

低コスト形地上設置変圧器塔の開発

内部短絡アーク放出構造の改善

Development of a Low-cost Ground Transformer

Improvement of Layout for Discharging Arc of Internal Short Circuit

(配電部 配電技術G)

内部短絡した時に生じるアークを車道側へ放出させる開閉器を開発し、かつ内蔵機器のレイアウトを見直すことにより小形化を達成し低コスト化を図った。なお、開発は愛知電機株式会社と共同で実施した。

(Distribution Department, Distribution Engineering Group)

We have developed, jointly with Aichi Electric Co., Ltd., a switch for the transformer installed on the pavement which discharges any arc generated by an internal short circuit toward the roadway. We also improved the layout of components installed in the transformer housing to reduce its size and cost.

1 現状の問題点

地上設置形変圧器塔は、地中配電線において低圧のお客様に電気を供給する機器であり、高圧開閉器、変圧器、低圧分岐盤とこれらを覆う外箱から構成され歩道上に設置されている。外箱には、開閉器で短絡故障が起きた時に生じるアークを公衆保安の観点から歩行者のいない車道側へ出す機能が要求されるほか、変圧器を冷却する機能も要求される。このため、外箱の開閉器部は、車道側に放圧扉を持ち放圧扉の動作までの気密性を保つ複雑な構造のため高価である。また、外箱の変圧器部は開放構造であるが、限流ヒューズホルダー、ケーブル接続部が変圧器の歩道側に配置されているため、換気孔が車道側のみしか設けられていない。よって、変圧器が大形化しコストアップの要因となっている。そこで、公衆保安性を維持し変圧器塔を低コスト化する手法を検討した。

2 検討結果

変圧器塔の低コスト化は外箱を開放構造とすることと変圧器の小形化が効果的である。外箱を開放構造のみとした場合、変圧器部の換気孔など塔の全箇所からアークが放出する課題が発生する。このため、開閉器を開放形から密閉形構造とし、あわせて開閉器に制御板を取付けることで、短絡時のアークを車道側へ放出できるようにした。これにより、外箱を開放構造のみにすることができた。一方、変圧器の冷却効果を上げるには変圧器の車道側のみならず歩車道両面に換気孔を設けることが効果的である。このため、限流ヒューズを開閉器に内蔵したことに加え、ケーブル接続部を変圧器上面に設ける様レイアウトを変更し、歩道側にも換気孔を設けた。(第1図)

3 性能検証

試作した変圧器塔は容量は75kVA+50kVAである。開発品は変圧器の冷却が向上し、変圧器の容積を現行品0.61m³から開発品0.43m³へ約30%縮小することができた。また、開閉器内部の短絡について安全性を確認する試験を行った。

(1) 試験方法

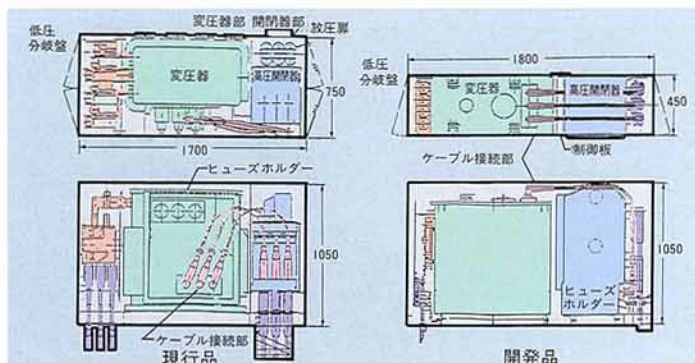
試験は開閉器内部の三相間を銀線で接続した後、各相に12.5kAの電流を0.4秒間加え短絡させた。また、アークの放出を確認するため変圧器塔の周囲にナイロン紐を張った。

(2) 試験結果

車道側の紐のみ溶断したが歩道側の紐は溶断せず、速やかにアークが車道側へ放出され他の面へは放出されることが確認された。

4 まとめ

開発品は地上設置機器としての公衆保安性を維持しつつ現行品と比較し30%程度のコスト低減が可能であると確認できた。今後、接地端子の取付位置等作業性検証で問題になった点を改善し導入する予定である。



第1図 変圧器塔の構造図