子部の Ter と RS+を接続することにより挿入可能)	-

通信仕様 (Modbus)		初期設定
インターフェース	RS-485 準拠	-
通信速度	9600・19200 選択設定 (本体ディップスイッチにて設定)	9600
プロトコル	Modbus RTU	-
データ形式	スタートビット 1ビット	-
	データ 8ビット	-
	パリティビット 無(NONE)/偶数(EVEN)/奇数(ODD) (本体ディップスイッチにて設定)	無(NONE)
	ストップビット 1ビット/2ビット (本体ディップスイッチにて設定)	1ビット
局番	1～255 (本体ロータリスイッチにて設定)	0
終端抵抗	100Ω (本体端子部の Ter と RS+を接続することにより挿入可能)	-

(5) 計測タイミング

サンプリング周期 : 20msec
 移動平均 : 10 回
 応答速度 : 約 0.2 秒

(6) オプション

項目(種類)	定 格
アナログ入力	計測範囲 : DC4~20mA 入力抵抗 : 約 250 Ω
接点状態入力 (D I)	入力仕様 : 無電圧 a 接点 接点電圧 : DC12V (Max10mA)

(7) 補助電源

定格	入力範囲
AC100/200V	AC85~264V (50/60Hz 共用)
DC110V	DC85~143V
DC24V	DC20~30V

(8) 絶縁試験

①入力定格が DC600V の場合

絶縁試験			
電気回路端子一括	⇔	アース端子	DC500V 絶縁抵抗計にて 100M Ω 以上
電圧入力端子一括	⇔	他回路端子一括・アース端子	DC500V 絶縁抵抗計にて 100M Ω 以上
補助電源端子一括	⇔	他回路端子一括・アース端子	DC500V 絶縁抵抗計にて 100M Ω 以上
RS-485 通信端子一括	⇔	他回路端子一括・アース端子	DC500V 絶縁抵抗計にて 100M Ω 以上
接点状態入力端子一括	⇔	他回路端子一括・アース端子	DC500V 絶縁抵抗計にて 100M Ω 以上

※電流入力端子、アナログ入力端子は除く。

②入力定格が DC1000V の場合

絶縁試験			
電気回路端子一括	⇔	アース端子	DC500V 絶縁抵抗計にて 100M Ω 以上
電圧入力端子一括	⇔	他回路端子一括・アース端子	DC1000V 絶縁抵抗計にて 100M Ω 以上
補助電源端子一括	⇔	他回路端子一括・アース端子	DC500V 絶縁抵抗計にて 100M Ω 以上
RS-485 通信端子一括	⇔	他回路端子一括・アース端子	DC500V 絶縁抵抗計にて 100M Ω 以上
接点状態入力端子一括	⇔	他回路端子一括・アース端子	DC500V 絶縁抵抗計にて 100M Ω 以上

※電流入力端子、アナログ入力端子は除く。

(9) 電圧試験

①入力定格が DC600V の場合

電圧試験					
電気回路端子一括	⇔	アース端子	AC2210V	50/60Hz	5 秒間
電圧入力端子一括	⇔	他回路端子一括・アース端子	AC2210V	50/60Hz	5 秒間
補助電源端子一括	⇔	他回路端子一括・アース端子	AC2210V	50/60Hz	5 秒間
RS-485 通信端子一括	⇔	他回路端子一括・アース端子	AC2210V	50/60Hz	5 秒間
接点状態入力端子一括	⇔	他回路端子一括・アース端子	AC2210V	50/60Hz	5 秒間

※電流入力端子、アナログ入力端子は除く。

②入力定格が DC1000V の場合

電圧試験					
電気回路端子一括	⇔	アース端子	AC2210V	50/60Hz	5 秒間
電圧入力端子一括	⇔	他回路端子一括・アース端子	AC3000V	50/60Hz	5 秒間
補助電源端子一括	⇔	他回路端子一括・アース端子	AC2210V	50/60Hz	5 秒間
RS-485 通信端子一括	⇔	他回路端子一括・アース端子	AC2210V	50/60Hz	5 秒間
接点状態入力端子一括	⇔	他回路端子一括・アース端子	AC2210V	50/60Hz	5 秒間

