



电力电测数字仪表

原理与应用指南

任致程 周中 编著



中国电力出版社
www.cepp.com.cn

电力电测数字仪表

原理与应用指南

任致程 周 中 编著



中国电力出版社

www.cepp.com.cn

内 容 提 要

本书以上海安科瑞电气有限公司产品为素材,较详细地介绍电力电测数字仪表的原理与应用实践。全书共分八章:第一章简略地介绍了传统模拟式(指针式)仪表、电子仪表和电力电测数字仪表的功能及常识;第二章介绍了电力电测数字仪表常用的显示器件和专用芯片;第三章介绍 CL 系列数显电测表、PZ 系列可编程智能电测表、ACR 网络电力仪表、DT 系列嵌入式安装电能表、ARC 功率因数自动补偿控制仪的原理、技术要求、试验方法、检验规则、技术指标、应用接线方法等;第四章介绍了新型电量传感器,如 AKH-0.66 系列电流互感器、BA 系列交流电流传感器、BM 系列模拟信号变送器、BD 系列电力变送器的用途、技术指标、选型表和接线方法;第五章、第六章着重介绍了上海安科瑞电气有限公司运用自己的电力电测数字仪表技术制造的温湿度控制器和 ARD3 系列智能电动机保护器;第七章推荐近年用户运用安科瑞电气有限公司的电力电测数字仪表和智能电动机保护器的典型应用方案;第八章介绍了数字电测仪表的维修经验。

本书是国内第一本专门介绍电力电测数字仪表的书籍。本书内容既有电路原理,又有选型方法、应用方案、接线技巧,还有维修方法,是一本不可多得的好书。

本书可供从事科研、测试、维修工作的各类电气工作者阅读;对各行各业开发新产品,运用这些新型电力电测数字表研制高科技设备,具有极佳的指导作用;同时可作各高等院校电气信息工程、测控技术、仪器仪表、传感器等专业的教学图书。

图书在版编目(CIP)数据

电力电测数字仪表原理与应用指南/任致程,周中编著.

—北京:中国电力出版社,2007

ISBN 978-7-5083-5078-3

I. 电... II. ①任... ②周... III. 电工仪表:
数字式测量仪器—指南 IV. TM93-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 000825 号

中国电力出版社出版、发行

(北京三里河路 6 号 100044 <http://www.cepp.com.cn>)

汇鑫印务有限公司印刷

各地新华书店经售

*

2007 年 4 月第一版 2007 年 4 月北京第一次印刷

787 毫米×1092 毫米 16 开本 22.75 印张 554 千字

印数 0001—5000 册 定价 40.00 元

敬告读者

本书封面贴有防伪标签,加热后中心图案消失

本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换

版 权 专 有 翻 印 必 究

前言

眼睛，是人类获取信息的窗口；仪表，是监测电力系统各种数据的眼睛。自从人类社会步入电气时代以来，科学家们历尽千辛万苦研制出各式各样、性能各异的电测仪表。从模拟式仪表（俗称“指针式仪表”），到电子管、半导体、集成电路组装的电子式仪表，而今随着大规模集成电路和先进的数字显示技术的问世，一种性能更为优异的电力电测数字表应运而生。它采用数字显示，一目了然，不像指针式仪表那样有视觉误差；它的分辨率高，测量范围宽，具有很强的扩展功能；它测量速度快，输入阻抗高、损耗小、绝缘电阻高而且抗干扰能力极强。正因为它有着如此众多的特点，一经面世，立即受到各界的青睐，纷纷应用于各种高科技产品，即使是一些传统的高压开关柜、低压配电屏、控制台、电力箱，也采用电力电测数字表，以示现代化水准。

也正是因为电力电测数字表方兴未艾，人们对它还不甚了解，对它的工作原理、如何选型、应用，急需有一本图书给予介绍。应广大读者的要求，我们以上海安科瑞电气有限公司的产品为素材，编著此书，以飨读者。

此书共分八章：第一章简略地介绍了仪表的发展史和传统的模拟式仪表与电力电测数字仪表的常识；第二章介绍了电力电测数字仪表的显示器件和专用芯片，这对数字仪表电路的识图、数字表的设计和维护是很有用的；第三章着重介绍了电力电测常用的 CL 系列数显电测表、PZ 系列可编程智能电测表、ACR 网络电力仪表、DT 系列嵌入式安装电能表、ARC 功率因数自动补偿控制仪；第四章介绍了数字仪表的 AKH-0.66 系列电流互感器、BA 系列交流电流传感器、BM 系列模拟信号变送器、BD 系列电力变送器等新型电量传感器；第五章介绍电力电测数字表与温湿度传感器组装的温湿度控制器；第六章为 ARD3 系列智能电动机保护器，它也是数字仪表控制实例；第七章推荐 9 例近年用户运用上海安科瑞电气有限公司电力电测数字仪表和智能电动机保护器的典型应用方案，以供读者设计时参考；第八章列举了数字电测仪表和变送器的维修方法。对上海安科瑞电气有限公司产品的用途、电路原理、软件设计方案、操作技能、选型方法、技术要求、试验方法、检验规则、接线技巧、应用方案等等内容（许多被制造厂家或公司认为是高度机密的内容），本书都和盘托出奉献给读者，为的是提高读者对电力电测仪表的运用能力。若能对一些数字仪表制造厂家的产品水平有所帮助，编者将感到莫大的欣慰。

