

目 次

多端子送電線保護リレー 多端子リレー開発専門委員会

委員会組織	(1)
要 約	(4)
1. 委員会発足の経緯	(4)
2. 開発研究結果の要点	(4)
3. 今後の課題	(6)
第1編 総 論	(7)
第1章 電力系統の多端子化のすう勢	(7)
1-1 最近の電力系統の特徴	(7)
1-2 超高圧系統構成パターンの現状と今後の見通し	(7)
1-2-1 現 状	(7)
1-2-2 今後の動向	(7)
第2章 多端子保護の問題点	(8)
2-1 内部事故時の事故電流の流出	(8)
2-2 負荷電流の影響	(8)
2-3 その他	(8)
第3章 多端子リレーの概要	(9)
3-1 多端子リレーの目標性能	(9)
3-2 検討した各種リレーとその分類	(9)
3-3 多端子リレーの概要と検討事項	(9)
3-3-1 各端子電流の瞬時値の和で判定する方式	(10)
3-3-2 各端子電流の実効値と方向(位相)を比較して判定する方式	(11)
3-3-3 リレー方式上2端子化する方式	(13)
3-3-4 各端子から事故点までの距離を測定する方式	(14)
3-3-5 各端子の電圧低下状況を比較する方式	(14)
第4章 実用に適する多端子リレー	(14)
4-1 実用に適するリレー方式	(14)
4-2 推奨リレーの選定理由	(15)
4-2-1 性能比較	(15)
4-2-2 リレー性能と伝送回路	(18)
4-2-3 リレー性能と経済性	(18)
4-2-4 実用性能に対する考察	(18)
4-3 系統への適用指針	(19)
第5章 高抵抗接地系多端子リレー	(19)
5-1 110kV～154kV系統の現状と今後の動向	(19)
5-2 保護の問題点	(20)
5-3 実用に適するリレー方式	(20)
5-4 系統への適用指針	(20)

第6章 多端子リレー適用上の留意事項	(21)
6-1 後備保護リレーの問題点と主保護リレーの2重化	(21)
6-2 変流器特性の改善	(21)
6-3 信号伝送系の性能向上	(22)
6-4 4端子以上への適用	(22)
6-5 系統構成上の留意事項	(22)
第7章 今後の課題	(22)
第Ⅱ編 各論	(24)
第1章 各種多端子リレー方式とその概要	(24)
1-1 はしがき	(24)
1-2 リレー方式の基本原理別分類	(24)
1-3 多端子リレーの総合評価	(27)
第2章 多端子送電線保護の技術上の諸問題	(44)
2-1 多端子送電線主保護方式の原理と問題点	(44)
2-1-1 方向比較リレー方式の原理	(44)
2-1-2 位相比較リレー方式の原理	(45)
2-1-3 電流差動リレー方式の原理	(46)
2-1-4 電流現象問題点の概要	(46)
2-2 内部事故時の事故電流流出	(48)
2-2-1 内部事故時流出の様相	(48)
2-2-2 系統条件と流出電流の関係	(50)
2-2-3 流出問題の少ない系統	(53)
2-2-4 内部事故時流出に伴う諸問題	(55)
2-3 事故電流の分流および負荷電流の影響	(58)
2-3-1 問題の楽な系統	(58)
2-3-2 各端子電流の位相差	(59)
2-3-3 距離リレーの応動	(61)
2-4 CT飽和の影響	(62)
2-4-1 多端子送電線保護に与える影響	(62)
2-4-2 CT飽和による2次電流波形歪の実測例による検討	(64)
第3章 パイロットワイヤリレー方式	(67)
3-1 方式のねらいと概要	(67)
3-1-1 方式のねらい	(67)
3-1-2 方式の種類	(67)
3-2 所要性能と設計の考え方	(67)
3-2-1 所要性能を定める各種要因と設計の考え方	(67)
3-2-2 現行3端子リレー方式	(70)
3-2-3 多端子用改善リレー方式	(71)
3-3 性能限界と適用限界	(74)
3-3-1 適用に限界をおよぼす諸要因	(74)
3-3-2 各方式の特徴	(78)
3-3-3 適用上の留意事項	(80)
3-4 今後の課題と方向性	(80)
3-4-1 課題	(80)
3-4-2 方向性	(80)

