



电力监测与故障诊断技术全书

(四) 变电站、避雷器、电容器卷

(下)

国家电网公司武汉高压研究所

二〇〇五年九月

目 录

2005 年:

01. 重视和加强防止复杂气候环境及输变电设备故障导致电网大面积事故的安全技术研究	孙才新 (1)
02. 输变电设备状态在线监测与诊断技术的现状与前景	孙才新 (14)
03. 用紫外成像检测电气设备外绝缘状况	迟殿林等 (25)
04. 变电站 RTU 及远动信道故障诊断监测系统设计	曾 凡等 (28)
05. 变电站电气设备的状态检修和状态监测技术现状及其发展趋势	陈钢 (33)
06. 变电站电气设备在线监测的方法	王少华 (36)
07. 变电站阀控式铅酸蓄电池的检测方法	何小霞 (39)
08. 变电站专家系统的研究	杨超等 (41)
09. 变电站小四器在线监测技术	郭志龙等 (44)
10. 变配电站计算机监控系统的设计	郑荣进 (48)
11. 发电厂和变电站直流系统接地故障检测总体方案	李东辉等 (50)
12. 分布式变电站远程视频监控系统的广域通信策略	曾怡达等 (54)
13. 高压设备在线监测及诊断系统在临海 220kV 变电站的应用	徐华等 (61)
14. 500kV 江门变电站监测运动一体化系统的建设	黄国政 (64)
15. 给予计算机视觉的远程变电站状态监测与诊断新策略	赵书涛等 (67)
16. 基于 B/S 模式的变电站远程监测系统研究	于 (72)
17. FTLD/CT ² C 及其在变电站电缆温度监测中的应用	杨 盛等 (74)
18. 基于计算机视觉的远程变电站状态监测与诊断新策略	赵书涛等 (77)
19. 基于网络通信的变电站数字视频远程监控系统	徐颖秦等 (81)
20. 六盘水供电局变电站远程图像监控系统探讨	龙玲玲 (84)
21. 浅谈分布式光纤感温线预警系统新技术在变电站中的应用	汤健 (87)
22. 实现变电站远程图像监控系统的跨网段应用	巫阳波等 (91)
23. 数据库在基于 LON 网络的变电站电压监测系统中的应用	黄天成等 (93)
24. 天津陈塘庄 220kV 变电站综合自动化系统的特点及运行分析	程法庆 (97)
25. 影响变电站电气设备倒闸操作的综合因素分析	朱黎等 (101)
26. 避雷器阀片检测用 L-C 恒流充放电装置	邹晓兵等 (104)
27. 避雷器放电计数器在线检测仪的研制	关根志等 (106)
28. 避雷器泄露电流自动监测系统	张文华 (110)
29. 给予 RS-485 总线的金属氧化物避雷器在线检测系统的研究	杨小平等 (112)
30. 金属氧化物避雷器在线检测的改进补偿法研究	王文利 等 (117)
31. MOA 泄漏电流在线监测方法	胡道明 等 (120)
32. 基于 CAN 总线的分布式 MOA 在线监测系统设计	曹万磊 等 (124)
33. 一种测量 MOA 阻性泄露电流新方法的研究	刘会家等 (126)
34. DJ 型电网监测无功补偿装置及新一代电容器投切器件—复合开关	赵崇西等 (130)
35. 电容器容量损耗自动分类机的优化改进	郭曙光等 (131)
36. 混合型有源电力滤波器与并联电容器组联合补偿技术研究	徐勇海等 (135)
37. 基于 MATLAB 的高压电容器直流局部放电检测	刘华昌等 (142)
38. 浅析电力电容器的防火防爆	汪承龙 (145)
39. 谐波分析、电容器组自动投切及配变实时监测一体化装置研制	赵剑锋 等 (147)

40. 极对壳绝缘局部放电试验对电容器绝缘老化的评定作用	倪学锋 等 (151)
41. 基于电容传感器法的电缆接头局部放电在线检测	龚丹妹 等 (155)
42. 2004 年国际大电网会议系列报道-电力系统保护与自动化	赵希才 (157)
43. DST-3 便携式多功能局部放电检测仪	崔 靖 (162)
44. 农村 35kV 无人值班变电站遥控拒动现象分析	武立平 (163)
45. 电器设备绝缘在线监测系统	罗光伟 (164)
46. 电器设备在线监测系统的 Modem 通信实现	杨桂芳等 (168)
47. 电网故障信息快速集成和智能诊断系统的研究	汤少卿等 (171)
48. 高压电气设备外绝缘表面脏污和出现裂纹危险点分析与预控	傅泽华 (175)
49. 基于 RFID 数据终端的电力设备巡检系统	洪文鹏等 (178)
50. 接地选线绝缘监测装置在直流系统中的应用	刘庆宝 (180)
51. USB 接口便携式绝缘子泄露电流检测系统	肖立等 (182)

2004 年:

01. 220kV 变电站供电可靠性定量研究	周志超等 (187)
02. 220kV 变电站全停事故隐患探讨	于连荣 (190)
03. 500kV 变电站电容器组爆裂的故障分析	徐林峰 (192)
04. 500kV 变电站计算机监控系统的应用	沈曙明 (194)
05. 500kV 变电站计算机监控系统应用的几个问题	沈曙明 (196)
06. 500kV 变电站开关操作瞬态电场测量与研究	卢斌先等 (199)
07. IT 系统在高压变电站设备维护中的应用	(205)
08. 变电站管形母线系统检测研究	杨耀杰 (207)
09. 变电站控制与信号系统的仿真	张炳达 (210)
10. 变电站设备接地线导通检查	史峻 (214)
11. 变电站设备绝缘在线监测系统的研究与应用	张东进 (216)
12. 变电站现场总线监测控制系统的设计	苏小东 (220)
13. 变电站远程维护系统的多用户接入控制	罗毅等 (222)
14. 变电站在线监测系统集成实现	李少华等 (226)
15. 分布式光纤温度传感器原理及其在变电站温度监测中的应用	匡绍龙等 (229)
16. 故障树分析法在变电站通信系统可靠性分析中的应用	韩小涛等 (232)
17. 关于大庆油田 110kV 变电站微机综合自动化系统配置的研讨	史春森等 (236)
18. 基于 AT73C501 的变电站绝缘在线监测装置的研究	黄俊杰 (241)
19. 基于 Tabu 搜索的变电站警报处理系统	李超等 (245)
20. 基于故障群组合优化的变电站故障诊断	张炳达 (249)
21. 基于混合因果网络的配电变电站故障诊断	孙雅明等 (254)
01. 35kV 变电设备绝缘参数的带电检测	李建明 (259)
22. 基于决策树的变电站故障诊断知识表示与获取	白建社等 (262)
23. 基于面向对象技术的变电站故障诊断和恢复处理	刘伟祥 (267)
24. 基于事例和规则混合推理的变电站故障诊断系统	杜 等 (271)
25. 基于组件模型和多层数据库的变电站就地监控软件	张炳达 (275)
26. 江陵换流变电站交流滤波器开关跳闸故障分析	许世刚等 (278)
27. 汕尾电网变电站的告警信息通知系统	张超树 (281)
28. 使用 XML 实现变电站中 IED 的自动识别和远程配置	卞鹏等 (285)
29. 天津北郊 500kV 变电站计算机绝缘在线监测系统	陈沛然等 (288)

