

电子世界

9

1988

Electronics World

合肥无线电二厂

为您提供八十年代理想的通信设备



- SF425J UHF双工基地式无线电话机
- SH403KGP UHF频率合成手持式无线电话机
- SC430FG UHF频率合成移动式无线电话机
- M7 VHF—FM 系列PLL频率合成制无线电话机
- HS503KGP HS403KGP VHF/UHF/FM手持式无线电话机

详细说明见正文18页

通讯处：合肥无线电二厂销售科
电话：83364 82711转
电挂：2875

浙江萧山市电子开关厂第一分厂



● TK-D 型家用漏电保安器：经浙江省产品质量监督检验所和省电力试验所测试合格。电压 220V，最大电流 10A，动作电流小于 30mA，动作时间小于 0.1s。两种外形任选。零售价 19.60 元/只，邮费 1.50 元/只；购 100 只以上 18.70 元，500 只以上 17.75 元，1000 只以上 16.85 元，邮费按 1 元/只预收，多退少补。

● 继续供应《电子世界》1987 年 9 期封底广告中 TK-C 型漏电保安器，售价调整为 10.20 元/只，邮费 0.80 元/只。批量优惠。

● 电热毯调温开关：售价 2.80 元/只，邮费 0.50 元/只。批量优惠。

● 推拉式彩色电视机电源开关：售价 4.35 元/只，邮费 0.50 元/只。千只以上 4 元/只，邮费 10 元。

以上产品质量实行三包，款到半月内发货。漏电保安器保修半年。欢迎各用户单位来人函联系洽谈。本厂宗旨：质量第一，用户至上。重合同，守信用。

品名	参数	H _{FE}	单价(元)
3CG21B		>40	0.20
3CG23B		>40	0.45
3DG6B		绿	0.13
3DG6B		蓝	0.15
3DG201B		红	0.10
3DG201B		绿	0.11
3DG201B		蓝	0.13
3DG12B		红	0.25
3DG12B		绿	0.28
3DG12B		蓝	0.30
3DG12C		>40	0.35
3DG80B		红	0.25
3DG80B		绿	0.30
3DG56B		红	0.25
3DG56B		绿	0.30
3DG304B		>40	0.25
3DG142B		>40	0.25

品名	参数	BV _{ceo} (V)	单价(元)
单向 1A300V	可控硅	1.35	
单向 1A400V	可控硅	1.50	
单向 1A600V	可控硅	1.70	
单向 3A400V	可控硅	1.90	
单向 3A600V	可控硅	2.00	
双向 1A600V	可控硅	1.80	
双向 3A400V	可控硅	2.05	
双向 3A600V	可控硅	2.20	
1N4001		>50	0.15
1N4004		>400	0.17
1N4005		>600	0.20
1N4007		>1kV	0.23
3DX201B		>30	0.20
红发光管	圆方	0.26	
绿发光管	圆方	0.26	
3DD15类	三改二	0.20	
3DD6类	三改二	0.04	

品名	参数	BV _{ceo} (V)	单价(元)
3DD15B		>100	0.65
3DD15B		>150	0.70
3DD15C		>200	0.80
3DD15C		>250	0.95
DD01A		>50	0.50
DD01B		>100	0.60
DD01B		>150	0.70
DD01B		>200	0.80
3DD15A	电源管		0.80
3DD15B	帧管		1.00
3DD15C	行管		1.30
3DD15D			1.50
3DA87B		>100V	0.30
3DA87C		>150V	0.35
3DA87C		>200V	0.40
2AP9			0.15
1N4148			0.15

注：①表内中小功率管有型号、色标，B 档 BV_{ceo} > 25V，每次加邮费 0.30 元。

②大功率管有型号、无色标，β > 20。每次加邮费 0.80 元。购货额超过 10 元时，邮费按货额 5% 计。

③三极管需配对或另有参数要求，另加挑选费 30%。

④为了避免出差错，请你认真填写信汇和汇款单，字迹清楚，地址详细，并将所购品种及数量填在其附言内，写不下另附纸贴上，不要另函相告，以免延误发货。

⑤以上产品，款到半月内发货，用户收货后一星期内发现质量不符合上述参数，未经剪脚、自行焊接者，厂方负责调换。

地 址：浙江萧山市戴村 电 话：戴村 88 电 挂：2131 开户银行：市支行戴村营业所 帐 号：4513519

沈阳黎明无线电厂经销部向您提供

名 称	单价 (元)	名 称	单价 (元)	名 称	单价 (元)	名 称	单价 (元)	名 称	单价 (元)
2AP9	0.07	9012、9013	0.22	LM324	2.00	1500 μ 16V	0.56	钼电解(V)	
2AP9 军品	0.09	9014、9015	0.22	LM386	2.60	2200 μ 32V	1.80	22 μ 10、68 μ 10	0.45
2CP10	0.03	9018	0.24	TBA820	2.40	3300 μ 25V	1.80	33 μ 16、100 μ 10	0.65
1A25V	0.05	8050、8550	0.35	NE555	1.70	3300 μ 32V	2.00	瓷微调4/10p	0.08
1N4148	0.07	3DX202B	0.15	UM5101	25.00	5000 μ 16V	1.20	洗衣机电容	
3AX改2	0.01	3AG1D	0.06	声控IC	2.40	瓷片电容(p)		3 μ 450V	3.00
2CN2	0.19	3AG1E	0.07	声表面	1.50	3.6、4.7、5	0.03	4.5 μ 450V	3.20
绿方发光管	0.16	3AK20A	0.07	IC插座每脚	0.03	6.8、7.5、8.2	0.03	8 μ 450V	8.00
变容二极管	0.10	3AK20B	0.08	IC插拔器	9.40	9.7、10、12	0.03	实芯电位器	
1A25V全桥	0.20	3DG19F	0.27	电解电容		15、22、27	0.03	220、330 Ω	0.18
3A200V全桥	1.20	GB30D	0.24	0.47 μ 50V	0.05	30、33、39	0.03	长柄大可调	
1N4004	0.15	3DK3E	0.24	1 μ 6.3~10V	0.03	43、62、68	0.03	47k、51k	0.18
1N4007	0.20	3DK7B	0.24	1 μ 2.2 μ 16V	0.04	100、180、200	0.03	直滑100、470 Ω	0.37
15kV硅堆	1.50	GK30A	0.24	1 μ 25~50V	0.05	820、1000p	0.03	直滑4.7k	0.37
18kV硅堆	1.60	3DK7E	0.26	1 μ 160V	0.08	1500、2000p	0.03	WH-5-10k	0.50
20kV硅堆	2.00	3DK7F	0.28	2.2 μ 10V	0.03	2200、2400p	0.03	WH19-10k	1.60
25kV硅堆	2.80	GK30C	0.28	2.2 μ 25~50V	0.05	2700、3000p	0.03	热敏47、100 Ω	0.10
2CW2.7C	0.15	GK30D	0.28	3.3 μ 4.7 μ 16V	0.05	3300、6800p	0.03	热敏220 Ω	0.10
2CW9.13	0.15	GK30G	0.28	4.7 μ 10 μ 6.3V	0.03	0.01~0.022 μ	0.04	8W27 Ω 电阻	0.60
2CW16.17	0.15	3CG3A	0.24	4.7 μ 10 μ 10V	0.04	0.068 μ	0.05	15、150 μ H	0.10
2CW21B	0.15	3DK1A2	0.35	4.7 μ 25V	0.06	涤纶电容		行振荡行线性	0.55
2CW55.56	0.18	3DK8B	0.35	4.7 μ 160V	0.15	4700~6800p	0.04	高压包	
0.5W稳压管		原装彩电视放		10 μ 22 μ 16V	0.06	0.01~0.015 μ	0.05	12-14英寸正反	1.60
4.3、4.7、5.1V	0.08	BF872	1.00	10 μ 22 μ 25V	0.07	0.01 μ 160V	0.10	17英寸正反	1.90
9.1、13、16V	0.08	2SB449	2.80	10 μ 50V	0.08	0.047 μ 160V	0.12	高压线带帽	0.35
18、20、22V	0.08	(3AD30C)		10 μ 160V	0.20	0.22 μ 160V	0.25	362阻波线圈	0.60
24、27、33V	0.08	DD01D200V	0.40	22 μ 10V	0.06	云母电容(p)		JAG-2-1HB	0.35
43、62、90V	0.08	$\beta=20\sim40$		22 μ 160V	0.22	56、68、75、91	0.04	JAG-2-2H	0.80
6~9V稳压块	0.45	BU208A	12.80	33 μ 6.3V	0.03	110、120、130	0.04	JAG-2-2HB	0.80
78系列稳压块	2.00	BU508A	12.80	33 μ 10V	0.04	150、160、180	0.04	五档推键开关	1.80
79系列稳压块	2.00	C1061	3.30	33 μ 50V	0.14	200、270、330	0.04	瓷九角管座	0.07
3DG6A	0.12	C1228	1.90	33 μ 300V	0.28	360、390、680	0.04	六角插头连座	0.25
3DG6B	0.14	C1263	3.70	47 μ 10V	0.08	1800、2200p	0.06	ϕ 2.5插头	0.08
3DG6C	0.16	C2233	3.70	100 μ 6.3V	0.07	金属化电容		驻极话筒	1.80
3DG6D	0.18	μ PC1031	7.50	220 μ 25V	0.20	0.1~0.15 μ 160V	0.10	自动定位冲	4.00
3DG8A	0.14	μ PC1353	6.50	330 μ 6.3V	0.10	油浸电容		拉杆天线	0.75
3DG12A	0.20	μ PC1366	7.00	330 μ 10V	0.15	1 μ 160V	0.60	瓷片50只混	0.75
3DG12B	0.30	μ PC1470	2.30	330 μ 16V	0.20	0.47 μ 250V	0.60	涤纶30只混	0.65
3DG201	0.06	KC582	6.00	330 μ 25V	0.25	2 \times 0.22 μ 250V	0.45	精密20只混	1.00
3DG30B	0.17	D7242	9.50	470 μ 10V	0.12	2 \times 0.47 μ 250V	0.55	云母40只混	1.00
3DG30C	0.19	D7611	9.00	470 μ 25V	0.30	2 \times 0.1 μ 400V	0.35	热敏20只混	1.00
DG304	0.17	HA1167	8.00	680 μ 50V	0.45	精密电容		小拉簧	0.03
3DG79A	0.16	TA7335	1.60	1000 μ 10V	0.38	0.068 μ 160V	0.12	BZ1C	1.00
3DG80B	0.18	TA7270	8.20	1000 μ 16V	0.45	0.068 μ 400V	0.18	BZ2E	1.60
9011	0.18	TA7668	4.20	1000 μ 25V	0.56	0.33 μ 400V	0.55	触发二极管	0.70

▲LM-I型智能显示屏, 贮汉字及字符4500个, 3780元(原价4780元)。▲遥控汽车电子部分散件7.25元; 3V电机0.65元。▲声控开关散件7.95元。▲120-4B相机附件, 装上即可使用135彩卷11.50元。▲语言录放散件, 不含喇叭、开关67元。▲小仪器: 讯号笔6.25元。故障寻迹器8.90元。信号发生器16.80元。电视方格发生器54元。彩条发生器137元。多功能测试仪33元。多用稳压电源39元。▲进口稳压电源板6.80元。▲进口微型电吉它扩音机5.60元。▲进口稳压管20只混1.40元; 百只混6.50元。▲检波、开关、整流、稳压二极管20只混0.80元。▲3AG、3AK20只混0.80元。▲1/8W无字电阻200只混0.50元。▲WH19-5-22K专用机型推拉电位器(无螺纹)0.75元; 10只6.50元。▲NS-B型TENS袖珍式镇痛仪69元。

附注: ①二三极管均用晶体管图示仪检测。②非人为原因质量三保。③因邮费上调, 40克以下可用挂号信发货的邮资一律0.40元; 40克以上用包裹发货的邮资一律2元。④由于近千个品种, 未能尽录, 欢迎来沈选购指导。火车站乘16路无轨珠林路下, 前走不远右转过兴民桥, 左数第一条马路约200米处两层黄楼即是。⑤凡来沈购百元以上货物, 均赠送8%纪念品, 或由本人确定其它形式。

地 址: 沈阳市大东区204-120栋

电 话: 445971-4532 电 挂: 9021

开户银行: 大东区和睦路信用社 帐 号: 36212130

郑州电子工业销售公司邮售项目

单价：元

型号及名称	主要指标及用途	单价	邮费
电视机自动保护器	国家专利号85203580, 防止雷电及电网故障造成过电流、过电压事故	32.00	1.00
DT-900型电导温度数字多用表	大型3½液晶显示, 全过载保护, 交直流电压、电流、电阻、电容、通断测试, 温度测量、电导、晶体管 h_{FE}	430.00	2.00
DT-890型数字万用表	3½液晶显示, 30档量程, 交直流电压、交直流电流(最大10A)、电阻、电容及晶体管 h_{FE}	302.00	2.00
MF90型万用表	20档量程, 交直流电压、直流电流、电阻、晶体管 h_{FE} 、音频电平及音频输出功率	39.00	1.00
MF91B型万用表	19档量程, 交直流电压、直流电流、电阻、音频电平、晶体管 h_{FE} 及测电笔和信号发生器功能	34.00	1.00
MF30型万用表	交直流电压、直流电流、电阻、音频电平、电容、电感	58.00	2.00
TMK彩色电视信号发生器(日件)	射频输出UHF和VHF, 8种彩色、黑白测试图像, 适用各种电视机的修理	845.00	3.00
TV831B黑白电视信号发生器	1~12频道棋盘格、竖条、灰度、电子圆和65MHz电子音乐伴音	252.00	3.00
CDXF彩色电视信号发生器	8级彩条、红、蓝、绿三基色、灰度和伴音	135.00	2.00
YDC848A彩色电视信号发生器	1~12频道棋盘格、8级彩条、红、蓝、绿三基色、6.5MHz电子音乐伴音	475.00	5.00
YDC848B彩色电视信号发生器	在YDC848A的基础上增加了电子圆	575.00	5.00
特级远程电视天线放大器	全频道、带避雷装置最大增益35dB	69.00	2.00
MF28型万用表	15档量程, 交直流电压、直流电流、电阻、晶体管 h_{FE}	29.50	2.00
MF40型万用表	15档量程, 交直流电压、直流电流、电阻、晶体管 h_{FE}	37.80	2.00
蓄电池充电机	充电电压DC6~12V, 电流3A	55.00	4.00
KH-1型自动开关	和换气扇配合使用, 根据室内烹调烟雾、石油液化气等气体含量变化, 可自动开启关闭换气扇	34.50	1.50
KH-1型自动开关全套散件		29.50	1.50

产品名称	单价	邮费
10W集成电路扩音机(带电平指示)	38.00	2.00
20W集成电路扩音机(带电平指示)	42.00	2.00
25W扩音机(分立件)	45.00	2.00
剥线钳(进口件)适于线径0.2~6mm ²	9.50	1.00
吸锡两用烙铁(30W)	23.50	1.00
3DU5A光敏管(4只起售)	16.00	1.00
DC25kV高压探头, 可与MF500、62、30、77表配用	12.00	1.00
DRW-2驻极体有线话筒	38.00	1.00
手持式彩电消磁器	65.00	2.00
录音机磁头消磁器	6.50	1.00
电视机300Ω馈线(百米起售)	21.00	2.00
装配线1×7/0.15五种色(单色百米起售)	5.00	1.00
75Ω同轴电缆(10米起售)	7.50	1.00
音箱二分频器	2.50	1.00
音箱三分频器	3.00	1.00
2½英寸3W8Ω高音扬声器	3.60	1.00
3英寸5W8Ω高音扬声器	4.80	1.00
5英寸5W4Ω中音扬声器	6.00	1.00
6½英寸5W8Ω皮边低音扬声器	6.50	1.50

产品名称	单价	邮费
10W+10W集成电路扩音机(带电平指示)	50.00	2.00
20W+20W集成电路扩音机(带电平指示)	56.00	2.00
25W+25W立体声扩音机	73.00	3.00
音乐门铃(15秒)	6.50	1.00
KP12高频头	17.00	1.00
HQ-II气敏半导体器件	8.00	1.00
DRW-4驻极体有线话筒	14.00	1.00
DRW-12驻极体有线话筒	52.00	1.00
干电池充电器, 对1~5号电池充电	9.00	1.00
可充电干电池应急书灯(对干电池充电)	12.00	1.00
CJ40 30μF AC630V(配捕鱼器用)	46.00	1.00
CJ48 8μF AC400V(洗衣机用)	9.50	1.00
CJ48 10μF AC400V(洗衣机用)	10.00	1.00
CJ48 1μF AC500V(风扇用)	2.80	1.00
CJ48 1.5μF AC500V(风扇用)	3.00	1.00
B ₂ 22件无线电多用工具(带人造革工具包)	36.30	2.00
B ₂ 25件无线电多用工具(带人造革工具包)	40.50	2.00
B ₃ 30件无线电多用工具(带人造革工具包)	42.70	2.50
B ₃ 35件无线电多用工具(带人造革工具包)	66.30	3.00

注: 1. 质量问题: 收货10日内, 不合格品凭票予以调换。自行拆修、剪脚、焊锡不予调换。

2. 汇款购货请写清详细地址和收货人, 所需品种数量直接写在附言栏上, 不必另函相告。

通讯地址: 郑州市二马路50号 电话: 24579 电报挂号: 0337 开户银行: 市工商支行 帐号: 01046031-53

联系人: 庄 鸿

电子世界

1988年第9期(总108期)

目 录

发展与综述

- 我国光纤通信技术的现状与展望.....徐 群 (2)
用无线电技术实现光通信
——谈谈光的相干检测.....杨钟藻 (3)

电子新闻..... (6)