第4章 電流差動キャリヤリレー方式	(82)
4-1 方式のねらいと概要	(82)
4-1-1 方式のねらい	(82)
4-1-2 方式と構成概要	(82)
4-2 所要性能と設計の考え方	(85)
4-2-1 所要性能と設計の考え方の概要	(85)
4-2-2 <i>FM</i> 電流差動リレー方式	(88)
4-2-3 <i>PCM</i> 電流差動リレー方式	(92)
4-3 性能と適用限界	(100)
4-3-1 適用に限界をおよぼす諸要因	(100)
4-3-2 誤差の影響	(102)
4-3-3 各方式の特徴	(105)
4-3-4 適用上の留意事項	(107)
4-4 課題と今後の方向性	(107)
4-4-1 共通の課題	(107)
4-4-2 課題	(109)
4-4-3 今後の方向性	(109)
第5章 従来キャリヤリレー方式の応用	(110)
5-1 3端子方向比較キャリヤリレー方式	(110)
5-1-1 方式のねらい	(110)
5-1-2 基本構成	(110)
5-1-3 方向比較キャリヤリレー方式の変則運用	(112)
5-1-4 適用上の問題点	(112)
5-1-5 適用指針	(113)
5-2 3端子位相比較キャリヤリレー方式	(115)
5-2-1 方式のねらい	(115)
5-2-2 原理と基本構成	(115)
5-2-3 位相比較キャリヤリレー方式の変則運用	(118)
5-2-4 適用上の問題点	(118)
5-2-5 適用指針	(119)
5-3 アンダリーチ組合せ方式	(119)
5-3-1 方式のねらい	(119)
5-3-2 構成	(119)
5-3-3 適用上の問題点	(120)
5-3-4 適用限界	(121)
5-4 パーシャルオーバーリーチ組合せ方式	(122)
5-4-1 方式のねらい	(122)
5-4-2 原理	(123)
5-4-3 適用	(123)
5-4-4 構成例	(124)
5-4-5 適用上の問題点	(126)
5-5 2回線一括組合せ方式	(126)
5-5-1 方式のねらい	(126)
5-5-2 原理と基本構成	(126)
5-5-3 具体例	(127)

5-5-4	適用上の問題点	(127)
5-6	正相逆相方向比較キャリヤリレー方式	(127)
5-6-1	方式のねらい	(127)
5-6-2	原理と基本構成	(127)
5-6-3	適用上の問題点	(128)
5-7	2端子化キャリヤリレー方式	(129)
5-7-1	方式のねらい	(129)
5-7-2	CT別設置方式	(129)
5-7-3	2端子電流合成方式	(130)
5-8	電圧比較方式	(130)
5-8-1	方式のねらい	(130)
5-8-2	原理	(131)
5-8-3	適用	(131)
第6章	多段比較キャリヤリレー方式	(132)
6-1	方式のねらいと原理	(132)
6-1-1	方式のねらい	(132)
6-1-2	原理	(132)
6-2	多段比較キャリヤリレー方式の基本事項	(134)
6-2-1	多段比較キャリヤリレーの特性表現方式	(134)
6-2-2	送信レベルの組合せとリレー特性	(135)
6-2-3	多段比較キャリヤリレーの整定	(138)
6-2-4	具体的な多段比較キャリヤリレー方式	(138)
6-2-5	打返しトリップ	(140)
6-2-6	符号化による信号チャンネルの減少	(140)
6-3	多段方向比較方式	(140)
6-3-1	システム構成	(140)
6-3-2	性能	(142)
6-4	多段位相比較リレー方式	(142)
6-4-1	システム構成	(142)
6-4-2	性能	(144)
6-5	適用指針と課題	(144)
第7章	電流値比較制御キャリヤリレー方式	(146)
7-1	方式のねらいと原理	(146)
7-1-1	方式のねらい	(146)
7-1-2	原理	(146)
7-1-3	電流値比較方式	(146)
7-1-4	電流値伝送方式	(147)
7-1-5	設計上の注意事項	(149)
7-2	高速電流値比較制御キャリヤリレー方式	(149)
7-2-1	方向比較リレー方式と組合せた電流値比較制御キャリヤリレー方式	(149)
7-2-2	位相比較リレー方式と組合せた電流値比較制御キャリヤリレー方式	(152)
7-3	零相循環電流対策付地絡方向比較リレー方式	(154)
7-3-1	方式の特徴	(154)
7-3-2	システム構成概要	(154)
7-3-3	適用指針	(160)

