

# 技 術 資 料

技資第108A号

66~275kV 構内連絡ケーブル線路  
ケーブル防食層保護装置の取付方法

2013年5月

一般社団法人日本電線工業会

電力用電線・ケーブル専門委員会

送電用ケーブル小委員会

## 1. まえがき

本資料は、66～275kVのOFケーブルおよびCVケーブルの構内連絡ケーブル線路（中間接続部なし）におけるケーブル防食層保護装置（ギャップレスアレスタ）の取付方法に関する基本的な考え方をまとめたものである。

## 2. 運用標準

ユーザ標準（考え方）がある場合、ならびに特殊系統については別途各社個別に対応するものとするが、基本的な基準は下記のとおりとする。

### 2.1 単心ケーブル線路の場合

#### (1) 接地方式

原則として片端接地とする。<sup>注1)</sup>

#### (2) 接地の優先順位

サージ侵入の厳しい順位は次のとおりである。

(厳しい) ←

GIS側 > 架空線（鉄塔立上） > 架空線（架台終端） > 気中S/S > 変圧器側

しかしながら、架空線（鉄塔立上）側を接地する場合には、必然的に接地線が長くなり、接地をとっても有効となり難いとされている。そのため、ケーブル遮へい層と鉄塔間に防食層保護装置を取付け、他端を接地することとする。<sup>注2)</sup>

以上より、実際に適用する接地の順位としては、

EB-G > 架空線EB-A > 気中 (S/S) EB-A > 架空線EB-A > EB-0  
(架台終端) (鉄塔立上)

となる。

注1) 本来は両端接地が望ましいが、単心ケーブルの場合は送電容量が確保できないことが多いため、片端接地とするのが一般的である。

注2) 鉄塔立上～鉄塔立上間のように両終端共接地線が長くなる等、有効な接地がとれない場合には、両終端に防食層保護装置を取付け、さらに電源側終端を接地する。

(3) 防食層保護装置取付位置

- |               |                         |
|---------------|-------------------------|
| ① 非接地終端       | 遮へい層～接地点間               |
| ただし、          |                         |
| 鉄塔立上EB-A      | 遮へい層～鉄塔間                |
| 接地線が長い（5 m以上） | 遮へい層～架台間                |
| ② EB-G        | 絶縁筒間 <small>注3)</small> |
| ③ EB-O        | 遮へい層～接地点間               |
|               | 絶縁筒間を取付ける場合もある          |

2.2 3心およびトリプレックスケーブル線路の場合

(1) 接地方式

原則として両端接地とする。

(2) 防食層保護装置の取付位置

- |                     |                         |
|---------------------|-------------------------|
| ① 鉄塔立上のEB-A         | 遮へい層～鉄塔間                |
| ② 接地線が長い（5 m以上）終端   | 遮へい層～架台間                |
| ③ 非接地側終端（片端接地とする場合） | 遮へい層～接地点間               |
| ④ EB-G              | 絶縁筒間 <small>注3)</small> |

注3) 防食層保護装置を絶縁筒間を取付ける場合には、絶縁筒保護装置と呼ぶことがある。

### 3. 防食層保護装置の取付

#### 3.1 単心ケーブル線路


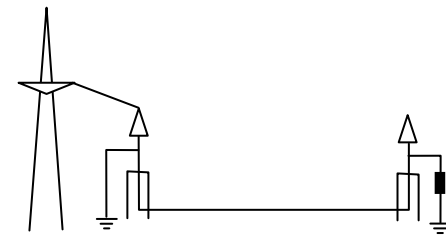
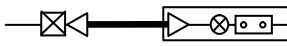
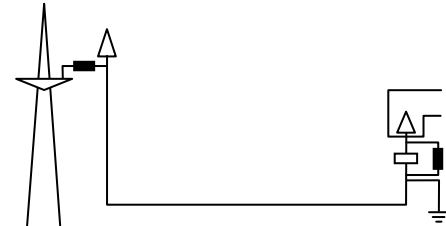
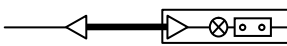
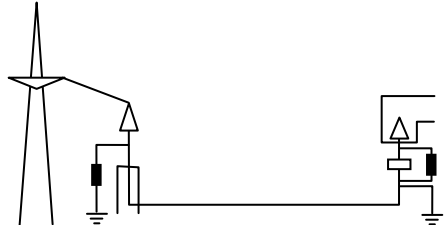
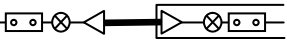