专题介绍

- 多功能电脑数字测温控温器.....郭端儒 (7)
山区广播电视差转台址的选择.....孙耀木 (9)
旋转式数字录音机的性能.....柏华松 (5)

革新与应用

- 大型储油罐降温防火自控器.....江 淮 (10)
家用多功能报警器.....久 钦 (11)

实验与制作

- 全自动应急电源.....钟 声 (16)
列车照明灯自控器.....陈国华 (17)
超声波遥控电扇.....董顺潜 (19)
实用多路有线对讲机.....贡蒲军 (20)

使用与维修

- 集成电路D7176的原理与检修.....李德清 (22)
爱丽20英寸彩电电源故障的检修.....郑建培 (23)
黑白电视机故障检修两例.....游林华 (23)
NF-168组合音响装置故障
检修点滴.....梁肇年 (24)
延长复印机旧硒鼓寿命
的具体方法.....刘柏琦 (24)

讲座与连载

- 音响技术基础知识 (9)
音调控制电路.....李应楷 黄汉光 (13)

家用电脑

- 家用电脑绘图浅说 (3)
创造五彩缤纷的画面.....王 华 (25)

入门篇

- 渔轮扩音、汽笛两用机.....李世范 (28)
收音机短波增益提升器.....赵忠卫 (29)
“盲人用水位探测器”的改进.....裴志坚 (30)

编辑出版 中 国 电 子 学 会
《电子世界》编辑部
北京166信箱 邮编100036
国内统一刊号: CN 11-2086
印 刷 一 二 〇 一 工 厂

深圳赛格集团公司中国电子学会情报学会联合举办

国际电子市场信息报告会

为贯彻中央关于沿海地区经济发展战略,促进外向型经济的发展,深圳赛格集团公司与中国电子学会情报学会拟于今年11月在深圳联合举办国际电子市场信息报告会。

会议将提供大量准确适用的市场信息,着重传递国际市场对电子产品的需求信息,探讨出口战略。会议提供的20余篇报告和专题资料,有对当前市场的分析和出口战略考虑,又有中近期市场预测;有欧美等发达国家的信息,又有中国及其他发展中国家的信息;有消费类电子产品信息,又有投资类电子产品信息。

会议将邀请国外市场专家就电子市场、贸易惯例及有关规定等作报告。会议期间还将安排与外商洽谈电子产品出口和来料加工等项业务活动。同时还安排参观访问深圳、蛇口地区一些外向型企业。

会议面向国内外外向型和有出口任务的企事业单位,面向各进口部门和电子产品经销部门,面向省、地、县外贸主管部门。

凡欲报名参加报告会的单位,请尽快与北京750信箱情报学会办公室联系。联系人:许明,电话:81.0431—321。

赫兹电磁波试验100周年纪念会

九 月 在 北 京 举 行

1888年赫兹在德国卡斯鲁大学成功地进行了电磁波试验(见本期第8页资料),用实验方法证明了麦克斯韦理论,验证了电磁波的存在。赫兹这一具有划时代意义的惊人发现,距今整整100年了。100年来,随着科学技术的发展,电磁波已广泛应用于电与信息领域,对人类文明社会的建设发挥了极为重要的作用。为回顾历史,展望未来,激励科技工作者刻苦钻研、勇于探索,今年九月将在北京举行“赫兹电磁波试验100周年纪念会”。纪念会发起单位有:中国物理学会、电与信息联合会、中国计算机学会、中国电工技术学会、中国电子学会、中国电机工程学会、中国自动化学会、中国通信学会、跨国电气电子工程师学会北京分会、国际无线电科学联合会中国委员会、北京电子学会、北京通信学会等。会上将邀请各有关方面的专家作报告。

电路集锦

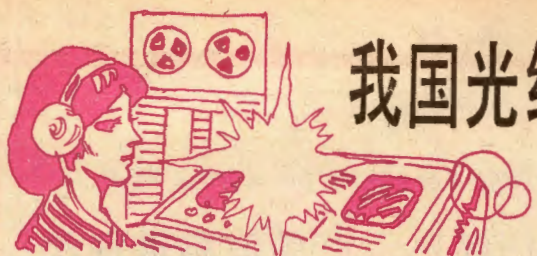
- 双速直流电机外围调速电路.....乔建国 (30)

- 小资料 赫兹的电磁波试验..... (8)

- 电子信箱..... (31)

- 读者服务窗..... (22、32)

总 发 行 北 京 市 邮 政 局
订 购 零 售 全 国 各 邮 电 局
国 外 总 发 行 中 国 国 际 图 书 贸 易 总 公 司
国 外 代 号 M179 (中 国 国 际 书 店 北 京 2820 信 箱)
国 内 代 号 2-892 定 价 0.42 元 每 月 15 日 出 版



我国光纤通信技术的现状与展望

徐 群



众所周知, 光纤通信是一门崭新的高技术, 由于它具有频带宽, 通信容量大, 抗干扰能力强, 保密性好, 传输损耗小以及原材料来源丰富, 体积小, 重量轻, 易施工等一系列优点, 因而发展迅猛异常。目前它已成为信息社会中, 传输电话、电报、数据、图象等信息的最理想的通信方式。一根芯径比头发丝还细的光导纤维, 可同时传送几千路甚至上万路电话, 或几十路彩电节目。光纤通信一秒钟传输的信息量, 用同轴电缆要花20分钟才能完成, 而且敷设光缆要比电缆节约 $1/3 \sim 2/3$ 的投资。

我国光纤通信技术始于70年代初, 几乎与世界先进水平国家同时起步。从规模来讲, 目前从事光纤通信技术和开发的已有70余家。相对集中在邮电部、原电子部、中科院和国家教委等所属工厂、研究所和高等院校。初步形成了武汉(以武汉邮电科学研究院为主体)、天津(以天津光纤信息技术联合开发公司为主体)两个光纤通信发展基地和上海一个发展点。1978年全国科学大会上把光纤通信列为国家发展项目。1982年又列为“六·五”期间国家重点攻关项目之一。

原电子部第34研究所已研制成功光纤传输多种业务系统, 即同时提供语言、立体声广播、彩色电视、可视电话、会议电视、可视图文、传真和数据等业务的光纤宽带综合数据业务网。另外, 用于市话、电力、铁道的通信以及电视传输、工程监控等光纤通信系统也进入实用化阶段。目前总线长度约500公里, 已达140条左右。

在广播电视领域里应用光纤通信技术, 将会有力地推动广播电视的发展及其质量的提高。这在国外已被实践所证明。最早把光纤通信技术应用于电视广播的是英国雷电丰盛公司。该公司于1976年初就在哈斯丁建成了世界上第一条利用光缆来传输基频电视信号的线路。从此, 欧美、日本等国也都积极进行研究试验。目前光纤通信在这些国家已几乎普遍应用于广播电视的各个环节。如在广播电视领域的新闻电子采访系统、转播系统、监视系统、传输系统、防雷系统、区域性的广播电视系统等各个方面都得到了很好的应用。

上海广播事业局为应用光纤通信技术来加速上海广播电视事业的发展, 现正式决定敷设30公里长的光缆线路。如“七·五”期间, 全国29个省(市、区)

广播事业局(台湾省除外)都建立30公里的光缆电视线路, 那么将要兴建的光纤通信线路将达1000公里左右。“八·五”和“九·五”期间, 都以翻一番计算, 那么所需兴建的光纤通信线路分别将达2000公里和4000公里。

当前, 已为广播电视、邮电通信、交通、能源、工业及国防部门研制提供的几十项光纤通信工程, 总长度达100公里的光纤通信线路。这些光纤通信系统包括:

1987年上海交大首先研制成功了光纤彩色闭路电视系统, 接着又研制成功广播电视用光纤传输系统, 国内最早用于公安交通和河北省电视台, 目前已进入小批量生产。

1984年12月, 在吉林省一条广播电视光缆传输系统通过鉴定。这是一条长2.57公里, 适合北方高寒地区的双方向传输彩色电视、伴音、三路调频广播的多功能六芯光缆传输系统。该系统已在长春微波站正式投入使用, 其各项技术指标均达到了预期效果。

1984年11月上旬, 在成都一条数字彩色电视光纤传输系统通过鉴定。这对发展我国数字彩电具有十分重要的意义。

1984年在南京用光缆线路传输彩色电视节目获得成功。这是南京邮电学院试制的一种彩电光缆传输设备, 连接7.3公里长的光缆线路, 传输南京电视台的实况录像, 性能稳定可靠。并在年底通过了技术鉴定。

去年上半年, 桂林激光通信研究所研制成功的一种新型视频光端机, 利用光缆传输信号, 微分增益小于2%, 微分相位小于 2° , 最远传输距离可达5公里。去年8月首次在广西柳州电视台和卫星站之间使用, 传输彩电信号, 图象逼真, 色彩鲜艳, 明显地消除了交流干扰和电磁干扰。

北京玻璃研究所也研制成功AM-IM光纤视频传输光端机, 并于去年11月14日通过了鉴定。其带宽为25Hz~6MHz, 信噪比 $>43\text{dB}$, 光路允许损耗 16dB , 微分增益 $<3\%$ 。可广泛用于卫星地面站到电视发视台、军用设施、公安警戒、交通管理、工业监控、可视电话等场合的视频图象传输。

此外, 光端机用于广播系统, 如调频立体声光端机。它适合于广播电台调频、立体声广播、电视多路伴音和电视立体声伴音节目自演室至发射台或微波站

用无线电技术实现光通信

谈谈光的相干检测

从无线电波的检测说起

老一辈的业余无线电爱好者都鼓捣过矿石收音机。这种收音机利用矿石做检波器对无线电广播信号进行直接检波，从耳机中就能收听广播节目。但是采取这种检波法，灵敏度和选择性都不高。后来人们发明了外差式接收机，即用收音机里的“本地”振荡器发出的高频振荡与外来信号相混合，得出一个新的固定频率，叫做中频，它等于本地振荡频率与信号的载波频率之差。对这个中频信号进行放大和检波，有利于提高接收机的灵敏度和选择性。

外差检测是相干检测的一种形式。什么叫相干？如果波的相位能够预测，或者两个波彼此的相位始终保持一定的关系，那就叫相干。纯粹的正弦波是完全相干的波。无线电波与光波都属于电磁波。按理说，适用于无线电波的相干检测也能用于光波通信。但事情并不那么简单。无线电发射机的振荡器和无线电外差接收机的本地振荡器发出的都是频谱较纯的正弦波，因而能进行相干的外差检测。而一般光源发出的光波就如同火花隙产生的随机无线电频率噪声一样，不是外差检测所要求的正弦波。激光是相干光波，但不同激光器发出的激光的相干性也有差异。气体激光器产生的激光频谱较纯，接近于单色光；而半导体激光器发出的激光纯度较差，总含有几个不同的波长，或者说频谱较宽，相干性较差。但半导体激光器体积小，功率与效率的结合好，可靠性也较高。这些突出的优点决定了光纤通信中多采用半导体二极管激光器作为光源。因此，要使20多年来光纤通信中一直采用的直接检测由相干检测代替，一方面要提高半导体二极管激光器发出的激光的相干性，尽量使其谱线宽度变窄，另一方面也要设法使相干性适中的激光能满足相干检测的要求。

据报道，日本电报电话公司的电信实验室利用光的相干检测技术已可在接近300公里的光纤线路上以每秒400兆比特的

速率传输数据而不需要经过中间放大。采用相干检测的本地通信网可以让成千的用户通过单根光纤以高数据传输速率相互联系或与计算机联系，包括传送文件、图表，甚至电视画面。在长途网络中，一根光纤可以传输几万路视频信号、电话和数据包，而现有的系统只能传送一千路视频信号或几千路电话。

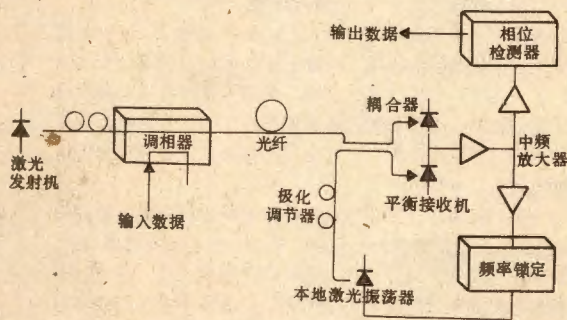
相干系统如何工作

现今在光纤通信中所采用的直接检测是直接利用光检测器把代表数据信息的光脉冲转变为电信号。而相干检测则是先用本地激光振荡器的光波和光纤线路上传来的已被载波调制的光信号混在一起，再加以检测。电输出的频率约为 10^9 赫，而光波频率约为 10^{14} 赫。可以利用常规的电子电路对电信号放大、滤波和作其他处理。下图是美国电报电话公司贝尔实验室的相干光传输实验装置。

采用零差拍检测时，接收机中的本地二极管激光振荡器必须锁定在输入载波的相位上，本地振荡器频率也必须和输入载波一致。系统把外来光波同本地振荡器的强得多的光波相混合，直接检取调制信号。混合波投射到光检测器上或混频器中，其输出电流正比于被许多光周期所平均的总光功率（已在大多数相干实验中使用的p-i-n光检测器有极高的效率，对每个入射的光子能产生大约一个光电子）。在每个比特所占时间内，产生的光电子的数目与门限值相比较，从而确定发送出去的是二进制的“1”（大于门限值）还是“0”（小于门限值）。

采用外差检测时，外来光波频率与本地光波频率不相同，利用外来微弱信号与本地振荡器的强波相混后产生的差频（中频）而检取电信号。

无论采用零差拍检测还是外差检测，既然外来光波与本地振荡器的光波是相干的，则总光功率就不仅取决于两个波的强度，而且取决于它们的相位。在零差拍检测中，如果这两个波发生相长干涉（即两个波的强度叠加），则一个信号脉冲到来（含有十万个光周期）而产生的检测器电流的变化将比直接检



杨钟濂

至广播电台之间的节目高质量传送。

综上所述，随着我国广播电视事业的发展，对光纤传输系统的需求量将越来越大。但是，要看到，我国光纤通信至今尚未形成产业，生产的产品造价太高。我们相信，随着光纤应用中关键技术的不断突破，光通信系统在许多领域将会获得更加广泛的应用。

据悉，为推动光纤通信的应用发展，国务院电子

振兴办在调查研究、专家反复论证的基础上，决定采取优选示范试点工程，取得经验后再加以推广的方式。初步决定在北京、保定、鞍山、成都、武汉、合肥、扬州、齐齐哈尔等地公用网、市话、铁路、电力、高质量彩色图象传输、图象数据传输等6个领域优选出15个项目作为第一批光通信示范工程。这必将对推动我国光纤通信产业形成起着积极的作用。

测大几个数量级。而在外差检测中,微弱信号与很强的本地振荡波相混,通过相干干涉也产生有效的增益,其大小正比于本地振荡波的幅度,也是相当大的。

光检测的灵敏度常以检测 1 比特的信息所需的光子数表示。所需光子数越少,说明灵敏度越高。直接检测在理论上的灵敏度很高,检测 1 比特只需 10 个光子,但实际上却要 1000 个光子,最好的实验系统也要 400 多个光子。相干检测在理论上每比特至少需要 9 个光子,这在实际上已做到。可见相干检测的灵敏度大约是直接检测的 100 倍。相干系统的选择性取决于锐截止电子滤波器所选取的信道,而不是通带较宽的光滤波器所选取的信道,所以其信道密度(单位带宽所含的信道数)能达到直接检测的 1000 倍。从相干检测在灵敏度和选择性方面的优势可以看出,这种新的光通信技术把无线电的强有力的信号处理和光波的无限制的带宽结合起来,具有广阔的应用前景。每根光纤能够载送的点到点的信息多到可以全部占有今天所用无线电广播频谱。

信号的调制

如同在无线电通信中一样,光系统中的信息是加在发射机的正弦载波上并通过改变载波的一个或多个基本参数——幅度、频率或相位而实现的,从而有幅移键控、频移键控、相移键控这几种调制方式。接收机的最后灵敏度以及发射端和接收端激光器的性能要求在很大程度上取决于调制方式,而提供最大灵敏度的调制方式也需要最相干的激光器做发射机和本地振荡器。

在幅移键控调制(通断键控调制)中,二进制数字“1”表示有脉冲出现,“0”表示不发射光能。由于接收机中散粒噪声的影响,光电子的计数并不总是和被检测的每一个“1”或每一个“0”相同。光电子的计数分布成钟形,某个“0”的计数可能偶然地逸散到“1”的区域中,反之亦然。这样就可能发生信息接收的错误。接收机的比特错误率决定于每一次计数分布有多大一部分移到了门限值的错误的一边。

分布的间隔与其宽度之比越大,错误率就越低。这个比值不决定于本地振荡波的强度,而决定于外来波的功率,更准确地说,这一比率,从而比特错误率,是信号脉冲发送到接收机的光子数的函数。对零差拍通断键控来说,1/10°的比特错误率需要的间隔与宽度之比为 12,这与每比特信息需要 18 个光子的灵敏度相符合。

在零差拍接收中,采用相移键控比通断键控能得到更高的灵敏度。因为信息是施加在发射波的相位上而不是在其振幅上,发射机决不会断开,所以接收机的有效灵敏度增加一倍。这样,采用相移键控时每比特只需要 9 个光子就能保证最大错误率为 1/10°。

零差拍接收机的本地振荡波必须与外来载波同相,这是件麻烦事。而外差接收机,由于其本地振荡器的频率偏离载波频率,所以容易制造得多,并可利用成熟的无线电解调技术从载波频率与本地频率之差的中频中抽取数据流。

