

邮 电 部 邮 政 总 局 主 编

供用电设备 维护手册

YOUZHENG SHEBEI WEIHU SHOUC

YOUZHENG SHEBEI WEIHU SHOUC

YOUZHENG SHEBEI WEIHU SHOUC

人 民 邮 电 出 版 社 RENMIN YOUDIAN CHUBANSHE

邮政设备维护手册

供用电设备维护手册

邮电部邮政总局 主编

人民邮电出版社

登记证号(京)143号

内 容 提 要

本书是邮政通信和工矿企业供用电设备维护工作的工具书。全书共分十一章,内容从基础知识入手,全面系统地讲述了高、低压供电设备。重点讲述了变配电设备、交直流电机、油机发电机、交流不停电电源设备、蓄电池和继电保护装置的结构、原理以及使用维护、故障分析和排除方法。同时,还翔实地介绍了节电技术和安全用电技术。书后还附有电工常用名词术语、常用电气仪表的使用方法以及邮政通信供用电技术维护规程等,供读者参考。

本书主要对象是邮政通信企业供用电设备的使用维护与管理人员,内容翔实、通俗易懂,实用性强,也可供其他系统从事供用电设备安装、使用和维护的电工人员参考。

供用电设备维护手册

邮电部邮政总局主编

责任编辑 刘兴航

*

人民邮电出版社出版发行

北京东长安街27号

北京密云春雷印刷厂印刷

新华书店总店科技发行所经销

*

开本:850×1168 1/32 1994年5月 第 一 版

印张:20.125 1994年5月 北京第1次印刷

字数:525千字 印数:1—11000册

ISBN7-115-05219-0/Z·521

定价:18.00元

前 言

近些年,随着邮政业务、技术的发展,邮政设备推广使用工作有了很大进展。全国省会局邮政枢纽相继建成,地市局邮件处理经转中心正在逐步建设。各类邮政内部处理设备、营业窗口设备、邮政运输设备、业务数据计算机系统以及邮件除尘设备、空调降温系统不断扩大推广应用。邮政设备的管理体系基本形成。邮政通信机械化程度正在提高,这些邮政机械设备的采用对缩短处理时限,保证通信质量,改善生产条件,减轻职工笨重的体力劳动起了良好作用。

为了提高设备管理维修人员的技术素质,保证各种邮政设备正常运转,促进邮政业务的发展,适应和满足社会用邮需要,我们委托人民邮电出版社组织部分省、区、市邮政企业、邮政科研单位、邮政生产厂家的技术人员,编写了《邮政设备维护手册》系列丛书。这套书通俗易懂,有较强的针对性和实用性。该套丛书做为邮政设备管理、维护及使用人员必备的工具书,也可做为各局对维护人员培训的教材。

邮电部 邮政总局

编者的话

近年来,随着邮政生产机械化、自动化的发展,在大、中型邮政通信枢纽和邮件处理中心内,采用了许多以计算机控制的自动化电力拖动系统,大量新电源设备投入使用。从而使邮政电源形成独具特色的一门新专业技术门类。为适应这一形势和提高电源维护人员业务技术水平,做好日常维护工作,邮电部邮政总局委托人民邮电出版社和山东省邮电管理局邮政处,负责组织该书的编写工作,并聘请山东省邮电设计院赵明德高级工程师、窦升利工程师和北京市电信规划设计院步丰盛工程师进行书稿的编写。他们根据邮政通信部门供用电设备方面有关的国家标准、邮电部的有关规程和规范、电源设备生产厂家的技术说明书及邮政供用电设备的维护人员的经验,并结合社会工矿企业电工人员安装、使用、维护供用电设备需要掌握的基本理论和基本知识,编写了这本维护手册。在编写的过程中得到了济南市邮政局枢纽局和青岛、烟台、潍坊邮电局有关部门的大力支持和帮助,同时也得到山东省邮电设计院、北京市电信规划设计院的领导和有关同志的支持和帮助,在此表示诚挚地感谢。

本书第一、三、四、五、十、十一章由步丰盛同志编写,第二、六、九章和附录由赵明德同志编写,第七、八章由窦升利同志编写,最后全书由步丰盛和赵明德同志负责统编。书稿中部分内容 by 杜士选同志进行了综合。由于编者的理论水平、实践经验有限,书中不妥及错误之处在所难免,敬请广大读者批评指正。

编者

1993年7月

目 录

第一章 电力系统及变配电所

第一节 电力系统的基本概念	(1)
一、电力系统	(1)
二、电力网	(2)
三、工业与民用供电系统	(3)
四、电力系统的中性点运行方式	(4)
五、电力负荷的分类和对供电的基本要求	(8)
六、供电电能的质量指标	(9)
第二节 工厂企业变配电所(室)	(11)
一、工厂企业变配电所(室)的任务	(11)
二、工厂企业变配电所的类型	(12)
三、工厂企业变配电所的电源引入方式	(14)
四、工厂企业变配电所的主接线	(14)