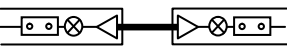
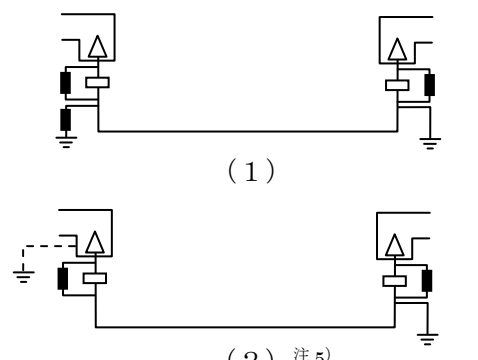
■ 防食層保護装置

第 1 表

接 続	接地する終端部	接地系統図
架空線 — 架空線 (鉄塔立上) (架台終端)	架台終端側 EB-A	
架空線 — 架空線 (鉄塔立上) (鉄塔立上)	電源側 EB-A	
架空線 — 気中S/S (鉄塔立上)	気中S/S側 EB-A	
架空線 — 架空線 (架台終端) (架台終端)	電源側 EB-A	
気中S/S — 気中S/S	電源側 EB-A	

注4) 架台終端では接地線が長くなる(5m以上)場合には遮へい層~架台間に接地線の他に防食層保護装置を取付ける。(付録参照)

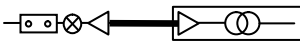

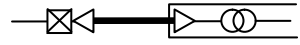


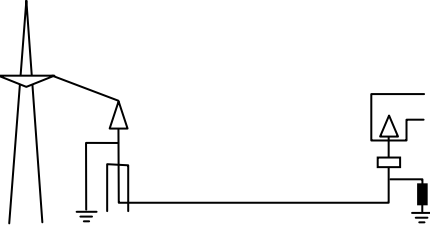




第 1 表 つづき

接 続	接地する終端部	接地系統図
架空線 - 気中S/S (架台終端) 	架台終端側 EB-A	
架空線 - G I S (鉄塔立上) 	EB-G	
架空線 - G I S (架台終端) 	EB-G	
気中S/S - G I S 	EB-G	
G I S - G I S 	いずれかのEB-G (開閉操作の多い方)	 <p style="text-align: center;">(1)</p> <p style="text-align: center;">(2) 注5)</p>

注4) 架台終端では接地線が長くなる（5 m以上）場合には遮へい層～架台間に接地線の他に防食層保護装置を取付ける。（付録参照）

注5) G I S - G I Sの場合は原則的に（1）のとおりだが、非接地終端側機器のケースの接地が有効な場合には防食層保護装置は絶縁筒保護を兼ね、（2）のように遮へい層～接地点間を省略することができる。

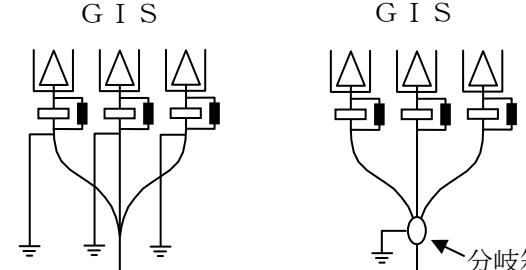
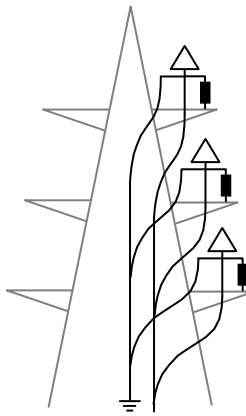
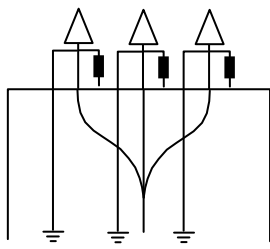