但由于载波和本地振荡波经常不同相,这就使外差接收产生能量损失。当信号和本地振荡波同相时,接收机灵敏度最高;当它们之间相位偏移 90°时,灵敏度趋近于零。把中频信号的这些好坏情况平均起来,则采用相移键控的外差接收机的灵敏度至少比采用同类调制的零差拍接收机低 3 分贝。若采用通断键控调制,则外差检测的灵敏度要降低 6 分贝;为保证比特错误率

不大于 1/10°,则检测每个比特需要 36 个光子。外差通断检测尽管灵敏度相对较低,但因为最易实现,所以可能首先投入实用。外差频移键控则是和外差通断键控不相上下的竞争者。

激光谱线问题

理想的正弦波是完全相干的,一次测量就足以推断波的特性。但在实际的振荡器里,噪声使输出相位产生不可预测的起伏,使波形距期望值发生随机的偏离。波源的相干时间大体上就是累积明显的相位误差的时间(1 弧度或 60 度左右)。这一时间又反过来与振荡器输出的谱线宽度有关。长的相干时间对应于窄的谱线。波源的相干性经常表示为频谱宽度或谱线宽度,这比相干时间容易测量。

研究工作正集中于如何对待半导体激光器谱线较宽的问题。宽的谱线从而短的相干时间给用半导体激光器实现光的相干检测带来困难。而为了发挥半导体激光器体积小这一重要优点,其谱线宽度又不得不大些。

激光器工作时,随机相位的光子自发地发射到激光器腔体中是正常现象。这些随机光子与连续不断的受激光子建立的电场相干涉。在很细的激光二极管中存储着一万个光子,其输出光的相位恰好被一个自发发射的光子明显地扰乱。相反,在气体激光器中存储的能量要大 100 万倍以上,所以一个自发发射的光子产生的影响要小得多。

这些自发光子的影响可能导致半导体激光器的谱线宽达 100 兆赫,相当于气体激光器或射频振荡器的 100 万倍以上。增加激光强度可以阻挠自发发射的影响。现在已获得 10 兆赫以下的谱线,但要想使半导体激光器用于相位调制,这样的谱线还是不够窄。

对光或对外差后的中频信号滤波,以使谱线变窄,这是于事无补的。当信号通过滤波器的通带时,频谱宽度造成的相位变化转变为幅度噪声。这种噪声使接收机性能下降。为了减少这一性能损失,中频带宽至少应是激光谱线宽度的 20 倍。

但是,如果中频带宽远大于数据传输速率的需求,光检测器就要产生更严重的散粒噪声,进一步使接收机的性能降低。解决的办法是提高传输速率使调制带宽比激光线宽大得多,以致激光相位的起伏对传输的影响可以忽略不计。

提高灵敏度的前景

在所有可能的方案中,相移键控调制能提供最大的灵敏度,但要求激光器至多有 10 千赫的带宽,比典型半导体激光器带宽的千分之一还小。英国不列颠电信研究实验室在 1983 年报道了第一个窄线光纤传输试验,当时用了相移键控以及外差和零差拍检测,光源用的是气体激光器以及气体与二极管激光器的组合体,灵敏度仅低于理论值 6 分贝,显示了窄线技术的可行性。这次试验在世界范围内激起了对真正相干半导体激光器的兴趣。

从那时起,又出现了许多做成窄线的方案,大多是把激光器同具有高度选择性的长的谐振腔相耦合,因为当更多的能量储存在腔体中时线宽就减小。腔体长 25 厘米,有一个反射光栅以选择频率。用这个办法能产生 2 千赫以下的线宽,对于相干传输来说这已足够窄了,但这样的大型腔体能否实际推广应用还是一个疑问。

1984 年末,不列颠电信研究实验室在频移键控实验中用这种外腔式半导体激光器,已获得每比特 170 个光子的灵敏度。

旋转式数字 录音机的性能

柏华松

旋转式数字录音机是一种能够进行数字音频录音/重放的音频系统,与模拟录音机相比,数字录音在音质、性能和操作方面等都要高级得多,它有可能与盒式激光唱机并驾齐驱,成为数字音频时代的中心技术,就象激光唱机代替了电唱机一样,数字录音机的不断发展将会取代现在的收录机。

数字录音机具有高度的高保真和较宽的动态范围。标准模式时的抽样频率可达48kHz,录音容量大,录音2~3小时,

专题介绍

所用录音带为通常磁带的一半,快速搜索和输入校验比通常快进快200倍。抽样频率多,可与将来的数字广播兼容,具有子码装置且比激光唱机的大4倍,音质与激光唱机不相上下,磁带比常规音频磁带小,但在标准模式时却能连续录/放两个小时,最多可录/放4小时,快进比常规快200倍,高精度的轨迹搜索、反复翻录无音质损害。

数字录音机的标准有6种格式,每种格式具有两种模式,即录音/重放和仅仅放音。下表列出了旋转式数字录音机的主要参数指标,可供研究和参考。

任何数字录音机机芯都要与上述6种格式中的两种模式结合:48kHz抽样频率的录音/重放模式和44.1kHz抽样频率的只重放模式。数字录音机可用来接收卫星广播BS-2(A模式)TV声音的直接数字录音和长时间的录音/重放(最长4小时)以及四通道录音/重放。

格 式 项 目	格 式 1	格 式 2	格 式 3	格 式 4	格 式 5	格 式 6
有效通道	2	2	2	4	2	2
抽样频率	48kHz	32kHz	32kHz	32kHz	44.1kHz	44.1kHz
数字化位数	16位(线性)	16位(线性)	12位(非线性)	12位(非线性)	16位(线性)	16位(线性)
传递速度	2.46Mbit/s	2.46Mbit/s	1.23Mbit/s	2.46Mbit/s	2.4Mbit/s	2.4Mbit/s
子码容量	273.1kbit/s	273.1kbit/s	136.5kbit/s	273.1kbit/s	273.1kbit/s	273.1kbit/s
处理系统	8~10转换	8~10转换	8~10转换	8~10转换	8~10转换	8~10转换
磁带宽度	3.81mm	3.81mm	3.81mm	3.81mm	3.81mm	3.81mm
磁带厚度	13μm	13μm	13μm	13μm	13μm	13μm
使用带子	金属粉带	金属粉带	金属粉带	金属粉带	金属粉带	氧化物带
带速	8.15mm/s	8.15mm/s	4.075mm/s	8.15mm/s	8.15mm/s	12.25mm/s
相对速度	3.133m/s	3.133m/s	1.567m/s	3.133m/s	3.133m/s	3.129m/s
标准磁鼓规格	φ30、90°圈绕	φ30、90°圈绕	φ30、90°圈绕	φ30、90°圈绕	φ30、90°圈绕	φ30、90°圈绕
磁鼓转速	2000rpm	2000rpm	1000rpm	2000rpm	2000rpm	2000rpm
磁迹间距	13.591μm	13.591μm	13.591μm	13.591μm	13.591μm	20.41μm
磁迹斜度	6°22'59.5"	6°22'59.5"	6°22'59.5"	6°22'59.5"	6°22'59.5"	—
磁头方位角	±20°	±20°	±20°	±20°	±20°	±20°

线宽较窄,就能通过滤波器把噪声滤掉;尽管外部腔体限制了最大频率偏移,但它对线宽的限制更大。频移与线宽之比提高了,使这种外腔式激光器得以在每秒140兆比特的传输中使用。据1986年初报道,日本电报电话公司的一个小组在每秒400兆比特的频移键控实验中,也用了外部腔体,传输距离达290公里,接收灵敏度为每比特195个光子。这个传输距离创造了无放大传输的纪录。

这些频移键控实验都是对激光源直接调制,不需要外部调制器,最大传输速率约每秒500兆比特。

利用铌酸锂晶体内钛扩散波导的电光效应而实现的相位调制,可获得5兆赫兹的带宽。调制的电信号所产生的电场改变

波导的折射指数,从而改变被传输光波的相位。贝尔实验室用这种调制器第一次做了以半导体激光器做光源、采用相移键控的长距离实验,传输速率为每秒400兆比特,灵敏度达到每比特45个光子。贝尔实验室还用相移键控取得如下成绩:在200公里距离上传输速率为每秒1千兆比特,灵敏度为每比特270个光子;在170公里距离上传输速率为每秒2千兆比特,灵敏度为每比特470个光子。

在所有这些用半导体激光器做的实验中,用的都是外差检测法,因为零差拍检测需要把本地激光振荡波的相位锁定在外来信号上,这个工作的难度太大。

国产化DCS-II型手术冷疗器

国产DCS-II型手术冷疗器,已由航天部25所设计成功,并在江苏省宝应电子设备厂投产,经国内一些部队和地方专科医院使用证明,冷疗器安全可靠,操作简便,成本低廉,显示精确,可与国外同类产品相比。

该冷疗器采用焦耳-汤姆逊效应的冷却原理,将压缩气体经微孔迅速膨胀作功而降温,从而在探头产生局部冷却,达到致冷的目的。主要由冷凝探头、热电偶、电子测温放大、高压气体循环及调节装置等组成,以220V市电为电源,高纯度二氧化碳作介质,尤其适用视网膜剥离、新生血管青光眼、白内障摘除及部分眼内肿瘤等多种眼疾冷疗手术。

(王 珏)

智能化实时频谱分析仪

南京无线电器厂研制成功NW6270型实时频谱分析仪,并通过省级鉴定。该仪器性能达到当代先进水平,配有微电脑,具有数据采集、波形合成、频谱分析等50多种功能,对被测量的图形能进行实时记录打印。它是用于测量研究噪声、水声、爆炸声、振荡声以及语言、语音、乐器、电子乐器、建筑噪声等的重要设备。用它测量火箭发动机噪声,可以从频谱变化上来分析发动机故障原因和为改进设计发动机提供数据。它具有计算机接口,可与计算机组成自动测试处理系统,在家用电器、机械、电子音响、声学教学等领域有广泛的用途。

主要性能:频率范围0.8Hz~20kHz;实时分析1/3倍频程、1倍频程;非实时分析1/2倍频程;瞬态过程记录采样频率67kHz;12位字长;分析速度每秒50张;动态范围>60dB。

(李相彬)

2CC70型硅半导体变容二极管

江苏无锡元件四厂研制成功2CC70型硅半导体变容二极管,该管主要电参数:反向电流 $I_{R1} < 10\text{nA}$ (反向电压 $V_R = 30\text{V}$),结电容 $C_1 = 11 \sim 12.65\text{PF}$, $C_{25} = 2 \sim 2.3\text{PF}$,电容比 $C_1/C_{25} = 5 \sim 6$,串联电阻 $r_s < 1.1\Omega$ (频率 $f = 50\text{MHz}$,电容 $C = 9\text{PF}$);配对误差 $\Delta C/C < 3\%$ (反向电压 $V_R = 3 \sim 25\text{V}$),外形D σ -35型。该产品主要用于立式电调谐器的UHF频段的调谐部分,也可用于



电子新闻



其它电调谐器或通信机的UHF频段的调谐部分。

(翁寿松)

可换式双曲型荧光灯

浙江上虞县灯泡厂开发研制的可换式双曲型荧光灯,被轻工部评选为1987年全国轻工业优秀新产品。该灯具有发光效率高、显色性能好、寿命长、结构紧凑合理等特点。可换式荧光灯能提高灯具利用率,降低使用成本,比白炽灯节电75%左右。

(俞永昌)

UHF频段的高增益天线

浙江省广播电视学校研制成功一种用于UHF频段的高增益天线。该天线采用有源反射器和1/4波长微带线,较大幅度地提高了天线的增益和方向性,并应用正交极化技术减少干扰和重影。该天线已获国家专利,专利号为87202863,并获省发明展天瓶奖。该天线加工制造简单,采用铝质管材即可,尤其适合乡镇企业生产。

(张 景)

DZJ7-1型织布机节电开关

由江苏省泰县自控电器开关厂研制成功的DZJ7-1型电子式织布机节电开关,已申请专利(专利号87208232),并通过省级鉴定。安装这种开关,能使织布机在断经、缺纬等故障时消除空载耗电,节电率在19%以上。该节电装置属无触点开关,选用进口高质量电子元件制成,可靠性达6+级,采用环氧树脂密封,绝缘强度达20M Ω 以上。施加交流电压250V、50Hz的耐压试验无击穿和闪烁现象,且具有结构精密、体积小、耐振、耐湿、耐温、安全可靠、安装方便,不影响挡车工操作等特点,属国内首创,经全国三百多家工厂安装使用,单机年节电可达650度。我国

现有织布机150万台以上,若将这种开关广泛应用,全年节电达10亿多度。

(于志兰)

2AP32型锗半导体检波二极管

江苏无锡元件四厂推出一种新型2AP32锗半导体检波二极管。该产品是目前国内工作频率最高的一种锗检波二极管,主要电参数:反向电流 $I_{R1} < 50\mu\text{A}$ (反向电压 $V_R = 20\text{V}$),正向压降 $V_F < 0.4\text{V}$ (正向电流 $I_F = 1\text{mA}$),结电容 $C < 0.3\text{PF}$ (频率 $f = 100\text{kHz}$,反向电压 $V_R = 1.5\text{V}$),检波效率变化率 $\Delta\eta/\eta < 5\%$ (频率 $f = 150\text{MHz} \sim 1\text{GHz}$), $\Delta\eta/\eta < 10\%$ (频率 $f = 150\text{MHz} \sim 2\text{GHz}$),外形EA-1型。产品主要用于2000MHz以下的无线电电子设备的超高频检波部分,或用于超高频毫伏表的探头检波部分。

(翁寿松)

BNC型射频同轴连接器

八五三厂按照美国军标MIC-C-39012研制成功BNC型射频同轴连接器。这种新型连接器绝缘电阻大于5000M Ω ,频率范围0~4GHz,比国产Q9型射频连接器结构新颖,可靠性高,内导体可以防转,从而避免了移动通信设备在使用中出现接触不良现象。

(吴恒宣)

三极靴永磁步进电动机

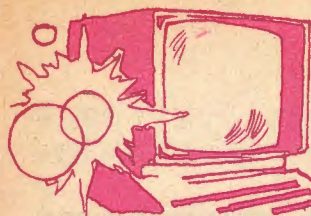
江苏省江都县张纲电子仪器厂研制生产的三极靴永磁步进电动机,最近已通过生产鉴定,并已申请专利。这种专为驱动机械计数器而设计的微型步进电动机,设计新颖,结构简单,体积小,重量轻,功耗低,轴输出力矩大,运行稳定,计数准确,经上海跃进电表厂等几个单位使用,反映良好。这种电动机除可与分时计量电表配套外,还可广泛应用于其它记录仪和各种数字控制系统中。

(丁文洪)

袖珍式电子翻译器

苏联明斯克市电子专家研制出一种袖珍式电子翻译器,可放入口袋里。这种翻译器可用来进行俄、英、法三种语言的对话。如果将一句常用的俄语输入翻译器中,即可译出英语或法语,并同时显示在液晶显示屏上。

(胡承明)



多功能电脑数字测温控温器

郭端儒

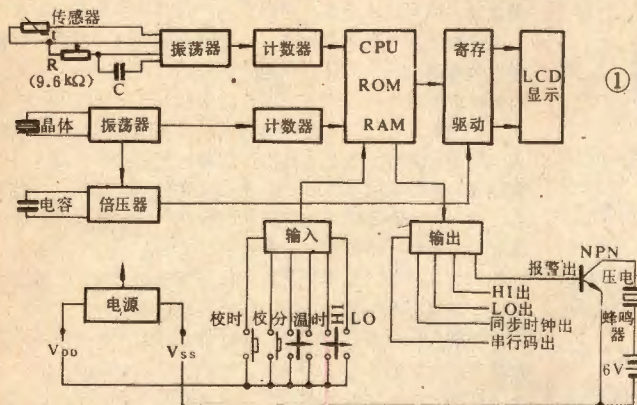
本文向大家介绍一种用途广泛、价格低廉的微型多功能3½位液晶数字显示的电脑测温控温器-KDX型测温控温器。它主要由一个单片CMOS超大规模集成电路及少量外围元件组成。可广泛地用于医疗设备、孵化设备、彩色扩印机、空调机、冰箱、冰柜等作二次仪表。也可独立使用进行水果蔬菜保鲜、水产养殖、体温监测、列车轴温监测等。

技术性能

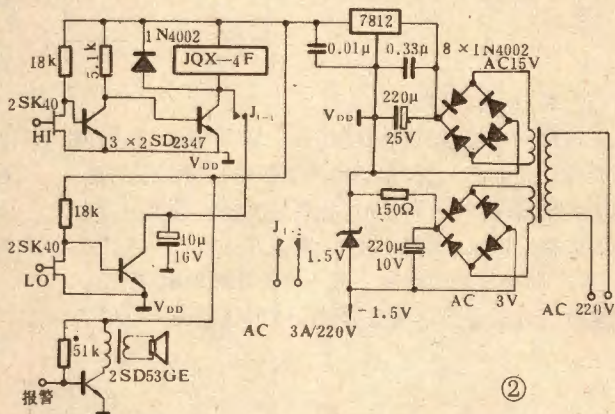
该温度测控器主要技术指标如下：①测温范围： $-20\sim+70^{\circ}\text{C}$ ；②分辨率： 0.1°C ；③测温误差： $\pm 1^{\circ}\text{C}$ （系由传感器互换时引起，但通过调整即能达到 $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$ ）；④采样时间：1秒；⑤控温设定区间： $-19\sim+69^{\circ}\text{C}$ （最小间隔为 1°C ）；⑥输出信号：上（HI）下（LO）限控温输出，13位串行数据输出，4kHz 5秒断续报警输出；⑦计时功能：显示时、分；⑧显示方式：3½位中型液晶显示器；⑨电源电压：直流1.5V（系采用钮扣电池）；⑩耗电：约10μA（一节钮扣电池约用一年）；⑪使用环境： $-5\sim+50^{\circ}\text{C}$ 、 $<85\%\text{RH}$ ；⑫外形尺寸：92×43×10mm；⑬配套控制器规格：工作电压220V、控制电流3A。