参加本书的编写工作的还有徐传祥、李文权、阳常回、姚波、赵波、赵静、方严、王晓明、蔡守平等研发人员，本书在编写过程中得到了上海安科瑞电气有限公司领导和全体员工的支持和帮助，在此一并表示衷心的感谢。

由于作者水平有限，不能完全反映数字仪表的全貌，诚望各位同仁和读者不吝赐教，对不当之处给予指正，以便再版时更正。

编 者

目 录

Contents

前 言

第一章 概 述

第一节 模拟式仪表	1	一、电子式直流电压表	7
一、模拟式仪表的分类	1	(一) 直接耦合式直流电压表	7
(一) 磁电式仪表	2	(二) 斩波放大器式直流电压表	7
(二) 电磁式仪表	2	二、电子式交流电压表	7
(三) 电动式仪表	3	三、电子式仪表外壳与接线端子	8
(四) 静电式仪表	3	四、电子式仪表和模拟式仪表	
(五) 感应式仪表	4	的安装	8
二、模拟式仪表的外壳与接线端子	5	第三节 电力电测数字仪表	9
(一) 外形	5	一、数字仪表的主要特征	9
(二) 接线端子	5	二、数字仪表的主要结构	10
第二节 电子式仪表	7		

第二章 电力电测数字仪表显示器件与专用芯片

第一节 数字显示器	11	成的动态扫描数字显示	19
一、LED 数码管	11	二、ICL7135 型四位半 A/D	
(一) LED 数码管的构造	11	转换器	19
(二) LED 双位数码管	12	(一) ICL7135 型 A/D 转换器主要特	
(三) LED 三位数码管	13	点与管脚功能	19
(四) LED 四位数码管	13	(二) ICL7135 型 A/D 转换器的工作	
二、LCD 液晶显示器	13	原理	21
(一) LCD 液晶显示器的构造	13	(三) ICL7135 的逻辑电路	21
(二) LCD 液晶显示器的工作原理	14	(四) ICL7135 参数的选择	22
(三) LCD 液晶显示器的分类	16	(五) ICL7135 作 A/D 与显示之典型	
第二节 数字表专用芯片	17	电路	22
一、CD4543 和 CD4511 锁存、译码、		三、ULN2003 高压大电流达林顿晶体	
驱动芯片	17	管阵列	23
(一) CD4543 芯片	17	四、74HC240 八反相三态缓冲器/线	
(二) CD4511 芯片	17	驱动器	24
(三) CD4511 和 CD4518 构成的一位数		五、CS5460A 单相双向功率/电能	
字显示	18	芯片	24
(四) CD4511、CD4017、MC1413 等构		六、ATT7021 单相电子电能表	

芯片	27	二十二、LM393 模拟比较器芯片	75
七、ATT7026A 高精度三相有功电能 专用计量芯片	28	二十三、74HC164 移位寄存器	75
八、ATT7030A 高精度三相有功电能 专用计量芯片	31	二十四、74HC4060 型振荡器与 14 级二 进制串行计数器	76
九、ADE7758 数字电能表芯片	34	二十五、74HC4518 双 BCD 同步加法 计数器	76
十、CS5463 功率(电能)计算芯片	39	二十六、74HC4013 双 D 触发器	78
十一、74HC595 通用移位寄存器	42	二十七、74HC4093 四双输入端施密 特触发器	80
十二、FM25640 铁电存储器	43	二十八、HCF40110B (HCC40110B) 十 进制加/减、计数、锁存、 译码、LED 驱动	82
十三、MC68HC08 微控制器	47	二十九、INA125 仪表运算放大器	82
十四、STC89C58RD+ 单片机	53	三十、TL431 三端可调分流基准 源芯片	84
十五、H8/3687 单片机	53	三十一、TOP221Y 开关电源稳压 芯片	85
十六、MSP430F135 单片机	67	三十二、78 系列和 79 系列的三端 固定集成稳压芯片	91
十七、SHT11/SHT10 温湿度传感 器芯片	68		
十八、CD4046 锁相环	69		
十九、LM353 (JFET) 双通道运算 放大器	72		
二十、LF353 通用运算放大器	73		
二十一、LM358 通用运算放大器	74		