※電流入力端子、アナログ入力端子は除く。

(10) 雷インパルス耐電圧試験

雷インパルス電圧			
電気回路端子一括	⇔	アース端子	6kV

※電流入力端子、アナログ入力端子は除く。

(11) 使用条件

使用条件	条 件
測定カテゴリー	Ⅲ 建造物設備で行われる測定。
汚染度	2（非導電性の汚染は発生するが、一時的に導電性が引き起こされることが予想される環境下。）
使用温度	－20～60℃（24時間の平均 35℃以下）（保存温度－20～70℃）
使用湿度	10～90%RH（結露無きこと）（保存湿度 10～90%RH）
標高	1000m以下
設置	直射日光のあたらない場所に設置して下さい。 塵埃の少ない場所に設置して下さい。
その他	腐食性ガスのある場所では使用しないで下さい。 御使用の場合は弊社に御相談下さい。

(12) 消費電力

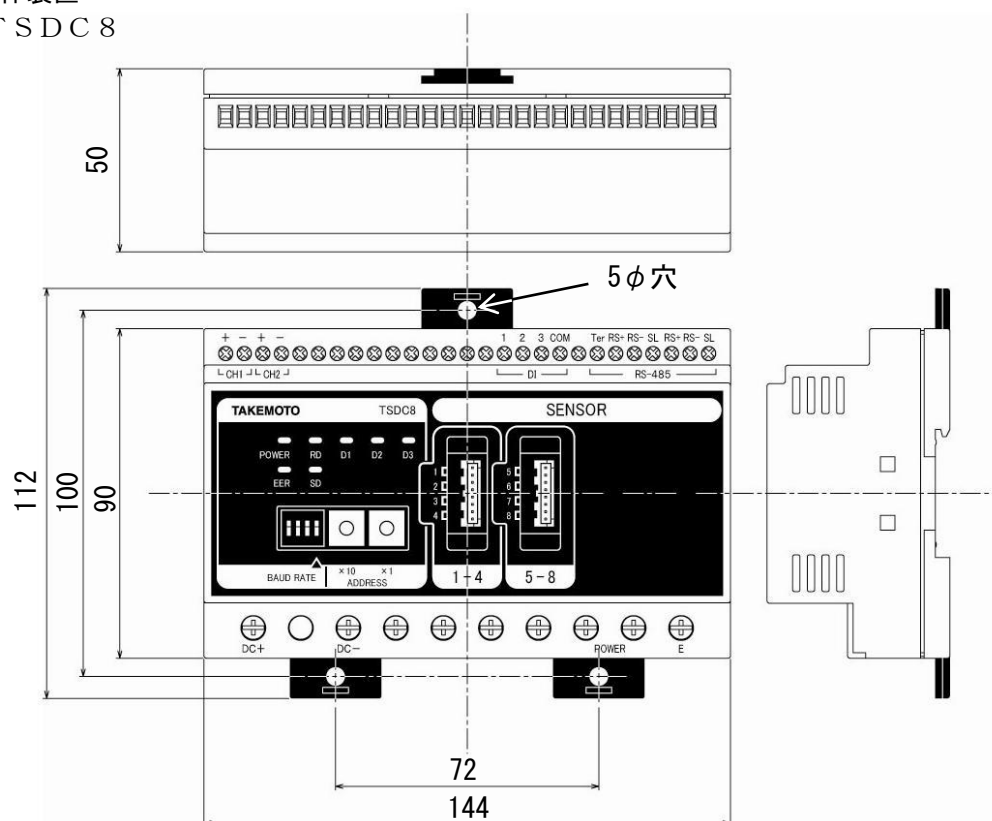
場所	定格	消費電力	突入電流
電源 (TSDC-XX-1-03 以外)	AC100V	15VA 以下 (TSDC8), 20VA 以下 (TSDC16) ※	10A 以下
	AC200V	17VA 以下 (TSDC8), 25VA 以下 (TSDC16) ※	19A 以下
	DC110V	10W 以下 (TSDC8), 13W 以下 (TSDC16) ※	7A 以下
	DC24V	16W 以下 (TSDC8), 18W 以下 (TSDC16) ※	6A 以下
電源 (TSDC-XX-1-03)	AC100	18VA 以下 (TSDC8)	10A 以下
	AC200	22VA 以下 (TSDC8)	19A 以下
	DC110	11W 以下 (TSDC8)	7A 以下
電圧回路	DC600V	0.1W	－
	DC1000V	0.3W	－
電流回路	DC±150A	0.1W 以下	－

