

DENKEN

工事用変圧器

DST-300A

取扱説明書

目次

1. はじめに	1
・工事用変圧器について	1
・取扱説明書について	1
2. 安全上のご注意	2
・警告	2
・注意	2
3. 構成	3
・構成	3
4. 機能	7
・機能説明	7
5. 運転操作手順	11
・準備作業	11
・検相作業	12
・並列運転	14
・本工事	14
・撤去	14
6. こんなときは	16
7. 仕様	17
8. 保証	18

1. はじめに

この度は工事用変圧器（以下、本装置）のご採用を頂き、誠に有難うございます。

ご使用前に本書をよくお読みいただき、本装置の機能、性能を充分ご理解のうえ、正しくご使用下さるようお願いいたします。

工事用変圧器について

本装置「DST-300A」は、6.6kV 高圧配電線の柱上変圧器取り替え作業時において無停電工事を支援するための装置です。

内蔵の検相制御装置には、制御部にプログラマブルコントローラを使用し、高精度で複雑な検相制御を可能とし、作業者に代わり安全で、かつ速やかに検相作業を行い作業の効率を向上させることができます。

取扱説明書について

この取扱説明書は、本装置の機能、操作方法および使用上の注意事項について記載してあります。

- お読みになった後は、大切に保管して下さい。
- ご使用上、ご不明な点がございましたらこの取扱説明書をご利用下さい。

2. 安全上のご注意

ご使用前に必ずこの「取扱説明書」をよくお読みのうえ、正しくお使い下さい。

- 操作は、「運転操作手順」にある作業手順に従って行ってください。
- 本書に記載されている注意事項は必ずお守り下さい。



警 告

- 本体から異臭や煙が出た時は、直ちに「高圧カットアウト」を切りにし、当社へご連絡下さい。
- 本体内部に金属類を差し込まないでください。故障、感電、火災の原因となります。
※万一異物が入った場合は、直ちに電源を切り当社へご連絡下さい。
- 高圧端末ケーブルや低圧端末ケーブルは破損しないように十分ご注意下さい。ケーブルの上に物を載せると、被覆が破れて感電、火災の原因となります。
- ケーブルを持つてのコネクタの抜き差しは行わないで下さい。



注 意

- 本装置は一部精密機器を使用しておりますので、強い衝撃を与えたりしないで下さい。
- 本装置の運搬には、大きな揺れが加わらないようご注意下さい。
- 本装置の接地端子を必ず接地してください。
- ご使用前には、本装置の中性相（N相）と低圧配電線の中性相（N相）との突き合わせが正しいことを必ずご確認下さい。