第三章 新型电力电测数字仪表

第一节 CL 系列数显电测表	94	六、CL 系列数显表的试验方法与 检验规则	107
一、CL 系列数显电测表的型号	94	(一) 技术要求	107
二、CL 系列数显电测表的技术 指标	95	(二) 试验方法	110
三、CL 系列数显电测表电路	95	(三) 检验规则	113
(一) CL 系列交流电流表	95	第二节 PZ 系列可编程智能电 测表	113
(二) CL 系列直流电流表	97	一、PZ 系列可编程智能电测表 的型号	113
(三) CL 系列交流电压表	97	二、PZ 系列可编程智能电测表 的技术指标	114
(四) CL 系列直流电压表	97	三、PZ 系列可编程智能电测表 电路	114
(五) CL 系列频率表	97	(一) PZ 系列交流电流表(真 有效值)	114
四、CL 系列数显表规格与 外形尺寸	102	(二) PZ 系列交流电压表(真 有效值)	114
(一) CL 系列数显表外形及 开孔尺寸	102	(三) PZ 系列功率表	118
(二) CL 系列数显表规格与外形	102		
五、CL 系列数显表的接线与调校	105		
(一) 接线	105		
(二) 调校	106		

(四) PZ 系列三相功率表	119	(一) 原理框图	154
(五) PZ 可编程智能功率因数表	119	(二) 信号采集原理图	155
(六) PZ 可编程智能频率表	131	(三) A/D 转换和信号处理电路	155
四、PZ 系列可编程智能电测表		(四) 控制电路(变送、开关量输入 输出等)	155
规格与外形	131	(五) 数码显示电路	155
(一) 96B 槽形智能表	131	(六) ACR 网络电力仪表原理总图	155
(二) 96 方形智能表	131	(七) MAX7219 的 C51 源程序	157
(三) 96 方形智能三相表	131	四、ACR 网络多功能电力仪表	159
(四) 16 槽形智能表	131	(一) ACR72E 型多功能电力仪表	159
(五) 46 槽形智能表	131	(二) ACR800E、ACR200E、ACR300E、 ACR400E 网络电能表	159
(六) 42 方形智能表	131	(三) ACR801E、ACR210E、ACR310E、 ACR410E 多功能电力仪表	160
(七) 42 方形三相智能表	131	(四) ACR802E、ACR220E、ACR320E、 ACR420E 多功能电力表	160
(八) 80 方形智能表	131	(五) 安装施工注意事项	160
(九) 80 方形智能三相表	133	(六) ACR 网络多功能电力仪表操作 方法	164
(十) 72 方形智能表	133	五、ACR 网络测控电力仪表	177
(十一) 72 方形智能三相表	133	(一) ACR 网络测控电力仪表的选型	177
五、PZ 系列可编程智能电测		(二) ACR100K 测控电力仪表	177
表接线	133	(三) ACR220EK 多功能电力仪表	178
(一) PZ 系列电流表的接线	134	(四) ACR320EFK 带开关量复费率 多功能表	179
(二) PZ 系列电压表的接线	134	(五) ACR420EK 带开关量多功能表	180
(三) PZ 系列功率表的接线	134	(六) ACR72EL 多功能电力仪表	181
(四) PZ 系列频率表的接线	134	(七) ACR320EL 液晶显示多功能 复费率表	182
(五) PZ 系列功率因数表及功率因数 角度表的接线	134	六、ACR 系列网络电力仪表的试验 方法与检验规则	183
六、PZ 系列可编程智能电测表编 程框图	135	(一) 技术要求	183
七、PZ 系列可编程智能电测表的 试验方法与检验规则	135	(二) 试验方法	191
(一) 技术要求	135	(三) 检验规则	193
(二) 试验方法	143	第四节 DT 系列嵌入式安装电 能表	193
(三) 检验规则	150	一、DT 系列嵌入式安装电能表 的型号	194
第三节 ACR 网络电力仪表	151	二、DT 系列嵌入式安装电能表 的技术指标	194
一、ACR 网络电力仪表型号说明	151		
(一) 特点	151		
(二) 应用	152		
(三) 功能	152		
(四) ACR 网络电力仪表选型	152		
二、ACR 网络电力仪表通用 技术指标	153		
三、ACR 网络电力仪表电路原理	153		

