

目 次

一般水力発電所の制御・保護システム合理化	水力発電所機器 専門委員会
委員会組織	(1)
概 要	(4)
まえがき	(4)
検討の進め方	(4)
適用範囲	(4)
電気協同研究 第 27 巻第 9 号との関係	(6)
電気協同研究 第 48 巻第 3 号との関係	(6)
装置の一般仕様	(6)
合理化の考え方	(6)
研究の経緯	(7)
本文で使用している用語	(7)
報告書の概要	(9)
参考とした規格類	(11)
第 1 章 技術動向	(13)
1 - 1 基礎技術動向	(13)
1 - 2 デジタル制御装置動向	(14)
1 - 3 デジタル保護装置動向	(15)
第 2 章 発電所の装置構成の考え方	(16)
2 - 1 発電所全体の装置構成分類	(16)
2 - 2 制御装置の機能構成分類	(18)
2 - 3 保護装置の機能(要素)構成分類	(20)
2 - 4 制御装置の CPU 構成分類	(21)
2 - 5 保護装置の CPU 構成分類	(22)
2 - 6 電源構成の分類	(22)
第 3 章 装置構成の現状	(24)
3 - 1 納入実績調査結果にみる装置構成	(24)
3 - 2 現状の代表的な装置構成例	(27)
第 4 章 一般仕様	(28)
4 - 1 使用状態	(29)
4 - 1 - 1 常規使用状態	(29)
4 - 1 - 2 特殊使用状態	(31)
4 - 2 構 造	(31)

4・2・1	構造一般	(31)
4・2・2	試験用端子 (T.T)	(31)
4・2・3	信号の受渡条件	(32)
4・2・4	表示部	(33)
4・2・5	模擬遮断器	(33)
4・2・6	切替開閉器	(33)
4・2・7	引外し指令回路の誤動作防止	(34)
4・2・8	常時励磁補助継電器の使用制限	(34)
4・2・9	名称板のカードホルダー (大名板を除く)	(34)
4・2・10	裏面配線	(34)
4・2・11	裏面配線の太さおよび構造・性能	(34)
4・2・12	裏面配線の色別	(35)
4・2・13	裏面配線の線番号	(35)
4・2・14	端子台	(35)
4・2・15	一般構造および寸法	(35)
4・2・16	塗 装	(36)
4・2・17	耐震構造	(36)
4・2・18	盤面の器具配列	(37)
4・2・19	盤 配 列	(37)
4・2・20	耐サージ・ノイズ構造	(37)
4・3	性 能	(37)
4・3・1	絶縁抵抗	(37)
4・3・2	商用周波耐電圧	(38)
4・3・3	雷インパルス耐電圧	(38)
4・3・4	温度上昇限度	(39)
4・3・5	過負荷耐量	(39)
4・3・6	耐 久 性	(40)
4・3・7	耐ノイズ	(40)
4・3・8	接点容量	(43)
4・3・9	振動・衝撃	(44)
4・3・10	制御電源異常	(44)
4・3・11	温度性能	(45)
4・3・12	負 担	(45)

第5章	制御装置仕様	(53)
5 - 1	ハードウェア	(53)
5・1・1	ハードウェアの種類	(53)
5・1・2	ハードウェア構成	(57)
5 - 2	調速制御	(57)
5 - 3	励磁制御	(61)
5 - 4	主機自動制御 (始動 - 停止)	(62)
5 - 5	主機自動制御 (標準インターロック)	(69)
5 - 6	その他の主機自動制御	(72)
5 - 7	自動同期	(74)