第 1 表 つづき

接 続	接地する終端部	接地系統図
気中S/S - TR 	EB-A	
架空線 - TR (鉄塔立上) 	EB-A	
架空線 - TR (架台終端) 	EB-A	
GIS - TR 	EB-G	
TR - TR 	電源側 EB-0	

注4) 架台終端では接地線が長くなる（5m以上）場合には遮へい層～架台間に接地線の他に防食層保護装置を取付ける。（付録参照）

3.2 3心およびトリプレックスケーブル線路

第 2 表

接 続	保護装置取付箇所	接地系統図
EB-G	絶縁筒間	 <p style="text-align: center;">(トリプレックス)                      (3心)</p>
鉄塔立上のEB-A	ケーブル遮へい層 ～鉄塔間	
接地線が 5 m以上となる 終端部	ケーブル遮へい層 ～架台間	
非接地の終端部 (片端接地とする場合)	ケーブル遮へい層 ～接地点間	

4. 防食層保護装置の特性

防食層保護装置の特性を第 3 表に示す。

第3表 防食層保護装置（ギャップレスアレスタ）の特性例

項目	特性値			
	例1	例2	例3	例4
(1)動作開始電圧	直流または商用周波電圧を印加し抵抗分が1mAを流れ始める時の印加電圧波高値( $V_{1mA}$ )を測定した時の値が3.6~4.8kVを満足すること。	両端子間に直流1mAを3~5秒通電した時の端子電圧が4.5~5.5kVを満足すること。	直流または商用周波電圧を印加し、素子を流れる抵抗分電流波高値が $5.0 \pm 0.5kV$ であること。	直流または商用周波電圧を印加し抵抗分波高値1mAの時の印加電圧波高値が4.5kV以上であること。
(2)制限電圧	標準雷インパルス( $8 \times 20 \mu s$ )21kAにおいて7~14kV。	標準雷インパルス( $8 \times 20 \mu s$ )23kAにおいて14kV以下。	標準雷インパルス( $8 \times 20 \mu s$ )10kAを通電した時、端子電圧が10.5kV以下であること。	標準雷インパルス( $8 \times 20 \mu s$ )23kAを通電した時、端子間電圧が14kV以下であること。
(3)繰返し衝撃電流による疲労特性	標準雷インパルス( $8 \times 20 \mu s$ )18kA以上を100回通電後(1)、(2)の特性を満足すること。	標準雷インパルス( $8 \times 20 \mu s$ )21kAを100回通電後、AC3.5kV、0.2秒に耐え、かつ(2)の特性を満足すること。	標準雷インパルス( $8 \times 20 \mu s$ )10kAを5分間隔で100回印加した後、AC2.8kV、2秒に耐えること。	標準雷インパルス( $8 \times 20 \mu s$ )21kA以上を100回通電後、AC3.4kV、0.4秒に耐え、その後(2)の特性を満足すること。
(4)動作時における商用周波耐電圧特性	商用周波電圧1.4kV(対地)を印加した状態で $8 \times 20 \mu s$ 10kAの雷インパルス電流を重畳した後、引き続き1.4kV(対地)の商用周波電圧2秒間に耐えること。(試験回数5回、約1分間隔)その後(1)、(2)の特性を満足すること。	両端子間に商用周波電圧2.8kVを印加した状態で $8 \times 20 \mu s$ 23kAの雷インパルス電流を重畳した後、引き続き2.8kVの商用周波電圧130秒間に耐えること。(試験回数5回)その後、(1)、(2)の特性を満足すること。	商用周波電圧2.8kVを印加した状態で $8 \times 20 \mu s$ 10kAの雷インパルス電流を1分間隔で正負各5回重畳し、続流のないこと。	商用周波電圧2.8kVを印加した状態で雷インパルス電流( $8 \times 20 \mu s$ ) 23kAを重畳した後、引き続き商用周波電圧2.8kV、130秒に耐え、その後、(1)、(2)の特性を満足すること。
(5)絶縁抵抗	ケーブル側端子と接地側端子の絶縁抵抗が $2M\Omega$ 以上あること。	ケーブル側端子と接地側端子の絶縁抵抗が $100M\Omega$ 以上あること。	ケーブル側端子と接地側端子の絶縁抵抗が $2M\Omega$ 以上あること。	ケーブル側端子と接地側端子の絶縁抵抗が $100M\Omega$ 以上あること。