※定格電流 1 5 0 A 入力時の値

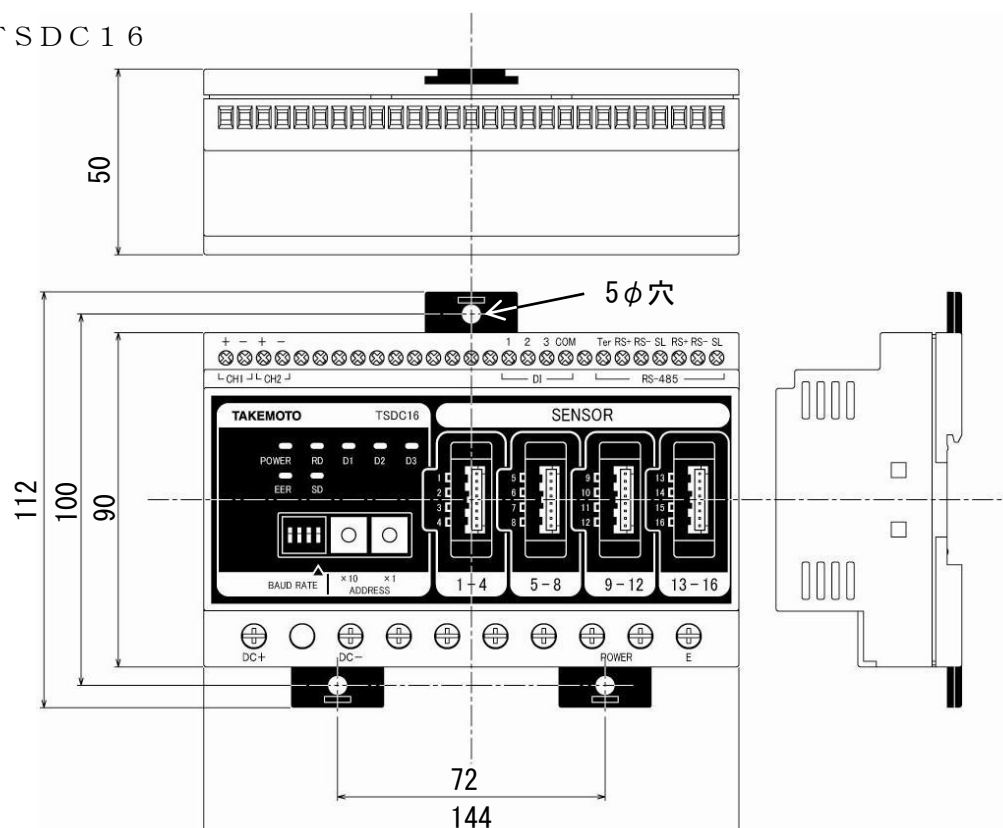
【4】外形・取付寸法

(1) 本体装置

・ TSDC 8

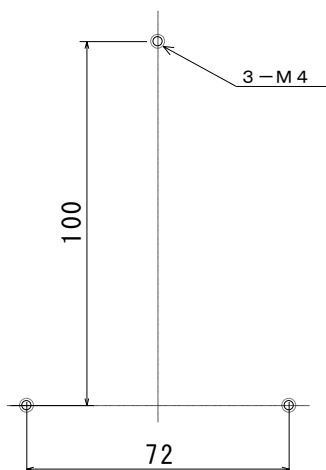


・ TSDC 16



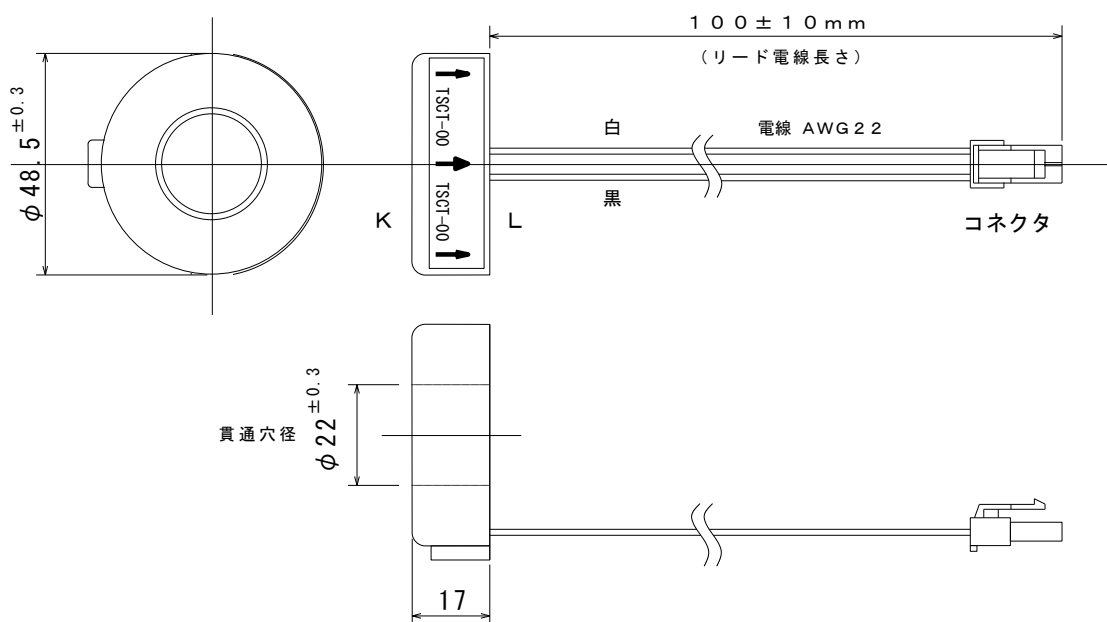
- ・測定電圧と電源用端子は、M3. 5ネジ端子です。
- ・RS-485等端子は、M2. 5ネジ（ヨーロッパ端子）です。
- ・取付はDIN レール（35mm）とネジ止めの両方に対応しています。
- ・質量：約300g
- ・ケース難燃性：UL94 V-0