三、DT 系列嵌入式安装电能表回路	195	(一) 技术要求	200
(一) 原理框图	195	(二) 试验方法	204
(二) 信号采集电路	195	(三) 检验规则	209
(三) 信号处理、输出、信号灯电路 ...	195		
(四) DT 系列电能表电路原理总图	196	第五节 ARC 功率因数自动补偿控制仪	209
四、DT 系列嵌入式安装电能表面板识图	196	一、ARC 功率因数自动补偿控制仪的型号	210
五、DT 系列嵌入式安装电能表的规格与外形	198	二、ARC 功率因数自动补偿控制仪的使用条件	210
(一) 80 方形电能表	198	三、ARC 功率因数自动补偿控制仪的技术指标	210
(二) 96 方形电能表	198	四、ARC 功率因数自动补偿控制仪的工作原理	211
(三) 42 方形电能表	198	五、ARC 功率因数自动补偿控制仪的操作面板	213
六、DT 系列嵌入式安装电能表面框尺寸及开孔尺寸	199	六、ARC 功率因数自动补偿控制仪的操作指南	213
七、DT 系列嵌入式安装电能表的接线	199	七、ARC 功率因数自动补偿控制仪的指示	214
(一) 单相电能表的接线	199	八、ARC 功率因数自动补偿控制仪的外形尺寸	214
(二) 三相三线电能表的接线	199	九、ARC 功率因数自动补偿控制仪的接线	215
(三) 三相四线电能表的接线	199		
八、DT 系列电能表安装注意事项 ...	200		
九、DT 系列电能表的试验方法与检验规则	200		

第四章 电 量 传 感 器

第一节 AKH-0.66 系列电流互感器	216	(一) 型号	229
一、技术指标	216	(二) 外形及规格尺寸	229
二、选型说明	216	(三) AKH-0.66Ⅲ型电流互感器参数	230
三、AKH-0.66Ⅰ型电流互感器	217	六、AKH-0.66-M8 (φ8、φ12) 型电流互感器	231
(一) 型号	217	(一) 型号	231
(二) 外形及规格尺寸	217	(二) 外形及规格尺寸	231
(三) AKH-0.66Ⅰ型电流互感器参数	217	(三) AKH-0.66-M8 (φ8、φ12) 型电流互感器参数	232
四、AKH-0.66Ⅱ型电流互感器	221	七、AKH-0.66 系列电流互感器安装方法	234
(一) 型号	221	八、AKH-0.66 系列电流互感器选用常识	235
(二) 外形及规格尺寸	221	(一) 互感器选用的额定容量应大于	
(三) AKH-0.66Ⅱ型电流互感器参数	222		
五、AKH-0.66Ⅲ型电流互感器	228		

负荷阻抗	235	(五) 两线制输出回路供电的交流	
(二) 电力电测数字表、指针式电表		电流隔离器	247
和电量变送器每个电流线圈的		(六) 两线制输出回路供电的交流	
内阻和功耗	236	电压隔离器	248
(三) 电流互感器与电工测量仪表的		(七) 热电偶隔离器	249
准确级配置	237	(八) 热电阻隔离器	250
(四) 推荐选用规格为 1A 的电流		(九) 两线输出回路供电电阻隔离器 ...	252
互感器	238	(十) 两线输出回路供电电位计	
第二节 BA 系列交流电流传感器	239	隔离器	252
一、型号	239	(十一) 带设定点的直流电流、电	
二、技术指标	239	压报警器	253
三、外形尺寸	239	第四节 BD 系列电力变送器	255
(一) BA05 电流传感器	239	一、型号	255
(二) BA10 电流传感器	240	二、电力变送器通用技术指标	255
(三) BA20 电流传感器	240	三、变送器电路原理	256
(四) BA50 电流传感器	240	(一) 电流/电压变送器	256
四、BA 系列交流电流传感器的		(二) BD-3P (BD-3Q) 三相三线有功功率	
接线	240	变送器	257
第三节 BM 系列模拟信号变送器 ...	241	四、BD 系列电力变送器产品	
一、型号	241	规格介绍	259
二、BM 系列模拟信号变送器		(一) 超薄型电流、电压变送器	259
选型表	242	(二) 电流、电压变送器	259
三、BM 系列产品规格介绍	243	(三) 三相电流、电压变送器	259
(一) 两线制输出回路供电隔离器	243	(四) 功率变送器	260
(二) 一进二出隔离器	244	(五) 多电量数字变送器	261
(三) 四线隔离器	245	(六) 功率因数变送器	261
(四) 无源隔离器	246	(七) 频率变送器	262

第五章 温 湿 度 控 制 器

第一节 概述	264	第三节 温湿度控制器的传感器	
第二节 WH 普通型系列温湿度		及加热器	268
控制器	264	一、传感器	268
一、型号	265	二、加热器	268
二、技术指标	265	(一) 技术指标	268
三、WH 普通型系列产品规格	265	(二) 铝合金加热器	268
(一) WH03 普通型温湿度控制器	265	(三) 硅胶超薄型加热器	269
(二) WH48 普通型温湿度控制器	266	(四) 加热器选型	270
(三) WH46 普通型温湿度控制器	267	第四节 WHD 系列智能型温湿度	
四、WH 普通型系列温湿度控		控制器	270
制器的接线方式	267	一、主要特点	271