## 付 録

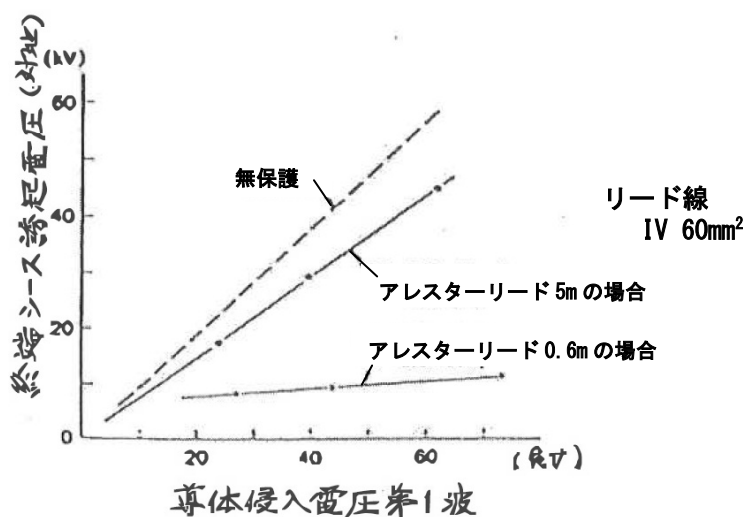
### 接地線長さがシース誘起電圧に及ぼす影響

片端接地の系統において、非接地側終端よりサージ電圧が侵入した場合の終端部シース誘起電圧を測定した結果が報告されている。シース誘起電圧測定結果を付図1に示す。

この試験では、接地側終端は約 0.6m の接地線で架台に直接接地されており、非接地側終端は、①無保護の場合、②5m 長のリード線で保護装置を取付けた場合、③0.6m 長のリード線で保護装置を取付けた場合の3ケースで測定を行っている。

付図1より、保護装置のリード線の長さが5m以上になると、リード線のインダクタンスの影響によりGISの開閉時に発生する立ち上り峻度  $0.4\mu s$  程度の急峻なサージ電圧に対しては無保護に近い状態となる。

付図1は保護装置のリード線についての測定結果であるが、接地線の場合でも同様であるので、接地線が5m以上になる場合は、遮へい層～架台間に防食層保護装置を取り付けている事例がほとんどである。



付図1 片端接地終端のシース誘起電圧

本図は「国鉄特高ケーブルのシース接地方式と防食層保護に関する調査研究報告書」(社団法人鉄道電化協会)の付図1より引用した。

## 改正履歴

### 1. 今回の改正（2013年）の経緯

発行後20年以上経過し、使用している防食層保護装置の一部が廃止されており、また防食層保護装置の特性も実態と合わない部分があるため見直した。

### 2. 主な改正点

- 1) 防食層保護装置のうち、サージバイパスコンデンサの削除
- 2) 防食層保護装置（アレスター）の特性を実態に合わせた内容に変更
- 3) 接地線が5 m以上となった場合に防食層保護装置を取付ける根拠として付録を追加した。

© 日本電線工業会

技術資料 技資第 108A 号  
66～275kV 構内連絡ケーブル線路  
ケーブル防食層保護装置の取付方法

委員会 電力用電線・ケーブル専門委員会  
送電用ケーブル小委員会

初版 1991 年 12 月発行

改正 A 版 2013 年 5 月発行

発行者 一般社団法人日本電線工業会

本部：

〒104-0045

東京都中央区築地 1-12-22 コンワビル 6 F

TEL 03-3542-6035(技術部)

FAX 03-3542-6037

大阪支部：

〒541-0055 大阪市中央区船場中央 2-1-4-301

船場センタービル 4 号館 3F

TEL 06-6265-4445

FAX 06-6265-4446

価格：無料

複写禁止