30. 一种基于变电站高压触点温度在线监测的新方法	刘建朋等 (298)
31. 对现行 MOA 监测方法的分析与改进	尹华德 (302)
32. 浅谈避雷器的检测手段	顾映宾 (304)
33. 避雷器在线监测系统应用	郭红英等 (305)
34. 金属氧化物避雷器检测技术	张宏利 (308)
35. 能单独检测芯体电流的双重密封外套交流无间隙金属氧化物避雷器	闫中华 (310)
36. 浅谈金属氧化物避雷器故障的红外诊断技术	阳琴 (314)
37. 氧化锌避雷器在线监测的方法	李翱翔等 (316)
38. 电容式电压互感器介损的现场测试方法	李献东 (321)
39. 电容型设备绝缘在线监测的诊断方法研究	覃汉敏 (325)
40. 一起耦合电容器故障引发局部电网甩负荷的分析	朱志飞 (327)
41. 电力主设备制造与运行监测新技术	辛承林等 (331)
42. 电气设备绝缘在线监测技术试应用实例分析及可行性探讨	高东明 (343)
43. 高压电气设备绝缘在线监测系统的研究	罗光伟 (349)
44. 高压开关行业近年来发展状况及未来趋势	何利利 (354)
45. 光谱法检测输变电设备盐密的实验室研究	吴光亚等 (370)
46. 红外成像技术在变电设备的应用	李倡 (373)
47. 基于远程用电实时监测的电力用户需求侧管理支持系统	秦开宇等 (377)
48. 接地网导体状态的诊断方法	刘渝根 (380)
49. 接地网腐蚀的诊断研究	袁涛 (383)
50. 可视化集中式绝缘在线监测系统软件的开发	徐小宇等 (389)
51. 数据融合技术在电力设备在线监测系统数字滤波中的应用	黄德祥等 (394)
52. 一种高压电气设备智能化绝缘在线监测系统	李化 (398)
53. 一种高压设备绝缘在线监测系统的数据采集装置	黄俊杰 (401)
54. 在传统变配电所实现综合自动化	张翔军 (405)
55. 直流系统绝缘监测综合判据	王继伟等 (407)
56. 电机设备的状态检修	陈胜利等 (408)
57. 高压设备绝缘在线监测系统的现场应用与分析	邓岳华等 (412)
58. 合成绝缘子人工加速老化试验方法的评价	吴光亚等 (416)

2003 年:

01. 110kV 变电站远程图像监控系统技术方案	(420)
02. 220KV 变电站智能电压监测系统应用	侯西南 (426)
03. 500kV 长沙变电所监控系统特点	朱宗强 (428)
04. CAN 总线在变电站高压开关柜在线检测系统中的应用	张艳伟等 (430)
05. CSC2000 综合自动化变电站的保护与监控	刘峰 (433)
06. DEP260 变电站事故预警系统的研制	国汉林 (436)
07. FCS 在变电站综合自动化系统中的应用	陈新岗 (441)
08. 采用 ScadaCam 安全监测系统监测远方变电站	王崔夫兰 (443)
09. GD3000 型变电站远程监控系统的开发与应用	宋衍国 (445)
10. 奔滕 100kV 变电站绝缘在线监测系统	李丽君 (448)
11. 变电所综合自动化系统监测方案论证	王术合 (450)
12. 变电站保护与监控系统的微机控制	王新闻 (456)
13. 变电站电参量户外监测系统	戴堂云等 (459)

14. 变电站户外绝缘问题分析及对策	丁凤欣 (463)
15. 变电站监控和保护系统更新策略探讨	梁跃龙 (466)
16. 变电站监控系统的 Web 服务器实现方案	江宏 等 (469)
17. 变电站监控系统与微机防误系统通信的设计	林跃彤 (471)
18. 变电站绝缘子污秽泄漏电流的在线监测	蔡巍 (474)
19. 变电站图像监控系统中一种低码率的图像分形压缩方法	屈稳太 (476)
20. 变电站远程多媒体监控系统设计	郑先锋 (480)
21. 变电站远程监视系统整体技术解决方案	马波 (483)
22. 变电站远程视频监控系统	陈振中 (485)
23. 变电站远程图像监控系统的功能与组网探讨	袁荣湘 等 (489)
24. 变电站综合自动化监控系统数据库结构的研究	王兆峰 等 (493)
25. 采用神经网络和专家系统的变电站故障诊断系统	杜 等 (499)
26. 超高压变电站计算机监控系统介绍	黄国方 等 (502)
27. 大型变电站计算机监控系统的开发与应用	张明锐 (504)
28. 分布式变电站高压电气设备在线监测系统设计	胡文平 等 (508)
29. 分布式变电站监控系统数据库结构的研究	王兆峰 等 (511)
30. 红外热成像在线监测系统在变电站的应用	高伟国 等 (515)
31. 基于 OPC 的变电站自动化监控主站软件的设计思想	张琦 等 (519)
32. 基于 CAN 总线和 DSP 的变电站监控系统	曲延滨 等 (522)
33. 基于 GSM 短信息业务的预装式变电站监测系统	郭学梅 等 (526)
34. 基于 Multi-Agent 的分布式变电站监控系统体系结构	李兰芳 等 (529)
35. 基于 RS-485 总线的变电所监测监控系统设计	赵 斌 等 (532)
36. 基于粗糙集和感知器网络的分层进阶变电站故障诊断方法研究	董海鹰 等 (538)
37. 基于虚拟仪器技术的变电站外绝缘泄漏电流在线监测系统	陈玉 等 (543)
38. 静态图像压缩标准 JPEG2000 在变电站图像监控系统中的应用	屈稳太 等 (546)
39. 李家峡变电所 2#主变铁芯多点接地故障诊断与处理	王燕秋 (551)
40. 利用综合自动化系统有效实现变电所防误闭锁控制	齐军 等 (556)
41. 美国电力公司采用绝缘在线监测装置提高变电站可靠性	(558)
42. 一种基于 Web 的多 Agent 变电站故障诊断方法研究	董海鹰 等 (560)
43. 一种基于多 Agent 的变电站故障诊断方法研究	董海鹰 等 (565)
44. 浅谈 220kV 无人值班变电站监控系统设计	张廷 (569)
45. 三岔变电站绝缘在线监测	王作松 等 (571)
46. 提高对牵引变电所二次回路故障的判断与处理能力	范选朝 (574)
47. 无人值守变电站开关室风机自动控制系统	王楠 等 (576)
48. 箱式变电站监控系统	郭文敏 等 (579)
49. 用新技术提高变电所综合监控系统的功能	戴文升 (583)
50. 远红外点温仪在变电所的应用	王泳 (585)
51. DEHN 公司避雷器在监控系统中的应用	孙家熊等 (586)
52. 避雷器持续电流及其监测	邱庆昌 (589)
53. 避雷器故障的红外诊断研究	陈新岗 等 (592)
54. 阀型避雷器的在线监测	张明华 (596)
55. 用红外热像仪带电监测氧化锌避雷器	李浩 (598)
56. 金属氧化物避雷器的停电预防性试验和带电检测	段健鹏 (599)
57. 基于 RS-485 总线的金属氧化物避雷器在线监测系统的研究	杨小平等 (600)