工作原理

图1给出了测温及控温部分原理方框图。图中除传感器、报警驱动输出、晶体、各功能键及显示外，均集成在一块硅片上，这个CMOS集成电路采用简化的低成本工艺，将电路直接封固在印刷电路板上，就



象普通的电子手表机芯一样。传感器采用硅单晶热敏电阻，它和IC内部电路构成一个振荡电路，当温度变化使热敏电阻阻值发生变化时，振荡电路的振荡频率就会发生变化，计数器把频率的变化以数字信号送入CPU的运算电路。由于热敏电阻系非线性元件，为了准确地显示温度读数，就必须对热敏电阻的非线性特性进行线性化处理，在这里，CPU将计数器送来的信号逐点与ROM内的数值比较，进行修正。由于ROM内的数据系事先按传感器非线性处理的规律固化好的，所以其修正精度相当高，可达 0.1°C 。处理好的信号再经显示驱动后由液晶数码显示屏显示温度值。



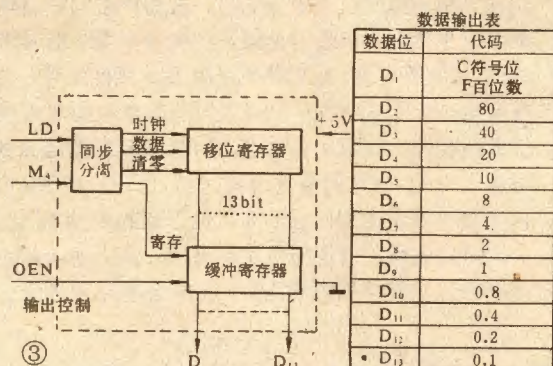
计是通过一个频率为32768Hz的石英晶体振荡器，经分频、计数后送入驱动显示电路，在液晶板上显示时、分。

温度控制是由芯片内部RAM预先存入设定的温度控制上、下限，而后由CPU调出随时与所测温度相比较，把比较结果送到输出驱动电路。当所测温度与所设定的上限或下限温度一致时，输出电路就有1V电平变化的信号输出。报警信号及数据输出端亦同时有信号输出。将输出的信号送给控制器去执行升温或降温控制。

图2给出了一个温度上、下限控制的实际控制器电路图。这个控制器可驱动220V、3A的负载，同时有报警声输出，它的三个输入端“HI”、“LO”、“报警”直接与KDX机相连。该电路均可用国产器件代换。

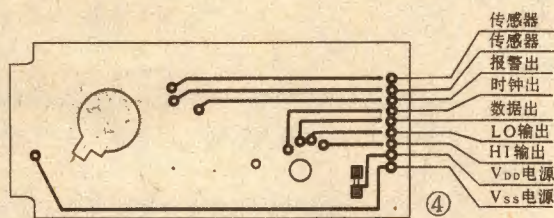
为了便于和微机相连，构成精密的温度控制、显示系统，同时也便于记录打印，该机还

具有一个13 bit BCD串行数据(M₄)和同步时钟(LD)输出接口。这个13 bit的串行码变成并行码后,即为用户提供了被测温度的符号(或华氏温度的百分数)、十位数、个位数及小数位。输出控制(OEN)为并行数据输出和计算机的数据总线连接提供三态控制信号。接口电路逻辑原理见图3。图4给出了测温控温仪信



号输出端口各脚功能。

该机的传感器引线长度在几十米以内时,勿需对仪器作任何调整,且使用普通的双绞线或屏蔽线均可。当引线长度在100米以上时,就要对测温控温仪进行适当的调整,以保证测量精度。调整方法如下:打开仪器后盖 即会见到印刷板上有一个无引线电阻(图5),只要适当地改变这个电阻的阻值(引线越长,电阻值



就应越小),即可保证测温的精度。

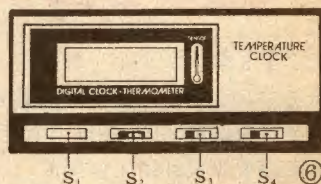
由于该机系高技术产品,外围元件不多,故外形相当小巧,见图6。整机耗电相当省,一节钮扣电池可连续使用一年左右。

使用方法

S₁——时分调校、温度设定键。当S₂在“TIME”(时间)位置时,按下S₁的左端1~2秒“时”位字变动。按下S₁右端“分”位字变动。S₂在“TEMP.”

(温度)位置,S₃在“SOURV.”(设定)位置,S₄在“HI”(高)位置时,显示高温设定点的温度;若S₄在“LO”(低)位置时,即显示低温设定点的温度。

S₂——温度、时间键。S₂在“TEMP.”位置,S₃在“TEMP.”位置



时,显示所测温度即时值。S₃在“SOURV.”位置时,显示所设定的“HI”或“LO”温度。S₂在“TIME”位置时,显示标准时间的“时”和“分”,中间秒点闪烁。

S₃——测温、设定键。S₃在“TEMP.”位置,S₂在“TEMP.”位置时,显示所测量的温度。S₃在“SOURV.”位置显示所设定的“HI”或“LO”温度。S₂在“TIME”位置时,S₃不起作用。

S₄——HI、LO温度键。S₄与S₁、S₂、S₃键配合,可设定高或低点的控制温度。

设定完成后,把S₃拨向“TEMP.”位置,与外接控制器配合,就可对传感器所在的空间温度进行测量和控制。按动S₁左端同时S₃置在“SOURV.”位置,即可决定是否要控温,显示屏上同时以“HI”、“LO”配合显示,亮则表示控温。

编者附记 配合本文有整机供应,详见32页。

· 小资料 ·

赫兹的电磁波试验

赫兹(H.R.Hertz,1857~1894)是德国物理学家,经典电动力学的奠基人之一。1888年他用自己设计的振荡器通过实验证明了电磁波的存在。

早在1862年年仅31岁的英国数学物理学家麦克斯韦就科学地预见了电磁波的存在,但他本人并没有能够用实验证实。

到1886年赫兹发明制作了一个十分简单却又非常有效的电磁波探测器——电波环。他把一根粗铜线弯成环状,环的两头分别连着金属小球,球间距离可以调整。他用这种电波环做了一系列实验,终于在1885年(当时赫兹也刚好是31岁)发现了人们怀疑和期待已久的电磁波。起初他把电波环放在放电的莱顿瓶(一种原始的电容器)附近,反复改变电波环的尺寸和位置,终于在两个小球中间闪现出电火花。这正是莱顿瓶放电时辐射的电磁波被环路截获而激发出的电火花。后来赫兹又用火火花隙代替莱顿瓶,效果更显著。以后他又通过令人信服的实验证实了电磁波的反射、折射、衍射、偏振等特性。

赫兹在1894年元旦死去,终年不足37岁,但他的天才发现却具有划时代的意义,它不仅验证了麦克斯韦发现的真理,更重要的是导致了无线电的诞生,开辟了电子技术的新纪元。赫兹的贡献是不朽的,永远值得人们纪念。

我县地处多山丘陵地带,地形复杂,山峦起伏,沟道纵横。山势呈东西走向,西南高,东北低,平均海拔高度在500m以上,千米以上的山峰有101座。气候属北亚热带湿润性气候。境内气温最高曾达41.2℃;最低气温-27.3℃。此处至省电视台直线距离最近126 km,最远186 km,处于覆盖边缘,电视信号场强较弱。在这样的地区要建好广播电视差转台确实不是一件容易的事情。笔者根据多年来的实践,认为要合理选址必须做好以下几项工作:

1. 寻找信号源,逐点收测

山区地形复杂,选择台址是一项艰苦细致的工作。测试前应根据比较详细的地形图,按电视广播网规划找出可能的信号通道,进行初步选点。一般来讲,应选择接收方向前下方是陡坡,而后面又有一定开阔地的半山坡,最好是盆地中的孤山头。选择几个接收点逐一进行收测、比较。空间任何一点的信号场强,均是来自各个方向的电磁波矢量和。各种电波来的路径不同,相位必有差异。同相位相加,信号增强;反相位相减,信号减弱。故在一个很小的空间内信号场强就会有大的变化。地形越复杂,这种现象越严重。有时山顶下面一点的场强比山顶上还强。如实测中就有一山顶上场强仅有40dB,而在离开该山顶50m左右的地方信号场强达52dB。

测量信号时应以场强仪为准。在长期监测时也可用电视机,但要求电视机的性能要稳定,质量要高。一般场强在40dB以上,图象清晰,有小雪花点。国家标准规定差转彩色电视信号时,差转台附近的电视信号的场强必须大于49dB。当接收点的场强小于标准场强太多时,转播质量肯定不好。

2. 坚持长期收测

广播电视信号采用米波段(1~12频道)和分米波段(13~68频道),该频段电波的传播受地形、地物、气候等的影响很大,信号时强时弱,所以收测时不能根据短时间几次测量的结果就草率定点。实地收测应选在每年一、二月份和五到九月份进行。因为每年的一二月份信号场强较弱;五到九月份外台信号的干扰较强。如果这两段时间内的信号可用,那么其它时间内的信号作为信号源是不会有问题的。要想建好一座骨干台,至少需收测一年以上。

如某测试点,11月某日21:35~22:10,5频道场强在71~72dB;22:30~23:00在69~70dB,第二天

山区 广播 电视 差转 台址 的 选择

孙耀木

14:20~16:00,场强在54~57dB。次年2月某日10:00~11:00,场强在48~50dB;14:00~16:50在42~43dB。在收测外台干扰时,利用场强仪收测,效果往往不很明显,而采用电视机收测效果则显而易见。

3. 因地制宜,综合设计,合理布点

除了通过以上实测信号源作为台址选择的主要依据外,要想建好差转台,还应注意以下几个方面:

① 发射台址的选择应有利于发射,扩大信号覆盖面积。对服务区要求无高山阻挡,尽量减少阻挡物,根据服务半径选择适当功率的差转机。信号场强可按下式计算:

$$E = 2.18 \sqrt{P \times D \cdot h_1 \cdot h_2 / r^2 \cdot \lambda}$$
式中, E 为信号场强单位为 dB; D 为发射天线的增益单位为 dB; h_1 、 h_2 分别为接收、发射天线的高度,单位为 m; r 为发射台至接收点的距离,单位为 km; λ 为转播电视信号的波长,单位为 m; P 为发射功率,单位为 kW。

② 尽量避开同频干扰和邻频道干扰。

③ 选择台址时应尽量避开落雷点,以减少差转机及设备遭受雷击的可能。尽管如此,避雷设施也必不可少。

④ 电源线路架设要方便,距离尽量近,且电压要稳定。电源方面的建设投资在整个差转台投资中占有较大比例,为了节省经费,选址时要慎重考虑。

⑤ 选址时还要考虑施工、管理和维护方便。

4. 排除同频干扰的方法

为了高质量地差转好电视信号,就要克服邻近地区电视台、差转台的同频道信号的干扰。这里推荐两种方法:

① 利用高山作为阻挡物。即在信号源场强允许的情况下,选择一个适当的地点,把接收天线向山下适当移动20~30m,利用高山作为阻挡物,这样可避免来自相反方向的干扰。

② 把接收天线反向器更换为屏蔽网。屏蔽网可用铁丝网,其长度和反向器的长度一样,高度约1m,呈长方形,该网可增加20dB的隔离度。

总之,确定一个差转台址的选择需考虑多方面的因素。应反复多次的实地考察,充分听取专家的意见,以及周密细致的论证。

大型储油罐降温防火自控器

江 淮

我国中小型油库和铁路内燃机车用油,大都采用地上式储油罐储存。由于储油罐暴露在阳光之下,夏季天气炎热,油罐的罐体受烈日照射而升温,当其温度达到冷却温度(30~40℃,视油的种类而定)时,就要把水泵打开向罐体喷水,使其冷却。如果油罐群中的一个起火,则其周围空气升温,也应对其余油罐泵水冷却,确保安全。

在设计某铁路机务段的储油设施时,我们对华东地区各类储油库进行了调查,得知半数单位的储油罐由人工控制水泵,使之得到必要的冷却;另一半虽然采用了自动控制,但是由于种种原因,有时控制失败,发生事故。主要原因有:水泵电机保险丝熔断,水槽缺水,电机绕组烧坏,输水管道堵塞等。针对这种情况,我们设计的降温、防火自动控制装置,不但可自动控制水泵的启、停,而且能对喷水进行监测,具有双保险功能,提高了可靠性。

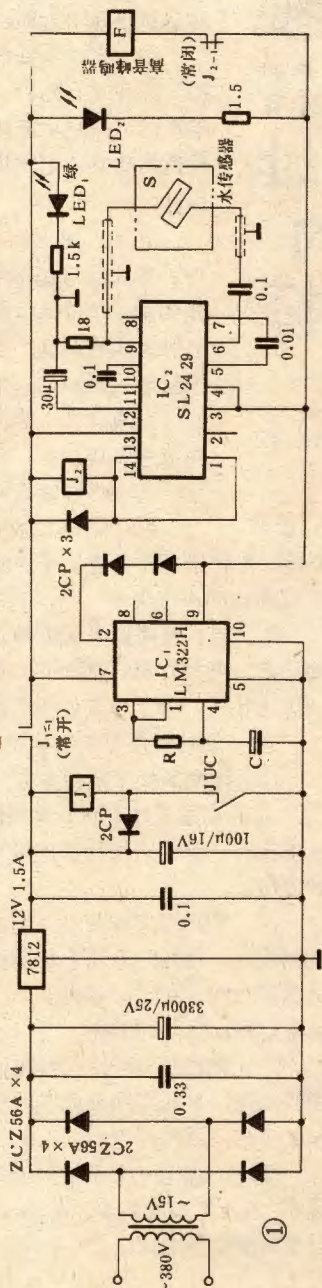
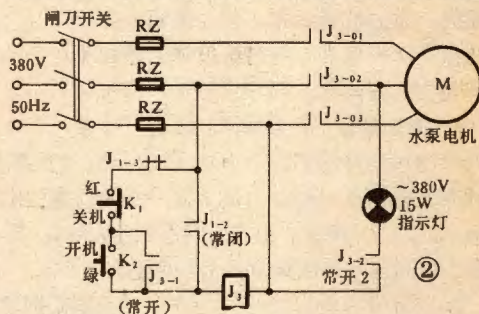


图1是整机自动控制电路的电原理图。为了安装方便,采用380 V相电压供电,经整流、滤波、稳压后,向控制电路提供稳定的12 V直流电源。

通常罐体低于冷却温度,温度继电器JUC触点不动作,处于断开的状态,从而继电器J₁绕组中没有电流通过,常开触点J₁₋₁保持断开的状态,使后面的电路得不到供电。

当储油罐体达到冷却温度时,温度继电器JUC触点闭合,继电器J₁得电,触点J₁₋₁闭合,控制电路获得电源。由于J₁得电,图2中的J₁₋₂触点闭合,使J₃继电器得电,控制水泵电机运转的触点J₃₋₀₁、J₃₋₀₂、J₃₋₀₃闭合,电机运转。同时,在触点J₃₋₂闭合后指示灯发光,指示电机开始运转。J₃₋₁闭合,电路使J₃自锁。

当触点J₁₋₁闭合后,控制电路的热模拟延时继电器



开始工作,该电路由IC₁(LM322H)等组成,使得J₁₋₁闭合一段时间后,IC₂等后一部分电路才获取电源。延时由电阻R和电容C决定,通常取5秒为宜。延时的目的是为了水泵及时向罐体喷水,避免水传感器误判而报警。

在电路正常的情况下,IC₁才获取电压时,其9脚为高电位,IC₂等不能正常工作,延时约5秒之后,IC₁的9脚突然由高电位变成低电位,IC₂等才得到电源。这时LED₂发光二极管发光,指示延时的结束。IC₂是水位控制集成电路SL2429,它与其外围元件构成水检测电路。IC₂的6脚输出方波控制信号,由于这时水泵已向罐体喷水,装在罐体上的水传感器通过水将方波信号送至9脚,使其1脚和14脚为低电位,继电器J₂得电,J₂₋₁触点断开,不发出报警信号。

如果由于前述的种种原因,罐体不能得水冷却,则水传感器S因无水而呈现断路状态,6脚方波信号不能到达9脚,从而1脚、14脚变为高电位,J₂释放,

家用

多功能报警器

久 钦

在日常生活中人们往往需要及时了解多种信息,如婴儿的尿布湿了,厨房的水开了,门外有来客等。若有一种信号装置能以报警,将会带来很大的方便,笔者用一块两输入四与非电路(5C006)及少量的阻容元件成的家用多功能报警器可以满足这种要求。它接上不同的传感器可构成不同的报警系统。采用3V供电电源,静态电流小于0.5mA,报警工作电流约为30mA,两节5号电池可使用1年以上。

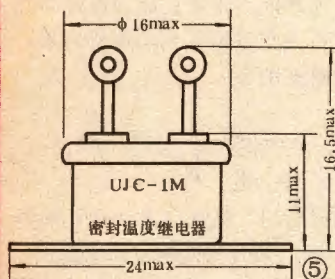
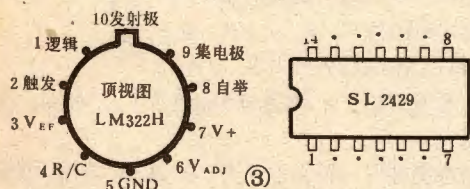
工作原理

