

2022年11月7日

地中線用 GR 付高圧交流負荷開閉器の高圧絶縁監視機能による絶縁劣化の
予兆検知技術(基礎要素技術)の評価について(決議案)

スマート保安プロモーション委員会事務局

1 前提条件

高圧受電設備の地中受電点(責任分界点)に絶縁監視機能搭載地中線用 GR 付高圧交流負荷開閉器(UGS/UAS)を設置すること。

2 提案された絶縁監視機能搭載地中線用 GR 付高圧交流負荷開閉器の概要

(1) UGS/UAS に内蔵されている零相変流器や零相変圧器等を活用して、地絡動作値より低い設定値の絶縁低下或いは放電性の微地絡を検出して警報を発する装置。

(注) 微地絡とは、零相電圧(V_0)や零相電流(I_0)が地絡動作設定値に至らないレベルの地絡や継続時間が短く地絡動作に至らない地絡と定義する。

(2) 装置の特徴(機能)

ア UGS/UAS 内部の ZCT 以降、引込高圧ケーブル、キュービクル内の高圧機器(遮断器・開閉器類、変圧器、コンデンサなど)の高圧側の全域が検出範囲となる。

イ SOG 装置に絶縁監視機能を搭載。絶縁監視機能により、需要設備を常時監視し、地絡事故発生まで十分な時間的猶予のある段階で事故の予兆を検出、設備管理者に警報出力可能である。

ウ 零相電流 I_0 については、負荷電流や残留分(静電容量等)等の影響を除くため、下記の補正処理(ノイズの除去)を行う。

① ZCT 出力に対して FFT 処理を適用し、絶縁低下によらない周波数成分を除去する。

② CT 出力および UGS/UAS 製造段階で取得した開閉器のセンサ特性記憶を用いて負荷電流に起因する零相電流を除去する。

③ 現地設備に起因する残留分(対地静電容量等)やセンサの個体差による零相電流・電圧を除去する。

エ 制御装置表示部の警告表示点灯状態「微地絡(放電性の絶縁低下)、警戒(長期的に進行する絶縁低下、 $3M\Omega$ 相当)、特別警戒(長期的に進行する絶縁低下、 $1M\Omega$ 相当)」の種類及び点灯又は点滅の内容の組み合わせにより、現地で絶縁状況の把握が可能である。

オ 一定の時間間隔で取得した計測情報や絶縁低下検出の結果を記録し、90 日間という長期間に渡り保持可能である。(古いデータから上書きサイクル)

カ 絶縁監視の検出状況(警報)は、無線通信を活用してサーバへの伝送やスマートフォンなどへのショートメッセージで通知可能である。(サービス機能)

キ 絶縁監視の検出状況(計測情報)データを必要によりパソコンに有線通信にて取得可能であり、ユーザー自身で検出前後等のデータ分析ができる。(サービス機能)

3 スマート保安技術モデルとしての活用の可能性

引込設備から受電設備までの高圧絶縁状態の監視により、高圧地絡停電事故の予兆検知や無停電年次点検の導入が可能となることで、電気保安品質の経済的かつ効果的な向上が期待される。

なお、更なる現場フィールド試験によるデータ収集・分析を積み重ねて、AI 活用による絶縁状態判定や事故電気設備の特定などの知見の取得が期待できる。

4 委員会で最終確認内容

1 の前提条件で 2 の機能を有する装置で現場実証試験の更なる拡大と効果把握データの収集により 3 のスマート保安技術モデルとして活用される可能性の高い「基礎要素技術」であり、保安レベルを維持・向上することが十分可能で導入効果も期待できる。

以 上