

SHIYONG DIANGONG
JISHU WENDA



实用 电工技术问答

孙克军 主编



金盾出版社

责任编辑：刘婧颐 封面设计：侯少民



实用 电工技术问答



ISBN 978-7-5082-7090-6

定价：48.00元

ISBN 978-7-5082-7090-6



9 787508 270906 >

实用电工技术问答

主 编 孙克军

副主编 孙丽君

金盾出版社

内 容 提 要

全书共分为九章,内容包括低压电器、常用电动机及其应用、电子技术基础与电力电子技术、变频器与软起动器、可编程控制器及其应用、变压器与低压配电线路、电气照明、常用电工仪表的使用以及安全用电与防雷、防火等。

本书图文并茂、实用性强。可供从事电机电器使用与维护的电工和有关技术人员使用,也可作为大、中专院校有关专业的教学参考书。

图书在版编目(CIP)数据

实用电工技术问答/孙克军主编. -- 北京:金盾出版社, 2011.9

ISBN 978-7-5082-7090-6

I. ①实… II. ①孙… III. ①电工技术-问题解答 IV. TM-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 128036 号

金盾出版社出版、总发行

北京太平路 5 号(地铁万寿路站往南)

邮政编码:100036 电话:68214039 83219215

传真:68276683 网址:www.jdcbs.cn

封面印刷:北京凌奇印刷有限责任公司

正文印刷:双峰印刷装订有限公司

装订:双峰印刷装订有限公司

各地新华书店经销

开本:850×1168 1/32 印张:21 字数:517 千字

2011 年 9 月第 1 版第 1 次印刷

印数:1~8 000 册 定价:48.00 元

(凡购买金盾出版社的图书,如有缺页、
倒页、脱页者,本社发行部负责调换)

前 言

随着我国电力工业的飞速发展,电机电器在工农业生产和人们日常生活中的应用越来越广泛。为了满足广大从事电机电器使用与维修的工程技术人员需要,我们组织编写了这本《实用电工问答》,以帮助维修电工提高电气技术的理论水平及处理实际问题的能力。

本书在编写过程中,搜集、查阅了大量的有关技术资料,内容以基础知识和操作技能为重点,介绍了常用电动机、变压器、低压电器、变频器、可编程控制器、电工仪表、低压配电线路、电气照明等的基本结构、工作原理、使用与维护以及常见故障的排除方法。本书采用问答形式,并配以必要的图解,内容深入浅出、通俗易懂、突出实用、针对性强。

本书由孙克军主编,孙丽君为副主编。第1章由闫和平和杨国福编写,第2章由孙克军和于静编写,第3章由刘庆瑞和韩宁编写,第4章由梁永春编写,第5章由严晓斌编写,第6章由杨征编写,第7章由王鹏编写,第8章由孙丽君和赵小鹏编写,第9章由李俊格和王晓晨编写。编者对关心本书出版、热心提出建议和提供资料的单位和个人在此一并表示衷心感谢。

由于编者水平所限,书中缺点和错误在所难免,敬请广大读者批评指正。

作 者

目 录

第 1 章 低压电器	1
1-1 什么是电器？什么是低压电器？	1
1-2 低压电器有哪些种类？其主要用途是什么？	1
1-3 低压电器的型号是怎样命名的？其含义是什么？	3
1-4 低压电器的常用术语有哪些？	6
1-5 低压电器的常用类别有哪些？	7
1-6 什么是刀开关？什么是隔离器？它们有什么区别？ ...	9
1-7 刀开关和隔离器有哪些种类？	10
1-8 刀开关和隔离器有哪几部分组成？它们是怎样工作 的？	10
1-9 怎样选用刀开关和隔离器？	11
1-10 刀开关和隔离器应当怎样安装？	11
1-11 刀开关和隔离器应当怎样使用和维护？	12
1-12 什么是开启式负荷开关？它主要适用于哪些场 合？	12
1-13 开启式负荷开关有哪些类型？	13
1-14 开启式负荷开关由哪几部分组成？它是怎样工 作的？	13
1-15 怎样选用开启式负荷开关？	14
1-16 开启式负荷开关应当怎样使用与维护？	15
1-17 什么是封闭式负荷开关？	16
1-18 封闭式负荷开关的结构有什么特点？它是怎样工 作的？	16
1-19 怎样选用封闭式负荷开关？	17