第二章 邮政通信企业供电系统概述

第一节 邮政企业的供电特点和组成	(19)
一、邮政通信生产的特点	(19)
二、邮政通信供电的主要特点	(20)
三、邮政企业电源设备的组成	(20)
四、邮政企业电源的发展前景	(22)
第二节 邮政企业的供电系统	(23)
一、概论	(23)
二、大型邮政枢纽局的供电系统	(25)
三、中型邮政枢纽局的供电系统	(25)
四、邮政处理中心的供电系统	(29)

第三章 高压配电装置

第一节 高压断路器	(34)
一、高压断路器的型号及主要技术参数	(35)
二、少油断路器	(38)
三、真空断路器	(43)
四、六氟化硫断路器	(47)
第二节 高压隔离开关	(50)
一、高压隔离开关的用途与分类及型号说明	(50)
二、主要技术参数与结构特点及巡视检查	(52)
三、检修与试验	(59)
第三节 高压负荷开关	(60)
一、用途与型号含义	(60)
二、结构原理与使用维护	(61)
第四节 高压熔断器	(63)
一、分类与型号含义	(63)
二、户内式与户外式高压熔断器	(64)
三、安装、检查与维护	(68)
第五节 操动机构	(69)
一、操动机构的任务与分类	(69)
二、操动机构的型号和特点	(70)
三、CS ₂ 型手力操动机构	(71)
四、电磁操动机构	(71)
五、弹簧储能操动机构	(76)
六、其它操动机构	(82)
第六节 高压开关柜	(84)
一、GG-1A(F)型高压开关柜	(86)
二、JYN ₂ -10型高压开关柜	(89)
三、KYN-10型高压开关柜	(90)
四、KGN-10型高压开关柜	(93)

第七节 运行、维护和故障处理	(94)
一、正常运行	(95)
二、异常运行和事故处理	(97)

第四章 配电变压器

第一节 配电变压器的工作原理与结构组成	(105)
一、变压器的工作原理与分类	(105)
二、配电变压器的构造组成	(108)
第二节 变压器铭牌、主要技术参数及配电变压器的安装	(115)
一、变压器的型号	(115)
二、主要技术参数	(116)
三、配电变压器的安装	(121)
第三节 变压器油	(124)
一、变压器油的作用	(124)
二、变压器油的运行	(125)
三、变压器油的取样、净化与补油	(126)
第四节 变压器的运行	(128)
一、初次投入运行与正常运行	(128)
二、变压器的并列运行	(135)
三、变压器的过负荷运行	(137)
第五节 配电变压器的调压与巡视检查	(141)
一、变压器调压原理	(141)
二、无载调压分接开关	(142)
三、有载调压分接开关	(144)
四、变压器的巡视检查	(147)
第六节 变压器的异常运行和事故处理与检修	(149)
一、变压器的异常运行和事故处理	(149)
二、变压器的检修	(157)

第五章 低压配电装置

第一节 概述	(162)
--------	-------

一、低压电器的分类·····	(162)
二、低压电器的主要技术参数·····	(162)
三、低压电器的型号含义·····	(164)
四、低压电器的正常工作条件·····	(170)
第二节 刀开关·····	(171)
一、用途与分类·····	(171)
二、结构·····	(171)
三、选用原则·····	(174)
四、检修维护·····	(175)
第三节 熔断器·····	(175)
一、用途与分类·····	(175)
二、结构·····	(177)
三、选用原则·····	(179)
四、安装与维修·····	(181)
五、熔断器简介·····	(181)
第四节 低压断路器·····	(186)
一、用途与分类·····	(186)
二、结构·····	(189)
三、工作原理·····	(191)
四、选用原则·····	(194)
五、维护与检修·····	(198)
六、低压断路器简介·····	(201)
第五节 接触器·····	(202)
一、用途与分类·····	(202)
二、工作原理与结构·····	(202)
三、特性参数·····	(204)
四、选用原则·····	(205)
五、维护与检修·····	(205)
六、常用接触器简介·····	(208)

第六节 热继电器	(209)
一、用途与分类	(209)
二、结构和工作原理	(210)
三、技术性能和技术数据	(212)
四、选用原则	(216)
五、安装与维护	(218)
六、常用热继电器简介	(220)
第七节 启动器	(221)
一、用途与分类	(221)
二、结构和原理	(222)
三、常用减压启动器的主要技术性能	(229)
四、选用原则	(229)
五、维修使用	(232)
第八节 低压配电装置	(234)
一、PGL ₂ 型低压配电屏	(234)
二、GGL型低压配电屏	(237)
三、GHL型低压配电屏	(238)
四、GCL ₁ 系列动力中心	(238)
五、GCK ₁ 系列电动机控制中心	(239)