58. 判断金属氧化物避雷器劣化的方法及改进相关试验方法的建议-----林毅 (605)
59. 氧化锌避雷器的状态监测-----许刚义 (610)
60. MOA 在线监测系统几个问题的研究-----陈继东 等 (613)
61. 电力电容器在线监测技术研究-----党晓强等 (616)
62. 并联电容器常见故障的诊断及排除方法-----欧阳军 (619)
63. 电容型设备绝缘在线监测与诊断技术综述-----王楠等 (621)
64. 对耦合电容器渗漏油的检测分析-----覃汉敏 (626)
65. 具有电容器特性在线检测功能的控制电路设计-----朱佩龙 (628)
66. 直流局部放电测试技术在电容器老化判断中的应用-----陈勇 等 (631)
67. 高电位电流母线异常温升在线实时诊断-----陈振生 等 (633)
68. 高压设备绝缘在线监测的误差环节分析-----徐小宇 等 (637)
69. 基于故障录波数据的分布式电网故障诊断系统-----杜 等 (641)
70. 基于嵌入式 Modem 的漏电监测系统-----李兴建 (645)
71. 基于视频监视系统的运动目标监测技术的实现-----李 然 等 (648)
72. 电气设备状态监测与故障诊断技术的现状与展望-----朱德恒 等 (651)
73. 绝缘在线监测系统的程控多路选通装置设计-----蒋玉红 等 (659)
74. 蓄电池组的计算机监测技术研究——电力直流在线监测与控制技术研究之-----
-----毕宏彦 等 (662)
75. CIP51 及其在嵌入式单片机系统的应用-----雷 鸣 等 (665)
76. PLC 在蜂窝除尘机组上的应用-----杨平 (669)
77. 一次设备在线监测系统配置方案探讨-----张忠杰 (670)
78. 蓄电池内阻检测-----李国华 等 (673)
79. CPLD 在断路器在线监测数据采集系统中的应用研究-----张永伟 等 (675)
80. 用电机打压累计计时器监测开关机构缺陷-----孙杰 (678)
81. 智能式断路器可靠性检测系统-----肖琴 (679)

2002 年:

01. 变电站主要电气设备状态监测和故障诊断技术应用-----李 博 (682)
02. 综合自动化变电所监控系统的死机故障分析与处理-----武文玲 等 (686)
03. 小波分析在变电站综合自动化中的应用-----呼世杰 等 (690)
04. 变电站自动化系统中嵌入式 Web 服务器的设计与实现-----金敏 等 (692)
05. 变电站自动化系统及其应用-----刘太华 (696)
06. 变电站远程视频监控系统设计方案探讨-----唐 蕾 等 (699)
07. 变电站远程监控系统体系结构及面向对象数据库研究-----董海鹰 等 (702)
08. 变电站遥视系统的设计和运行-----吕振华 (707)
09. 变电站网络系统-----张 渤 (709)
10. 变电站绝缘子污秽闪络在线监测技术-----仵海鹏 等 (713)
11. 变电站绝缘在线检测技术的应用-----蒲国庆 等 (718)
12. 变电站绝缘在线监测系统-----丁秉仁 等 (722)
13. 变电站绝缘在线监测技术的研究与应用-----杨启洪 等 (725)
14. 变电站监控系统软件中设备管理器的一种设计方案-----夏文雄 等 (730)
15. 变电站监控软件系统中内存数据库的研究-----傅蕾 等 (734)
16. 变电站多媒体视频监控系统中的电话语音报警技术-----唐蕾 等 (737)
17. 变电站电压质量监测系统的软件设计-----漆文辉 (741)

18. 变电站变压器经济运行实时监控系统	郝治国 等 (746)
19. 变电所直流系统的在线诊断和监视	陈国琦 等 (750)
20. 变电所远程监控系统构建	秦 瀚 (753)
21. 变电所设备温度微机实时监测系统	刘建民 (755)
22. 关于无人值守变电所的研究: —— 变电所远程安全监控系统	张彬 等 (757)
23. 基于神经网络和模糊数学的变电设备绝缘诊断技术	徐大可 (762)
24. 基于神经网络的模糊控制在变电站综合控制中的应用	王志凯 等 (765)
25. 基于冗余嵌入 Petri 网技术的变电站故障诊断	赵洪山 等 (768)
26. 基于多 Agent 联合的变电站故障诊断模型	董海鹰 等 (772)
27. 基于灯光监视断路器控制回路的变电站无人值守改造	王玉梅 等 (777)
28. 微机监控、保护下放放在 500kV 变电所的实施	杨宗 等 (780)
29. 微机电力监控系统在现代化变电所的应用	曲家坤 (784)
30. 网络化大系统容错控制技术在变电站监控中心系统中的应用	严晓容 等 (786)
31. 图像监控及智能报警系统在无人值班变电所的应用	庞德坤 等 (790)
32. 多线程技术在变电站监控系统中的应用	孙开放 等 (794)
33. 地铁牵引变电站无功补偿及滤波微机监控系统(II)-软件设计	王必生 等 (797)
34. 超高压变电站监控自动化系统的应用与探讨	周敬东 等 (800)
35. 500kV 石牌变电站计算机监控系统调试经验	李军 等 (803)
36. 500kV 变电站微机监控保护下放模式的设计	唐卫华 (806)
37. 500kV 变电站计算机监控系统的发展建议	畅广辉 等 (810)
38. RCS 系列保护与监控系统组成综合自动化变电站的新方案	许永丰 等 (813)
39. WinSock 在变电站多媒体远程监控系统通信中的应用	唐志 等 (815)
40. 氧化锌避雷器三次谐波电流 I_{r3} 及其在线检测	毛震侃 (818)
41. 限制并联电容器组过电压中的一种新方法	李六零 等 (822)
42. 带电检测耦合电容器的绝缘缺陷	潘铁峰 (825)
43. 并联电容器的内部故障保护	王敏 (827)
44. DGA 在集合式电容器检测中的必要性及可行性	袁道君 (829)
45. 数字成像技术应用于一站图像监控系统的探讨	刘涤尘 等 (832)
46. 过电压在线监测数据采集的研究	刘强 等 (835)
47. 高压设备绝缘在线监测影响因素分析	袁红波 等 (839)
48. 高压开关设备光纤在线测温仪	滕峰成 等 (842)
49. 高压绝缘设备在线监测系统	林建龙 等 (844)
50. 电容型设备在线监测装置现状分析及建议	梁国文 等 (847)
51. 采用微机监控方式时的“五防”原则讨论	陈新圣 (851)
52. 澳大利亚昆士兰 Powerlink 公司实施电气设备状态监测	余荣 编译 (853)
53. 直流系统接地检测问题分析及改造	李红梅 等 (854)
54. 运行设备带电检测	吴波 等 (857)
55. 一种新型配变监测装置的设计与实现	陈晓民 (860)
56. SF ₆ 气体密度控制器现场检测的有关问题	李永富 等 (863)
57. 城市电网故障诊断系统	胡扬宇 等 (865)