1-20	封闭式负荷开关应当怎样安装?	18
1-21	封闭式负荷开关应当怎样使用和维护?	18
1-22	刀开关有哪些常见故障? 应该怎样排除?	18
1-23	什么是组合开关? 它主要有哪些用途?	19
1-24	组合开关的结构有什么特点? 它是怎样工作的? ...	20
1-25	怎样选用组合开关?	21
1-26	组合开关应当怎样使用和维护?	22
1-27	组合开关有哪些常见故障? 怎样排除?	22
1-28	什么是熔断器? 它有哪些用途?	22
1-29	什么是插入式熔断器? 其结构有什么特点?	23
1-30	什么是螺旋式熔断器? 其结构有什么特点?	24
1-31	什么是无填料密闭管式熔断器? 其结构有什么特点?	25
1-32	什么是有填料封闭管式熔断器?	27
1-33	有填料封闭管式熔断器的结构有什么特点? 它是怎样工作的?	27
1-34	什么是快速熔断器? 它主要适用于哪些场合?	29
1-35	快速熔断器的结构有什么特点?	29
1-36	熔断器选用的一般原则是什么?	30
1-37	一般用途熔断器应如何选用?	31
1-38	快速熔断器应如何选用?	32
1-39	熔断器应如何安装?	34
1-40	熔断器的巡视检查项目有哪些?	35
1-41	熔断器在运行维护中有哪些注意事项?	35
1-42	怎样判断熔体是短路烧坏还是过载烧坏?	36
1-43	熔断器有哪些常见故障? 怎样排除?	36
1-44	什么是断路器? 它有哪些用途?	37
1-45	断路器有哪些种类?	38
1-46	断路器是怎样工作的?	40

1-47	什么是万能式断路器？其结构有什么特点？	41
1-48	什么是塑料外壳式断路器？其结构有什么特点？ ...	43
1-49	断路器选用的一般原则是什么？	45
1-50	配电用断路器应怎样选用？	46
1-51	电动机保护用断路器应怎样选用？	47
1-52	导线保护断路器应怎样选用？	48
1-53	安装低压断路器时应注意哪些事项？	48
1-54	万能式断路器的运行检查项目有哪些？	49
1-55	塑料外壳式断路器的运行检查项目有哪些？	49
1-56	怎样对断路器进行维护？	50
1-57	断路器有哪些常见故障？应该怎样排除？	51
1-58	什么是接触器？它有哪些用途？	52
1-59	接触器有哪些种类？	54
1-60	接触器的基本结构主要由哪几部分组成？	54
1-61	交流接触器的工作原理是怎样的？	54
1-62	交流接触器与直流接触器有哪些不同？	56
1-63	交流接触器为什么不能作为直流接触器使用？	57
1-64	怎样选择接触器？	57
1-65	安装接触器时应注意哪些事项？	58
1-66	接触器的维护项目有哪些？	58
1-67	接触器的常见故障有哪些？应该怎样排除？	59
1-68	什么是继电器？它有哪些用途？	61
1-69	继电器的结构有什么特点？	62
1-70	继电器有哪些类型？	62
1-71	什么是电磁式继电器？其基本结构由哪几部分 组成？	63
1-72	电磁式继电器有哪些类型？主要用在什么场合？ ...	64
1-73	电磁式继电器与接触器有哪些主要区别？	65
1-74	怎样安装和使用电磁式继电器？	65