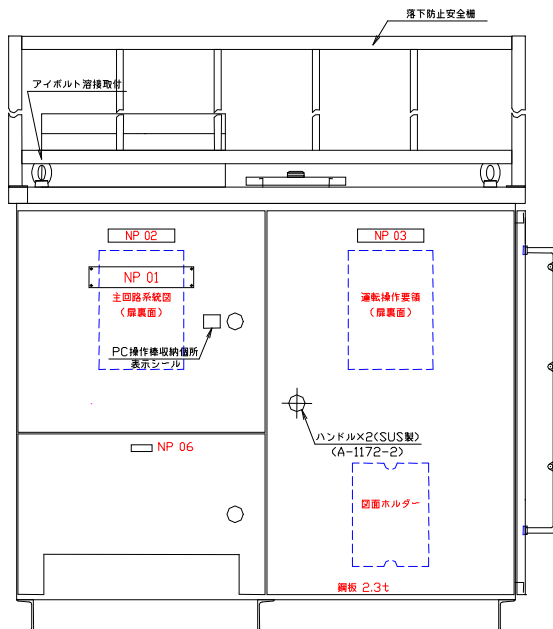
3. 構成

構成

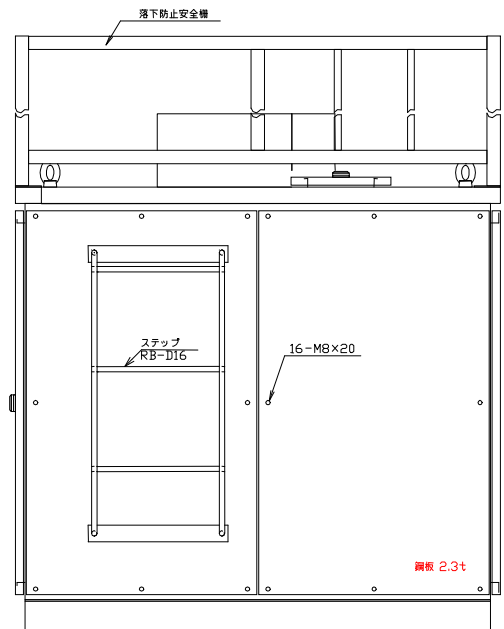
本装置の構成概要を下記に示します。

- (1) 外箱（屋外型・鋼板製・移動可搬形）
- (2) 高圧受電部位と高圧コネクタ（ワンタッチ式）
- (3) 油入変圧器（無電圧タップ切換器付）
- (4) 低圧配電部位と低圧コネクタ（カバーねじ止め式）
- (5) 高圧端末ケーブルと高圧接続用クランプ（ワンタッチコネクタ付）
- (6) 低圧端末ケーブルと低圧接続用クランプ（カバーねじ止め式コネクタ付）
- (7) 接地用リード線
- (8) 検相装置（計測・制御・表示・警報）
- (9) 表示（顧客名・危険/注意札）
- (10) 取扱説明書（マニュアル）
- (11) 予備・付属品

正面図

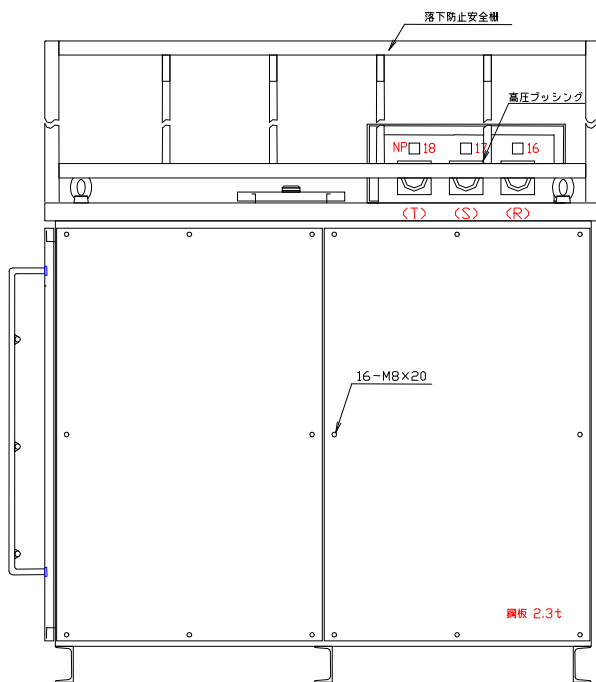


右側面図

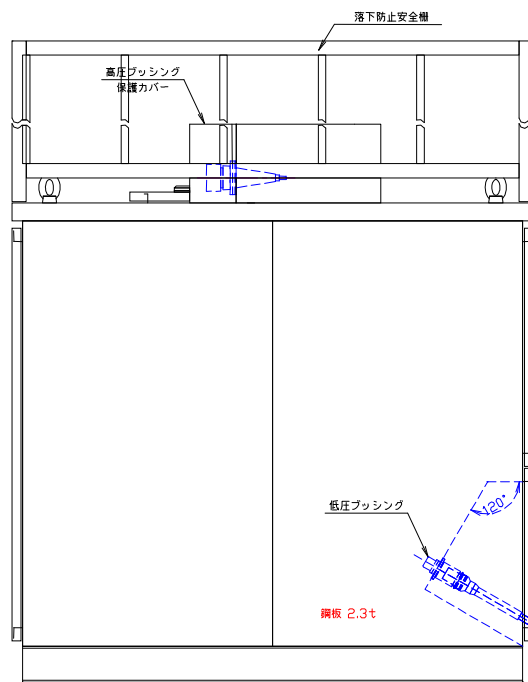


形状	屋外自立閉鎖型
面数	1面
種類	屋外
塗表面	カンペ481
塗内面	カンペ481
装色	中板
	カンペ481

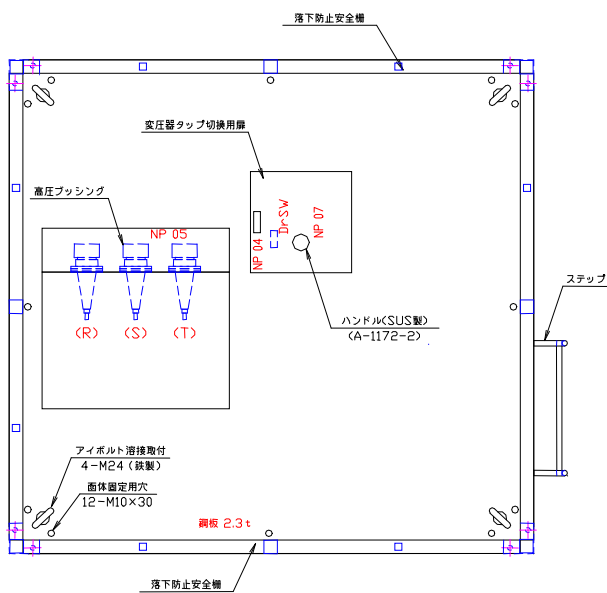
背面図
1555



左側面図



上面図



「タップ電圧表示」銘板
(アクリル製・白地に黒文字)