※ 取付寸法 (スライドフックを引出し、ねじ止めする場合)

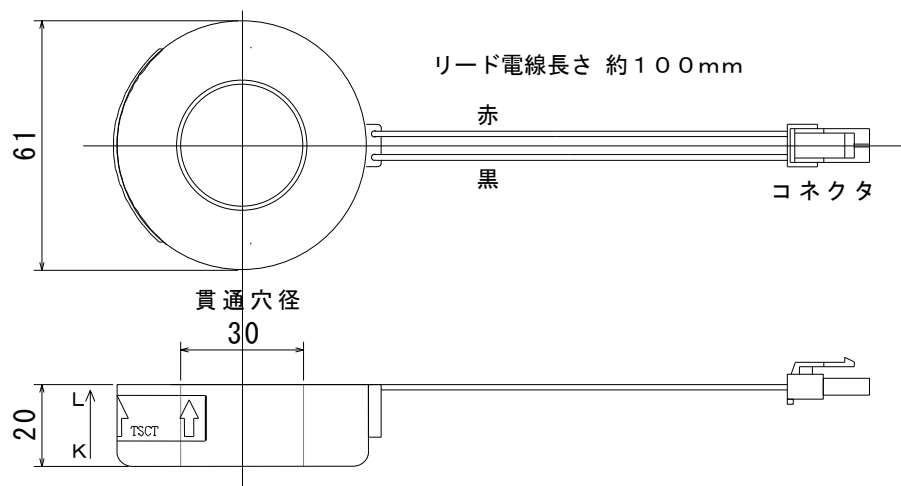


(2) CTセンサー

① TSCT-00 貫通 150A用 質量: 約55g

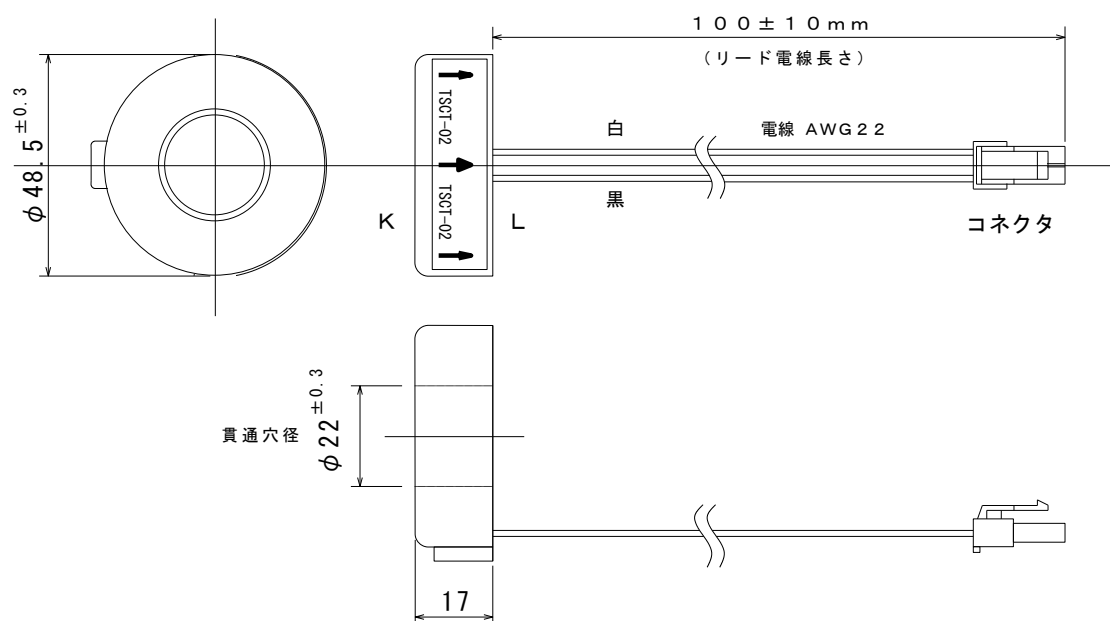


② TSCT-01 貫通 150A用 質量: 約90g



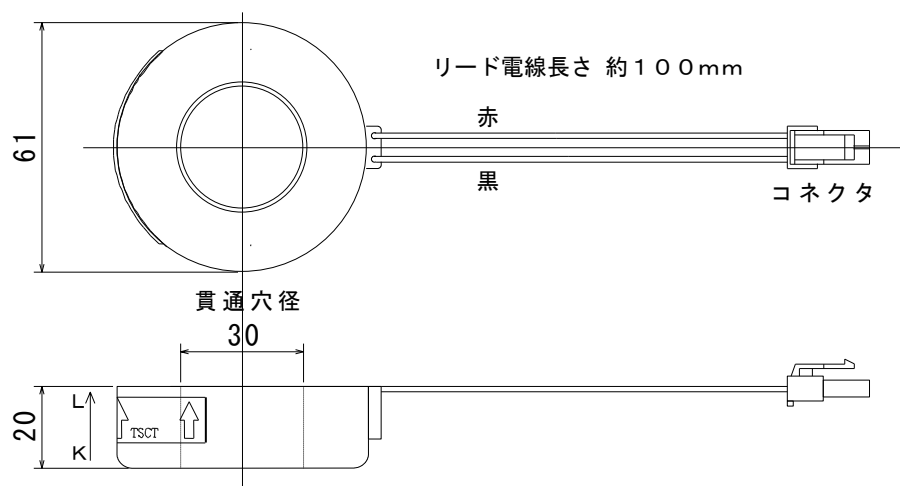