图1是这种报警器的电原理图,图2是它的方框图。整个电路由四个组成部分,下面分别加以介绍。

其触点 J_{2-1} 闭合,高音蜂鸣器报警,告知冷却系统有故障,应立即检修。

图3是LM322H(IC₁)和SL2429(IC₂)的管脚排列图。

K_1 、 K_2 、 J_{1-3} 、 J_{3-1} 等构成手动泵水开关电路,



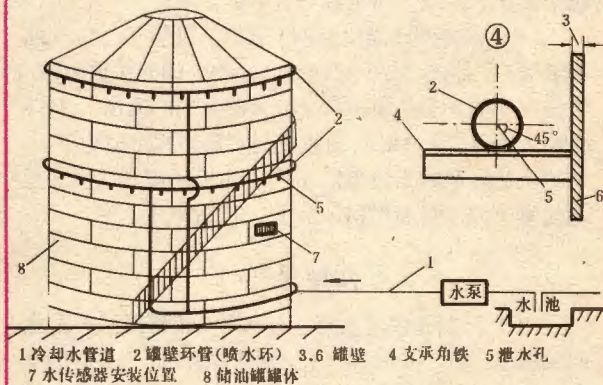
以备电路出现故障时临时泵水冷却储油罐。

图4是储油罐及其冷却管道安装示意图。图中右侧是冷却环管支架图,具体设计时,应按储油罐冷却环管安装设计规范进行。温度继电器的感温部分应裸

(1) 输入信号检测电路 输入信号检测电路由输入插口 $CK_1 \sim CK_4$ 的各种输入传感器、电阻 $R_1 \sim R_4$ 构成的分压电路构成。 R_4 上的电压降确定了与非门 YF_1 输入端1的电位 V_1 的高低。

(2) 受控低频振荡器 它是一只由与非门 YF_1 、 YF_2 和电阻 R_5 、 R_6 ,电容 C_2 、 C_3 构成的多谐振荡器。 C_2 、 C_3 为电解电容,反向串联当无极性电容用。振荡频率由 R_6 、 C_2 、 C_3 的值来决定,一般选用1~2Hz为好。此振荡器振荡与否由 YF_1 输入端1的电位 V_1 的高低来决定:当 $V_1 > V_{TR}$ 时,与非门 YF_1 开门,振荡器起振;当 $V_1 < V_{TR}$ 时,与非门 YF_1 关门,振荡器停振。 V_{TR} 为与非门的转换电压,其值约等于电源电压 V_{DD} 的1/2。

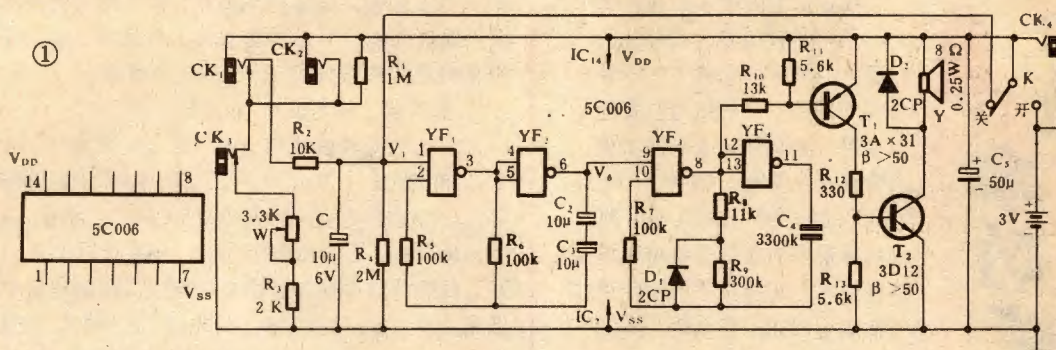
(3) 受控音频振荡器 它由与非门 YF_3 、 YF_4 和电阻 $R_7 \sim R_9$ 、电容 C_4 及二极管 D_1 所构成。电路结构与受控低频振荡器一样,不同点是振荡频率选择得较高,为音频。振荡频率由 R_8 、 R_9 、 C_4 的值决定,一般选为1200Hz左右,对人的听觉比较适宜。为了省电,在电阻 R_9 两端并联二极管 D_1 ,使 C_4 的充放电电阻不相等, YF_3 输出端8输出负窄脉冲。音频振荡器振荡与



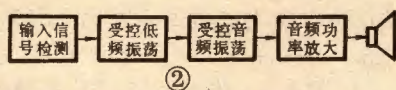
露出,紧贴在罐体上,用环氧树脂粘牢,四周封固。然后将水传感器粘在温度继电器上面。

图5、图6分别为温度继电器和水传感器外形结构示意图。水传感器可用 $\phi 1$ mm不锈钢丝自制。两个传感器至控制电路的引线应采用屏蔽线。

温度继电器JUC-1为上海无线电八厂产品,控制点温度视冷却温度而定,一般为35℃。 IC_1 为LM322H精密定时器, IC_2 为SL2429水控专用集成电路。继电器 J_1 、 J_2 为JQX-4F灵敏继电器,其电压12V;电流20mA。 J_3 选用交流接触器CJ10-10,F为高音蜂鸣器,取12V、1A的为宜。



否又受低频振荡器YF₂输出端6的电位V₆控制:当V₆为高电平“1”时,YF₃开门,音频振荡器起振;当V₆为低电平“0”时,YF₃关门,音频振荡器停振。因在低频振荡器起振后,V₆交替为“1”和“0”,故使音频振荡器处于间歇振荡状态,

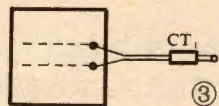


经后级功率放大后,喇叭发出断续声响。这种断续声与连续声相比,一则容易引起人的注意,同时时间稍长些听起来也不会使人厌烦,再则还可省电近一半。

(4) 音频功率放大器 它由三极管T₁、T₂及电阻R₁₀~R₁₃构成,是一只两极直接耦合的开关放大器,工作在开关状态,效率高。放大器从YF₃输出端8得到输入信号,最后由T₂向喇叭提供足够的驱动功率。与喇叭Y并联的二极管D₂,对T₂关断时喇叭产生的反电动势起旁路限制作用,防止T₂因过电压击穿。

几种用途

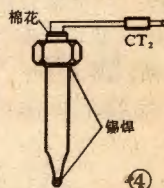
(1) 婴儿尿湿报警 自制湿度传感器结构示意图见图3。在一小块10×15cm的塑料布上的间距2cm平行地缝上两根细裸铜丝作电极用。两电极经外引细软导线与插头CT₁相接。导线与铜丝采用锡焊,为保证使用中不易折断焊点处应用胶布与塑料布贴牢。将湿度传感器夹在尿布之中,再将CT₁插入CK₁,报警器就可开始工作。



当尿布干燥时,两电极间的绝缘电阻R_x远大于R₄(2MΩ),由R_x、R₂和R₄分压所确定的YF₁输入端1的电位V₁<V_{TR},报警器不报警。此时YF₁输出V₂为“1”,YF₂输出V₆为“0”,YF₃输出V₈为“1”,T₁基极发射极处于等电位状态故T₁、T₂截止,不消耗电流。

当尿布被尿湿后,由于尿水的导电作用,R_x下降到几百千欧以下,使V₁>V_{TR},喇叭发出报警信号。输入电路中的电阻R₂和电容C₁组成RC滤波器,消除长输入引线可能带进的交流感应干扰,保证YF₁开、关门动作准确可靠。

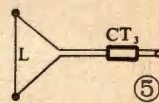
(2) 水开报警 温度传感器结构见图4。感温元件选用具有负温度系数的RR3-1型热敏电阻,其25℃阻值约为24kΩ。热敏电阻用塑料管套好后放入一小铜管中,铜管上端口外引线四周必须用棉花塞紧,防止管内热量散失到空气中。将温度传感器放入壶盖钻好的孔中,并要求壶内水面高度至少能浸没传感器热敏电阻所处部位。将CT₂插入CK₂,报警器就可开始工作。



当水未烧开时,温度较低,热敏电阻的阻值R_t较大,由R_t与电位器W、电阻R₃分压及R₂与R₄再分压所确定的YF₁输入端1的电位V₁<V_{TR},报警器不报警。

当水烧开时,因温度上升,R_t减小,在V₁增高到等于V_{TR}时,报警器立刻发出报警信号。

报警温度可通过电位器W来整定。实用报警温度整定在95℃左右较好,听到报警信号稍后走到厨房,水正好开了,达到最大限度地节省煤气。



(3) 防盗报警 防盗传感器结构极简单,如图5所示。用一根细铜丝横挂在被监护的门、高道口上,铜丝两端经外引线与插头CT₁相接,如有多处门窗需要监护,则将各处铜丝串联起来即可。将CT₁插入CK₃,报警器就可开始工作。

当无盗贼进入时,铜丝导电将经R_t提供的电流旁路掉,YF₁输入端1电位V₁=0,报警器不报警。

当有盗贼进入将细铜丝碰断后,输入电路转为由

音响技术基础知识(9)

音调控制电路

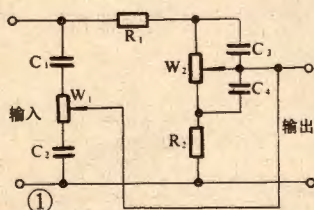
李应楷 黄汉光

音调控制电路大致可分为两大类：衰减式和负反馈式。衰减式音调控制电路的调节范围可以做得较宽，但因中音电平要作较大衰减，而且在调节过程整个电路的阻抗变化较大，所以噪声和失真大一些。负反馈式音调控制电路的噪声和失真较小，但调节范围受最大负反馈量的限制，所以常和输入衰减方式联用，成为衰减—负反馈混合式。

1. 衰减式音调控制电路 典型的衰减式音调控制电路见图1。高音、低音分开调节， C_1 、 C_2 、 W_1 构成高音调节器， R_1 、 R_2 、 C_3 、 C_4 、 W_2 构成低音调节器。各元件值有以下一些关系：① $R_1 \gg R_2$ ；② W_1 和 W_2 的阻值远大于 R_1 、 R_2 ；③与有关电阻相比， C_1 、 C_2 的容抗在高频时足够小，在中、低频时足够大，而 C_3 、 C_4 的容抗则在高、中频时足够小，在低频时足够大。

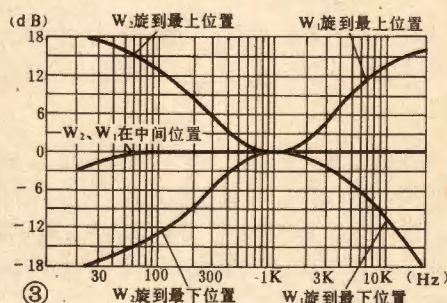
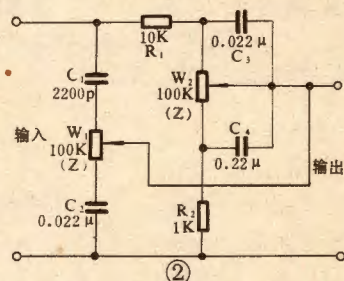
只有满足上述条件，衰减式音调控制电路才有足够的调节范围，并且 W_1 、 W_2 分别只对高音、低音起调节作用，调节时中音的增益基本不变，其值约等于 R_2/R_1 。

一个实际的衰



减式音调控制电路如图2所示，其特性见图3，低音100赫、高音10千赫的最大控制量约为 ± 10 分贝。把 W_1 、 W_2 调在不同位置，便可得到高、低音的不同提升或衰减量。这其中总有一个位置是频响平直的，如果 W_1 、 W_2 都采用阻值变化特性为指数型(Z型)的电位器，该位置大约在电位器调节范围的机械中点。

这种音调控制电路要求它前面的放大器有低

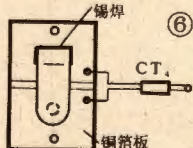


R_1 、 R_2 与 R_4 分压，使 $V_1 > V_{IR}$ ，报警器立刻报警。

(4) 门铃 门铃按钮可购买成品，也可自制，见图6。按钮两端用导线连接到 CT_4 上。

将 CT_4 插入 CK_4 ，并将电源开关K拨到关断位置，报警器就可以作门铃用了。按钮起接通电源的作用。

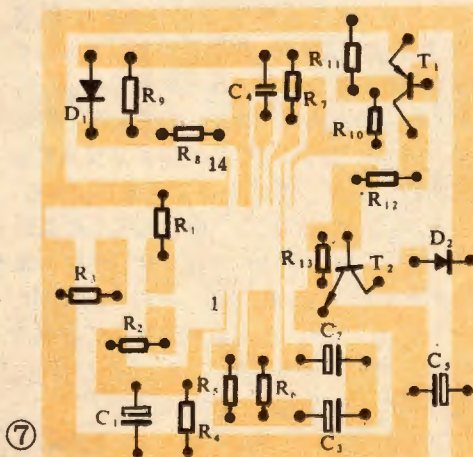
当按下按钮接通电源时，YF输入端1通过电源开关的关断闭合触点得 $V_1 = V_{DD} > V_{TR}$ ，故电路起振，发出信号；松开按钮，信号停止。



这里顺便提一下，这四种功能只能分别使用，即 $CK_1 \sim CK_4$ 不能同时插入各种传感器，只能按使用要求，分别插入一种传感器。

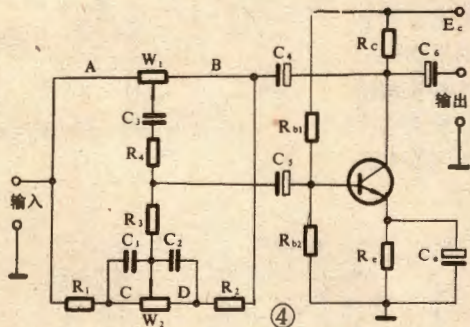
如有需要，读者可按同样的道理，设计其它传感器和相应的输入电路，使报警器具有更多的报警功能。

报警器的印制电路板图见图7。整个报警器可安装在一只袖珍式收音机壳中。



的内阻，后面的放大器有高的输入阻抗，在安排电路结构时要注意这个问题，否则调节效果会变差。

2. 衰减-负反馈式音调控制电路 典型电路如图4所示(W_1 作高音控制, W_2 作低音控制)。 W_1 旋到A点时高音提升, 旋到B点时高音衰减; W_2 旋到C点时低音提升, 旋到D点低音衰减。为了使电路获得满意性能, 必须具备下面一些条件: ①信号源的内阻(即前一级的输出阻抗)不大。②用来实现音调控制的放大电路本身有足够高的开环增益。③ C_1 、 C_2 的容量要适当, 其容抗跟有关电阻相比, 在低频时足够大, 在中、高频时又足够小; 而 C_3 的选择却要使它的容抗在低、中频时足够大, 在高频时足够小。④ W_1 、 W_2 的阻值均远大于 R_1 、 R_2 、 R_3 、 R_4 。



这类音调控制电路对中音信号来说, 由于 W_1 、 W_2 的阻值很大, 而且 C_1 、 C_2 可视为短路, C_3 可视为开路, 所以该电路的中音频电压增益只由 R_1 、 R_2 的阻值决定。当 $R_1 = R_2$ 时, 电路增益约等于1, 与音调电位器的调节位置大致无关。

作衰减-负反馈式高、低音调节的电位器宜用阻抗变化曲线呈直线型(X型)的电位器。此时, 频响平直的位置大约在电位器的机械中点。

图5是一种较考究的衰减-负反馈式音调控制电路实例。 W_2 作高音控制, W_2 作低音控制, 控制特性的转折频率可通过开关来选择。该电路的特点是:

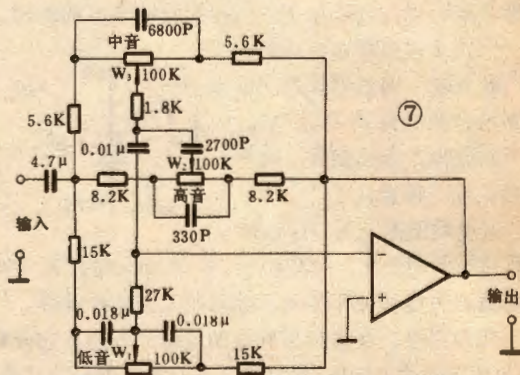
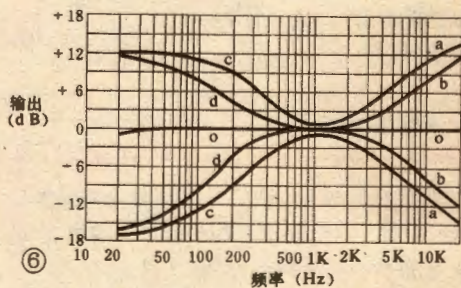
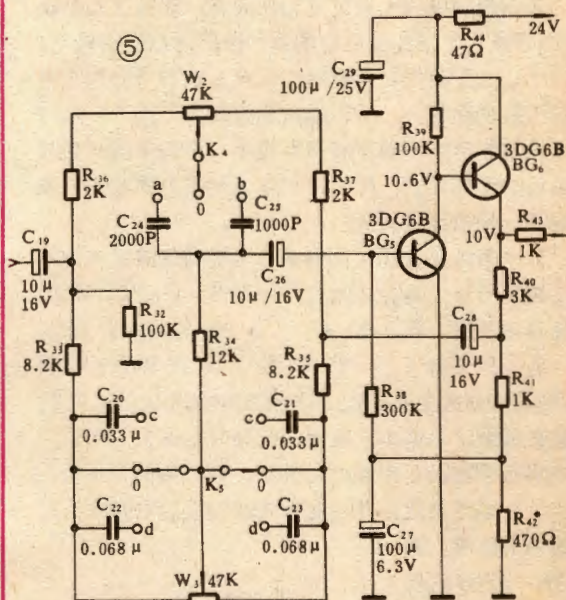
① BG_5 作共射极放大, BG_6 作射极输出, 放大器输出信号与输入信号反相。这样, 既满足了反馈式音调控制电路的相位要求, 又使电路具有低的输出阻抗。