タップ電圧表示	
タップ番号	電圧
①	6750V
②	6600V
③	6450V
④	6300V
⑤	6150V

貼付位置：変圧器上部

「NP 07」 記入文字
(アクリル製・白地)

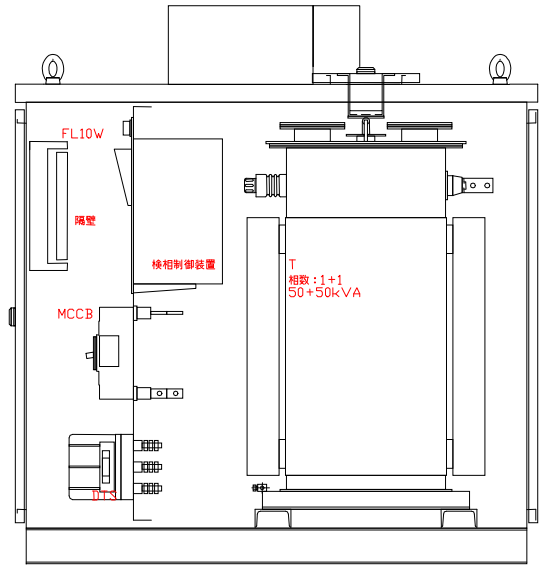
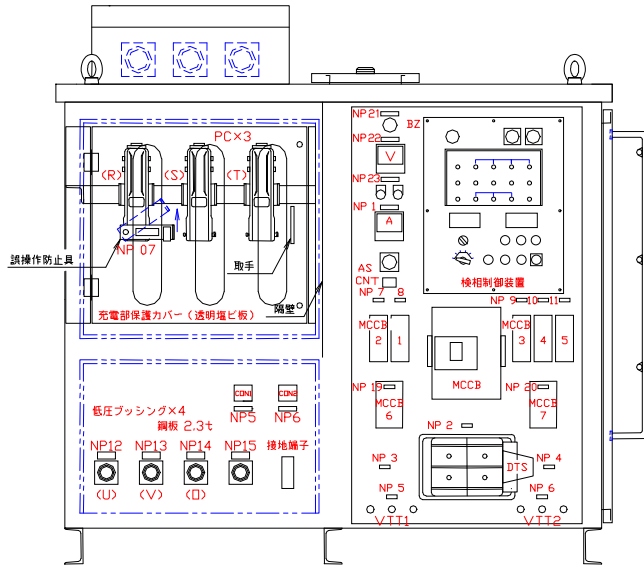
「危険行為禁止」
タップ切換は、高圧カットアウトを
必ず開放(切)し、高電圧にする。
電圧印加で無負荷時は、
ブリーで警報を発します。