③ TSCT-02 貫通 200A用

質量：約55g（開発中）



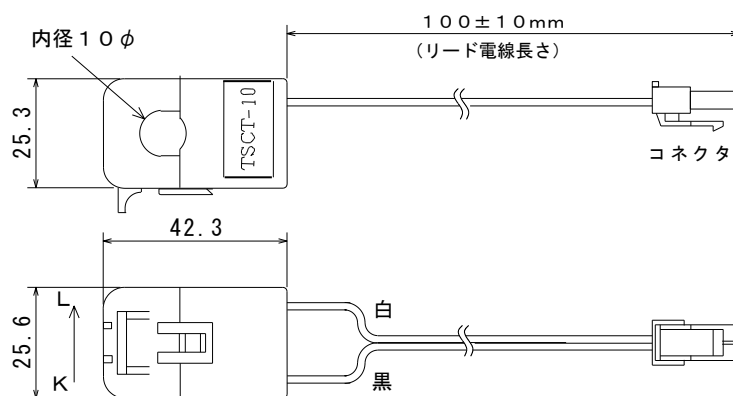
④ TSCT-03 貫通 200A用

質量：約90g



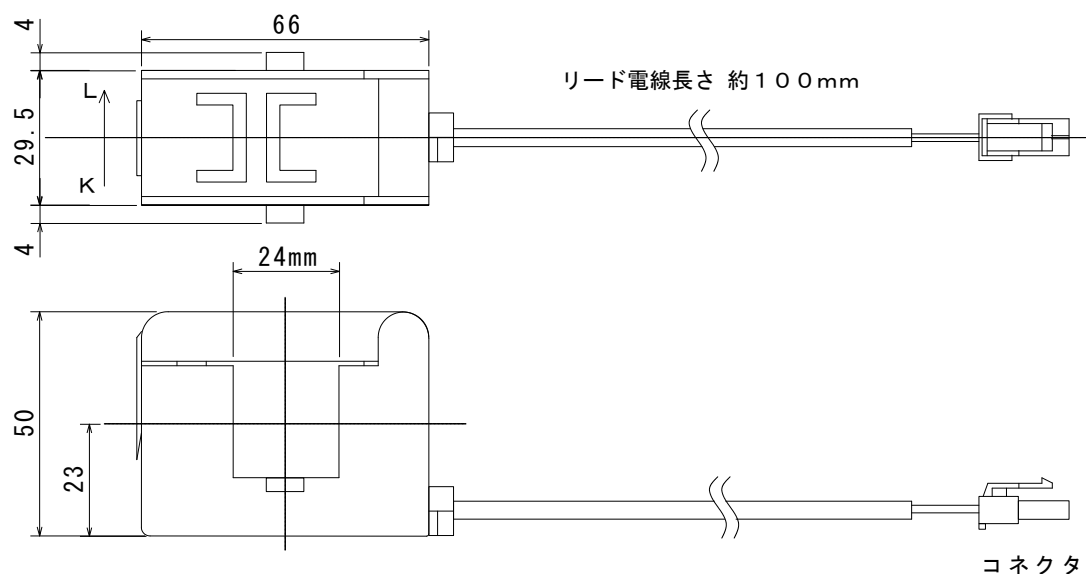
⑤ TSCT-10 クランプ 25A用

質量：約45g