② 由于 BG_6 的输入阻抗高, BG_5 的集电极负载电阻 R_9 , 便可以用较高阻值(100千欧), 从而使这两级放大器具有相当高的开环电压增益, 这对音调控制电路来说已绰绰有余。因此, 本电路把送往音调控制的反馈信号从 BG_6 的发射极通过 R_{40} 与 R_{41} 分压取得, 使音调控制电路获得3倍左右的中频电压增益。

③ 音调控制的高、低频起控频率, 可通过 K_4 、

K_5 换接不同的电容器来调节。当 K_4 置于a时, 高音控制的起控频率是2500赫; 置于b时变为5000赫。 K_5 置于c时, 低音控制的起控频率是500赫; 置于d时变为250赫。实测本电路的音调控制特性如图6所示。

④ 当输入信号的保真度很高时, 为了避免音调控制电路给信号增加频率失真, 可以把 K_4 、 K_5 置于0

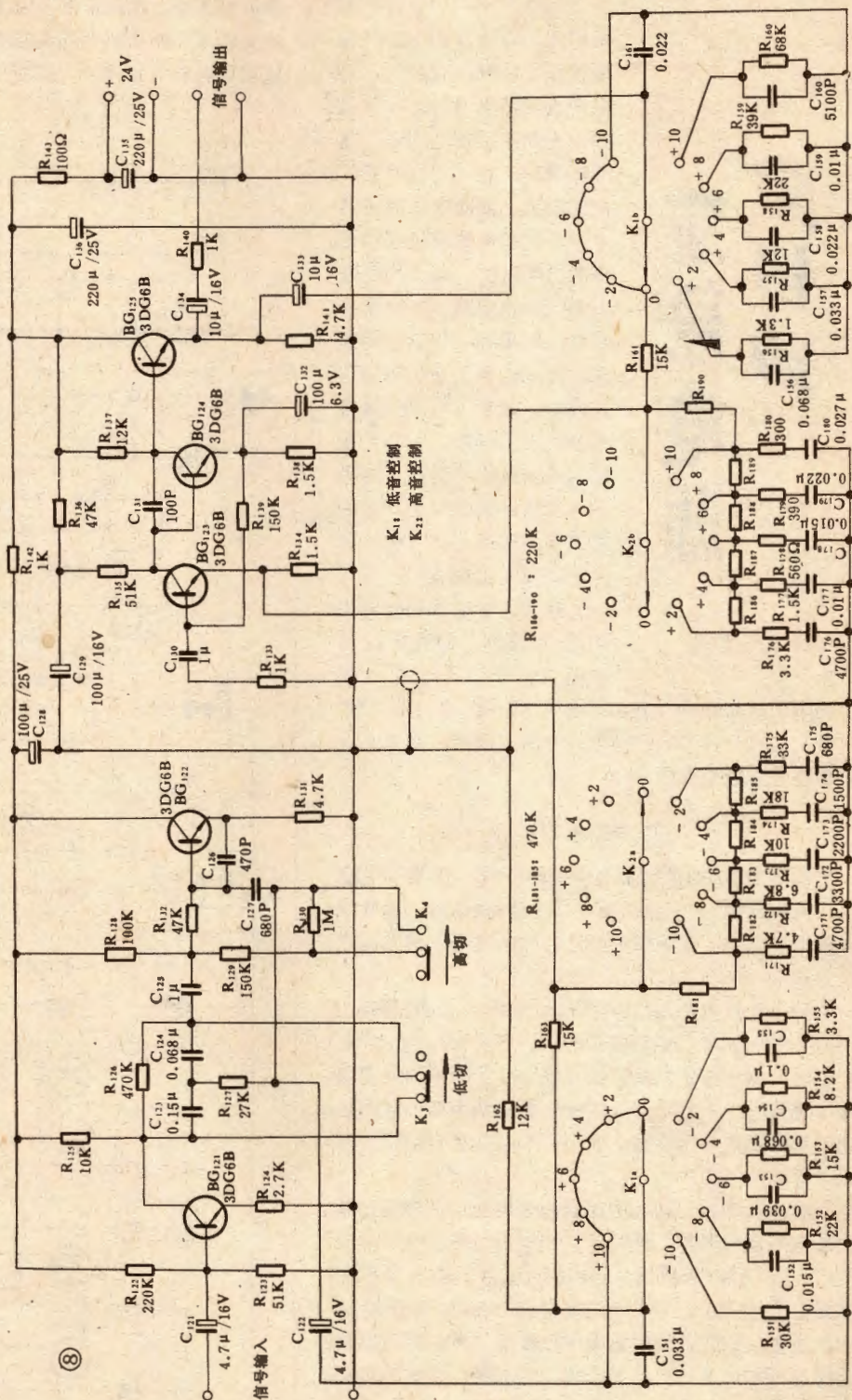


位,此时音调控制被取消,放大器得到十分平直的频率响应。

该电路的工作原理及其与扩音机的配接方法,可参见本刊1987年第9期“多功能有线/无线扩音机”一文。衰减-负反馈式音调控制电路还可以加进中音控制器,图7是一个电路实例。电路中的 W_1 、 W_2 、 W_3 分别作低音、高音和中音控制,低音100赫、高音5000赫、中音1000赫的控制范围均达 ± 12 分贝。

3. 分档独立控制式音调电路 这类电路的特点是输入衰减控制和负反馈控制由各自独立的RC网络来完成,分档控制。有代表性的电路见图8,这是珠江牌FK 2-40 II型电影扩音机所用的音调电路。该电路的低音、高音衰减,低音、高音提升都有独立的分档调节网络,每一档配有专用的RC元件,由开关 K_1 、 K_2 按需要选择,互不影响。这种电路虽然比较复杂,但控制基准明确,控制量准确而有条理。高、低音的衰减采用输入衰减式,而两者的提升则采用可变负反馈式。这样设计,既保留了衰减式控制具有衰减量大的特点,也发挥了负反馈式控制有较高信噪比的优点,效果良好。

低音 100 赫、高音10千赫的调节范围均为 ± 10 分贝,各分11档,相邻档之间的调节量相当 2 分贝,位于中



间的“0”档具有十分平直的频率特性。

全自动应急电源

钟声

本文介绍一种全自动应急电源。其特点为①双向自动转换。即电网有电时，用电器直接由电网供电，并且同时自动给蓄电池充电；电网停电时，自动转到逆变，确保电视、照明的不间断供电。②对蓄电池有过放和充满的自动保护，延长其使用寿命。③软启动。开启彩电和灯泡时用降压软启动的方法，完全避免了开机时的功率冲击，延长了电视机等用电器的使用寿命。④有逆变输出短路保护，提高了电源的可靠性。由此可见，这种电源使用起来非常方便，完全不需要人工控制。

这种逆变电源的输出为50Hz、220V，能直接启动彩电。它分为ZS-1型（额定输出功率为100W，用12V蓄电池）及SZ-2型（额定输出功率为150W，用24V蓄电池）两档，前者比后者更适合于家庭使用。

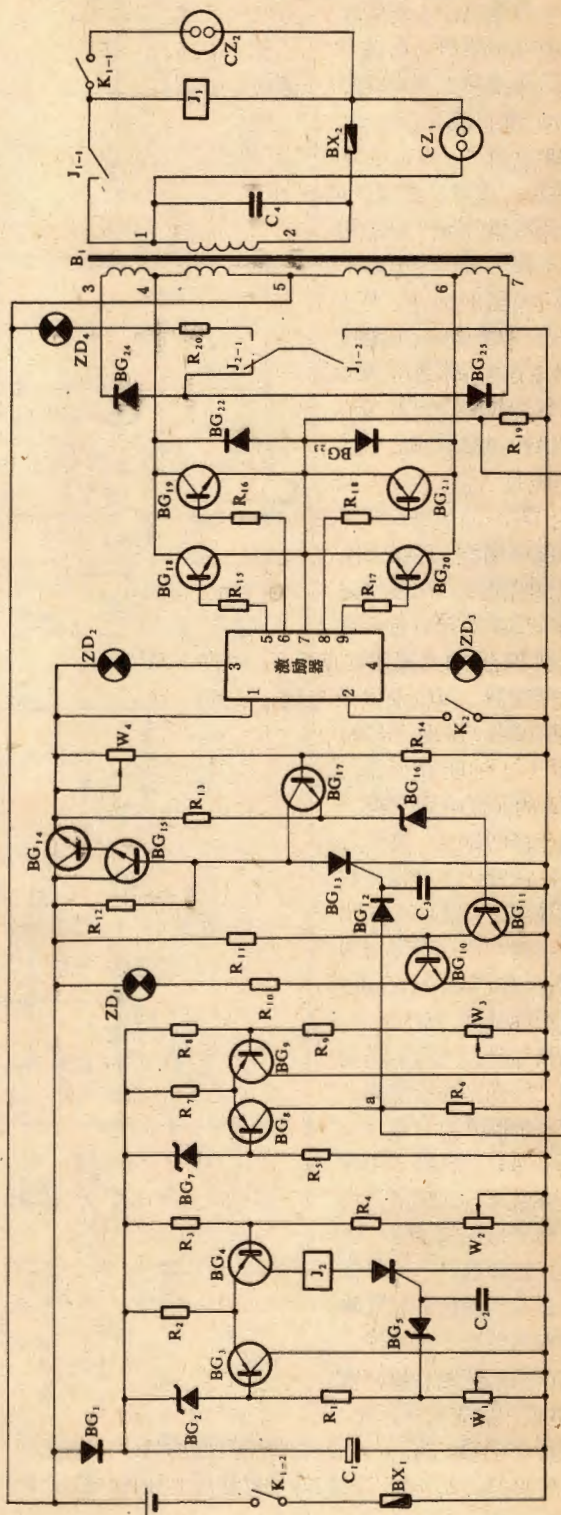
工作原理

附图是SZ-2型的电路原理图（SZ-1型基本电路与之大体相同）。它由功率变换电路、激励器、过放及短路保护电路、充满保护电路、指示电路及稳压器六部分组成。

功率变换电路由晶体管BG₁₈~BG₂₁、二极管BG₂₂、BG₂₃、变压器B₁、电容器C₄组成。逆变器直接启动彩电时，由于消磁线圈和显象管冷灯丝等原因使启动功率远远大于正常功率，因此，要求功率变换器的启动功率比额定功率高2~3倍。本电路有启动18英寸以上彩电的能力。

激励器为自己研制的组合固定电路，其中包括脉冲形成与放大电路、延时电路和指示电路。脉冲形成器产生的50Hz方波信号经功率放大后，推动功率变换器。方波的正、负半周必须对称，否则，变压器B₁中产生直流磁化，同时影响输出波形质量。延时电路是保证可靠地进行自动应急转换的关键。在转换过程中，绝对不允许BG₁₈~BG₂₁中还有管子处在导通过程中给B₁的1~2绕组加上电网电压；或者B₁的1~2绕组上还有电网电压，就使BG₁₈~BG₂₁中的管子

导通。否则，导通管将会因流过变压器的次级短路电流而烧坏。既要负载不间断地供电，又要安全可靠地实现自动应急转换，这完全取决于准确地控制延时



电路的延迟时间。

蓄电池过放及逆变器输出短路保护电路由稳压管 BG_7 、晶体管 BG_8 、 BG_9 、二极管 BG_{12} 、可控硅 BG_{13} 、电阻 $R_5 \sim R_9$ 、 R_{10} 、电位器 W_3 等组成。调节 W_3 ，在电池电压高于 21V 时，使 BG_9 导通， BG_8 截止。由于 a 点电位低， BG_{13} 不导通，稳压源给激励器供电，使逆变器正常工作。当电池电压低于 21V 时， BG_9 截止， BG_8 导通，由于 a 点电位升高， BG_{13} 导通，使稳压源调整管 BG_{14} 截止，切断激励器电源，使逆变器停止工作。在逆变供电时，如输出短路，流过 R_{10} 的电流很大，使 R_{10} 上产生很大的压降，这时，虽然 BG_8 是截止的，但 a 点电位仍然升高，使 BG_{13} 导通，最后使逆变器停止工作，从而实现了输出短路保护的功能。

蓄电池充满保护电路由稳压管 BG_2 、 BG_3 、三极管 BG_3 、 BG_4 、可控硅 BG_6 、继电器 J_2 、电阻 $R_1 \sim R_4$ 、电位器 W_1 、 W_2 组成。调节 W_2 使 BG_4 在电池电压为 24V 时流过一定的基极电流，处于开启等待状态。这时，由于 BG_6 不导通， J_2 的线包无电流， J_{2-1} 的常闭接点闭合。在电网供电时，继电器 J_1 动作， J_{1-2} 合上，接通充电电路，对蓄电池充电。当蓄电池电压被充至 29.5V 时，调节 W_1 ，使 BG_6 导通，这时 J_2 的线包流过电流， J_2 吸合， J_{2-1} 常闭接点断开，切断充电电路，使充电停止。蓄电池停止充电后，端电压很快下降，但由于 BG_6 一直处于导通状态， J_{2-1} 常闭接点保持断开位置。只有电池电压低于 24V， BG_4 由导通转为截止时， J_2 的线包电流中断， J_{2-1} 常闭接点复位，使蓄电池重新回到待充电状态。同时，由于 BG_4 截止， BG_6 没有维持电流而阻断，为下一次充满保护作好准备。

一般电视机显象管的寿命为 2500~3000 小时，而频繁地开启电视机，将会大大缩短其寿命。这是因为显象管的冷态冲击电流远远大于额定电流，对于 12 英寸黑白电视机，其值为 7~9 倍。这种电流冲击，在极短的时间内，把发射阴极从室温加热到 1000℃ 以上，使得阴极表面的电子发射涂层产生脱壳飞溅，因而寿命缩短。本电路采用控制激励器的激励功率，降低开启电视机的逆变输出电压，使灯丝慢慢加热到额定温度。这种软启动完全避免了冷灯丝的电冲击，从而能延长显象管的寿命。同样的道理，也能延长灯泡等用电器的寿命。

使用

使用这种全自动应急电源十分方便。面板上有“市电”、“逆变”、“过放”和“充满”四种指示灯，还有电源开关和工作方式开关。当工作方式开关置于“自动应急”时，就能实现不间断供电和随时进行补

充电；置于“充电待用”时，只要电网有电，随时进行充电，电网停电，逆变器不工作，避免了不必要的空载损耗。“充满”灯亮时，表示蓄电池充满，充电自动停止。

逆变输出的连续供电时间的长短，取决于所用的蓄电池容量的大小。如同时带动彩电和灯泡，连续工作 4 小时以上，可选用 40 安时的蓄电池。ZS-1 型机，仅用一只 12V 蓄电池，放电流在 10A 以上，因此，可适当加大蓄电池容量。

编者附记 本应急电源邮购消息见 32 页。

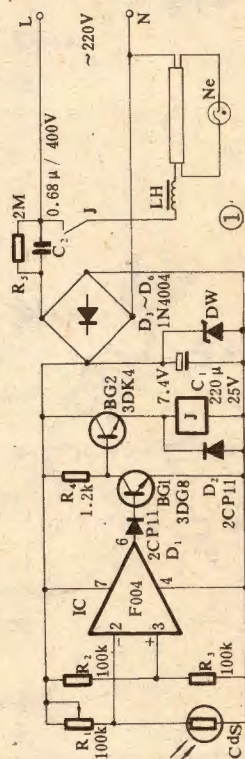
列车照明灯自控器

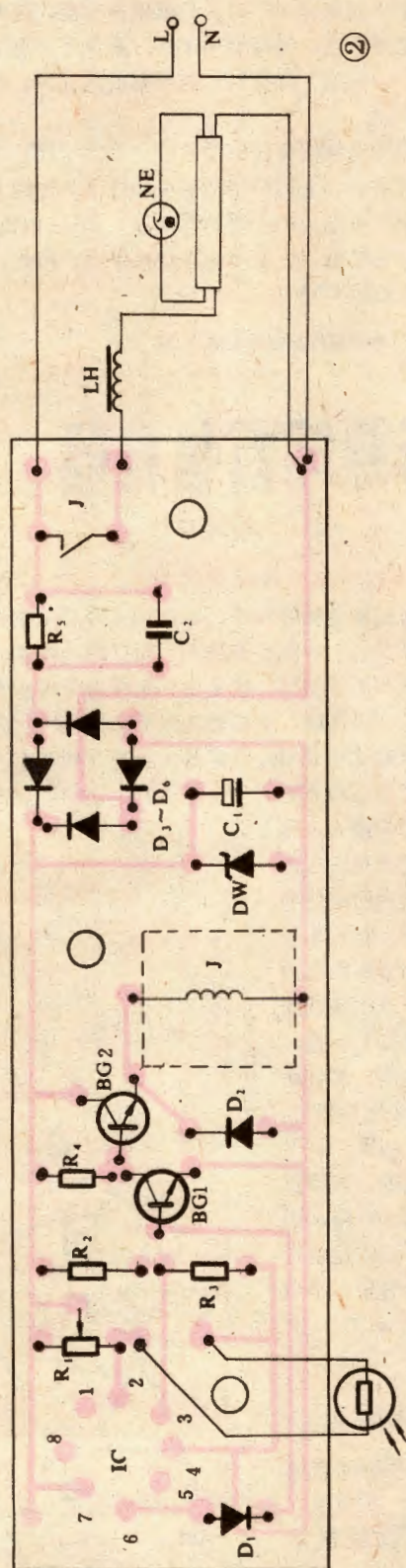
陈国华

列车在通过涵洞的过程中，都是列车乘务员事先将照明灯的开关合上，所有车厢的照明灯统一控制，同时点亮。列车出涵洞时，也是由列车乘务员将所有的车厢照明灯同时关闭，这样做既麻烦，又浪费电能。本人设计研制的这种照明灯自控器，安装在列车上，到了晚上灯光会自动点亮。列车过涵洞，它的控制方式是哪节车厢先进去，哪节车厢的灯就先亮，未进入涵洞的车厢内照明灯暂时不亮。同样，哪节车厢先出涵洞，哪节车厢内的灯就先熄灭，未出涵洞的车厢，照明灯暂时不熄。这样既节省电能，又方便实用，如果全国所有的列车上都装有此装置，其节能效果是可观的。该装置采用简单的电子电路，因而成本低廉，工作稳定可靠，适合于所有中、小型电子企业和个体工厂生产。

