

# 静止型ループ点切替開閉器の開発

ループ検出開放と電圧低下検出投入を組合せて効率的な無停電ループ切替を可能に

## Development of Loop Point Switching Device of the Stationary Type Effective Loop Switching Without Service Interruptions, Enabled by Combining Both Disconnection Upon Loop Detection and Connection Upon Detection of Voltage Drop

(配電部配電技術G)

現在異系統のループ切替にはガス開閉器を用いた柱上設置型のループ点切替開閉器を採用しているが、機械式接点には動作速度等に限度があり、使用上の制約があった。そこで今回、これらの制約事項を解決するとともに作業性を向上させることを目的に、サイリスタを用いた車載型の静止型ループ点切替開閉器を三菱電機㈱と共同で開発した。

(Distribution Dept., Distribution Engineering group)

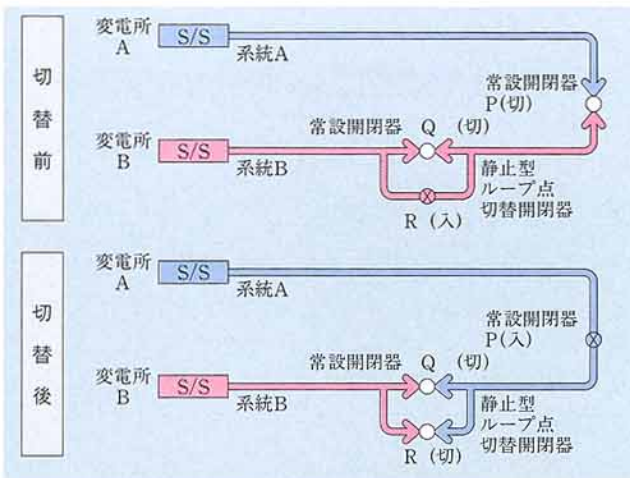
At present, loop switching between different systems is performed by means of loop point switches installed on poles which employ gas-filled switches. However, these switches have their limitations in use because of the limited operation speed of the mechanical contact. In order to eliminate these restrictions and improve the work efficiency, we have jointly developed with Mitsubishi Electric Ltd., an on-board loop point switching device of a stationary type and which employs a thyristor.

### 1 開発の背景

6 kV配電線は、電力系統の末端に位置し、地域に網の目のように張りめぐらされ、毎日どこかで系統切替操作が行われているが、高度情報化社会の進展とともに、電力の安定供給に対する要請が強まり、系統切替のための停電は認められなくなる傾向にある。

異系統配電線を切り替える際、位相差が大きくループ電流が線路容量を超える場合には、変電所OCリレーが動作するため、やむをえず停電切替を実施してきた。そのような場合でも、無停電でループ切替を実施するため、現在ガス開閉器を用いたループ点切替開閉器を採用している。しかし、変電所リレーとの協調、現場移動、最大遮断電流、点検周期等で使用上の制約があった。

そこで今回、これらの制約事項を解決するためにサイリスタを用いた静止型ループ点切替開閉器（以下、静止型開閉器という。）を開発した。



第1図 ループ検出自動解放

### 2 動作概要

#### (1) ループ検出自動開放 (第1図)

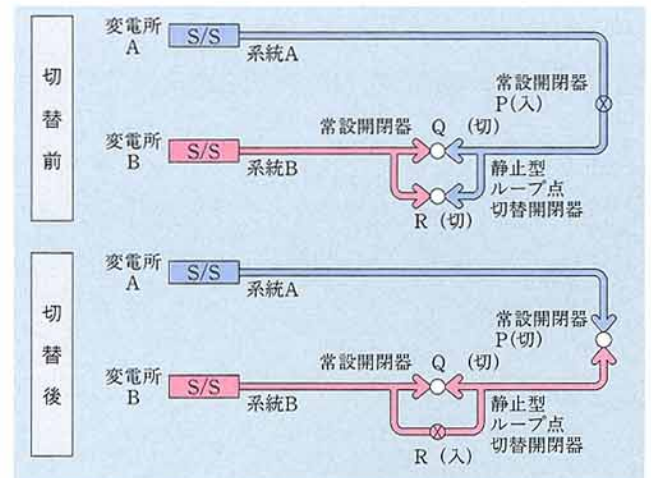
ループ点移動先の常設開閉器 (Q) に並列に静止型開閉器 (R) を接続し、静止型開閉器 (R) を「入」として常設開閉器 (Q) を「切」としてから、既ループ点の常設開閉器 (P) を投入すると、静止型開閉器 (R) がループ電流あるいは循環零相電流を検出し自動開放する。