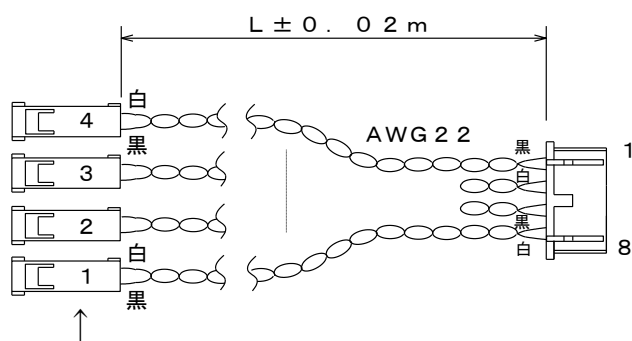


⑥ TSCT-11 クランプ 120A用

質量：約155g



(3) CTセンサー接続ケーブル



コネクタ番号

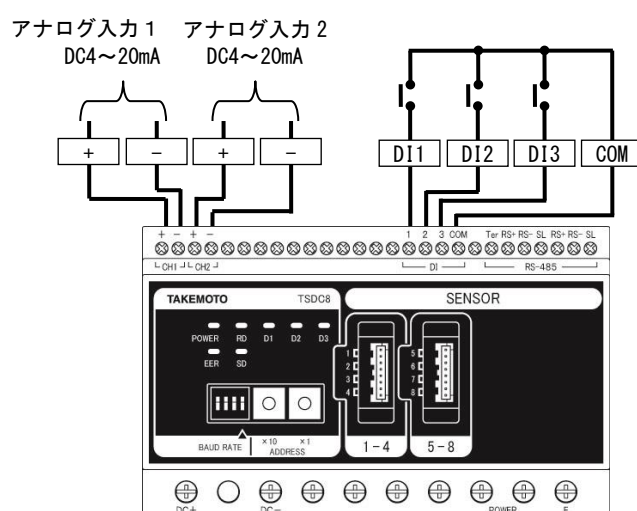
- CTセンサーが4ヶまでは、
TSCC-□□-Aを
- CTセンサーが5～8ヶまででは、
TSCC-□□-AとTSCC-□□-B
を手配下さい。