-
- 1-75 电磁式继电器在运行中应进行哪些维护? 65
- 1-76 电磁式继电器的常见故障有哪些? 应该怎样排除? 66
- 1-77 什么是电流继电器? 其结构有什么特点? 67
- 1-78 怎样选择电流继电器? 68
- 1-79 什么是电压继电器? 其结构有什么特点? 69
- 1-80 怎样选择电压继电器? 69
- 1-81 什么是中间继电器? 它有哪些用途? 70
- 1-82 中间继电器的结构有什么特点? 主要用于什么场合? 70
- 1-83 怎样选择中间继电器? 72
- 1-84 中间继电器与接触器有哪些区别? 72
- 1-85 什么是时间继电器? 它有哪些用途? 72
- 1-86 时间继电器有哪些类型? 73
- 1-87 空气阻尼式时间继电器的结构由哪几部分组成? 它是怎样工作的? 75
- 1-88 什么是晶体管时间继电器? 它有哪些类型? 78
- 1-89 什么是同步电动机式时间继电器? 它有什么特点? 78
- 1-90 怎样选择时间继电器? 78
- 1-91 时间继电器有哪些常见故障? 应该怎样排除? 79
- 1-92 什么是热继电器? 它有哪些用途? 80
- 1-93 热继电器有哪些种类? 80
- 1-94 双金属片式热继电器由哪几部分组成? 80
- 1-95 双金属片式热继电器是怎样工作的? 82
- 1-96 怎样选择热继电器? 83
- 1-97 为什么热继电器一般只能用于过载保护? 而不能用于短路保护? 83
- 1-98 怎样安装和使用热继电器? 84

1-99	怎样对热继电器进行维护和检修?	84
1-100	热继电器的常见故障有哪些? 应该怎样排除?	85
1-101	什么是主令电器? 它有哪些主要用途和类型?	85
1-102	什么是按钮? 控制按钮有哪些主要用途?	86
1-103	常用的按钮有哪些种类?	86
1-104	按钮的结构主要由哪几部分组成? 它是怎样工 作的?	86
1-105	怎样选择控制按钮?	87
1-106	按钮应当怎样使用和维护?	88
1-107	按钮有哪些常见故障? 应该怎样排除?	88
1-108	什么是行程开关? 它有哪些类型?	89
1-109	行程开关的结构主要由哪几部分组成? 它是怎 样工作的?	89
1-110	怎样选择行程开关?	90
1-111	行程开关应当怎样使用和维护?	91
1-112	行程开关有哪些常见故障? 应该怎样排除?	91
1-113	什么是起动机? 它有哪些类型?	91
1-114	常用起动机有哪些用途?	92
1-115	怎样选择起动机?	93
1-116	起动机应当怎样安装和调试?	94
1-117	起动机应当怎样维护?	95
1-118	电磁起动机有哪些常见故障? 应该怎样排除?	95
1-119	自耦减压起动机有哪些常见故障? 应该怎样排 除?	96
1-120	什么是漏电保护电器? 它有哪些功能?	97
1-121	漏电保护器有哪些类型? 各有什么特点?	98
1-122	漏电保护器的结构主要由哪几部分组成?	100
1-123	漏电保护器是怎样工作的?	101
1-124	安装漏电保护电器时应注意哪些问题?	103

1-125	应怎样正确使用与维护漏电保护器?	105
1-126	漏电保护电器有哪些常见故障? 应该怎样排除?	106
1-127	什么是电气控制电路?	107
1-128	电气控制电路有哪些控制环节?	108
1-129	为什么在交流控制电路中,不能串联接入两个电器的线圈?	108
1-130	什么是寄生电路? 为什么在控制电路中应避免出现寄生电路?	109
1-131	如何用接触器和按钮实现对三相异步电动机的单向起动、停止控制?	109
1-132	什么是电动机的短路保护电路? 它们是怎样工作的?	110
1-133	什么是电动机的过载保护电路? 它们是怎样工作的?	111
1-134	什么是电动机的过电流保护电路? 它是怎样工作的?	112
1-135	什么是电动机的欠压保护和失压保护电路? 它是怎样工作的?	113
1-136	常用的电气联锁控制电路有哪几种?	113
1-137	怎样实现两台电动机之间的互锁控制?	115
1-138	三相异步电动机正反向运行控制电路有哪几种? 各有什么特点?	116
1-139	怎样实现电动机的点动与连续运行控制? 它们是怎样工作的?	121
1-140	怎样实现电动机的多地点操作控制?	122
1-141	怎样实现多台电动机的顺序控制?	123
1-142	行程控制电路是什么样的? 它是怎样工作的? ...	124
1-143	自动往复循环控制线路是什么样的? 它们是怎样工作的?	125