#### (2) 電圧低下検出自動投入 (第2図)

既ループ点に静止型開閉器 (R) を接続し、新たなループ点とする常設開閉器 (P) を開放すると、静止型開閉器 (R) が線路残留電圧の低下を検出し自動投入する。

### 3 特徴

静止型開閉器の仕様は第1表に示すとおりであり、



第2図 電圧低下検出自動投入



以下のような特徴を有している。

(1) 変電所静止型OCリレーとの協調が可能

現行のガス開閉器タイプは遮断時間が150msであり、静止型OCリレーの動作時限が早い(100ms)協調がとれなかったが、静止型開閉器は16ms以内の遮断が可能な10kVサイリスタを使用しており、全ての配電線保護リレーとの協調範囲内でのループ切替が可能である。

(2) 無停電瞬時逆送が可能

電圧低下検出自動投入機能により、配電線負荷による残留電圧を活用した実質的な開放区間への無停電瞬時逆送が可能である。

(3) 全ての場所への使用が可能

現行のガス開閉器タイプは定格遮断電流が2kAであり、これを超過するループ電流が発生する個所では使用できなかったが、静止型開閉器は12.5kA遮断が可能なサイリスタを使用しており、ループ電流による使用制限はない。

(4) 切替・切戻し時の移動が不要

現行のガス開閉器タイプはループ検出自動開放のみの単機能であり切戻し時に移動が必要であったが、静止型開閉器はループ検出自動開放機能と電圧低下検出自動投入機能の2つの機能を合せ持つことにより、移動せず1箇所でループ切替と切戻しの操作が可能である。

(5) 長寿命

現行のガス開閉器タイプは接点の機械的消耗のため遮断電流に応じ20~200回の使用でオーバーホールが必要であったが、静止型開閉器はサイリスタを使用しており、接点寿命は半永久的である。

(6) 操作性向上

操作パネルに操作手順を順次ランプ表示する方式としてあり、初心者でも容易に取扱うことができ、操作性が非常によい(第3図)。

第1表 仕様

	項目	規格
開閉器部	定格電圧	7,200V
	定格電流	300A
	定格遮断電流	12.5KA
	定格遮断時間	16ms以下
	定格投入時間	1ms以下
	W×D×H	750×950×900mm
	重量	約590kg
制御部	ループ電流検出	200~500A以上
	零相電流検出	0.2~1.0A以上
	電圧低下検出	3300V以下
	制御電源	DC24V
	その他	検電・検相
	W×D×H	400×430×755mm
	重量	約75kg

(7) 車載のままでの操作が可能

営業所で使用している最大積載量850kgクラスの作業車荷台に積載可能な形状・重量であり、現行のガス開閉器タイプのように開閉器部・制御部の柱上への取付・撤去工事は不要である(第4図)。

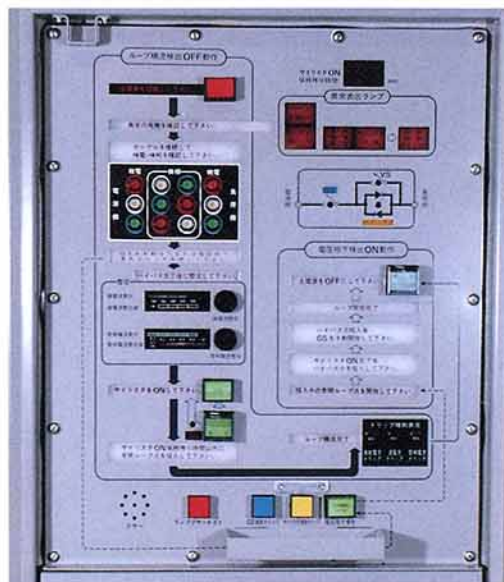
## 4 効果

静止型開閉器の開発によるメリットを以下に示す。

- ①切替時のループ電流による使用可否判断のために実施していたループ電流計算が不要となった。
- ②変電所リレーや配電線インピーダンスの制約がないのであらゆる場所に適用可能となった。
- ③車載型でしかも切替・切戻し時の移動が不要で切替労力の効率化が図れる。

## 5 今後の展開

静止型開閉器は使用頻度の多い2支店で平成4年度に活用し、その結果をみて平成5年度以降に順次拡大配備する予定である。



第3図 操作パネル



第4図 作業車積載状態