第8章 事故検出リレーの性能と適用	(162)
8-1 事故検出リレーの適用のねらい	(162)
8-2 多端子送電線における事故検出の問題点	(162)
8-3 事故検出リレーの概要	(164)
8-3-1 電流入力のリレー	(164)
8-3-2 電圧入力のリレー	(164)
8-3-3 電圧, 電流入力のリレーならびに組合せリレー	(164)
8-4 適用指針	(167)
8-4-1 主保護用事故検出リレー	(167)
8-4-2 後備保護用事故検出リレー	(167)
8-4-3 適用上の留意事項	(168)
第9章 後備保護継電方式	(169)
9-1 後備保護の問題点	(169)
9-2 後備保護リレー方式の改善策	(171)
9-3 適用指針	(173)
第10章 多端子リレー適用運用上の諸問題と対策	(175)
10-1 多端子リレー適用運用上の諸問題	(175)
10-1-1 伝送回線構成上の問題	(175)
10-1-2 再閉路方式, 盲点対策などの配慮事項	(175)
10-1-3 リレー運用上の問題点と対策	(177)
10-2 3端子と4端子のちがい	(177)
10-3 高抵抗接地系保護上の留意点	(178)
10-3-1 高抵抗接地系と直接接地系の相違点	(178)
10-3-2 短絡保護リレー方式適用上の留意点	(178)
10-3-3 地絡保護リレー方式適用上の留意点	(179)
10-3-4 系統計画への要望事項	(179)

5-5-4	適用上の問題点	(127)
5-6	正相逆相方向比較キャリヤリレー方式	(127)
5-6-1	方式のねらい	(127)
5-6-2	原理と基本構成	(127)
5-6-3	適用上の問題点	(128)
5-7	2端子化キャリヤリレー方式	(129)
5-7-1	方式のねらい	(129)
5-7-2	CT別設置方式	(129)
5-7-3	2端子電流合成方式	(130)
5-8	電圧比較方式	(130)
5-8-1	方式のねらい	(130)
5-8-2	原理	(131)
5-8-3	適用	(131)
第6章	多段比較キャリヤリレー方式	(132)
6-1	方式のねらいと原理	(132)
6-1-1	方式のねらい	(132)
6-1-2	原理	(132)
6-2	多段比較キャリヤリレー方式の基本事項	(134)
6-2-1	多段比較キャリヤリレーの特性表現方式	(134)
6-2-2	送信レベルの組合せとリレー特性	(135)
6-2-3	多段比較キャリヤリレーの整定	(138)
6-2-4	具体的な多段比較キャリヤリレー方式	(138)
6-2-5	打返しトリップ	(140)
6-2-6	符号化による信号チャンネルの減少	(140)
6-3	多段方向比較方式	(140)
6-3-1	システム構成	(140)
6-3-2	性能	(142)
6-4	多段位相比較リレー方式	(142)
6-4-1	システム構成	(142)
6-4-2	性能	(144)
6-5	適用指針と課題	(144)
第7章	電流値比較制御キャリヤリレー方式	(146)
7-1	方式のねらいと原理	(146)
7-1-1	方式のねらい	(146)
7-1-2	原理	(146)
7-1-3	電流値比較方式	(146)
7-1-4	電流値伝送方式	(147)
7-1-5	設計上の注意事項	(149)
7-2	高速電流値比較制御キャリヤリレー方式	(149)
7-2-1	方向比較リレー方式と組合せた電流値比較制御キャリヤリレー方式	(149)
7-2-2	位相比較リレー方式と組合せた電流値比較制御キャリヤリレー方式	(152)
7-3	零相循環電流対策付地絡方向比較リレー方式	(154)
7-3-1	方式の特徴	(154)
7-3-2	システム構成概要	(154)
7-3-3	適用指針	(160)

第8章 事故検出リレーの性能と適用	(162)
8-1 事故検出リレーの適用のねらい	(162)
8-2 多端子送電線における事故検出の問題点	(162)
8-3 事故検出リレーの概要	(164)
8-3-1 電流入力のリレー	(164)
8-3-2 電圧入力のリレー	(164)
8-3-3 電圧，電流入力のリレーならびに組合せリレー	(164)
8-4 適用指針	(167)
8-4-1 主保護用事故検出リレー	(167)
8-4-2 後備保護用事故検出リレー	(167)
8-4-3 適用上の留意事項	(168)
第9章 後備保護継電方式	(169)
9-1 後備保護の問題点	(169)
9-2 後備保護リレー方式の改善策	(171)
9-3 適用指針	(173)
第10章 多端子リレー適用運用上の諸問題と対策	(175)
10-1 多端子リレー適用運用上の諸問題	(175)
10-1-1 伝送回線構成上の問題	(175)
10-1-2 再閉路方式，盲点対策などの配慮事項	(175)
10-1-3 リレー運用上の問題点と対策	(177)
10-2 3端子と4端子のちがい	(177)
10-3 高抵抗接地系保護上の留意点	(178)
10-3-1 高抵抗接地系と直接接地系の相違点	(178)
10-3-2 短絡保護リレー方式適用上の留意点	(178)
10-3-3 地絡保護リレー方式適用上の留意点	(179)
10-3-4 系統計画への要望事項	(179)