电路工作原理

该装置的电路工作原理见图 1 所示。运算放大器 IC 接成电压比较器形式，在 IC 的同相输入端③





脚上分别接有电阻 R_2 和 R_3 ，所分得的电压为 $0.2V$ 左右。在IC的反相输入端②脚上分别接有可变电阻器 R_1 （或电位器）和光敏电阻CdS。当CdS上有光照时，IC②脚上的电压与③脚上的电压均为 $0.2V$ 左右，此时IC⑥脚输出高电平，三极管 BG_1 正偏而导通， BG_1 导通后，其集电极为低电平，三极管 BG_2 无偏压而截止，因而无电流通过继电器J，故J处于释放状态，荧光灯无电源不工作。一旦无光照射在光敏电阻CdS上，CdS的内阻立即增至很大，此时IC的②脚电位增高，IC⑥脚则输出低电平（接近于

$0V$ ）， BG_1 无偏压而截止， BG_1 截止后，有电流通过电阻 R_4 流向 BG_2 的基极，使得 BG_2 饱和导通， BG_2 导通后，有电流通过继电器J的线圈，于是J触点吸合，触点吸合后，就接通了荧光灯的电源，于是荧光灯发亮。该装置采用电容器 C_2 降压，无电能损耗，不发热，可长期接入电网。 R_5 为泄放电阻，也可不用。 $D_3 \sim D_6$ 构成桥式整流电路，由电解电容器 C_1 滤波，DW将输出电压稳定在 $7.4V$ 左右。图2为该装置的印刷电路板。

元器件选用与调试

CdS为光敏电阻，亦可用光敏二极管、光敏三极管和光电池等。 R_1 为 $100k\Omega$ 的可调电阻或线性电位器。 R_2, R_3 为 $1/8W$ 、 $100k\Omega$ 的金属膜电阻器。IC可用通用型运算放大器F004、5G23等，或其他的运放电路。 D_1, D_2 为2CP11。 BG_1 为3DG8或3DK2等小功率三极管， $\beta > 80$ 。 BG_2 为3DK4、3DG12、3DA87等中功率三极管， $\beta > 100$ 。继电器可用 $6V$ 的任何一种小型继电器，如JRX-13F，JRC系列等，要求触点电流大于 $2A$ 。 C_1 为 $220\mu F/25V$ 以上的电解电容器。DW可使用2CW7D、2CW14等稳压二极管。 $D_3 \sim D_6$ 为1N4004整流二极管，也可使用任何 $1A/400V$ 以上的其他整流二极管。 C_2 为 $0.47 \sim 0.68\mu F$ 的无极性电容器，耐压要求大于 $400V$ 。荧光灯的原车厢内荧光灯，每节车厢的照明灯电功率一般在 $100W$ 左右。使用此自控电路无需更改原照明灯线路和安装位置，只要将每节车厢中电源火线切断，接至继电器J触点上就行，J宜双组触点并用，以增大触点容量。电路焊接无误后，可视环境光线调节 R_1 的阻值，一般②脚与③脚电位一致时，IC的⑥脚为高电平输出（约为 $1.85V$ ），且此时控制灵敏度较高，CdS上的光线稍有变化即可起控。该装置经多次试验，动作可靠，性能稳定。具体安装在车厢中时，可将CdS加一玻璃罩，置于车厢顶部上，其他电路置于厢内适当位置，用塑料外壳封装。每一节车厢均需安装一套该电路。

封面广告说明

合肥无线电二厂是电子工业部生产无线电话的定点厂，拥有职工1500人，工程技术人员200名。该厂是全国最早研制民用通信机的厂家之一。1970年为通信兵部生产12路调频双工接力机；1975年为北京地铁行车调度自动化研制无线通信机，并荣获全国科学大会奖。为加快通信机的发展，1982年该厂又从日本信和通信机株式会社引进150MHz、400MHz系列多种功能的通信机及各种附加设备。目前该厂在“引进、消化、创新”方针指导下，走国产化道路，现150MHz系列国产机已大批量生产，销往全国各地，并可为用户设计安装组网，欢迎各界用户惠顾。

超声波遥控电扇

董顺潜



超声波遥控与无线电和红外线遥控相比, 有不受电气干扰、在室内没有方向性、电路简单、工作可靠以及造价较低等优点。但也有不容易解决的问题, 因生活环境中的超声波源很多, 如摇晃钥匙串、物品碰击、人打喷嚏等, 这些现象所产生的超声波都可以使设备产生误动作。本文介绍的电路可以抑制各种噪声的干扰。如果元件经过预选, 一般可免调整。

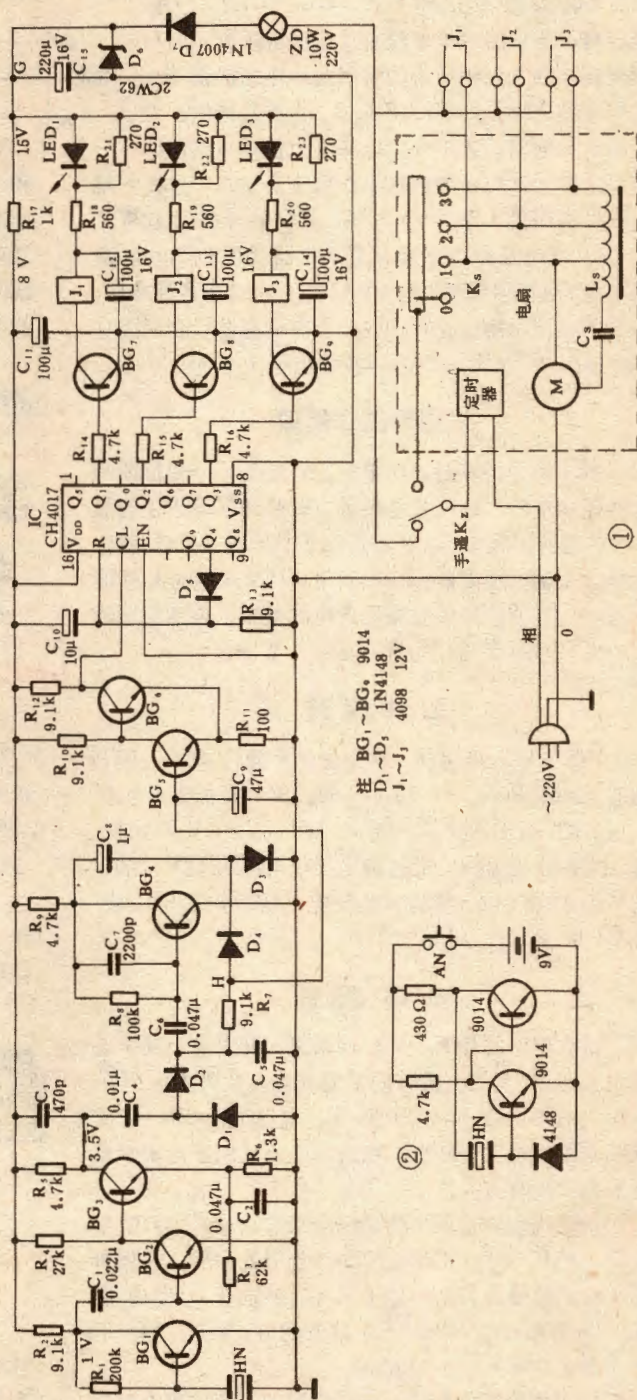
接收控制电路原理

电路原理如图 1 所示。由接收放大、抗干扰、计数、执行、电源几部分电路组成。

HN 为压电陶瓷换能器, 其共振频率 $40 \pm 1\text{kHz}$ 作为电路控制信号的频率。由 $BG_1 \sim BG_3$ 组成对 $40 \pm 1\text{kHz}$ 频率的高通放大器, 对 20kHz 以下的音频衰减大于 60dB 。信号放大后经 D_2 检波, 其直流分量用于计数触发。

由于噪声几乎都有低频调幅, 而工作信号可以是等幅的, 所以对噪声检波后还得到低频噪声, 而对工作信号检波后得到的却是平直电流。基于以上分析, 在本电路中 C_6 把低频噪声取出由 BG_4 再放大, 再经 D_4 整流。如果无噪声干扰, D_4 便没有输出, 而工作信号经 D_2 检波产生的直流电流经 R_7 、 C_9 积分后在 H 点建立正电压, 当电压达到约 0.7V 时, BG_5 由截止转为导通, 触发计数器计数。如果有噪声干扰, 在 D_2 输出正向电流的同时 D_4 输出负向直流电流, 两路电流在 H 点迭加, 因正向电流被 R_7 衰减, 故强度小于负向电流, 因而在 H 点建立的电压是负极性的, 因此 BG_5 不会导通, 这样便抑制了噪声的干扰。 BG_5 、 BG_6 组成施密特触发器用于信号整形。利用其回差特性、配合 R_7 、 C_9 积分作用, 防止短脉冲的干扰及因手持发射器抖动而引起的连续计数。

集成电路 CH4017 原是十进计数、译码器, 通过 D_5 的反馈把进入第 5 个计数状态的正跳变脉冲返回到置 0 端, 使之变成四进制计数器。 $Q_0 \sim Q_3$ 输出端在任何时候只有一个处于高电平, 随着触发输入端 CL 脉冲数的递增, $Q_0 \sim Q_3$ 轮流往复地变为高电平, $Q_1 \sim Q_3$ 分别驱动 $BG_7 \sim BG_9$ 带动继电器。继电器的触点代替风



注: $BG_1 \sim BG_3$ 9014
 $D_1 \sim D_5$ 1N4148
 $J_1 \sim J_3$ 4098 12V



扇的手动换档开关Ks进行开关换档。

图1中虚线框内为风扇电路,增加开关Kz以作遥控,手动切换。电路由指示灯ZD直接降压供电。为了减小功耗,继电器采用瞬时大电流吸合、小电流维持的工作方式。 C_{12} 、 C_{13} 、 C_{14} 为储能电容,当该路继电器没有吸合时电压充到与G点同高,在三极管导通的瞬间为继电器提供较大的电流使之吸合。 R_{18} 、 R_{19} 、 R_{20} 为垫高电阻,在三极管导通时,其上产生压降不至使G点的电压下降太多。继电器的额定工作电流为30mA,最小维持吸合的电流实测为6~8mA。ZD的规格为10W、220V,市电经D7半波整流后为电路提供约20mA恒定电流。电路前级耗电约7mA,在没有继电器吸合时,剩余的电流由稳压管D6吸收。在有继电器吸合时因G点电压低于D6的稳压值,D6截止不耗电。

发射器工作原理

图2为手持发射器的电路图。这是一个强反馈的稳频振荡电路。电路极易起振,振荡频率等于换能器HN的反共振频率(见图3中 f_1)。HN既是反馈耦合元件又是输出换能器,两兼其用。HN两端的振荡波形近似为方波,电压振幅接近电源电压。电路耗电约17mA,一块9V叠层电池可用一个夏季。

元件选择

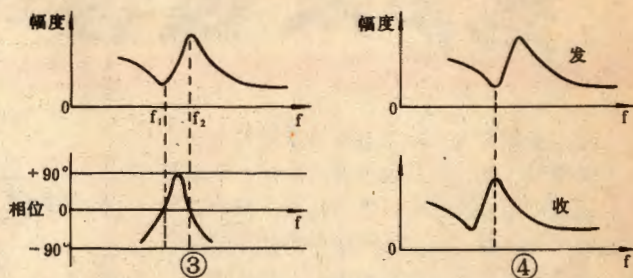
BG₁~BG₆可用任一种型号的小硅管。BG₁~BG₄的 $\beta \geq 120$,BG₅、BG₆的 $\beta \geq 50$ 。BG₁要求噪声系数较低,BG₇~BG₉的 $I_{CM} > 50\text{mA}$, $BV_{CEO} > 30\text{V}$, $\beta > 50$ 。超小型继电器4098的额定工作电压为12V,触点容量为220V、1A。换能器的型号为UCM-T40K(收)和UCM-R40K(发)。

电路调整

接收电路的BG₁~BG₄均采用深度直流负反馈来稳定工作点,允许三极管的 β 值有较大的离散性。BG₁~BG₃的总增益要求大于80dB,若达到80dB,则直线控制距离可大于8米,在约20平方米的室内由于反射控制故没有方向性。

抗干扰取的是正半波的包络噪声,如果BG₃的集电极电压 U_c 偏高,正半波动态范围就变窄,强噪声正半波的包络将被削得过于平直而使抗干扰性能变坏。 U_c 可取比 $(\frac{V_{ce}-U_e}{2})$ 稍低的值。BG₅~BG₉工作于开关状态一般不用调整。

压电陶瓷换能器的工作是可逆的,它的频率特性与石英换能器不同,见图3。它有一个反共振频率 f_1



和一个共振频率 f_2 ,两者相差约2kHz。只有工作在这两个频率上时换能器才呈现纯电阻性。换能器对 f_1 呈低阻抗,对 f_2 呈高阻抗。作声/电转换时工作在 f_2 输出幅度最大;作电/声转换时工作在 f_1 效率最高。因此换能器要配对使用(见图4)。

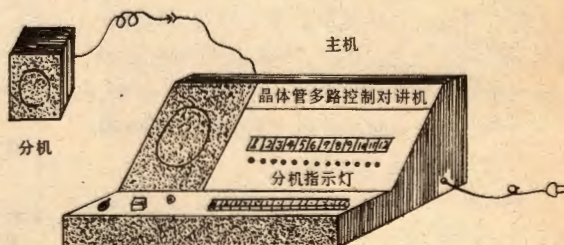
接收换能器如果不是直接焊在电路板上则要用屏蔽线连接。因带高压外露部分需要加隔离。

实用

多路有线对讲机

负蒲军

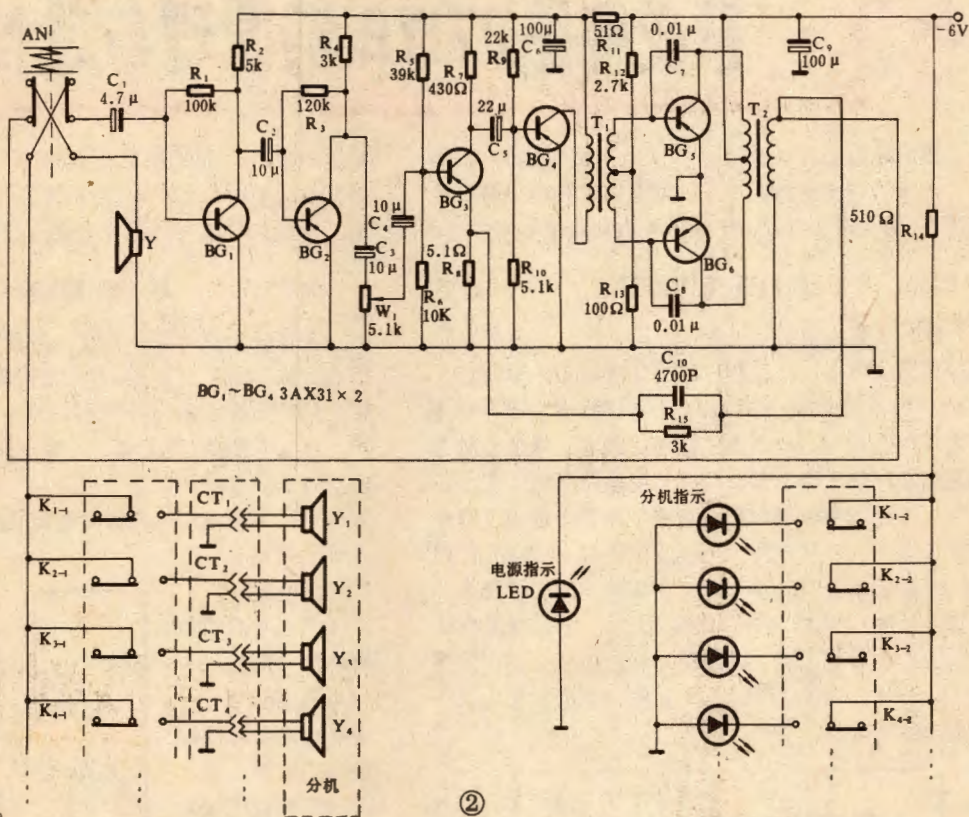
本文介绍一种实用多路控制晶体管有线对讲机。它包括一个主机,根据需要可设若干个分机,可作为机关单位的内部电话,大专院校学生公寓,招待所等场所的传呼电话。通话距离300米左右。主机装在中心控制室,如办公室、门卫室、值班室等处,可随时与各分机进行通话,分机安装在各工作室。当主机与任一分机接通时,分机可以与主机互相通话,经实际使用证明,声音宏亮、清晰;图1为该机的外形图。