2001 年:

01. 变电站电气设备在线监测综述	张元林 等 (869)
02. 基于逻辑推理的专家系统在变电站故障诊断中的应用研究	任碧荣 等 (873)

03. 变电站高压电气设备状态检修的现状及其发展	黄建华 等 (877)
04. 总线式变电站绝缘在线监测系统的研究	史保壮 等 (883)
05. 变电站正常巡视及故障处理培训研究与实践	周建音 等 (887)
06. 变电站监控软件系统介绍	杨伟 等 (889)
07. 变电站监控系统的一种设计方案	张爱民 等 (892)
08. 变电站监控系统有载调压变压器滑挡保护功能扩充	李卫东 等 (896)
09. 变电站绝缘子污秽信息的监测与管理系统	张亚萍 等 (899)
10. 变电站微机监控系统	宋云辉 (902)
11. 变电站微机监控系统运行中常见的问题及对策	于晓辉 王明贤 (903)
12. 变电站远程图像监控系统设计	唐慧明 张 健 (904)
13. 变电站中 VRLA 蓄电池的监测	石德高 (907)
14. 常规变电站空气开关远方复位管理	王俊忠 (910)
15. 超高压变电站计算机监控系统优化设计建议	张伟 (912)
16. 发电厂 / 变电站监控系统远动功能设计方案	李光文 (914)
17. 500KV 变电站计算机监控系统的设计	李 伟 (917)
18. 500kV 变电站计算机网络监控系统	冯 华 (920)
19. 500kV 南昌变电站微机监控系统的介绍	黄利民 等 (923)
20. 变电站安全操作监控系统	吴 宁 等 (926)
21. 国产 500kV 变电站计算机监控系统的应用实践	徐忠伟 等 (930)
22. 基于组件模型技术的变电站监控软件	丁 杰 等 (933)
23. 论超高压变电所计算机监控系统的供电	刘 宾 (938)
24. 上海正大广场变电站计算机监控系统的研制	汪锡建 等 (941)
25. 适用于 500kV 变电站的全站闭锁式监控系统	牟 媛 (944)
26. 输配电变电站综合保护监控系统	(946)
27. 人工神经网络在无人值班室变电站中的应用	郭宗仁 等 (952)
28. 苏州地区 220kV 变电站计算机集中监控系统	赵家庆 (953)
29. 图像监控系统在变电所中的开发和应用	祝春捷 (956)
30. 图像监控系统在无人值班变电所的应用	陈水标 等 (959)
31. 无人值班变电所的远方图像监控技术的探讨	董小如 (964)
32. 无人值班变电所图像监控系统应用中的几个问题	肖南波 (967)
33. 锡矿山变电所电力管理与监控系统	姜万新 等 (969)
34. 原平 220kV 站 2 号主变导电回路过热性故障的诊断	赵科隆 等 (971)
35. 龙岩城关 2# 主变油温升高的诊断与处理	黄炳洪 (974)
36. ZnO 避雷器带电检测技术	廖敏夫 等 (976)
37. 避雷器的发热特点和受潮缺陷的红外诊断	白雪松 (979)
38. 避雷器的故障检测	毛承云 (982)
39. 远红外线技术在氧化锌避雷器故障检测中的应用	李桂莲 (985)
40. 并联电容器组故障分析及保护配置	吴万军 等 (987)
41. 电力电容器常见故障的原因分析及相应处理	续利华 (991)
42. 电容耐压泄漏自动检测分选仪中的检测电路设计	冯泽民 (993)
43. 电容器常见故障的预防措施	张文渊 (996)
44. 电容型设备绝缘在线监测方案论证	高 滨 等 (997)
45. 分层分布式微机监控保护系统	文念祝 (1000)
46. 关于国内监控系统与国外继电保护设备通信的探讨	韩玉雄 (1002)

47. 接地网腐蚀和断点的诊断理论分析-----肖新华 等 (1004)
48. 提高监控系统可靠性的方法-----李天龙 (1008)
49. 谐振过电压的计算机监测与消谐系统研究-----何人望 (1010)
50. 一种基于多媒体的远程视频监控系统方案-----陈学光 等 (1013)
51. 一种检测电气设备第 一故障的方法-----王少东 等 (1018)
52. 一种新型高压电气设备在线绝缘监测系统-----贾逸梅等 (1020)
53. 城市轨道交通电力监控自动化系统的功能-----张贵军 等 (1024)
54. 电力系统图像监控技术的开发和应用-----祝春捷 (1027)
55. 自律分散系统在电气化铁路监控系统中应用研究-----刘志刚 等 (1031)

2000 年:

01. 110KV分布监控式变电所在无极-----李占魁 等 (1034)
02. 110kV无人值班变电站管理模式的探讨-----周铁刚 (1036)
03. 500KV茂名变电站监控系统-----黄智威 等 (1039)
04. HG2001 水电站和变电站计算机监控系统-----姚占东 等 (1041)
05. Moxa卡在变电站监控系统中的应用及程序设计-----温权 (1044)
06. 北京首座非常规控制方式变电站的工程实施-----陈秀海 等 (1047)
07. 北京顺义 500kV非常规控制变电站微机监控方案-----陈秀海 (1050)
08. 变电站分布式微机监控系统的VB程序设计-----包培友 (1053)
09. 变电站监控系统程序失控防护措施-----吴钟飞 (1055)
10. 变电站绝缘在线监测系统中抗干扰问题的处理-----陈继东 (1056)
11. 变电站微机监控系统及应用-----陈耀池 等 (1058)
12. 变电站远程视频监控系统-----黄燕新 (1060)
13. 变电站综合自动化监控系统的应用实例-----姚胜东 罗 红 (1063)
14. 工业电视监控系统在无人值守变电站的应用-----关焯荣 等 (1066)
15. 基于ANN的变电站故障诊断系统及其容错性-----刘应梅 等 (1070)
16. 基于现场总线的变电站监测监控的设计与实现-----文康珍 等 (1074)
17. 基于现场总线的变电站监测监控系统-----黎文安 (1077)
18. 计算机监控系统在 500kV东善桥变电站的应用-----陈 刚 (1079)
19. 配电网综合自动化变电站微机监控系统-----胡振国 等 (1082)
20. 配电自动化及变电站保护监控系统技术-----李均明 等 (1084)
21. 我省综合自动化变电站的网络故障分析-----李 颢 等 (1089)
22. 无人值班变电站的几个主要问题-----于书文 等 (1092)
23. 现场总线在变电站监测监控中的应用-----庄口平 等 (1096)
24. 一个基于Wizcon平台的变电站自动化当地监控系统-----谷 米 等 (1098)
25. 模糊PLC在变电站微机监控中的应用-----包培友 等 (1104)
26. 500kV避雷器缺陷的在线检测-----陆 巍 等 (1106)
27. 电容型设备及避雷器的绝缘在线检测-----严玮 (1110)
28. 藕荷电容器状态检修探讨-----许胜利 (1113)
29. 高压阀型避雷器的在线监测-----张明华 (1115)
30. 金属氧化物避雷器漏电流检测的相位补偿法-----杨丽萍 (1118)
31. 全电子式氧化锌避雷器动作后泄漏电流在线检测仪原理及应用-----宋 伟 等 (1122)
32. 氧化锌避雷器避雷器泄漏电流在线监测技术综述-----郑 健 等 (1128)
33. MOA多元诊断参量有效性的模糊星座聚类分析-----陈继东 等 (1131)

34. 雷电流自动监测系统-----	林云志 等 (1134)
35. 电容型设备绝缘监测参数的修正方法-----	乐玲凤 (1138)
36. 高压并联电容器组故障原因与考核试验-----	常 辉 等 (1142)
37. 移相电容器的在线监测及其保护-----	李 利 等 (1145)
38. 传感器位置对CVT在线监测tan 的影响-----	韩宝银 (1148)
39. 高压电气设备绝缘在线监测系统的研制-----	聂 鹏 等 (1151)
40. 面向对象程序设计方法在电力系统图形监控中的应用-----	刘 斌 等 (1155)
41. 一种采用STD总线工业控制计算机的电力监控系统-----	尹翔陵 等 (1159)
42. 220kV临川变设备绝缘在线监测系统运行分析-----	崔金灵 (1163)
43. 分布式微机监控系统的软件容错设计-----	王劭伯 郭谋发 (1166)

附 页:

1. 相关标准-----	(1170)
2. 相关成果-----	(1176)
3. 相关会议-----	(1198)
4. 相关学位-----	(1215)
5. 相关专利-----	(1275)

高压设备绝缘在线监测影响因素分析

Analysis of Effects on High Voltage Apparatus Insulation Online Monitoring

南海市电力工业局(广东南海 528200)

袁红波

广东省电力试验研究所(广东广州 510600)

王红斌

摘 要:高压设备绝缘在线监测结果分散性存在许多影响因素,既可能是由于测量系统本身造成的,也可能是外部环境、运行状况、测量方式等原因造成的。具体分析了可能的各种影响因素,提出只有综合分析各项影响因素,才可能正确认识在线监测测量结果,对设备绝缘状况进行准确判断。

关键词:绝缘在线监测;分散性;影响因素

中图分类号:TM855

文献标识码:B

文章编号:1003-9171(2002)06-0041-03

绝缘在线监测与传统的预防性试验相比具有无需停电,测试灵活;测量参量基于设备运行电压,诊断绝缘缺陷灵敏度高;实时监测,能够及时发现设备的隐患和绝缘变化趋势等优点。然而,测试结果的分散性大,稳定性难以控制是影响变电站绝缘在线监测系统推广应用的一个主要问题。具体分析影响测试的各项因素,有利于对设备绝缘状况的正确诊断,随着传感器技术、数字测量技术的发展,近期的绝缘监测系统一般选用特殊的磁性材料制作精密测量传感器,采用软件傅立叶分析法提高介损测量精度、运用数字总线技术增强抗干扰能力,测试系统本身的稳定性得到了很大的提高。所以,对于测量结果的分散性应具体分析,既可能是由于测量系统本身造成的,也可能是外部环境、运行状况、测量方式[如电压互感器(TV)角差等]的影响,具体分析各种可能的影响因素,才可能对在线监测测量结果有个正确的认识。

1 可能的影响因素

绝缘材料处于电场中会流过泄漏电流,绝缘的介质损耗值反映了因此而造成的能量损失。电介质损耗包括漏电流、电介质极化和局部放电引起

的损耗三部分。良好的油纸电容绝缘的介损值一般对温度的变化并不十分敏感,大气湿度和设备外表面污秽程度对于介损测量有一定的影响,而系统运行电压及负载情况对测量结果也不应有明显的作用。但是,如果绝缘劣化,介损测量值将对以上影响因素非常敏感。另外,采用电压互感器(TV或CVT)二次侧电压作为参考信号的监测系统,TV(CVT)角误差的影响也不能忽略。以下具体分析各种因素对测量结果的影响情况。

1.1 温度影响

由于油纸电容绝缘的介损值一般对温度变化并不十分敏感,大量的试验结果表明对于良好绝缘的介损测量值可以不进行温度换算。但是,当绝缘干燥处理不良时,油纸电容绝缘的介损值对温度变化十分敏感。绝缘温度系数决定于绝缘本身的型式、大小和绝缘状况。对于特定的电压等级和绝缘设计,由于绝缘劣化导致温度系数的增加,tgδ值的温度非线性和灵敏度都会增加。因而,影响绝缘温度的所有因素(介质损耗、环境温度、负载变化等)对劣化绝缘tgδ值的影响都更加显著。某批电流互感器出厂时试验温度 t 为15℃,一次绕组对末屏的介损值tgδ为0.2%~0.4%。然而在安装验收时,温度 t 为33℃,介损值却增大到原来值的5~9倍。对此批电流互感器进行绝缘油微水测定和 $\text{tg}\delta=f(u)$ 试验,发现该绝缘确实受潮。试验室对介损值偏大的某电流互感器进行热稳定试验,不同温度下其介质损耗和电容测量结果如表1所示,介质损耗随温度变化很大。

1.2 湿度及表面状况

湿度及设备表面污秽程度对泄漏电流有很大的影响。一般预防性试验时瓷套表面应保持干净,保证试验在相对湿度不大于65%的条件下进行,否则应采取一定的处理措施。测量某110 kV MOA在不同天气条件下的泄漏电流,发现:当天

表 1 某电流互感器介质损耗、电容量热稳定试验结果^{*}

项 目	测量时刻							
	09 时 05 分	10 时 05 分	11 时 05 分	12 时 05 分	14 时 05 分	15 时 05 分	16 时 05 分	17 时 05 分
表面温度/℃	25	28	30	31	33	33.5	33.5	34
介损 $\tan\delta/\%$	2.33	2.70	3.13	3.53	4.23	4.48	4.67	4.81
电容 $C_x/\mu\text{F}$	792.1	796.1	800.3	804.2	811.3	813.9	815.8	817.3