样工作的？	125
第 2 章 常用电动机及其应用	130
2-1 三相异步电动机由哪几部分组成？	130
2-2 三相异步电动机为什么会转动？	133
2-3 三相异步电动机的旋转磁场是怎样产生的？	135
2-4 旋转磁场的转向由什么决定？	138
2-5 如何改变三相异步电动机的旋转方向？	138
2-6 旋转磁场的转速与什么因素有关？	138
2-7 什么是三相异步电动机的转差率？如何计算电 动机的转速？	140
2-8 三相异步电动机有哪些类型？	141
2-9 三相异步电动机的型号是怎样表示的？	143
2-10 三相异步电动机的铭牌上各项内容的含义是 什么？	144
2-11 三相异步电动机的接线盒内是怎样接线的？	146
2-12 什么是电动机的工作制？	146
2-13 什么是电动机的绝缘等级？	148
2-14 什么是电动机的防护等级？	150
2-15 如何计算三相异步电动机的输入功率和输出 功率？	151
2-16 什么是电动机的效率？	153
2-17 什么是电动机的功率因数？其大小有什么 意义？	153
2-18 交流电动机绕组有哪些常用名词术语？	154
2-19 三相异步电动机的定子绕组有哪几种类型？	158
2-20 什么是单层绕组？	159
2-21 单层同心式绕组有哪几种形式？它们是如何 分布的？	159
2-22 单层链式绕组是如何分布的？	161

-
- 2-23 单层交叉式绕组是如何分布的? 162
- 2-24 什么是双层绕组? 163
- 2-25 双层叠绕组是如何分布的? 164
- 2-26 双层波绕组是如何分布的? 166
- 2-27 什么是单双层混合绕组? 它是如何分布的? 166
- 2-28 什么是异步电动机的空载电流? 它对电动机有什么影响? 167
- 2-29 什么是异步电动机的起动电流? 起动电流过大有什么不好? 168
- 2-30 什么是电动机的额定转矩? 其大小如何计算? 168
- 2-31 什么是电动机的机械特性? 三相异步电动机的机械特性有什么特点? 169
- 2-32 什么是电动机的起动转矩? 其大小对电动机的性能有什么影响? 170
- 2-33 起动转矩的大小与哪些因素有关? 171
- 2-34 什么是电动机的最大转矩? 它对电动机的性能有什么影响? 171
- 2-35 新安装或长期停用的电动机投入运行前应做哪些检查? 172
- 2-36 正常使用的电动机起动前应做哪些检查? 172
- 2-37 电动机起动时有哪些注意事项? 173
- 2-38 对电动机的起动性能有哪些基本要求? 173
- 2-39 电动机的起动方法有哪几种? 各有什么特点? 174
- 2-40 三相异步电动机运行中应进行哪些监视? 176
- 2-41 三相电压不平衡对电动机有什么危害? 177
- 2-42 电动机的三相电流不平衡是哪些原因造成的? 177
- 2-43 电动机在运行中如何测量温升? 178
- 2-44 三相异步电动机有哪些调速方法? 各有什么特点? 178

