

資No.	G118202
作成	平成4年11月26日

過電流ロック形高圧気中負荷開閉器用制御箱  
(方向性地絡継電器)の不必要動作について

平成4年11月

株式会社 戸上電機製作所  
技 術 部

時下ますますご清栄のこととお慶び申し上げます。

毎々格別のお引立てに預かり、厚くお礼申し上げます。

この度、関東地区の一部にて当社製方向性地絡継電器の不必要動作が発生しました。その原因について解明できましたので、下記の通り、ご報告申し上げます。

## 1. 状 況

方向性地絡継電器の不必要動作（停電発生後の復電時に高圧気中負荷開閉器が開放）が、1991年6月頃より関東地区の一部にて発生する現象が起りました。

## 2. 原因解明の経過

### 2.1 再現試験

不必要動作が発生した製品、及び当社現行品について、下記内容について再現試験を行いました。

- ①耐電波障害試験
- ②耐ノイズ試験
- ③弧光地絡試験
- ④短時間停電試験

試験の結果、①～③項については何等異常無く、不必要動作の再現は有りませんでした。④項 短時間停電試験に於いて、不必要動作が発生した製品についてのみ、不必要動作の再現が確認できました。

（当社現行品は異常ありませんでした。）

### 2.2 不必要動作再現条件

再現条件としては、9～22秒間の停電条件であることが判明しました。

### 2.3 不必要動作発生品と現行品との相違

不必要動作発生品は特定の期間（1990年4月～1991年9月）に製作されたものであるということが判明しました。その期間に製作された製品と、現行品とを比較した場合、内部論理回路の一部が異なっていることに起因することがわかりました。

- ①1990年4月に、動作安定を目的とし、論理回路一部のコンデンサ容量変更を実施しました。
- ②1991年9月にトリップ用リレーの制御電圧安定化の為、論理回路の一部にツェナーダイオードを追加しました。（現行品）

## 2.4 不必要動作発生の要因調査

再現条件として、9～22秒間の停電モードが明確になった為、実際の配電線路に於いてこの様な停電が発生するか、現地調査を行いました。

## 2.5 現地調査結果

今回の不具合が発生した時の停電状況を東京電力様様の各支店、営業所にて調査した結果、下記の通りであり、再現条件の9～22秒間の停電が、発生し得ることが判明しました。

表 1

特高系統 (再閉路時間)	時限式開閉器 投入時間	配電線区間			
		0	1	2	3
6.6 kV (10秒、12秒)	7秒				
	14秒				

6.6 kV 配電線

S1～S3：時限式開閉器

- 注：① 6.6 kV系統の再閉路時間は従来、30秒又は60秒にて運用されていましたが、最近栃木、茨城地区にて10秒又は12秒化されています。
- ② 時限式開閉器の投入時間は、従来14秒にて運用されていましたが、最近7秒に短縮化されています。
- ③ 配電線事故の場合は、再閉路時間が60秒であるため、不必要動作発生の可能性は有りません。
- ④ 154 kV系に於いても、再閉路時間が3秒又は5秒であり、不必要動作発生の可能性は有りますが、現在のところ不必要動作は発生しておりません。

### 3. 対策

当社の対策と致しましては、図1に示すアダプタを取付ける事により不必要動作を防止したいと考えています。

アダプタ取付による不必要動作防止の原理を図1に示します。

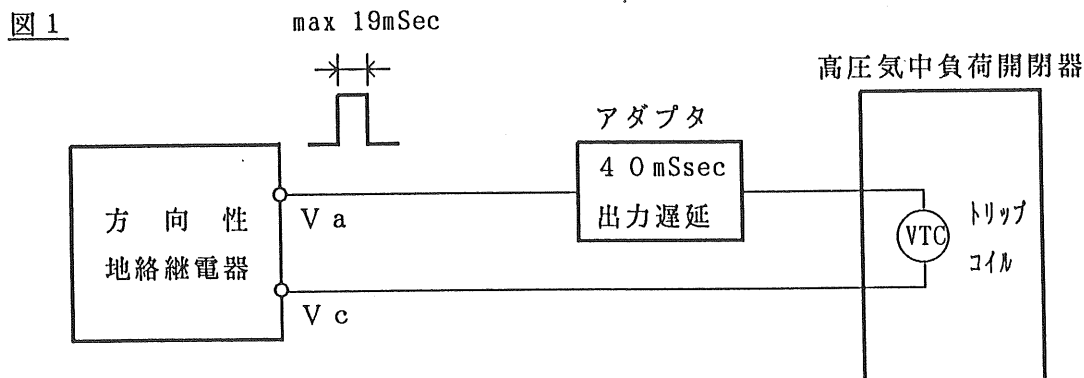


図1において、方向性地絡継電器から最大19mSecの誤信号が出力されますが、アダプタの遅延回路により、その信号を吸収させることにより、不必要動作を防止することができます。