^{*} 试验电压为 60 kV。

表 2 不同大气状况下某电流互感器介损测量的结果^{*}

相别	介损 $\tan\delta/\%$			电容 $C_x/\mu\text{F}$		
	雨后 (未屏蔽)	晴天 (未屏蔽)	晴天 (屏蔽)	雨后 (未屏蔽)	晴天 (未屏蔽)	晴天 (屏蔽)
A	0.639	0.548	0.445	728.32	727.73	722.70
B	0.648	0.595	0.506	710.87	710.74	706.01
C	0.437	0.392	0.294	706.41	706.33	703.19

^{*} 试验电压为 73 kV。

气晴朗,相对湿度 50%时,避雷器表面泄漏电流约为 20 μA ;当天下雨,相对湿度 90%以上时,泄漏电流增加到 200 μA 左右。正常情况下 MOA 阻性电流分量一般仅在 80 μA 左右,可见大气湿度和表面污秽程度对泄漏电流的影响数倍于避雷器实际阻性电流值。表面泄漏对电容型设备介损测量也有一定影响,同样会导致介损测试结果失真。表 2 所示是不同大气状况下某电流互感器介损测量的结果。

可见,介损值受表面泄漏影响较明显,而电容值变化较小,基本不受大气湿度和表面污秽变化的影响。

1.3 系统运行电压

电容型设备良好绝缘 $\tan\delta=f(U)$ 曲线基本上不随试验电压的升高而变化,然而当主绝缘严重受潮或含有离子型杂质时,互感器的介损值随试验电压的升高具有不同的变化情况。这是由于在交流电压下,离子在纸层间或油中的迁移被纤维阻拦所致。在低电压下,离子运动速度慢,迁移不大,不会碰到纸上;电压升高后,离子运动速度加快,机械运动受到纸的阻拦,表现在电流上为有功分量波形畸变,致使介损值减小。表 3 是良好绝缘设备在不同电压下介损值的变化情况,可见测试结果基本不因试验电压的不同而改变。

MOA 对于系统运行电压的变化比较敏感,表 4 所示是不同电压下某组 MOA 泄漏全电流和

阻性电流测量结果。

表 3 某电容式电压互感器 C 相耦合电容器不同电压下介损测量结果

项 目		试验电压			
		20 kV	40 kV	60 kV	80 kV
介损 $\tan\delta$ /%	上	0.13	0.13	0.12	0.14
	中	0.13	0.14	0.14	0.16
	下	0.19	0.19	0.17	0.17
电容 C_x /pF	上	15 700	15 790	15 780	15 790
	中	15 490	15 810	15 800	15 810
	下	15 520	15 526	15 614	15 820

表 4 不同电压下某组 MOA 泄漏全电流和阻性电流测量结果

项 目	测量电压			
	58 kV	63 kV	73 kV	
泄漏电流/ μA	A	573	616	700
	B	589	630	705
	C	575	614	696
阻性电流/ μA	A	90	109	155
	B	107	120	167
	C	88	104	147

1.4 电压互感器角误差

介质损耗测量必须选取电压向量作基准信号,基准信号应该是施加在试品两端的电压,或是与其同相位的某个电压向量。在绝缘在线监测时,通常仅能利用现场所具备的条件,从电压互感器

(TV 或 CVT)的二次侧获取。但是,对于目前绝大多数 0.5 级电压互感器来说,使用其作为介损测量的基准信号,本身就可能造成 $\pm 20'$ 的测量角差,即相当于 $\pm 0.6\%$ 的介损测量误差,显然会严重影响监测结果的真实性。电压互感器的测量精度与其二次侧负荷的大小有关,随着变电站运行方式的不同,二次侧负荷随之变化,必然会导致角误差改变,从而影响介损测量结果的稳定性。另外,TV 二次侧通常是在户内保护盘处一点接地,绝缘在线监测系统的接地点通常在户外,尽管共用同一个地网,但受接地电流的影响,这 2 个接地点之间的电位不会完全相同,且通常是不稳定的,此时很难获得稳定的介损测量结果。表 5 所示结果是在某变电站分别采用同一母线(110 kV)2 组不同 TV 二次侧电压作为参考信号,测量同一试品得到的测量结果,可见因 2 组 TV 自身的差异可导致高达 0.3%的介损测试误差。

2 结束语

具体分析影响绝缘在线测试稳定性的各项因素,有利于对测量结果的合理认识和设备绝缘状况的正确诊断。影响监测稳定性的主要因素除了

测量系统本身尚存的不足外,更主要的原因可能是外部环境条件、运行状况、测量方式(如电压互感器角误差等)的影响。

表 5 同一母线 2 组不同 TV 二次侧电压作为参考信号测量同一试品结果

相别	第 1 组 TV		第 2 组 TV		介损差值
	$\tan\delta/\%$	C_x/pF	$\tan\delta/\%$	C_x/pF	计算结果/%
A	1.459	681.0	1.201	688.0	0.258
B	1.413	715.1	1.084	724.0	0.329
C	1.349	652.9	1.025	661.9	0.324

电容型设备绝缘良好时,监测介损值基本不受外部环境温度、湿度、运行电压、负载状况的影响,但如果设备绝缘劣化,介损值将对以上各影响因素非常敏感。MOA 阻性电流分量受大气湿度、瓷套表面污秽状况及系统运行电压影响较大。采用电压互感器二次侧电压作为参考信号的监测系统,互感器角误差的影响也不能忽略。

当然,除了上述各项因素会影响绝缘监测的稳定性外,如果测试系统本身存在问题(如测量系统的数学误差、系统可靠性)也会影响绝缘在线监测系统测量稳定性。

(收稿日期:2001-08-21)

高压开关设备光纤在线测温仪

滕峰成¹, 李向春²

(1.海捷办公设备有限公司, 河北 黄骅 061103; 2.四川电器有限责任公司, 四川 成都 611733)

ON-LINE TEMPERATURE DETECTING DEVICE WITH OPTICAL FIBER FOR HV SWITCHGEAR

TENG Feng-cheng¹, LI Xiang-chun²

(1.Haijie Office Equipment Co.,Ltd., Huanghua 061103, China; 2.Sichuan Electrical Apparatus Co.,Ltd., Chengdu 611733, China)

摘要: 该仪表将光电传感技术、电子处理技术及高压电磁场处理技术融为一体,解决了高压开关设备(10 kV)带电节点的在线温度实时测量问题。

关键词: 高压开关设备; 温度检测; 光纤

中图分类号: TM56

文献标识码: B

Abstract: Integrating the technology of photoelectric sensor, electronics and the HV electromagnetic field, this device successfully solves the problem how to detect the temperature at live junction inside 10 kV switchgear.