赤字
黒文字

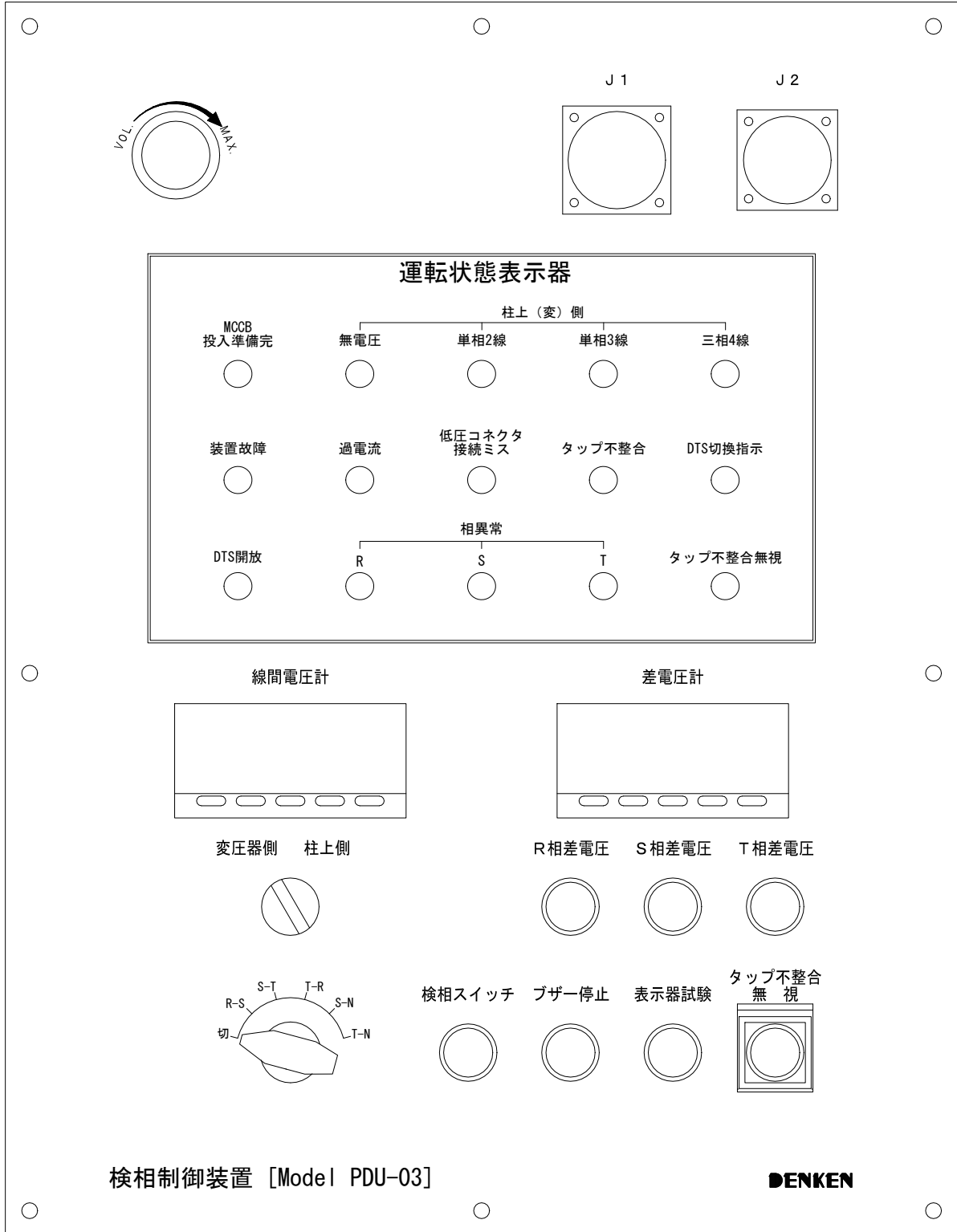
正面

正面図

右側面図



検相制御装置



検相制御装置 [Mode I PDU-03]

DENKEN

4. 機能

本装置は、「検相」スイッチを押すことで、本装置内蔵変圧器の2次側と柱上変圧器の2次側との検相を行い、柱上変圧器の2次側の接続状態とともに検相状態を表示します。また、このときの本装置内蔵変圧器2次側と柱上変圧器2次側の状態を電圧計にて確認することができます。

検相の結果、正常と判断したときは配線用遮断器（MCCB）に対し、投入許可信号を出力して並列運転を可能とします。異常が確認された場合は、ブザーを鳴らし異常内容を表示することにより、接続が正しくないことを通知します。したがって、この状態では配線用遮断器（MCCB）を投入することができず、検相結果が正常な場合しか配線用遮断器（MCCB）を操作することができないので、安全な作業を行うことができます。

また、本装置は、時延形不足電圧引き外し装置の採用により、並列運転中、並びに単独運転中に系統側で発生した1秒以内の電圧降下に対して、配線用遮断器（MCCB）のトリップ事故を防ぐ機構となっています。

機能説明

本装置は、次のような機能があります。

(1) 本装置変圧器タップ切換

本装置内蔵の変圧器は、タップ切換器により簡単に柱上変圧器のタップに合わせるすることができます。

タップの種類は次のとおりです。

表-I：タップ電圧値

タップ番号	タップ電圧
1	6750V
2	6600V
3	6450V
4	6300V
5	6150V



注意 タップ切換は、高圧カットアウトを全て開放にして無電圧状態で行ってください。

(2) 検相機能

本装置を系統に設置後、検相制御装置操作パネル上の「検相」スイッチを押すだけで本装置内蔵変圧器の2次側と柱上変圧器の2次側との検相と、タップ差（同相差電圧）を確認し、並列運転の可否を行います。

(3) 運転状態表示機能

検相の結果を、運転状態表示器に表示します。表示器には磁気反転式マクリットを使用しており、黒から緑、また、黒から赤に反転することで明るい日中でも容易に表示を確認することができます。