尚、実際の地絡事故の場合にもトリップ信号出力が40mS遅延しますが、変電所CBのタイマは0.9秒設定であるため、時間協調に全く問題ありません。

アダプタ性能を表2に示します。このアダプタにつきましては、当社にて十分な試験を実施しております。従って、実用上恒久対策として問題なく使用できるものです。

表2

項目	性能	項目	性能
使用周囲温度	-20~+60℃	耐サージ電流	8×20μS 3kA
使用電圧範囲	AC85~120V	耐ノイズ	1500V
周波数	50, 60Hz	耐電波	27,430,900MHz 100W
出力遅延時間	40±10mS	振動	16.7Hz 複振幅4mm
絶縁抵抗	1000MΩ以上		上下、左右、前後、各1時間
商用周波耐電圧	AC2000V 1分間	落下(衝撃)	30cm 3回
耐サージ電圧	1.2×50μS 10kV	動作耐久	1000回以上

図2 アダプタ形状

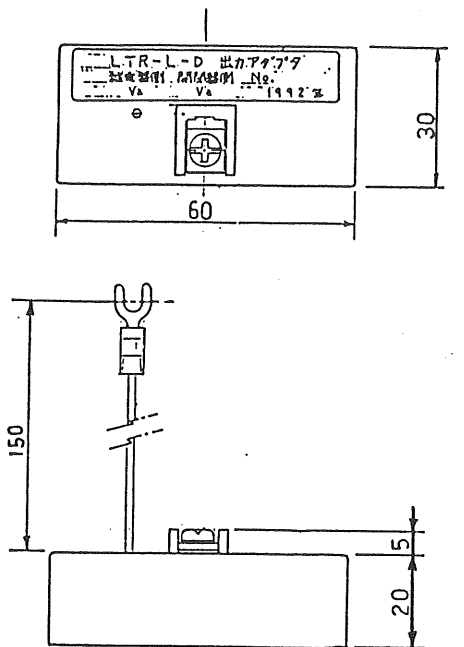
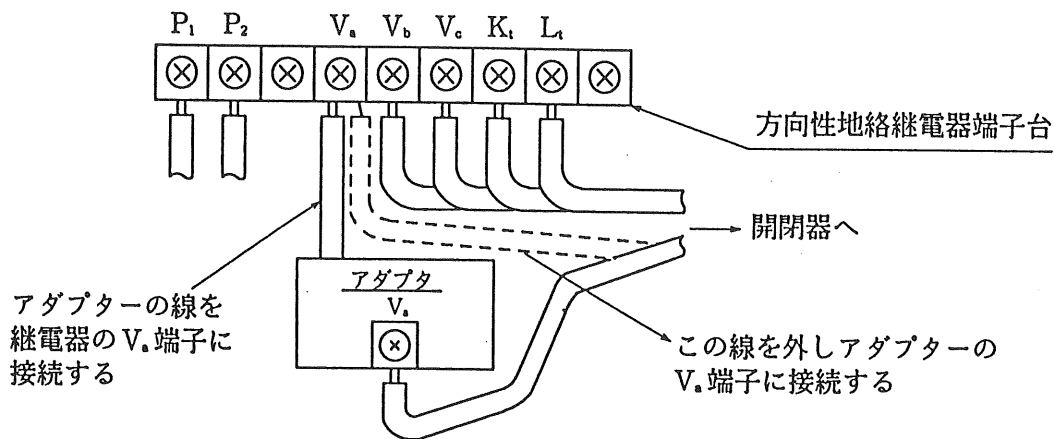


図3 アダプタ取付方法



4. まとめ

調査の結果、今回の現象は1990年4月に方向性地絡継電器の回路変更を行ったことに起因しておりました。

当社としましては、配電系統、特高系統の再閉路時間について、高速再閉路は1秒以内、低速再閉路は30秒、又は60秒との認識にたつて、製品開発時に種々の検証を行い、問題無いものと判断しておりました。

しかし、今回の不具合発生につきましては、当社製リレーの回路変更と、再閉路時間条件(10秒)との重なりにより発生している事が判明致しました。今後は今回の調査で知り得た結果を再発防止の為に活用致したいと考えております。

今後共ご指導の程、宜しくお願ひ申し上げます。

尚、今後の対策と処置にあたりましては、関係各位の絶大なるご協力をお願ひ申し上げます次第であります。