Key words: HV switchgear; temperature detection; optical fiber

1 引言

大电流过热问题一直困扰着电力系统和大容量用户。由于电器产品或材料过热而导致的人身伤亡和财产损失每年都十分严重,一些恶性的群伤群亡事故起因与大电流过热有关。所以,对电器产品大电流过热部位的实时监控非常重要。

基于上述原因,研制了“高压开关设备光纤在线测温仪”,用于实时在线检测高压带电节点的温度。该仪表将光电传感技术、电子学处理技术及高压电磁场处理技术融为一体,解决了高压带电节点的在线温度实时测量问题。对安全生产、提高供电质量及供电设备的可靠性、保障供电设备的安全、消除事故隐患具有积极作用。

该仪表可用于高压开关柜内触头、电缆头、母线接头等处温度的在线实时检测。根据用户要求,既可单机单柜测量,又可和综合自动化系统搭配组成独立的温度监控系统。对变电站中运行设备的所有10 kV节点、母线、电缆接头等进行实时监控测量。该系统

温度信号可以实现计算机远传,实现“三遥”站的所有发热节点的远程监控,可解决日益增多的无人值守配电室运行设备温度参数无法测量的问题。

2 测量原理

仪表的测量原理如图1所示。

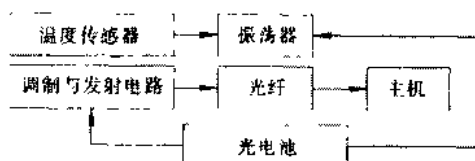


图1 仪表测量原理

温度传感器采用AD590,AD590的电流输出随温度变化而变化,其线性电流输出变化为 $1\text{ }^{\circ}\text{C}/\mu\text{A}^{[1]}$ 。由AD590与振荡器共同构成了检测电路,将传感器的电流输出转化为频率输出。为降低整个测量与转换电路的功耗,将频率信号(方波)变换为非常窄的脉冲信号后,通过光纤传输至主机进行处理。仪表的测量与转换部分置于装置或系统的高压侧(即可直接安装于高压带电体上,也可安装于附加的绝缘体上),测量与转换电路的电源由硅光电池供给。

仪表的结构框图如图2所示。仪表的设计参数为:工频耐压42 kV;测温范围 $-40\sim 150\text{ }^{\circ}\text{C}$;测量精

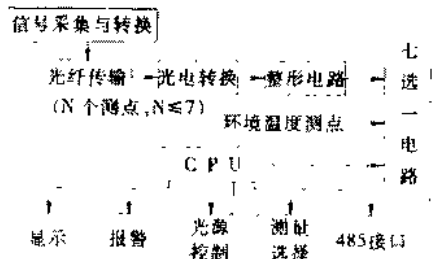


图2 仪表的结构框图

收稿日期:2002-07-01; 修回日期:2002-08-15

度 $<3^{\circ}\text{C}$;报警温度 $>115^{\circ}\text{C}$ (可调整);温升报警 $>65\text{ K}$ (可调整);采样时间 13 min (可调整);分辨率: 1°C 。

3 试验与可靠性分析

3.1 试验数据

仪表与 KYN18A-12 型大电流柜配柜安装。

(1)工频耐压试验:主回路相间及对地 42 kV , 1 min ,均未出现击穿闪络现象。

(2)温升试验,见表 1。测温仪与热电偶测得的温升误差小于 2 K 。

表 1 温升试验		K
测量部位	热电偶	测温仪
A 相上触头	40.64	39
B 相上触头	51.41	50
C 相上触头	47.36	46
A 相下触头	31.27	31
B 相下触头	48.67	47
C 相下触头	42.36	41

3.2 仪表的可靠性

为保证仪表的可靠性与实用性,采取了以下措施:

(1)信号采集与转换部分均采用军品元件,且整体进行电磁屏蔽,硅光电池采用航天用硅片。光纤发射管带宽 1 MHz (实际用仅为 4 kHz),发射管的工作温度上限为 125°C 。

(2)为保证信号采集和转换部分与二次仪表之间的绝缘,传输采用 $\phi 1$ 的塑料光纤,其插接件采用耐温塑料,既提高了系统的绝缘性又极易安装。由于塑料光纤的柔韧性非常好(接近多股软铜线),保证了仪表的绝缘性,也使得工业化安装成为现实(安装过程中可按多股软铜线的安装进行操作)。

(3)信号采集与转换部分既可直接安装于高压带电体上,也可安装于附加的绝缘体上,这样,使其

安装位置有极大的可选择性。

(4)信号采集电路采用恒流源形式,完全消除了测量头与转换电路之间由于电缆长度不同所造成的测量误差。

(5)光源采用卤钨灯,采样时间按 13 min 计算,其寿命可达 7 a 。为防止意外,配柜的光源均安装于柜体的后面板,如光源有故障,可随时更换不必停电,且根据柜体结构的不同,可选择共同光源或分离光源两种方式。

(6)仪表具有看门狗及自检功能,一旦仪表自身有故障可自动报警,并告知故障部位。

(7)仪表配备测量选择开关,一旦高压侧的信号采集与转换电路有问题,而又不能及时停电更换时,可以跳过该测点,而不至于影响整个系统的测量。

4 结论

该仪表进行了长达 2 a 的工业性试验与反复改进,先后对几种大电流柜进行过配柜测试,均通过了工频耐压和温升试验。试验证明,该仪表结构设计合理,操作、安装、维护简便,测量精度、性能价值比较高,可以满足现有的 10 kV 系统的触、接头的温度在线实时检测。

参考文献:

- [1] 李 华. MCS-51 系列单片机实用接口技术[M]. 北京:北京航空航天大学出版社, 1993.
- [2] Brenci M. Thermochromic Transducer Optical Fiber Temperature Sensor[M]. SPIE Proceedings. 1984

作者简介:滕峰成(1966-),男,工学硕士,从事光纤测温仪表的研究工作。

高压绝缘设备在线监测系统

林建龙¹, 邓 敏¹, 林力辉²

(1. 澳大利亚红相集团(厦门)公司, 福建省 厦门市 361001;

2. 福建省漳平市供电局, 福建省 漳平市 364400)

AN ON-LINE INSULATION MONITORING SYSTEM FOR HIGH VOLTAGE CURRENT TRANSFORMER

LIN Jian-long¹, DENG Ming¹, LIN Li-hui²

(1. Xiamen Hongxiang Co., Ltd., Xiamen 361001, Fujian Province, China;

2. Zhangping Electric Power Bureau, Zhangping 364400, Fujian Province, China)

摘要:针对目前电气设备在线监测系统存在的问题,提出一种新的高压绝缘设备在线监测系统 CTM,通过在线监测运行中电流互感器和电容型套管的泄漏电流来实时反应被监测设备的绝缘状况,可同时监测 120 个 CT 或套管。