二、型号	271
三、WHD 系列智能型温湿度控制器	
产品规格	271
(一) WHD72 型	271
(二) WHD96 型	271
(三) WHD46 型	272
四、WHD 智能型系列温湿度控制器	
技术指标	272
五、WHD 智能型系列温湿度控制器	
的接线	273
(一) WHD72 型的接线	273
(二) WHD96 型的接线	273
(三) WHD46 型的接线	273
六、WHD 系列智能温湿度控制器	
原理	273
(一) 温度、湿度测量	274
(二) 温度、湿度的显示	278
(三) 温度、湿度的控制	278
(四) 按键编程	279
七、通信说明	280

第五节 WHD 温湿度测控	
管理系统	282
一、温湿度测控管理系统	
需求分析	282
二、功能模块设计	282
(一) 用户管理	282
(二) 待测单位管理 (适合权限)	283
(三) 仪表信息管理 (适合权限)	283
(四) 通信配置 (适合权限)	283
(五) 监测控制模块	284
三、建立数据库	284
四、连接数据对象	286
五、主要模块窗体及其控件设计	287
(一) 仪表信息管理窗体	287
(二) 通信设置窗体	288
(三) 监测控制模块窗体	289
(四) 程序源代码	291
六、关于安科瑞测控管理系统的说明	298

第六章 ARD3 系列智能电动机保护器

第一节 产品特点、型号、性能、组成	
及功能配置	299
一、产品特点	299
二、型号	300
三、主要性能	301
四、产品组成	301
五、保护器功能配置	302
第二节 ARD3 系列智能电动机保护	
器电路原理	303
一、信号采集单元	303
二、信号采集放大电路	303
三、开关量输入电路	303
四、继电器控制电路	305
五、滤波频率测量电路	305
六、CPU 单元	306
第三节 ARD3 系列智能电动机保护	
器工作程序流程图	308
第四节 ARD3 系列智能电动机保护	
器的接线与安装	308
一、端子	308
二、安装尺寸	311
(一) 外壳	311
(二) 外形安装尺寸	311
(三) 100A 以下的专用电流互感器模块	311
(四) 250A 以下的专用电流互感器模块	311
(五) 外壳和互感器模块 (250A 以下) 配合安装尺寸	311
(六) AKH800 外置电流互感器外形及安装尺寸	311
(七) AKH800-LD 外置漏电互感器外形及安装尺寸	313
第五节 ARD3 保护器对电动机参数	
测量功能	313
第六节 ARD3 保护器对电动机的	

保护功能	314	的试验方法与检验规则	318
一、保护设定参数	314	一、常规要求	318
二、ARD3 保护器的保护特性	316	二、结构和性能要求	320
第七节 ARD3 系列智能电动机保护器		三、试验方法	325

第七章 安科瑞电气典型应用方案

一、CL 系列数显电测表典型		六、ARD3 智能电动机保护器保护模	
应用方案	329	式接线	332
二、PZ 系列可编程智能电测表典型		七、ARD3 智能电动机保护器直接起	
应用方案	332	动模式接线	332
三、PZ 仪表与塑壳开关配合实现		八、ARD3 智能电动机保护器自耦降	
“三遥”	332	压起动模式接线（两继电	
四、ACR320EK 与塑壳开关配合实现		器式）	332
“三遥”	332	九、ARD3 智能电动机保护器自耦降	
五、DT 系列嵌入式安装电能表典型		压起动模式接线（三继电	
应用方案	332	器式）	332

第八章 数字电测仪表的维修

一、维修概述	340	三、变送器的维修细则	343
二、数字电测仪表的维修细则	340		

附 录

附录 A 电磁兼容试验	344	附录 D 安科瑞 ARS-232/485	
附录 B 户内高压带电显示器	346	转换器	352
附录 C 安科瑞开关电源	350		

参考文献	354
------------	-----

目 录

Contents

前 言

第一章 概 述

第一节 模拟式仪表	1	一、电子式直流电压表	7
一、模拟式仪表的分类	1	(一) 直接耦合式直流电压表	7
(一) 磁电式仪表	2	(二) 斩波放大器式直流电压表	7
(二) 电磁式仪表	2	二、电子式交流电压表	7
(三) 电动式仪表	3	三、电子式仪表外壳与接线端子	8
(四) 静电式仪表	3	四、电子式仪表和模拟式仪表	
(五) 感应式仪表	4	的安装	8
二、模拟式仪表的外壳与接线端子	5	第三节 电力电测数字仪表	9
(一) 外形	5	一、数字仪表的主要特征	9
(二) 接线端子	5	二、数字仪表的主要结构	10
第二节 电子式仪表	7		