表示内容は次のとおりです。

表-II マクリット表示内容説明

表示名称	内 容
1. MCCB 投入準備完	全ての接続が正しく、並列運転可能状態を示す。
2. 柱上(変)側 ・無電圧 ・単相2線 ・単相3線 ・三相4線	柱上変圧器の2次側低圧ケーブルの電圧印加状態を示す。 ・無電圧 →全てのケーブルに電圧印加されていないとき ・単相2線→N相とV相 または、N相とW相が電圧印加されているとき ・単相3線→N相、V相、W相が電圧印加されているとき ・三相4線→N相、U相、V相、W相の全てが電圧印加されているとき
3. 低圧コネクタ 接続ミス	本装置内蔵変圧器の2次側と柱上変圧器の2次側の検相結果に異常が確認されたことを示し、相異常も同時に表示される。 また、本体アースの接地不良、低圧コネクタN相の接続不良を示す。
4. 相異常 ・R ・S ・T	検相の結果、柱上変圧器の2次側低圧ケーブルの電圧印加状態に異常が確認された相を示す。 ・R→R相(U相)の異常 ・S→S相(V相)の異常 ・T→T相(W相)の異常
5. DTS 切換指示	S相(V相)・T相(W相)が逆接続されているとき、共用線切換スイッチ(DTS)を切り換えることで対応可能な状態を示す。 相異常も同時に表示される。
6. DTS 開放	共用線切換スイッチ(DTS)が開放状態であることを示す。
7. タップ不整合	本装置内蔵変圧器の2次側と柱上変圧器の2次側の同相間に差電圧(約1タップ差)があることを示す。 R相(U相) : 4.3V以上、S相(V相)、T相(W相) 2.5V以上
8. 過電流	本装置運転の際、過負荷状態にあり配線用遮断器(MCCB)がトリップする可能性があることを示す。負荷電流250A以上で出力。
9. タップ不整合無視	「タップ不整合無視」スイッチが押されている状態を示す。 この機能は、本装置内蔵変圧器2次側と柱上変圧器2次側の同相間の差電圧(タップ差電圧)判定基準値を拡大することで、負荷電流が大きいときの線間電圧降下によるタップ不整合を回避し並列運転を可能とする。
10. 装置故障	自己診断機能により、異常が確認されたことを示す。

(4) 電圧モニター機能

検相制御装置操作パネルの「線間電圧計切換」スイッチと「工事（変）側－柱上（変）側切換」セレクタースイッチにて、本装置内蔵変圧器 2 次側と柱上変圧器 2 次側の各線間電圧を確認することができます。また、検相を行いタップ不整合が出力した際は、「差電圧計切換」スイッチにて同相の各差電圧を確認することができます。

表示内容は次のとおりです。

表-III 電圧計表示内容

表示名称	内 容
1. 線間電圧 ・ R-S ・ S-T ・ T-R ・ S-N ・ T-N	「工事（変）側－柱上（変）側」切換セレクタースイッチに対応して ・ R 相（U 相）－ S 相（V 相）間の線間電圧を表示 ・ S 相（V 相）－ T 相（W 相）間の線間電圧を表示 ・ T 相（W 相）－ R 相（U 相）間の線間電圧を表示 ・ S 相（V 相）－ N 相（O 相）間の線間電圧を表示 ・ T 相（W 相）－ N 相（O 相）間の線間電圧を表示
2. 差電圧 ・ R ・ S ・ T	本装置内蔵変圧器側と柱上変圧器側の同相差電圧を表示する。 ・ 本装置内蔵変圧器側－柱上変圧器側の R 相（U 相）の差電圧を表示 ・ 本装置内蔵変圧器側－柱上変圧器側の S 相（V 相）の差電圧を表示 ・ 本装置内蔵変圧器側－柱上変圧器側の T 相（W 相）の差電圧を表示

(5) 警報ブザー出力

検相異常や装置故障などを検出すると、検相制御装置のブザーにて警報を出力し異常を知らせます。その際、検相制御装置操作パネルの「ブザー停止」スイッチを押すことでブザーが停止します。また、高圧受電中に変圧器タップ切換用扉を開放すると本体のブザーにて警報を出力し異常を知らせます。



注意 装置故障の内容によっては警報を停止させることができない場合があります。

(6) 表示器試験

検相制御装置操作パネルの「表示器試験」スイッチを押すことで、検相状態表示器と R・S・T 相の差電圧表示スイッチをすべて表示させ確認することができます。

(7) タップ不整合無視

検相を行った結果、本装置内蔵変圧器 2 次側と柱上変圧器 2 次側の同相間に差電圧（約 1 タップ差以上）があった場合は配線用遮断器（MCCB）を投入することができませんが、「タップ不整合無視」のスイッチを押すことで判定基準値を拡大し配線用遮断器（MCCB）の投入を可能とします。

