

# 目 次

低圧制御回路絶縁設計	低圧制御回路絶縁設計専門委員会
委員会組織	( 1 )
序	( 4 )
第1章 総 論	( 4 )
1-1 まえがき	( 4 )
1-2 低圧制御回路のサージ	( 4 )
1-3 低圧制御装置器具の絶縁特性	( 6 )
1-4 低圧回路のサージ低減対策	( 7 )
1-5 低圧制御回路の絶縁設計	( 7 )
1-6 む す び	( 8 )
第2章 低圧制御回路のサージ	( 10 )
2-1 まえがき	( 10 )
2-2 雷移行サージ	( 10 )
2-2-1 まえがき	( 10 )
2-2-2 雷サージ電流の予測	( 11 )
2-2-3 雷電流による移行サージの機構	( 17 )
2-2-4 発電所における低圧制御回路のサージ誘導実測結果	( 24 )
2-2-5 低圧制御回路における雷移行サージの予測	( 27 )
2-2-6 ま と め	( 29 )
2-3 断路器操作による移行サージ	( 30 )
2-3-1 まえがき	( 30 )
2-3-2 記号の説明	( 30 )
2-3-3 モデル回路の選定	( 31 )
2-3-4 断路器操作による移行サージの考え方	( 33 )
2-3-5 継電圧の推定	( 35 )
2-3-6 対地電圧の計算	( 38 )
2-3-7 金属シースがある場合の検討	( 40 )
2-3-8 断路器移行サージに関する実測結果と考察	( 43 )
2-3-9 ま と め	( 49 )
2-4 コンデンサバンク開閉による移行サージ	( 52 )
2-4-1 コンデンサバンク開閉時のサージ	( 52 )
2-4-2 低圧配線への移行サージ	( 54 )
2-4-3 実設備における移行サージ	( 56 )
2-4-4 ま と め	( 57 )
2-5 PD二次移行サージ電圧	( 58 )
2-5-1 まえがき	( 58 )
2-5-2 PD二次移行サージの測定	( 58 )
2-5-3 試験結果に関する考察	( 59 )
2-5-4 一般のPDの移行サージ電圧に対する考察	( 63 )
2-5-5 ま と め	( 64 )

2-6	CT 移行サージ	( 65 )
2-6-1	まえがき	( 65 )
2-6-2	CT 二次移行電圧の測定	( 65 )
2-6-3	CT 二次移行電圧の計算	( 68 )
2-6-4	検 討	( 70 )
2-6-5	ま と め	( 71 )
2-7	直流回路の開閉サージ	( 72 )
2-7-1	まえがき	( 72 )
2-7-2	外部からの侵入サージと直流回路の特徴	( 72 )
2-7-3	直流回路内部の接点開閉に伴って発生するサージ	( 72 )
2-7-4	ま と め	( 77 )
2-8	配電盤側に発生するサージの検討	( 77 )
2-8-1	PT 制御回路	( 77 )
2-8-2	CT 制御回路	( 77 )
2-8-3	直流制御回路	( 78 )
2-8-4	む す び	( 80 )
2-9	実 態 調 査	( 80 )
2-9-1	低圧回路に侵入するサージの実態調査	( 81 )
2-9-2	低圧制御回路事故例調査	( 84 )
2-9-3	低圧制御回路配線実態調査	( 88 )
2-10	総 括	( 100 )
第 3 章	低圧制御回路用装置・機器の絶縁特性	( 101 )
3-1	まえがき	( 101 )
3-2	短間隙の絶縁特性と統流しゃ断特性	( 102 )
3-2-1	絶縁距離とフラッシュオーバー特性	( 102 )
3-2-2	絶縁距離と周囲条件(湿度, 塵埃)	( 103 )
3-2-3	気中短ギャップの統流しゃ断特性	( 107 )
3-3	低圧制御回路用器具の絶縁特性	( 111 )
3-3-1	器具のフラッシュオーバー電圧特性	( 111 )
3-3-2	コイル端子間のフラッシュオーバー特性	( 130 )
3-3-3	同形器具間のフラッシュオーバー電圧のパラツキについて	( 133 )
3-3-4	器具のV-t特性	( 136 )
3-3-5	ま と め	( 136 )
3-4	装置のサージ移行特性	( 137 )
3-4-1	まえがき	( 137 )
3-4-2	移行特性の測定	( 137 )
3-4-3	ま と め	( 142 )
3-5	装置の絶縁特性	( 143 )
3-5-1	絶縁レベル推定のための考え方	( 143 )
3-5-2	絶縁レベルの推定結果	( 145 )
3-6	総 括	( 149 )
第 4 章	低圧回路のサージ低減対策	( 151 )
4-1	まえがき	( 151 )
4-2	低圧制御回路用保護装置の特性と適用	( 151 )
4-2-1	低圧制御回路用保護装置の特性項目	( 151 )

4-2-2	低圧制御回路用保護装置の動作原理および特長	(154)
4-2-3	低圧制御回路用保護装置の保護レベル	(157)
4-2-4	適用	(158)
4-3	金属シース付ケーブルの適用	(163)
4-3-1	ケーブルのサージの誘起原理	(163)
4-3-2	誘導の防止方法の考え方	(164)
4-3-3	制御ケーブルのサージ伝搬特性	(166)
4-3-4	制御ケーブル(CVV等)のインパルス破壊電圧	(169)
4-3-5	誘導防止の実際的方法	(169)
4-4	遠方制御所低圧回路の耐雷対策	(170)
4-4-1	遠方監視制御装置の事故状況例	(170)
4-4-2	遠方制御所低圧制御回路の耐雷上からみた特質と雷サージの発生機構	(171)
4-4-3	遠方制御所低圧回路の耐雷対策	(173)
4-4-4	遠方制御所の雷害事故状況とその対策例	(175)
4-5	低圧サージ保護対策の総括	(179)
4-5-1	サージ発生源における対策	(179)
4-5-2	制御ケーブル回路における対策	(180)
4-5-3	直流回路における対策	(181)
4-5-4	配電盤側における対策	(181)
4-5-5	機器装置における対策	(182)
4-5-6	保護対策適用上の留意事項	(183)
第5章	低圧制御回路の絶縁設計	(184)
5-1	絶縁設計の考え方	(184)
5-2	絶縁レベル	(185)
5-2-1	インパルス絶縁レベル選定の必要性	(185)
5-2-2	望ましいインパルス絶縁レベル	(185)
5-2-3	商用周波絶縁レベル	(185)
5-3	絶縁試験	(185)
5-3-1	試験電圧値	(185)
5-3-2	絶縁試験方法	(185)
5-3-3	絶縁試験の現状	(191)
5-4	絶縁設計の方法	(196)