第二章 电力电测数字仪表显示器件与专用芯片

第一节 数字显示器	11	成的动态扫描数字显示	19
一、LED 数码管	11	二、ICL7135 型四位半 A/D	
(一) LED 数码管的构造	11	转换器	19
(二) LED 双位数码管	12	(一) ICL7135 型 A/D 转换器主要特	
(三) LED 三位数码管	13	点与管脚功能	19
(四) LED 四位数码管	13	(二) ICL7135 型 A/D 转换器的工作	
二、LCD 液晶显示器	13	原理	21
(一) LCD 液晶显示器的构造	13	(三) ICL7135 的逻辑电路	21
(二) LCD 液晶显示器的工作原理	14	(四) ICL7135 参数的选择	22
(三) LCD 液晶显示器的分类	16	(五) ICL7135 作 A/D 与显示之典型	
第二节 数字表专用芯片	17	电路	22
一、CD4543 和 CD4511 锁存、译码、		三、ULN2003 高压大电流达林顿晶体	
驱动芯片	17	管阵列	23
(一) CD4543 芯片	17	四、74HC240 八反相三态缓冲器/线	
(二) CD4511 芯片	17	驱动器	24
(三) CD4511 和 CD4518 构成的一位数		五、CS5460A 单相双向功率/电能	
字显示	18	芯片	24
(四) CD4511、CD4017、MC1413 等构		六、ATT7021 单相电子电能表	

芯片	27	二十二、LM393 模拟比较器芯片	75
七、ATT7026A 高精度三相有功电能 专用计量芯片	28	二十三、74HC164 移位寄存器	75
八、ATT7030A 高精度三相有功电能 专用计量芯片	31	二十四、74HC4060 型振荡器与 14 级二 进制串行计数器	76
九、ADE7758 数字电能表芯片	34	二十五、74HC4518 双 BCD 同步加法 计数器	76
十、CS5463 功率(电能)计算芯片	39	二十六、74HC4013 双 D 触发器	78
十一、74HC595 通用移位寄存器	42	二十七、74HC4093 四双输入端施密 特触发器	80
十二、FM25640 铁电存储器	43	二十八、HCF40110B (HCC40110B) 十 进制加/减、计数、锁存、 译码、LED 驱动	82
十三、MC68HC08 微控制器	47	二十九、INA125 仪表运算放大器	82
十四、STC89C58RD+单片机	53	三十、TL431 三端可调分流基准 源芯片	84
十五、H8/3687 单片机	53	三十一、TOP221Y 开关电源稳压 芯片	85
十六、MSP430F135 单片机	67	三十二、78 系列和 79 系列的三端 固定集成稳压芯片	91
十七、SHT11/SHT10 温湿度传感 器芯片	68		
十八、CD4046 锁相环	69		
十九、LM353 (JFET) 双通道运算 放大器	72		
二十、LF353 通用运算放大器	73		
二十一、LM358 通用运算放大器	74		

第三章 新型电力电测数字仪表

第一节 CL 系列数显电测表	94	六、CL 系列数显表的试验方法与 检验规则	107
一、CL 系列数显电测表的型号	94	(一) 技术要求	107
二、CL 系列数显电测表的技术 指标	95	(二) 试验方法	110
三、CL 系列数显电测表电路	95	(三) 检验规则	113
(一) CL 系列交流电流表	95	第二节 PZ 系列可编程智能电 测表	113
(二) CL 系列直流电流表	97	一、PZ 系列可编程智能电测表 的型号	113
(三) CL 系列交流电压表	97	二、PZ 系列可编程智能电测表 的技术指标	114
(四) CL 系列直流电压表	97	三、PZ 系列可编程智能电测表 电路	114
(五) CL 系列频率表	97	(一) PZ 系列交流电流表(真有 效值)	114
四、CL 系列数显表规格与 外形尺寸	102	(二) PZ 系列交流电压表(真有 效值)	114
(一) CL 系列数显表外形及 开孔尺寸	102	(三) PZ 系列功率表	118
(二) CL 系列数显表规格与外形	102		
五、CL 系列数显表的接线与调校 ...	105		
(一) 接线	105		
(二) 调校	106		