表-IV タップ不整合検出電圧値

通常の「タップ不整合」検出値	「タップ不整合無視」を押したときの検出値
・ R 相 → 4.3V 以上	・ R 相 → 17.1V 以上
・ S 相 → 2.5V 以上	・ S 相 → 10.1V 以上
・ T 相 → 2.5V 以上	・ T 相 → 10.1V 以上



注意 差電圧が大きいと循環電流が流れますので電流計にて確認してください。

(8) 過電流検出

本装置を運転中に、過負荷状態（負荷電流 250A 以上）になったとき表示とブザーにて警報を出力し、作業者に配線用遮断器（MCCB）がトリップする可能性があることを知らせます。ブザー警報は「ブザー停止」スイッチを押すことで停止しますが表示は復帰しません。

(9) 装置故障

本装置は、自己診断機能により常に状態の監視を行っています。異常が確認されたときは、表示とブザーにて警報を出力します。その場合、電源を切って各箇所の点検を行ってください。

備考 運転中に装置故障が発生しても、配線用遮断器（MCCB）はトリップしません。ただし、制御電源（AC100V）が1秒以上途絶える様な障害が発生した場合は、配線用遮断器（MCCB）はトリップし開放します。

5. 運転操作手順

本装置の運転操作は、次の要領で作業を行ってください。また、高圧活線作業となりますので安全確認を十分行ってください。

準備作業

安全に作業を行うために、次の準備作業を行ってください。

(1) 本装置の設置

本装置には、油入変圧器を使用しているため水平に設置した状態でご使用ください。

(2) 工事前状態の確認

柱上変圧器の結線状態、タップ値を確認してください。（単相 2 線・単相 3 線・三相 4 線式）

(3) 本装置の設定確認

- a) 「高圧カットアウト」が全て開放で、配線用遮断器（MCCB）が切りになっていること。
- b) 「共用線切換開閉器」（DTS）が「通常側」になっていること。
- c) 「制御電源」スイッチが切であること。
- d) 「警報電源」スイッチが入りであること。
- e) 「蛍光灯電源」スイッチが入りであること。
- f) 「工事(変)側コンセント」、「柱上(変)側コンセント」スイッチが入りであること。

(4) 接地

本装置の接地端子を必ず接地してください。



注意 本装置は検相開始時に接地端子と中性 N 相 (O 相) の接地状態を監視するため、接地端子が正しく接続されていないと 『低圧コネクタ接続ミス』 の表示を示し、検相不良となります。

(5) タップ位置の設定

本装置のタップ切換用扉を開け、タップ位置を柱上変圧器に合わせます。

タップ電圧は次のとおりです。

表-V タップ電圧

タップ番号	電圧
①	6750V
②	6600V
③	6450V
④	6300V
⑤	6150V



注意 本装置が電圧印加されている状態でタップ切換用扉を開けると本体側の警報ブザーが鳴ります。タップの切換操作を行うときは、必ず高圧カットアウトを全て開放してから行ってください。

(6) ケーブル接続

高圧ケーブル・低圧ケーブルを接続します。結線は柱上変圧器にあわせてください。
単相 2 線・単相 3 線時は、高低圧ケーブルの「R 相」は接続せず、「高圧カットアウト」の「R 相」は開放のままとし、誤操作防止バーをかけてください。



注意 検相は、中性 N 相 (0 相) を基準に行うため、本装置の中性 N 相 (0 相) と低圧配電線の中性 N 相 (0 相) の突き合わせが正しいことを確認してください。



注意 低圧配電線に低圧ケーブル接続後完了後、赤-白相・青-白相確認押し釦をおして電圧が 100V を示す事を確認して下さい。

(7) 高圧受電

高圧部の扉を開き、操作棒にて高圧カットアウトを投入します。(受電すると蛍光灯が点灯します。) 投入後は、高圧部の扉を閉めてください。

(8) 制御電源投入

検相制御装置操作パネルの「制御電源」MCCB1 スイッチを入れます。

(9) 線間電圧確認

検相制御装置操作パネルの「線間電圧計」切換えスイッチを操作し、電圧を測定します。
「工事 (変) 側-柱上 (変) 側」切換スナップスイッチにて双方を測定します。

(10) 作業用表示器の取付け

作業用表示器を落下防止安全棚に取付け、ケーブルプラグを低圧接続部扉を開け「工事 (変) 側」と「柱上 (変) 側」のコンセントに接続してください。このときすでに高・低圧の双方に加圧されているため、高圧側 (赤色) と低圧側 (青色) の両方のランプが点灯します。