ケーブル型番	L寸法
TSCC-05-X	0.5m
TSCC-10-X	1.0m
TSCC-15-X	1.5m

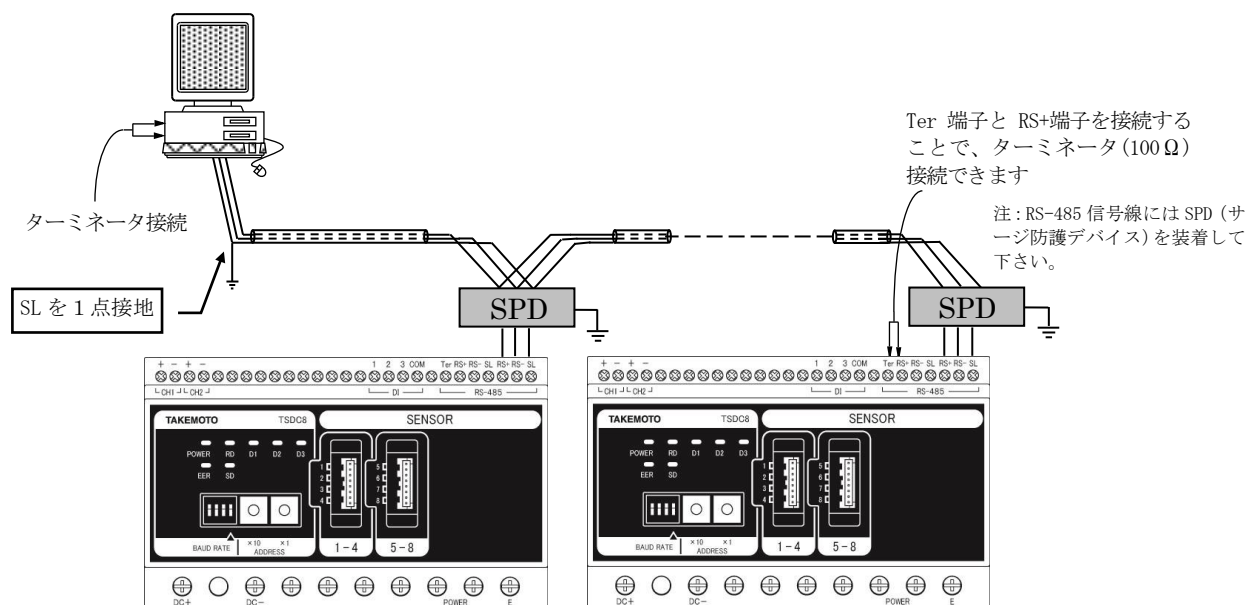
※ 上記表のXは、コネクタ番号表記が下表のようになります。

ケーブル型番	コネクタの番号表記
TSCC-□□-A	1, 2, 3, 4
TSCC-□□-B	5, 6, 7, 8
TSCC-□□-C	9, 10, 11, 12
TSCC-□□-D	13, 14, 15, 16

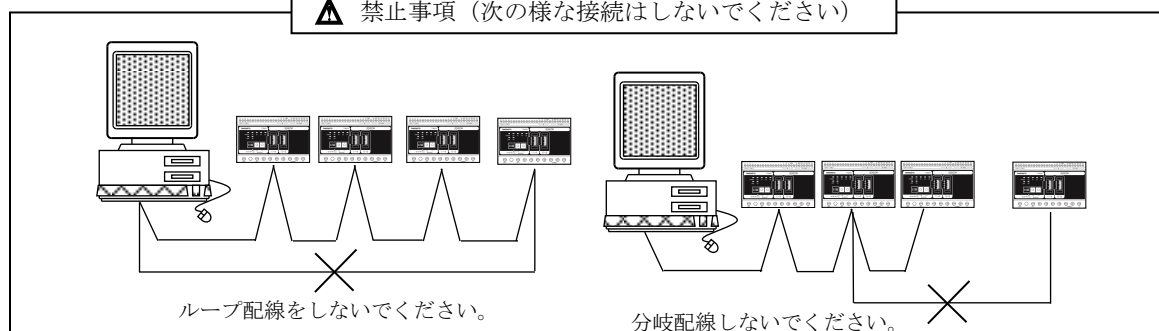
(3) アナログ入力・接点状態入力 (オプション)