2-45	三相异步电动机有哪些制动方法? 各有什么特点?	181
2-46	电动机一般应采取哪些保护措施?	181
2-47	在什么情况下应测量电动机的绝缘电阻?	182
2-48	怎样用绝缘电阻表测量电动机的绝缘电阻?	182
2-49	怎样用数字绝缘电阻测量仪测量电动机的绝缘电阻?	184
2-50	电动机绝缘电阻降低的原因有哪些? 应如何提高?	185
2-51	烘干电动机绕组的方法有哪几种?	186
2-52	烘干电动机绕组时应注意什么?	188
2-53	怎样判断电动机三相绕组的首、末端?	189
2-54	电动机的小修内容及周期是怎样规定的?	191
2-55	电动机的大修内容及周期是怎样规定的?	192
2-56	怎样拆装电动机的引线?	193
2-57	拆装电动机时应注意什么?	193
2-58	怎样拆装电动机的带轮或联轴器?	195
2-59	怎样拆装电动机的轴承盖?	196
2-60	怎样拆装电动机的端盖?	197
2-61	怎样拆装电动机的转子?	198
2-62	怎样拆装电动机的轴承?	200
2-63	怎样对电动机进行空载试验?	203
2-64	三相异步电动机有哪些常见故障? 应该怎样排除?	204
2-65	什么是单相异步电动机? 它有哪些用途?	208
2-66	单相异步电动机由哪几部分组成?	209
2-67	单相异步电动机是怎样工作的?	211
2-68	怎样改变单相异步电动机的转向?	212
2-69	单相异步电动机有哪些类型? 各有什么特点?	213

2-70	单相异步电动机的型号是怎样表示的?	218
2-71	什么是正弦绕组? 它是如何构成的?	218
2-72	罩极式单相异步电动机的绕组有哪几种类型? 各有什么特点?	220
2-73	单相异步电动机的机械特性有什么特点?	221
2-74	单相异步电动机有哪几种调速方法?	222
2-75	如何正确使用与维护单相异步电动机?	223
2-76	怎样测定单相异步电动机起动元件断开时的转速?	224
2-77	分相式单相异步电动机有哪些常见故障? 应该怎样排除?	225
2-78	罩极式单相异步电动机有哪些常见故障? 应该怎样排除?	226
2-79	什么是单相串励电动机? 它有什么用途?	228
2-80	单相串励电动机由哪几部分组成? 各有什么作用?	228
2-81	单相串励电动机是怎样工作的? 如何改变电动机的转向?	230
2-82	单相串励电动机与串励直流电动机有哪些不同之处?	231
2-83	单相串励电动机有哪几种调速方法?	232
2-84	单相串励电动机使用前应做哪些准备和检查?	233
2-85	怎样维护单相串励电动机?	234
2-86	单相串励电动机有哪些常见故障? 应该怎样排除?	234
2-87	什么是电动工具? 它有哪些类型?	237
2-88	电动工具的型号是怎样表示的?	238
2-89	什么是电钻? 它由哪几部分组成?	245
2-90	如何使用与保养电钻?	246

2-91	电钻有哪些常见故障? 应该怎样排除?	247
2-92	什么是冲击电钻? 它是怎样工作的?	248
2-93	如何选择冲击电钻?	249
2-94	怎样使用与维护冲击电钻?	249
2-95	什么是电锤? 它是怎样工作的?	250
2-96	怎样使用与保养电锤?	251
2-97	电锤有哪些常见故障? 应该怎样排除?	252
2-98	什么是潜水电动机? 什么是潜水电泵?	252
2-99	潜水电泵有哪几种类型?	253
2-100	潜水电泵的结构有什么特点?	255
2-101	潜水电泵安装前有哪些注意事项?	257
2-102	使用潜水电泵时有哪些注意事项?	257
2-103	怎样保养潜水电泵?	258
2-104	怎样对潜水电泵进行检查与维护?	259
2-105	潜水电泵有哪些常见故障? 应该怎样排除?	260
第3章	电子技术基础与电力电子技术	262
3-1	什么是晶体二极管?	262
3-2	晶体二极管有哪些类型?	262
3-3	晶体二极管型号的含义是什么?	263
3-4	什么是晶体二极管的伏安特性?	263
3-5	晶体二极管有哪些技术参数?	264
3-6	如何判断晶体二极管的极性?	265
3-7	如何判断晶体二极管的好坏?	265
3-8	什么是整流? 整流器由哪几部分组成?	265
3-9	单相半波整流电路是怎样构成的? 它是怎样工 作的?	266
3-10	单相全波整流电路是怎样构成的? 它是怎样工 作的?	267
3-11	单相桥式整流电路是怎样构成的? 它是怎样工	