(11) 運転状態表示器の動作確認

検相制御装置操作パネルの「表示器試験」スイッチを押し、すべての表示器が反転し黒から緑色、又は赤色に変わり、検相スイッチの表示灯が点灯することを確認します。

検相作業

(12) 操作パネルの「検相」スイッチを押すと、検相制御装置が検相を開始し運転状態表示器の各表示が次のように変化します。

13-1) 柱上変圧器の結線により

- ・単相 2 線式の場合、「単相 2 線」の表示が黒色から緑色に変わる。
- ・単相 3 線式の場合、「単相 3 線」の表示が黒色から緑色に変わる。
- ・三相 4 線式の場合、「三相 4 線」の表示が黒色から緑色に変わる。
- ・無電圧の場合、「無電圧」の表示が黒色から緑色に変わる。

このとき、作業用表示器の柱上 (変) 側の青色灯は点灯しません。

13-2) 異常がない場合は、

「MCCB 投入準備完」の表示が黒色から緑色に変わり、配線用遮断器 (MCCB) を投入して並列運転を行うことが可能となります。

13-3) 異常があった場合は、

- a) 「検相装置故障」は、検相装置が故障したとき表示が黒色から赤色に変わる。
- b) 「低圧コネクタ接続ミス」は、低圧ケーブルの接続間違いや N 相 (0 相) 接続不良、本体アース接地不良の時に表示が黒色から赤色に変わる。
- c) 「R」相異常は、R 相の突き合わせが合っていないときに表示が黒色から赤色に変わる。
- d) 「S」相異常は、S 相の突き合わせが合っていないときに表示が黒色から赤色に変わる。
- e) 「T」相異常は、T 相の突き合わせが合っていないときに表示が黒色から赤色に変わる。
- f) 「DTS 切換指示」は、S 相・T 相の双方の突き合わせが入れ替わっているときに表示が黒色から赤色に変わる。
- g) 「DTS 開放」は、同スイッチが「正相」「逆相」のどちらにも入っていないときに表示が黒色から赤色に変わる。
- h) 「タップ不整合」は、各相の突き合わせは合っているが突き合わせ差電圧が設定値を越えているときに表示が黒色から赤色に変わる。

状態表示が黒色から赤色に変化すると同時に、検相装置の警報ブザーがなります。「ブザー一停止」スイッチを押すと警報はとまりますが、表示は保持したままとなります。

注意 「装置故障」の内容によっては、警報がとまらないことがあります。

(13) 異常時の対応

14-1) 前項の b)～e)については、正しく接続替えをして、再度「検相」スイッチを押してください。

14-2) 前項の f)～g)については、表示の指示に従い、再度「検相」スイッチを押してください。

14-3) 前項の h)については、差電圧計にて突き合わせ差電圧を確認し、柱上変圧器のタップを再確認して下さい。負荷電流が大きいと電圧降下によりタップ電圧差が生じることがあります。このような時には本装置内蔵変圧器のタップ値を変更してください。
本装置内蔵変圧器のタップ値を変えても「タップ不整合」が出力する場合は、「タップ不整合無視」スイッチを押し、「タップ不整合無視」の表示が黒色から赤色に変わることを確認し、スイッチを押し続けたまま再度「検相」スイッチを押してください。

