

地下孔用センサ内蔵多回路開閉器

■ 齋藤 茂
Shigeru Saito

■ 栗原 崇光
Takamitsu Kurihara

1 はじめに

現在、6 kV 地下配電線路の地下孔内開閉器として、配電線搬送信号による通信方式の自動真空多回路開閉器が使用されている。今後、分散型電源の大量導入により、電力系統の需給バランスや電力品質の安全維持が必要となることが予想される。そのため、地中系統の電力状況をより細かく監視するための電流・電圧情報を高精度で取得できるセンサ搭載の機器が求められている。また、架空機器においては、配電線搬送信号による通信方式から光通信方式への変更が進められている。今回、電流・電圧情報を取得し、光通信方式に対応した地下孔用の開閉器「地下孔用センサ内蔵多回路開閉器」を開発したので紹介する。

2 機器の構成

地下孔用センサ内蔵多回路開閉器は、下記のユニットから構成された機器となっている。製品の外観を図1、構成を図2に示す。

- ①開閉器
- ②電源変圧器
- ③制御器（光通信ユニット含む）

開閉器本体・電源変圧器は地下孔床面に準備された基礎ボルトに固定する構造である。制御器は地下孔に準備された架台に取り付けて使用する構造としている。

（写真のキャスター付架台は組立用であり付属しない）

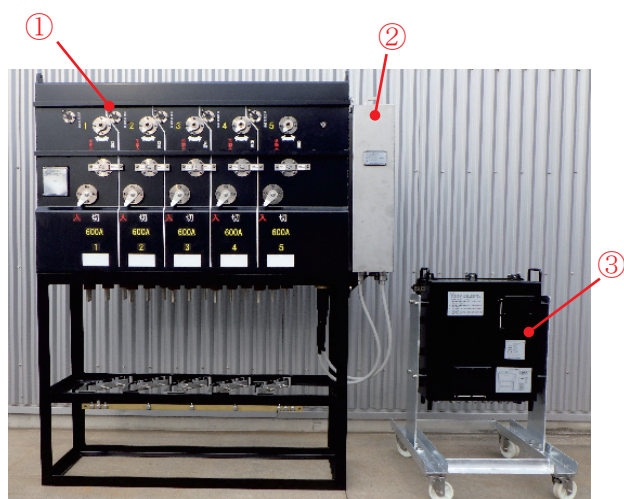


図1 製品外観

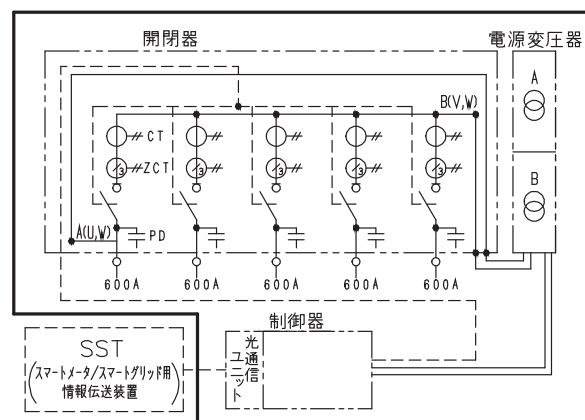


図2 製品構成図

3 機器の特長

特長は次のとおりである。

【全体構造】

(1) ユニット分離可能な構造

地下孔は搬入口が狭いため、各ユニット（開閉器、電源変圧器、制御器）を分離して搬入することができる構造とした。

(2) 既設機器からのリプレイスを考慮

既設の自動真空多回路開閉器の基礎部を再利用して設置できるよう、開閉器の基礎ボルトピッチを従来と同じとした。

【開閉器】

(1) 既存機器の構造・仕様の共通化

- ・外箱：自動真空多回路開閉器と同じ塗装仕様、気密構造とした。
- ・内部：センサ内蔵自動気中多回路開閉器と同じ開閉機構を採用した。

(2) 地下孔内環境への対応

地下孔内は高温・水没環境となることから高い気密性能と強力な防食性能が求められる。これに対応するため、パッキン材料にフッ素ゴム、塗装に重防食塗装を採用した。

(3) センサ機能の追加

系統の状況を監視するため、電流・電圧を高精度で測定できるセンサを追加した。

(4) 事故時の安全性

万一、短絡事故が開閉器内部で発生した場合でも、飛

散物による公衆災害、延焼を防止できる構造および材質とした。

【電源変圧器】

(1) 地下孔内環境への対応

高い耐食性能を有するステンレス鋼板（SUS304L）を採用し、ケーブル引出し部以外は気密溶接により、高温・水没等劣悪環境下である地下孔内への設置を可能とした。

【制御器】

(1) 既存機器の構造・仕様の共通化

- ・内部基板、電気部品はセンサ内蔵自動気中多回路開閉器用制御器と同一とした。
- ・光通信ユニットは自動開閉器用遠方制御器（CD5SC）と同一とした。

(2) 光通信ユニットを制御器に内蔵

CD5SC の光通信ユニットから、基板のみを制御器に内蔵し、部品点数の削減、構造の簡素化を図った。

(3) 高い耐食性能と堅牢な筐体構造

- ・筐体材料にステンレス鋼板（SUS304L）を使用し、下塗り塗装にカチオン電着塗装を採用することで高い耐食性能を持たせた。
- ・高い気密性を確保するため、堅牢な筐体構造とした。

4 仕様

各ユニットの主な仕様は下表のとおりである。

【開閉器】

表 1 開閉器の主な仕様

項目	仕様
定格電圧	7,200 V
定格電流	600 A
回路数	5 回路
定格短時間耐電流	12.5 kA（実効値）1 秒 1 回
定格短絡投入電流	31.5 kA（波高値）3 回
絶縁種類	空気絶縁 （エポキシ樹脂ケースを使用）

【電源変圧器】

表 2 電源変圧器の主な仕様

項目	仕様
相数	単相
定格電圧	一次：6,600 V 二次：100 V
定格二次電流	5 A：連続 35 A：3 秒

【制御器】

表 3 制御器の主な仕様

項目	仕様
定格電圧	AC100 V
定格周波数	50 Hz
通信方式	Ethernet（光）
特性保証温度	−10℃～＋40℃
動作保証温度	−20℃～＋50℃
電圧変動に対する性能保証：常時	定格電圧±10%
電圧変動に対する性能保証：瞬時	定格電圧−20% 25 サイクルの変動

5 おわりに

本製品は 2022 年度よりリリースとなる。今後、地下孔設備を使用した配電系統の監視が可能となり、電力品質向上に寄与できると考える。

齋藤 茂

電力機器事業本部

配電機器製造部 システム機器設計グループ 所属

栗原 崇光

電力機器事業本部

配電機器製造部 開閉器設計グループ 所属