第六章 电动机

第一节 概述	(244)
一、旋转电机的种类和基本原理	(244)
二、电动机的用途与分类	(244)
第二节 三相异步电动机	(245)
一、用途和特点	(245)
二、三相异步电动机的结构	(246)
三、三相异步电动机的工作原理	(250)
四、三相异步电动机的启动	(253)
五、三相异步电动机的调速	(258)

六、三相异步电动机的铭牌数据及主要产品系列·····	(259)
七、三相异步电动机的故障检测·····	(261)
第三节 其它常用交流电动机·····	(273)
一、三相同步电动机·····	(273)
二、单相异步电动机·····	(275)
三、交流无换向器电动机·····	(276)
四、交流伺服电动机·····	(278)
第四节 直流电动机·····	(280)
一、用途和特点·····	(280)
二、直流电动机的构造·····	(280)
三、直流电动机的工作原理·····	(283)
四、直流电动机的铭牌数据及主要产品系列·····	(284)
五、直流无换向器电动机·····	(285)
六、电动机的故障检测·····	(286)
第五节 新型系列电动机·····	(304)
一、新型系列电动机的型号与外壳防护分级·····	(305)
二、电动机结构及安装型式·····	(307)
三、Y系列(IP23)小型三相异步电动机·····	(307)
第六节 电动机的选择·····	(309)
一、电动机功率的选择·····	(309)
二、电动机电流种类的选择·····	(312)
三、电动机型式的选择·····	(313)
四、电动机额定电压的选择·····	(314)
五、电动机额定转速的选择·····	(314)
六、断续周期性工作制电动机的选择·····	(315)

第七章 油机发电机组

第一节 概述·····	(316)
一、油机发电机组在邮政通信中的作用·····	(316)
二、柴油发电机组的分类和型号·····	(316)

三、柴油发电机组的组成和特点·····	(320)
四、柴油发电机的发展动向·····	(320)
第二节 柴油机的基本原理·····	(321)
一、柴油机的理论基础·····	(321)
二、内燃机的基本工作原理·····	(323)
第三节 柴油机的基本结构·····	(328)
一、曲轴连杆机构·····	(328)
二、配气机构·····	(336)
三、柴油机的燃油供给系统·····	(339)
四、润滑系统·····	(345)
五、冷却系统·····	(348)
六、启动系统·····	(351)
第四节 同步发电机·····	(353)
一、同步发电机的构造·····	(353)
二、同步发电机的工作原理和激磁方式·····	(354)
三、同步发电机的常用型号及产品系列·····	(362)
第五节 汽油发电机组·····	(362)
一、汽油发电机组的性能和使用范围·····	(362)
二、汽油发电机组的型号系列及选择·····	(363)
第六节 柴油发电机组的自启动·····	(363)
一、机组技术指标·····	(364)
二、机组的主要结构·····	(364)
三、机组自动控制原理简介·····	(365)
第七节 油机发电机组的使用·····	(367)
一、机组的选用·····	(367)
二、机组的安装·····	(368)
三、机组的使用与操作·····	(370)
四、柴油机的技术保养·····	(371)
五、柴油的选用·····	(373)

六、常用维护工具介绍	(375)
第八节 油机发电机组常见故障处理	(377)
一、故障的一般判断方法	(377)
二、常见故障及处理	(378)
第九节 柴油发电机组性能表(见附表 7-1~7-10)	(399)

第八章 交流不停电电源装置

第一节 概述	(413)
一、交流不停电电源的作用	(413)
二、UPS 的组成和分类	(413)
三、UPS 的发展趋势	(416)
第二节 整流器	(417)
一、整流器的用途、组成和分类	(417)
二、整流器系列及主要特点	(418)
三、典型整流器主电路介绍	(420)
四、整流器的选用	(420)
第三节 逆变器	(423)
一、逆变器的用途和分类	(423)
二、逆变器系列及主要特点	(423)
三、典型逆变器电路的工作过程	(424)
第四节 蓄电池	(426)
一、蓄电池的用途和分类	(426)
二、铅蓄电池的工作原理	(426)
三、常用的几种铅蓄电池	(430)
第五节 静止型 UPS 的选用	(432)
一、供电方式	(433)
二、过载能力和过载保护	(433)
三、同步问题	(433)
四、可靠性	(434)

第九章 节电技术

第一节 节电的一般措施	(435)
一、合理选用节能的机电产品	(435)
二、正确使用电力设备	(435)
三、节电挖潜	(436)
四、推广低压无功补偿技术	(436)
第二节 配电系统的节电	(437)
一、供电及配线方式	(437)
二、抑制配电线路的电压降	(438)
第三节 无功补偿技术	(438)
一、无功补偿的基本原理	(438)
二、补偿电容器容量的计算方法	(442)
三、无功补偿的经济效益分析	(443)
四、电动机无功补偿容量的计算	(444)
五、低压无功补偿屏的选型与使用维护	(447)