「タップ不整合無視」スイッチは、配線用遮断器 (MCCB) を投入し、並列が完了するまで押し続けてください。

14-4) 前項の処置をして、「MCCB 投入準備完」の表示が黒色から緑色に変われば、配線用遮断器 (MCCB) を投入して並列運転を行うことが可能となります。

並列運転

(14) 配線用遮断器 (MCCB) を投入し、柱上変圧器と並列、又は単独運転を行います。



注意 配線用遮断器 (MCCB) を投入後は、「制御電源」スイッチを切らないでください。切ると配線用遮断器 (MCCB) がトリップします。

本工事

(15) 柱上変圧器の高圧カットアウトを開放します。

(16) 電流計にて、各相の電流を測定します。

(17) 本工事施工

本装置の運用中、過電流警報が出力された場合は、

(記) 各相の電流を確認してください。過負荷により配線用遮断器 (MCCB) がトリップする可能性があります。

撤 去

(18) 本工事終了

柱上変圧器の高圧カットアウトを投入し、本装置と並列運転とします。



注意 柱上変圧器の高圧カットアウトを投入する前に、柱上変圧器の結線及び検相を行ってください。

(19) 配線用遮断器 (MCCB) を開放します。

(20) 制御電源切り

「制御電源」スイッチを切ります。

(21) 高圧開放

高圧部の扉を開き、操作棒にて高圧カットアウトを開放します。

(22) ケーブルの撤去

高・低圧ケーブルを撤去します。外したケーブルは安全のため、一度接地して残留電荷を放電してください。

(23) 作業用表示器の撤去

作業用表示器のケーブルプラグを引き抜き、作業用表示器を撤去します。

(24) 接地線の撤去

接地線を撤去してください。

(25) 高圧カットアウトの処理

高圧カットアウトを全て投入状態にし、付属の固定紐で固定してください。

(26) 終了

6. こんなときは

- 本装置の高圧カットアウトを投入したときに本体側の警報ブザーが鳴り、「ブザー停止」スイッチを押しても止まらない場合。

タップ切換用扉が開いていないか確認してください。

- 「装置故障」が表示され、検相制御装置の警報が鳴り「ブザー停止」スイッチを押しても止まらない場合。

次の事柄を確認してください。

- ・操作パネル上部のコネクタが緩んでいないか確認して下さい。
- ・低圧コネクタ N 相 (0 相) が確実に接続されているか確認して下さい。
- ・接地線が、確実に接地されているか確認して下さい。

上記の内容が改善されましたら、「制御電源」スイッチを入れ直してください。表示が消え検相動作を行うことができます。なお、上記の故障が確認されず、「装置故障」が消えないときは、装置内部の故障が考えられます。「制御電源」スイッチを切り作業を中止して当社へご連絡ください。



注意 確認作業をする場合は、感電事故防止のため高・低圧ケーブルは高・低圧配電線から切り離れた状態で行ってください。

※ お問い合わせ先は巻末に記載しています。

7. 仕様

●高圧ケーブル	6600V HCVケーブル入り 22mm ² -15m 端末保護カバー、高圧接続用クランプ付 相表示 「赤」「白」「青」各1本
●低圧ケーブル	600V 2PNCT 38mm ² -20m 端末保護カバー、低圧接続用クランプ付 相表示 「白」1本
	600V 2PNCT 60mm ² -20m 端末保護カバー、低圧接続用クランプ付 相表示 「黒」「赤」「青」各1本
●高圧カットアウト	型式：FC-30C 定格：7200V 30A 遮断電流：1500A
●高圧カットアウト用 限流ヒューズ	型式：PF-1 定格：7200V 15A (G 定格) 遮断電流：40kA
●変圧器	外部無電圧タップ付V結線変圧器 定格：50+50kVA：三相単独容量 86.6kVA 周波数：50Hz 1次電圧：6750/6600/6450/6300/6150V 2次電圧：210-105V 単相3線2回路
●配線遮断器	4P400AF/400AT (時延形 UVT ユニット付)
●共用線切換開閉器	3P300A (双投式)
●周囲温度	-20~40℃
●相対湿度	85%以下 (但し、結露なきこと)
●寸法	高さ 2140mm・幅 1555mm・奥行 1460mm
●重量	重量 約 1500kg (ケーブル類は除く)
●函体形状	防雨型
●絶縁抵抗	高圧回路 高圧回路 一括-外箱間 1000V メガにて 10MΩ以上 低圧主回路 低圧主回路一括-外箱間 500V メガにて 10MΩ以上
●商用周波数耐電圧	高圧回路 高圧回路 一括-外箱間 22kV/1分間 低圧主回路 低圧主回路一括-外箱間 2kV/1分間

※ 製品の仕様、外観は改良のため予告なく変更する場合がありますので、あらかじめご了承ください。

8. 保証

本装置を納入後 1 年以内に製作上の不備により故障した場合は、無料で修理いたします。ただし、下記事項に該当する場合は、保証期間内でも有料修理となります。

- 納入後の輸送、移動時のお取り扱いが不適当なため生じた故障・損傷
- 誤用、乱用及び取り扱い不注意による故障・損傷
- 不当な修理または改造による故障・損傷
- 火災・水害・地震その他天災地変および異常電圧による故障・損傷

工所用変圧器

DST-300A

2009年5月 DST300A-MNL01

発行 株式会社 電研

編集 株式会社 電研 技術部

(C) 株式会社 電研 2009

● 技術的なお問い合わせは、下記までお願いいたします。

技 術 部

電話 (0166) 75-4275

FAX (0166) 75-4811

株式会社 電 研

本社 北海道旭川市西神楽1線14号256番地

電話 (0166)-75-4275

FAX (0166)-75-4811

札幌営業所 札幌市西区宮の沢3条5丁目22番13号

電話 (011)-661-1165

FAX (011)-661-1128