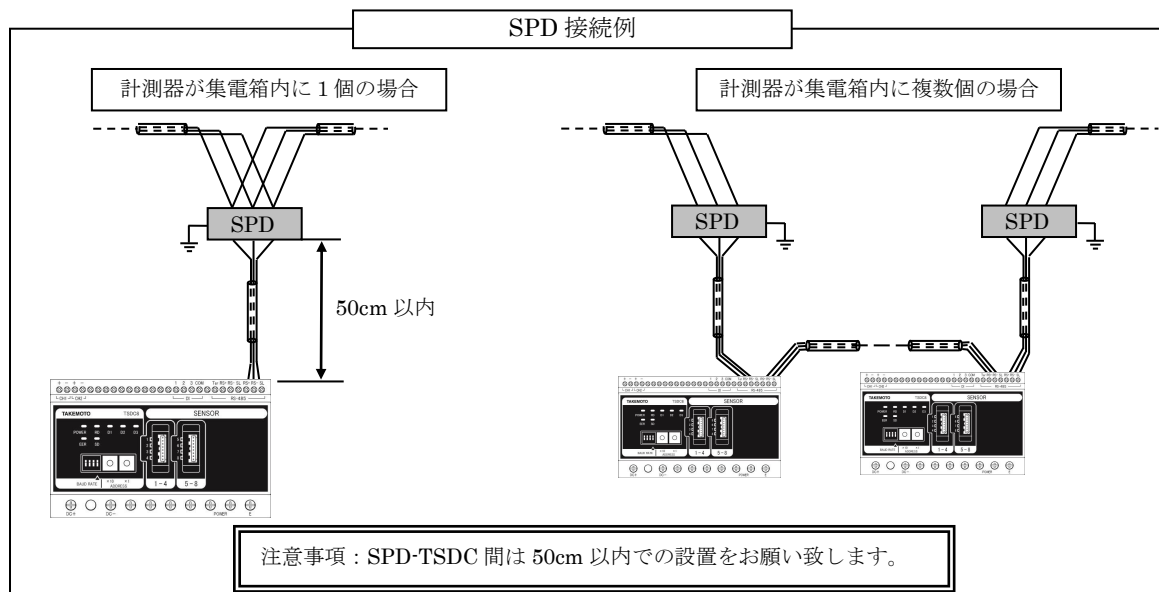
(4) 通信部



⚠ 禁止事項 (次の様な接続はしないでください)



SPD 接続例



【6】RS-485通信

(1) タケモトプロトコル

項目	入力範囲	通信範囲	備考
直流電流	DC-150A～0～150A	0～1000～2000	150A の場合
	DC-200A～0～200A	0～1000～2000	200A の場合
	DC-25A～0～25A	0～1000～2000	25A の場合
	DC-120A～0～120A	0～1000～2000	120A の場合
直流電圧	DC0V～1000V	0～2000	
アナログ入力	DC4～20mA	0～2000	4mA 以下は 0 で送信
接点状態入力	-	2^5 : DI 3 2^4 : DI 2 2^3 : DI 1	

※詳細は別紙通信仕様書を参照してください。

(2) Modbus

・ファンクションコード 04

レジスタ	内容	単位	スケール	範囲	型	備考
34001	電流乗率	-	-	FFFE : $\times 0.01$ (25A) FFFF : $\times 0.1$ (120A, 150A, 200A)	Hex	
34002	電圧乗率	-	-	FFFF : $\times 0.1$	Hex	
34003	アナログ入力乗率	-	-	FFFE : $\times 0.01$	Hex	
34004	予備	-	-	0 固定	Integer	
34005	直流電流 (センサ-CT1)	A	25A $\times 0.01$	25A (-2750～)-2500～0～2500 (～2750)	Integer	
34006	直流電流 (センサ-CT2)					
34007	直流電流 (センサ-CT3)					
34008	直流電流 (センサ-CT4)					
34009	直流電流 (センサ-CT5)		120A $\times 0.1$	120A (-1320～)-1200～0～1200 (～1320)		
34010	直流電流 (センサ-CT6)					
34011	直流電流 (センサ-CT7)					
34012	直流電流 (センサ-CT8)					
34013	直流電流 (センサ-CT9)		150A $\times 0.1$	150A (-1650～)-1500～0～1500 (～1650)		
34014	直流電流 (センサ-CT10)					
34015	直流電流 (センサ-CT11)					
34016	直流電流 (センサ-CT12)		200A $\times 0.1$	200A (-2200～)-2000～0～2000 (～2200)	Integer	TSDC16 の場合
34017	直流電流 (センサ-CT13)					
34018	直流電流 (センサ-CT14)					
34019	直流電流 (センサ-CT15)					
34020	直流電流 (センサ-CT16)					
34021	直流電圧	V	$\times 0.1$	0～10000 (～10500)	Integer	
34022	アナログ入力 1	mA	$\times 0.01$	0～400～2000 (～2400)	Integer	オプション付の場合
34023	アナログ入力 2	mA	$\times 0.01$	0～400～2000 (～2400)	Integer	オプション付の場合
34024	DI	-	-	2^5 : DI 3 2^4 : DI 2 2^3 : DI 1	Integer	オプション付の場合
34025	直流電流計量値エラー	-	-	2^{15} : CT16 } 2^0 : CT1	Hex	

直流電流値が定格入力の 120% 以上を測定した場合には、直流電流計量値エラーを発生します。
 直流電流計量値エラー発生中は、異常な値を表示する場合があります。

【7】保証

納入後 1 年以内に製造者の責任と明らかに認められる不具合に対しては、無償で修理致します。

又、ここで言う保証とは、納入品単体の保証を言い、納入品の故障に起因する損害については、補償範囲外とさせていただきます。

【注意事項】

本製品は、一般的な計測装置であり、特別な品質・信頼性が要求され、その故障や誤動作が直接人命を脅かしたり、人体に危害を及ぼす恐れのある用途（航空・宇宙用・海底中継器、原子力制御システム、交通機器、医療機器、安全装置等）にご使用をお考えの際は、事前に弊社営業窓口までご相談ください。