5 - 8	モニタリング	(75)
5 - 9	二次調整	(76)
5 - 10	監視・操作	(77)
5 - 11	遠方監視制御	(86)
5 - 12	インタフェース仕様	(88)
5 - 13	自動監視	(93)
5 - 14	故障処理	(96)
5 - 15	ヒューマンマシンインタフェース	(98)
第6章	保護装置仕様	(99)
6 - 1	ハードウェア	(99)
6 - 1 - 1	ハードウェアの種類	(99)
6 - 1 - 2	ハードウェア構成	(101)
6 - 2	保護要素	(103)
6 - 3	保護演算	(106)
6 - 4	周波数特性	(107)
6 - 5	自動監視	(110)
6 - 6	故障処理	(113)
6 - 7	ヒューマンマシンインタフェース	(113)
第7章	推奨システム例	(114)
7 - 1	合理化策の適用方針	(115)
7 - 2	現状の製品バリエーション	(115)
7 - 2 - 1	制御・保護機能分離形システム	(115)
7 - 2 - 2	制御・保護機能共用形システム	(116)
7 - 3	機能仕様の合理化策適用の推奨例	(117)
7 - 3 - 1	制御装置機能仕様	(117)
7 - 3 - 2	保護装置機能仕様	(117)
7 - 4	具体的なシステム例	(124)
7 - 4 - 1	制御・保護機能分離形システム	(125)
7 - 4 - 2	制御・保護機能共用形一体形システム (参考)	(129)
第8章	検 査	(131)
8 - 1	検査条件	(131)
8 - 2	検査項目および検査実施基準	(131)
8 - 3	検査内容	(131)
8 - 4	見直し箇所	(139)
第9章	保 守	(139)
9 - 1	点 検	(139)
9 - 1 - 1	巡視点検	(139)
9 - 1 - 2	定期点検	(139)
9 - 1 - 3	定期交換部品 (有寿命部品) の対応	(142)
9 - 2	トラブル対応	(142)

9・2・1	トラブル発生時の初期対応	(142)
9・2・2	トラブルの復旧処置対応	(143)
9・2・3	一般産業用コントローラ適用時の対応	(143)
9・2・4	ユニット形デジタルリレー適用時の対応	(143)
9 - 3	予備品	(143)
9・3・1	予備品保有の基本的な考え方	(143)
9・3・2	保有予備品項目と保管方法	(143)
9・3・3	予備品点検方法	(144)
9 - 4	プログラミング言語	(144)
9・4・1	プログラミング言語	(144)
9・4・2	標準シンボル	(145)
9 - 5	保守ツールおよび保守図面	(145)
9・5・1	保守ツール	(145)
9・5・2	保守図面	(146)
第10章	信頼性	(147)
10 - 1	故障率	(147)
10 - 2	装置寿命	(148)
10 - 3	故障時復旧体制	(148)
10 - 4	メーカーの部品対応期間	(149)
10 - 5	故障原因の調査	(149)
10 - 6	二重化システムの評価	(149)
第11章	今後の課題	(151)
11 - 1	合理化策適用システムの信頼性評価	(151)
11 - 2	今後の技術動向と合理化システムの新規開発	(151)
付録1	アンケート調査結果	(153)
付1 - 1	調査概要	(153)
付1 - 2	アンケート内容	(153)
付1 - 3	デジタル装置全体(集計結果)	(160)
付1・3・1	一般水力発電所	(161)
付1・3・2	揚水発電所	(162)
付1 - 4	デジタル制御装置(集計結果)	(163)
付1・4・1	一般水力発電所	(164)
付1・4・2	揚水発電所	(170)
付1 - 5	デジタル保護装置(集計結果)	(172)
付1・5・1	一般水力発電所	(173)
付1・5・2	揚水発電所	(174)
付1 - 6	監視・操作装置(集計結果)	(175)
付1・6・1	一般水力発電所	(175)
付1・6・2	揚水発電所	(176)
付1 - 7	障害実績(集計結果)	(178)
付1・7・1	装置別の故障発生状況	(178)

付1・7・2 制御装置の故障率	(178)
付1・7・3 保護装置の故障率	(179)
付1・7・4 故障の各種分析	(179)
付1 - 8 発電所重要度区分(集計結果)	(187)
付録2 水力発電所固有の一般仕様の再評価	(188)
付2 - 1 制御電源電圧変動範囲	(190)
付2 - 2 標 高	(190)
付2 - 3 盤 寸 法	(191)
付2 - 4 温度上昇限度	(192)
付2 - 5 過負荷耐量	(193)
付2 - 6 接点回路間(極間)の雷インパルス耐電圧	(195)
付2 - 7 振 動	(196)
付2 - 8 衝 撃	(197)
付録3 保守支援装置の現状	(197)
付3 - 1 保守支援装置の現状	(197)
付3 - 2 保守支援装置のシステム構成例	(198)
付録4 デジタルリレーの現状	(199)
付4 - 1 構 成 例	(199)
付録5 既刊(電気協同研究第27巻第9号・第48巻第3号)内容の本書への移行範囲	(203)