(四) PZ 系列三相功率表	119	(一) 原理框图	154
(五) PZ 可编程智能功率因数表	119	(二) 信号采集原理图	155
(六) PZ 可编程智能频率表	131	(三) A/D 转换和信号处理电路	155
四、PZ 系列可编程智能电测表		(四) 控制电路(变送、开关量输入 输出等)	155
规格与外形	131	(五) 数码显示电路	155
(一) 96B 槽形智能表	131	(六) ACR 网络电力仪表原理总图	155
(二) 96 方形智能表	131	(七) MAX7219 的 C51 源程序	157
(三) 96 方形智能三相表	131	四、ACR 网络多功能电力仪表	159
(四) 16 槽形智能表	131	(一) ACR72E 型多功能电力仪表	159
(五) 46 槽形智能表	131	(二) ACR800E、ACR200E、ACR300E、 ACR400E 网络电能表	159
(六) 42 方形智能表	131	(三) ACR801E、ACR210E、ACR310E、 ACR410E 多功能电力仪表	160
(七) 42 方形三相智能表	131	(四) ACR802E、ACR220E、ACR320E、 ACR420E 多功能电力表	160
(八) 80 方形智能表	131	(五) 安装施工注意事项	160
(九) 80 方形智能三相表	133	(六) ACR 网络多功能电力仪表操作 方法	164
(十) 72 方形智能表	133	五、ACR 网络测控电力仪表	177
(十一) 72 方形智能三相表	133	(一) ACR 网络测控电力仪表的选型	177
五、PZ 系列可编程智能电测		(二) ACR100K 测控电力仪表	177
表接线	133	(三) ACR220EK 多功能电力仪表	178
(一) PZ 系列电流表的接线	134	(四) ACR320EFK 带开关量复费率 多功能表	179
(二) PZ 系列电压表的接线	134	(五) ACR420EK 带开关量多功能表	180
(三) PZ 系列功率表的接线	134	(六) ACR72EL 多功能电力仪表	181
(四) PZ 系列频率表的接线	134	(七) ACR320EL 液晶显示多功能 复费率表	182
(五) PZ 系列功率因数表及功率因数 角度表的接线	134	六、ACR 系列网络电力仪表的试验 方法与检验规则	183
六、PZ 系列可编程智能电测表编 程框图	135	(一) 技术要求	183
七、PZ 系列可编程智能电测表的 试验方法与检验规则	135	(二) 试验方法	191
(一) 技术要求	135	(三) 检验规则	193
(二) 试验方法	143	第四节 DT 系列嵌入式安装电 能表	193
(三) 检验规则	150	一、DT 系列嵌入式安装电能表 的型号	194
第三节 ACR 网络电力仪表	151	二、DT 系列嵌入式安装电能表 的技术指标	194
一、ACR 网络电力仪表型号说明	151		
(一) 特点	151		
(二) 应用	152		
(三) 功能	152		
(四) ACR 网络电力仪表选型	152		
二、ACR 网络电力仪表通用 技术指标	153		
三、ACR 网络电力仪表电路原理	153		

三、DT 系列嵌入式安装电能表回路	195	(一) 技术要求	200
(一) 原理框图	195	(二) 试验方法	204
(二) 信号采集电路	195	(三) 检验规则	209
(三) 信号处理、输出、信号灯电路 ...	195		
(四) DT 系列电能表电路原理总图	196	第五节 ARC 功率因数自动补偿控制仪	209
四、DT 系列嵌入式安装电能表面板识图	196	一、ARC 功率因数自动补偿控制仪的型号	210
五、DT 系列嵌入式安装电能表的规格与外形	198	二、ARC 功率因数自动补偿控制仪的使用条件	210
(一) 80 方形电能表	198	三、ARC 功率因数自动补偿控制仪的技术指标	210
(二) 96 方形电能表	198	四、ARC 功率因数自动补偿控制仪的工作原理	211
(三) 42 方形电能表	198	五、ARC 功率因数自动补偿控制仪的操作面板	213
六、DT 系列嵌入式安装电能表面框尺寸及开孔尺寸	199	六、ARC 功率因数自动补偿控制仪的操作指南	213
七、DT 系列嵌入式安装电能表的接线	199	七、ARC 功率因数自动补偿控制仪的指示	214
(一) 单相电能表的接线	199	八、ARC 功率因数自动补偿控制仪的外形尺寸	214
(二) 三相三线电能表的接线	199	九、ARC 功率因数自动补偿控制仪的接线	215
(三) 三相四线电能表的接线	199		
八、DT 系列电能表安装注意事项 ...	200		
九、DT 系列电能表的试验方法与检验规则	200		

第四章 电 量 传 感 器

第一节 AKH-0.66 系列电流互感器	216	(一) 型号	229
一、技术指标	216	(二) 外形及规格尺寸	229
二、选型说明	216	(三) AKH-0.66Ⅲ型电流互感器参数	230
三、AKH-0.66Ⅰ型电流互感器	217	六、AKH-0.66-M8 (φ8、φ12) 型电流互感器	231
(一) 型号	217	(一) 型号	231
(二) 外形及规格尺寸	217	(二) 外形及规格尺寸	231
(三) AKH-0.66Ⅰ型电流互感器参数	217	(三) AKH-0.66-M8 (φ8、φ12) 型电流互感器参数	232
四、AKH-0.66Ⅱ型电流互感器	221	七、AKH-0.66 系列电流互感器安装方法	234
(一) 型号	221	八、AKH-0.66 系列电流互感器选用常识	235
(二) 外形及规格尺寸	221	(一) 互感器选用的额定容量应大于	
(三) AKH-0.66Ⅱ型电流互感器参数	222		
五、AKH-0.66Ⅲ型电流互感器	228		