第十章 用电安全技术

第一节 电气事故	(453)
第二节 电流对人体的作用	(454)
一、触电事故的种类	(455)
二、与触电伤害程度有关的因素	(456)
第三节 安全电压	(458)
一、人体允许电流	(458)
二、人体电阻	(458)
三、安全电压	(458)
四、安全电压的供电电源	(459)
第四节 对直接和间接接触触电的防护	(460)
一、直接接触触电	(460)
二、间接接触触电	(461)
三、对直接和间接接触触电有效的防护	(461)

第五节	直接接触触电防护.....	(462)
一、	装置本身结构上采取的措施.....	(463)
二、	安装时采取的附加措施.....	(463)
第六节	间接接触触电防护.....	(465)
一、	利用自动切断电源的防护.....	(465)
二、	采用双重绝缘或加强绝缘的电气设备(即Ⅱ级设备).....	(467)
三、	利用不导电的空间防护.....	(468)
四、	利用不接地的等电位导体系统防护.....	(469)
五、	利用电气分隔防护.....	(469)
第七节	防止触及带电零部件和外界固体、液体进入的 IP 等级	(470)
第八节	系统接地类型.....	(471)
第九节	安全用具.....	(474)
一、	绝缘安全用具.....	(474)
二、	一般防护用具.....	(475)
三、	使用与保管.....	(475)
第十节	电气工作安全措施.....	(476)
一、	保证安全的技术措施.....	(476)
二、	保证安全的组织措施.....	(480)
三、	在高压电气设备上工作的一般规定.....	(486)
四、	在低压电气设备及二次回路上的工作.....	(490)
第十一节	触电急救.....	(492)
一、	脱离电源.....	(492)
二、	救护方法.....	(493)
第十二节	电气防火.....	(494)
一、	引起电气火灾的主要原因.....	(494)
二、	电气火灾的扑救常识.....	(495)
三、	电气火灾的预防.....	(495)
第十三节	静电防护.....	(496)

一、静电的产生	(496)
二、静电的危害与防护	(497)

第十一章 继电保护和自动装置

第一节 概述	(499)
一、继电保护装置的任务	(499)
二、对继电保护装置的基本要求	(500)
三、继电保护的基本原理	(504)
第二节 常用继电器	(506)
一、电磁型继电器	(506)
二、感应型继电器	(511)
第三节 互感器的极性和接线方式	(513)
一、电流互感器的极性和接线方式	(513)
二、电压互感器的极性和接线方式	(518)
第四节 线路的电流保护	(522)
一、定时限过电流保护	(522)
二、电流速断保护	(525)
三、三段式电流保护	(527)
四、反时限过电流保护	(529)
五、中性点不接地系统的接地保护	(530)
第五节 配电变压器的保护	(533)
一、瓦斯保护	(533)
二、变压器的电流速断保护	(535)
三、带时限的过电流保护	(536)
四、过负荷保护与油温信号	(536)
五、变压器交流操作的继电保护	(538)
第六节 变配电所的自动装置	(541)
一、备用电源自动投入装置	(541)
二、自动重合闸装置	(546)
第七节 变电所的二次回路	(548)

一、二次回路的基本概念.....	(548)
二、二次回路的图纸.....	(549)
第八节 变电所的信号装置.....	(555)
一、位置信号.....	(556)
二、中央事故信号装置.....	(558)
三、中央预报信号装置.....	(560)
第九节 变电所的操作电源.....	(562)
一、交流操作电源.....	(562)
二、直流操作电源.....	(564)

附 录

附录一 电工常用名词术语、公式和表格	(566)
一、常用名词术语.....	(566)
二、常用公式.....	(568)
三、常用电气设备数据.....	(572)
附录二 常用电气仪表的使用方法.....	(582)
一、电气仪表的准确度及装设的基本要求.....	(582)
二、仪表用互感器及其使用方法.....	(585)
三、万用表及绝缘测试器的使用方法.....	(588)
四、功率表(瓦特表)的使用方法.....	(589)
五、瓦时表(电度表)的使用方法.....	(591)
六、功率因数表的使用方法.....	(595)
七、转速表的使用方法.....	(596)
八、半导体点温度计的使用方法.....	(596)
九、ZC—8型接地电阻测试器的使用方法.....	(598)
十、直流单臂电桥(惠斯登电桥)的使用方法.....	(600)
十一、杂音测试仪测量电源杂音的方法.....	(601)
十二、电子射线示波器的使用方法.....	(601)
十三、晶体管特性图示仪测量可控硅、双基极二极管的 方法.....	(605)