关键词:在线监测; 变电站; 容性套管; 泄漏电流; 介质损耗角

中图分类号: TM835

文献标识码: C

1 引言

电气设备的在线监测作为电力设备检修的发展趋势,以其实时不间断监测和能及时发现电力设备绝缘隐患的优点,已被越来越多的电力运行部门所采用。目前国内有很多厂家进行了相关产品的开发,并在一些超高压变电站投入使用,积累了一定的经验,但由于技术原因还存在某些缺陷,总结起来有以下几点:

(1) 设备缺少必要的自我保护和自我监测诊断功能,在雷击和大气过电压作用下会导致设备自身的损坏,且损坏后不能进行自我监测和自动报警。

(2) 测量精度不够高,小泄漏电流取样方式采用目前技术还不完善的零磁通小电流互感器加补偿方式,测量值偏差很大,达不到状态监测的要求。

(3) 后台分析软件功能单一,不能有效分析各种数据。

澳大利亚 PowerLink 公司开发的 CTM 高压绝缘设备在线监测系统针对目前高压电流互感器尚无有效的安全保护措施的情况,科学地根据电流互感器绝缘套管运行中在额定电压下产生泄漏电流等现

象而设计,并采用更高灵敏度的传感设备采集运行中电流互感器的绝缘劣化信息,由处理器完成信息的处理和识别,能同时监测 120 个 CT 或绝缘套管,友好的用户软件界面和图文并貌的输出方式能真实、直观地反应电流互感器的运行状态,实现了电流互感器由定期试验向不间断状态监测的转变。

该系统先进的电力电子技术和信息处理技术在介损测量方面也突破了传统的电桥测量方式,克服了目前介质损耗采用微机处理时,微电脑异频测量抗干扰性能差,对温度湿度等环境条件的综合分析性能差等缺点。

该系统还具备多种通信接口,可实现计算机的数据分析,方便记录和数据管理,并可实现远程监控,是变电站无人值守和电力系统自动化的有效应用设备。

2 原理分析

本系统的智能化处理设备和后台软件采用绝对测量法和相对测量法两种检测、分析模式,能更有效地分析、处理相应的数据。

2.1 绝对测量法

原理框图如图 1 所示。

该方法可以不间断地监测变电站母线电压相位角和 CT 绝缘套管的泄漏电流幅值及相角,并通过 CT 相角解码器将相位角转化为计算机容易识别的代码,得出泄漏电流和介质损耗角。

2.2 相对测量法

原理框图如图 2 所示。

当电压互感器无法得到参考信号并发给 CTM 系统时,内置应用软件可通过同时被监控的多套电流互感器或多个绝缘套管的采样和计算值用概率统计等数学模式进行分析,CTM 系统可模拟设定一个参考系统,用比较法在线监测,将单个绝缘套管的介损值与系统设定的参考量进行比较,以有效区分绝缘老化、劣化的绝缘套管。

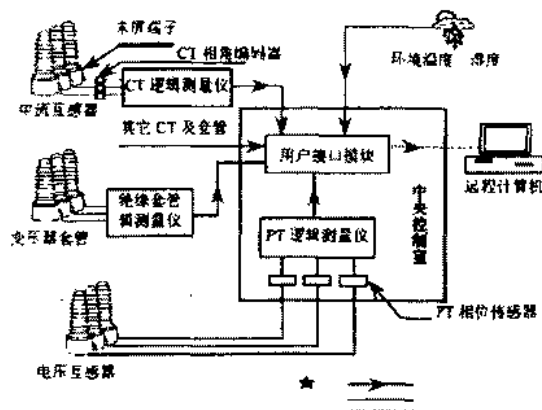


图1 绝对测量法

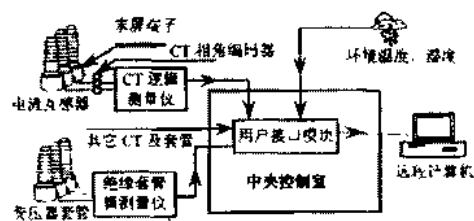


图2 相对测量法

2.2.1 相对测量法原理

图3为相对测量法的原理图。这种方法已在很多国外大型变电站用于容性绝缘套管的在线监测,有效避免了小电流信号干扰和电压信号采样过程中出现的角差等,是一种在国外应用较为广泛的方法。

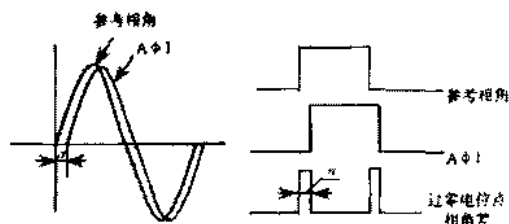


图3 相对测量法原理图

2.3 绝对测量法和相对测量法应用流程

两种测量方法的系统应用流程如图4所示。

该系统高度智能化,在实际运行过程中可进行绝对法和相对法的智能切换,在不同环境参数下均能有效反应变电站容性绝缘套管的绝缘状况。

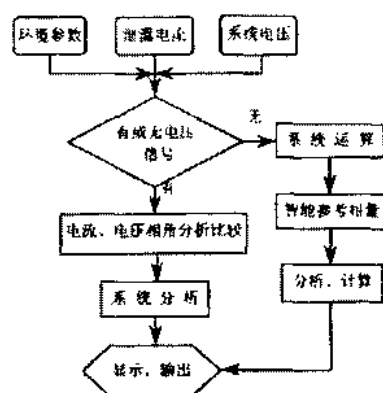


图4 绝对测量法和相对测量法应用流程

2.4 各元件功能

- (1)主机 主要负责数据的分析处理、传输。
- (2)逻辑测量仪 将同一线路单独独立CT的泄漏电流幅值及相角传输到用户接口块,采用八位二进制代码可以区别120个CT或绝缘套管的数据。
- (3)相角编码器 将采集的信号进行数模转换。
- (4)末屏端子连接器 采集套管末屏端子的泄漏电流。
- (5)环境参数测试仪 对变电站的环境温度、湿度进行监测。
- (6)PT逻辑测量仪 区分A、B、C三相电压。
- (7)PT相位传感器 测量系统(母线)电压。

3 系统特点

该系统用光纤进行数字信号的传输,解决了谐波干扰问题;相角解码器可精确计算过零电位点,智能地对过零电位点漂移进行纠错处理;用电容分压法可进行末屏端子小电流信号的采集。该系统除解决了以上技术难题外,还具有以下特点:

- (1)闪电过流保护及瞬时耐压达2 kV。
- (2)可精确测量小电流信号及介质损耗角。
- (3)整个系统由微处理器控制。
- (4)可根据需要对CT的运行环境进行测量,如温度、湿度及降雨量等,并在分析时考虑。
- (5)提供功能强大的泄漏电流及介质损耗角分析软件。
- (6)可对整个系统进行日常检查。
- (7)自动估计电厂或变电站的输出损耗。
- (8)可设置报警功能。
- (9)适用于变电站自动化及互感器管理系统。