负荷阻抗	235	(五) 两线制输出回路供电的交流	
(二) 电力电测数字表、指针式电表		电流隔离器	247
和电量变送器每个电流线圈的		(六) 两线制输出回路供电的交流	
内阻和功耗	236	电压隔离器	248
(三) 电流互感器与电工测量仪表的		(七) 热电偶隔离器	249
准确级配置	237	(八) 热电阻隔离器	250
(四) 推荐选用规格为 1A 的电流		(九) 两线输出回路供电电阻隔离器 ...	252
互感器	238	(十) 两线输出回路供电电位计	
第二节 BA 系列交流电流传感器	239	隔离器	252
一、型号	239	(十一) 带设定点的直流电流、电	
二、技术指标	239	压报警器	253
三、外形尺寸	239	第四节 BD 系列电力变送器	255
(一) BA05 电流传感器	239	一、型号	255
(二) BA10 电流传感器	240	二、电力变送器通用技术指标	255
(三) BA20 电流传感器	240	三、变送器电路原理	256
(四) BA50 电流传感器	240	(一) 电流/电压变送器	256
四、BA 系列交流电流传感器的		(二) BD-3P (BD-3Q) 三相三线有功功率	
接线	240	变送器	257
第三节 BM 系列模拟信号变送器 ...	241	四、BD 系列电力变送器产品	
一、型号	241	规格介绍	259
二、BM 系列模拟信号变送器		(一) 超薄型电流、电压变送器	259
选型表	242	(二) 电流、电压变送器	259
三、BM 系列产品规格介绍	243	(三) 三相电流、电压变送器	259
(一) 两线制输出回路供电隔离器	243	(四) 功率变送器	260
(二) 一进二出隔离器	244	(五) 多电量数字变送器	261
(三) 四线隔离器	245	(六) 功率因数变送器	261
(四) 无源隔离器	246	(七) 频率变送器	262

第五章 温 湿 度 控 制 器

第一节 概述	264	第三节 温湿度控制器的传感器	
第二节 WH 普通型系列温湿度		及加热器	268
控制器	264	一、传感器	268
一、型号	265	二、加热器	268
二、技术指标	265	(一) 技术指标	268
三、WH 普通型系列产品规格	265	(二) 铝合金加热器	268
(一) WH03 普通型温湿度控制器	265	(三) 硅胶超薄型加热器	269
(二) WH48 普通型温湿度控制器	266	(四) 加热器选型	270
(三) WH46 普通型温湿度控制器	267	第四节 WHD 系列智能型温湿度	
四、WH 普通型系列温湿度控		控制器	270
制器的接线方式	267	一、主要特点	271

二、型号	271	第五节 WHD 温湿度测控 管理系统	282
三、WHD 系列智能型温湿度控制器 产品规格	271	一、温湿度测控管理系统 需求分析	282
(一) WHD72 型	271	二、功能模块设计	282
(二) WHD96 型	271	(一) 用户管理	282
(三) WHD46 型	272	(二) 待测单位管理 (适合权限)	283
四、WHD 智能型系列温湿度控制器 技术指标	272	(三) 仪表信息管理 (适合权限)	283
五、WHD 智能型系列温湿度控制器 的接线	273	(四) 通信配置 (适合权限)	283
(一) WHD72 型的接线	273	(五) 监测控制模块	284
(二) WHD96 型的接线	273	三、建立数据库	284
(三) WHD46 型的接线	273	四、连接数据对象	286
六、WHD 系列智能温湿度控制器 原理	273	五、主要模块窗体及其控件设计	287
(一) 温度、湿度测量	274	(一) 仪表信息管理窗体	287
(二) 温度、湿度的显示	278	(二) 通信设置窗体	288
(三) 温度、湿度的控制	278	(三) 监测控制模块窗体	289
(四) 按键编程	279	(四) 程序源代码	291
七、通信说明	280	六、关于安科瑞测控管理系统 的说明	298
第六章 ARD3 系列智能电动机保护器			
第一节 产品特点、型号、性能、组成 及功能配置	299	器的接线与安装	308
一、产品特点	299	一、端子	308
二、型号	300	二、安装尺寸	311
三、主要性能	301	(一) 外壳	311
四、产品组成	301	(二) 外形安装尺寸	311
五、保护器功能配置	302	(三) 100A 以下的专用电流互感 器模块	311
第二节 ARD3 系列智能电动机保护 器电路原理	303	(四) 250A 以下的专用电流互感 器模块	311
一、信号采集单元	303	(五) 外壳和互感器模块 (250A 以下) 配合安装尺寸	311
二、信号采集放大电路	303	(六) AKH800 外置电流互感器外形及 安装尺寸	311
三、开关量输入电路	303	(七) AKH800-LD 外置漏电互感器外形 及安装尺寸	313
四、继电器控制电路	305	第五节 ARD3 保护器对电动机参数 测量功能	313
五、滤波频率测量电路	305	第六节 ARD3 保护器对电动机的	
六、CPU 单元	306		
第三节 ARD3 系列智能电动机保护 器工作程序流程图	308		
第四节 ARD3 系列智能电动机保护			