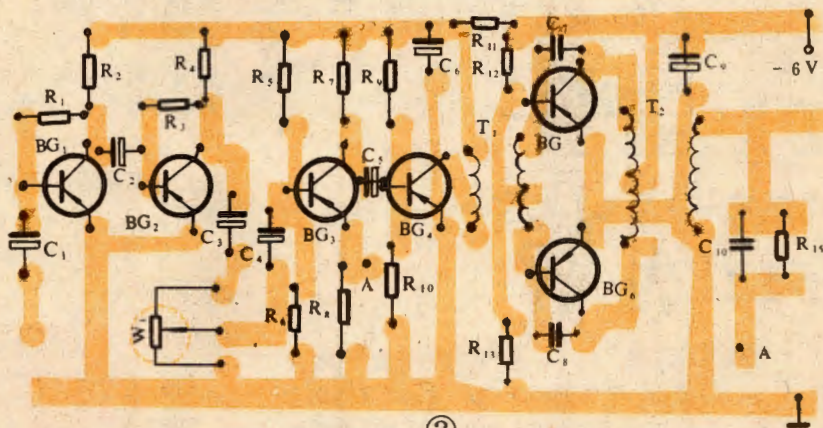
该机采用了有输入输出变压器的低频放大电路,性能稳定,调试方便,功率可达0.7W。图2和图3分别为该机的电路原理和印制电路板。图中AN为收发选择按键, K_{1-1} ~ K_{4-1} 为分机选择开关, K_{1-2} ~ K_{4-2} 为

分机指示灯控制开关。通话时,首先打开电源开关,电源指示灯发光二极管亮,然后按下某一分机的编号按钮,这时面板上显示该分机编号的发光二极管亮,说明主机与该分机已经接通。此时按下收/发按键,即可发话;手离开按键,即可收话,这样就完成了双方通话的目的。为了控制音量的大小,在前置级后设有音量控制器 W_1 。

本机使用的元器件,一般业余品均可。 BG_1 要求性能好一些,放大倍数在80~100之间,输出输入变压器采用市售的收音机上的产品即可,喇叭选用3英寸0.5VA动圈式扬声器,指示灯选用FG112001型25mA/6V的红色发光二极管。收/发按键选用6线无锁按钮。分机选择按钮 $K_{1-1} \sim K_{4-1}$ 等选用6线有锁弹簧按钮,为了防止交流干扰,稳压电源必须与主电路板隔离安装。



②



③

《英汉信息技术综合辞典》征订启事

本《辞典》收集有关信息、采集、处理、传递和应用方面的词条21000余条计2500千字,涉及计算机、数据处理和通信领域及自动控制、微电子、人工智能、运筹学、情报检索技术等新学科。所有词条都由有关学科的专家撰写,并经有关权威

人士和词条专家一一鉴定。书前有中文词条索引,书末附有常用数值表、数制换算、计算机语言简介等11个附录。本《辞典》由中国经济出版社编纂、出版,由聂荣臻同志题词,采用60g字典纸,大32开本精装,封套压塑烫金。1988年10月出版。欲订购者,可向北京6203信箱电子世界读者服务部邮购。定价20元,每本挂号邮寄包装费1.50元。10月31日截止,过时不候。12月份发书。

集成电路D7176的原理与检修

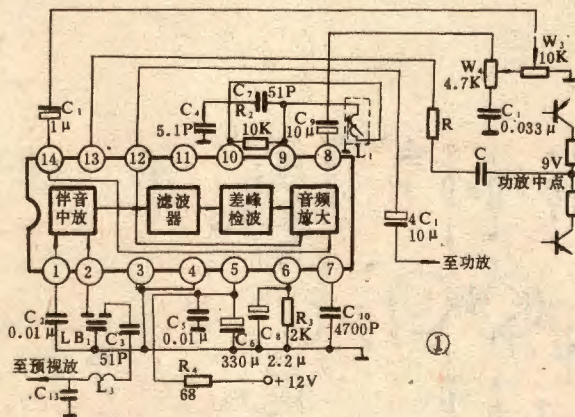
李德清

集成电路D7176主要应用于电视机中的伴音部分。由于具有工作稳定可靠、增益高、外围电路简单等特点,故在进口、国产黑白和彩色电视机中使用较多。

D7176工作原理

D7176集成电路系国营742厂生产,与其对应的国外型号有TA7176、TB7176、LA1365、AN241、KA2101、 μ A3065、HA1124、HA1125等多种。该电路内含伴音6.5MHz中放、低通滤波器、峰值检波器和音频缓冲放大器。其功能及外围电路如图1所示。

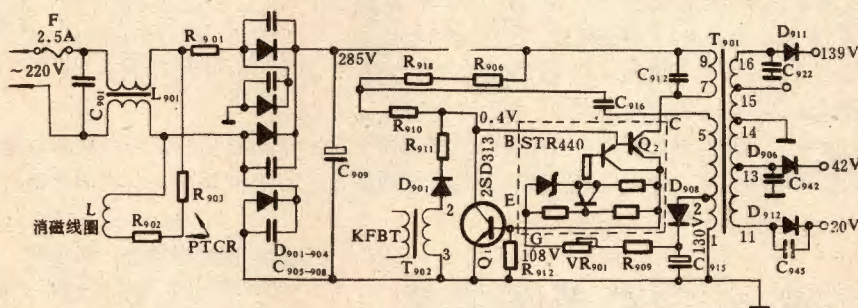
1. 伴音中放及低通滤波器 伴音中放由三级差分放大器组成。从预视放大级输出的视频信号通过LB₁选频后加至D7176②脚,在其内进行三级放大。①脚外接的C₂构成差分单端输入方式。第三级差分放大器工作在限幅状态,因此信号经过限幅后会产生许多高次谐波。为了消除谐波,在第三中放后接入了一个低通滤波器。



爱丽20英寸彩电电源故障的检修

郑建培

由台湾省组装的爱丽牌20英寸彩色电视机电路较为新颖。但由于电路设计及工艺上存在着一些问题,使得该机电源电路较易发生故障。下面先简介一下电源电路工作原理,再结合实例谈一谈电路的改进方法。



该机电源电路见附图。脉冲变压器T₉₀₁和STR440、C₉₁₆、R₉₁₀组成一个间歇振荡器。当合上电源开关时,整流高压经R₉₀₆、R₉₁₈、R₉₁₀给振荡电路提供初始起振脉冲,电路正常工作后,行逆程脉冲经T₉₀₂、D₉₀₁、R₉₁₁加到STR440 B极,使振荡器的振荡频率与行频15625Hz同步。STR440系电源稳压厚膜集成电路。调整VR₉₀₁将改变STR440的取样电压,使输出电压在一定范围内变化。Q₁和R₉₁₂一起并接在

Q₂的b、e极之间,构成Q₂的保护电路。正常情况下,R₉₁₂上的压降不足以使Q₁导通,所以对Q₂无影响。当输入电压过高或负载电路过载,引起T₉₀₁初级电流超过额定值时,R₉₁₂上的压降升高,使Q₁导通,Q₂即失去偏压而使整个电路停振,输出电压变为零,从而起到保护电路的作用。

故障实例1 一台正在使用中的该机突然无声无光栅,经检查发现STR440击穿损坏,保险管F烧断。造成损坏的原因大都是因为STR440与散热器的紧固螺丝松动,造成散热不良,使STR440过热而损坏。该紧固螺丝采用自攻螺丝,运输当中的振动足以使该螺丝松动。为了可靠起见,将自攻螺丝改成普通公制M3螺丝,并加上垫片及弹簧垫圈,有条件的在接触面上涂上点导热脂,效果会更好。

当行输出管D1426击穿后,也会导致厚膜电路STR440损坏。故每当STR440损坏后,应该测一下

行输出管,看其是否正常。

故障实例2 开机后无光栅、无伴音,保险管F正常。经检修发现R₉₀₆、R₉₁₈过热损坏。该机型这两个电阻选用的功率偏小,且质量似乎也有问题,导致阻值极易变大或开路。更换时以选金属膜电阻为宜,功率要大于2W。

该机型还有一个不易察觉的设计缺陷,就是脉冲

变压器T₉₀₁次级印刷线路间隙太小,在气候潮湿的地区,易产生跳火,严重时会使印刷板基炭化,造成短路。此现象在检修中多会误判为T₉₀₁内部短路。所以在T₉₀₁次级印刷线路板上涂上一层绝缘漆将会大大提高可靠性。

黑白电视机故障检修两例

游林华

例1 一台昆仑B312晶体管黑白电视机,图象、光栅与伴音时有时无,象阻塞一样,且故障出现无规律。

检修过程 据故障现象,似是电源部分有故障。用万用表检测12V电压输出,当故障出现时,12V电压没有变化,说明故障不在电源部分。经反复分析,悟出电源部分正常而无伴音无图象可能与光栅受预视放级影响有关。于是用万用表测预视放管基极电压,发现故障出现时,该极电压由高变低,指针也随着一跳一跳波动,由此可见,故障在通道部分。分析与预视放管2BG₅相连的有关元件,怀疑检波器的两只10pF瓷片电容漏电的可能性最大,拆下用万用表R×10k档检测,果然其中一只电容器间歇性漏电,换上一只好电容器后,故障消除。

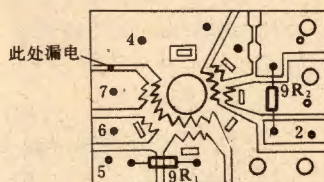
故障分析 由于电容器漏电,使预视放管基极电压降低致使该管截止,故无伴音信号输出。同时因为

预视放管与视放管是直流耦合，导致视放管 2BG6 也截止，结果视放管集电极电压升高加至显象管阴极，使电子束截止而无光栅。

例 2 一台虹美 WHD-17C 型黑白电视机，在停用了十多天后开机收看时，突然光栅变暗，从电视机后盖里冒出一缕青烟。

检修过程 打开后盖检查电路板中行扫描级各元件，发现聚焦电压回路中的电阻 $6R_{21}$ ($1.5k\Omega$) 漆膜已烧黄(未焦，尚可用)。由此可见，聚焦电压回路中有短路现象，引起电流增大。原先怀疑该回路中的有关电容器和二极管有漏电短路现象，但经检查有关元件均无异常。反复检查后发现，显象管管座印制板中有一处已被电弧灼焦，经对照电路图查看后，方知是

聚焦电位器 ($6W, 2.2M\Omega$) 中心滑臂引线接显象管第 7 脚处对地漏电而放电打火所致，见附图。把印制板上被电弧灼焦处用小刀刮干净，涂上清漆晾干后开机，图声均恢复正常。



故障分析 由于天气潮湿，电视机久置未用，使机芯受潮。而在显象管管座印制板中，聚焦极(显象管 7 脚)铜箔与接地铜箔

相距甚近，加上聚焦电压较高，故使该极对地漏电引起电流增大，同时致使各极电压变低，光栅变暗。

NF-168 组合音响装置

故障检修点滴

梁肇年

NF-168 遥控高级组合音响装置是广州南方无线电厂的产品，在社会上拥有一定的数量。这种机器的功能较多，设有双卡和高速复录功能。但使用该机录制出来的盒带有时出现音调时高时低及声音时大时小的现象，在高速录制时尤为明显。这种情况，一般都是由于录音机芯不良造成的。经检查发现，故障主要出在如下三个方面：

1. 机芯是前置式的，当在 TAPE1 和 TAPE2 各按下放音键时，可以看到带盒都会向上移动一点位置，这说明带盒在运行中没有固定好，因而对放、录音就有影响。把卡盒打开，发觉上部压紧带盒用的弹簧片

没有接触到带盒。修理时，只需用镊子把弹簧片向下弯一下，使它对带盒有一定的压力，然后按下放音键，以看不到带盒移动即可。

2. 传动橡皮带扭曲运转，因此橡皮带在转动中就发生振动，高速录音时因转速加快则会更加厉害，把传动带调整好，但一经转动，此故障又再出现。经检查，是因为马达轴上的塑料皮带轮跟飞轮和过带轮不在一平面上所致。把马达上皮带轮慢慢移动，使传动带经过的三个轮子在同一平面上，就再不会扭曲了。

3. 高速复录是通过一开关在马达电路中接入一组电阻来完成，由于所使用的小型可调电阻 ($2R_{76}$ 、 $2R_{77}$) 质量不够好，容易产生接触不良而影响转速。解决的办法是，当没有发现转速不稳时(在做了以上两点检修后)，则应换上质量好的同阻值小型可调电阻或固定电阻，否则，换上新电阻时就要作仔细的调整，使双卡的带速均为 9.6cm/s 。

机芯经以上修复后，工作恢复正常。这种方法，也可供有类似故障的其它型号收录机检修时作参考。

延长复印机旧硒鼓寿命的具体方法

刘柏琦

“延长复印机旧硒鼓寿命的方法”一文在今年第 5 期《电子世界》上发表以后，收到许多读者来信，询问有关细节，现将几个共同性的问题，补充说明如下：

1. 三氧化二铬是北京红星化工厂产品。可到化学试剂商店购买。1 瓶 500g 15 元钱左右。

2. 三氧化二铬是绿色极细粉末，精磨抛光材料。不需加任何溶剂，可用脱脂棉蘸三氧化二铬，直接精磨旧硒鼓。

3. 失效硒鼓的鉴别。硒鼓在复印时，局部出现字迹模糊不清，字形变长，即为硒鼓失效，可用此法修复。如果硒鼓有大片硒膜脱落用此法不能修复。一般日本硒鼓可在印 5~6 万张以后才可能出现失效现象。

4. 磨到什么程度为好。我的经验是用脱脂棉蘸三氧化二铬少许，顺轴向轻轻、均匀、无遗漏地擦一遍，失效的硒表面就去掉了。会重新露出光导灵敏层。硒膜厚度一般在 $0.2\sim 0.3\text{mm}$ 左右，磨时要特别小心，防止指甲划伤硒膜。用力过重容易把硒膜磨漏造成报废。磨时从左到右，一个方向擦，不要来回拉锯式的擦。擦完一遍后，将硒鼓装入机器，开机试印一张便知是否修好。

5. 我用的是高感度化硒鼓，表面电位为 710V 。用三年多，修磨多次，已印 23 万多张。实践证明此法是简便、实用有效的方法。

家用电脑绘图浅说(3) ——创造五彩缤纷的画面

王 华

没有色彩的白描图难以逼真地再现五彩缤纷的客观世界，随着彩色电视技术的发展，电脑在屏幕上绘制彩色图象已经是轻而易举的事了。彩色绘图大大扩展了电脑绘图的应用范围，使其不仅在工程绘图和科学绘图中大显身手，而且开始在艺术绘图上初露锋芒。本讲将以MSX-BASIC为例，重点介绍家用电脑绘制彩色画面的方法和命令。此外，本讲还将向大家介绍MSX-BASIC的绘图语句和在绘图屏幕方式中“写”字符的方法。

绘图语句 CIRCLE

MSX-BASIC的绘图语句使用灵活，用途广泛，用它不仅可以画圆，还可以画椭圆，画圆弧，甚至可以画楔形，其标准形式如下：

CIRCLE(X,Y),R,N,S,E,K

(X,Y)是圆心坐标，R是半径，这三个是必给参数。N、S、E、K是可选参数。N是圆弧的颜色码，不指定则用默认值，S、E是圆弧的起点和终点，单位为弧度，画圆弧只能取正值，若前面加负号，则除画圆弧外，还将画出半径。

K是纵横轴之比，简称纵横比。按规定 $K=1$ 画出的应为圆， $K<1$ 为上下短、左右长的椭圆， $K>1$ 为上下长、左右短的椭圆。如果可选参数全不指定，则不写，但如果想省略中间的几个可选参数，则参数可不写，但分隔用的逗号必须保留，以便让电脑知道您指定了什么参数，省略了什么参数。

下面是画不同形态的圆或圆弧所用的CIRCLE语句。因10、30两句皆同，故未重复列出。

· 画圆

```
10 SCREEN 2
20 CIRCLE(120,90),60
30 GOTO 30
```

· 画下半圆弧

```
20 CIRCLE(120,90),80,,3.14,6.28
```

· 画上半圆弧

```
20 CIRCLE(120,90),80,,6.28,3.14
```

· 画纵短横长的椭圆

```
20 CIRCLE(120,90),80,,,1/4
```

· 画纵长横短的椭圆

```
20 CIRCLE(120,90),80,,,2
```

· 画扇形

```
20 CIRCLE(120,90),80,-6.28,-3.14/2
```

运行右上的程序，可以让直径由小到大、随机选取颜色和椭圆纵横比，这样可以构成一幅很有趣的画面。

指定颜色语句COLOR和涂色语句PAINT

MSX系列家用电脑可以指定16种颜色。16种颜色和其相应

的颜色码如下表所示。

MSX-BASIC可用三种办法指定颜色。

第一种办法就是像我们在上面介绍的那样在绘点、绘直线

颜色码	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
颜色	透明	黑	绿	浅绿	深蓝	浅蓝	深红	青色	红	浅红	深黄	浅黄	深绿	洋红	灰	白

以及绘图语句中直接用颜色码指定颜色。这样指定的颜色只对这一语句的绘图有效，不影响其它绘图。

```
10 SCREEN 2
20 FOR I=0 TO 100
30 CIRCLE(120,90),I,15*RD(1),,4*RD(1)
40 NEXT I
50 GOTO 50
```

第二种办法是用专门的指定颜色语句COLOR来指定颜色。COLOR语句可用在所有屏幕工作方式中。其标准形式是

COLOR F,B,R

F,B,R都是颜色码，F是点、线条或文本颜色，B是背景颜色，R是边缘颜色。在文本屏幕方式中，边缘颜色和背景颜色一样，所以不用专门指定边缘颜色。COLOR语句一般都用在绘图程序的开始，如果不用此语句，MSX-BASIC则自动按COLOR15,4,4执行。

上两种办法指定的都是点、线条以及背景的颜色，用什么办法给图中的封闭区域涂色呢？MSX-BASIC专门为此设了一个语句，这就是涂色语句或叫涂刷语句PAINT。PAINT语句是给一个区域涂色的，那首先应该确定涂色区域的边界，但区域的形状各色各样，PAINT语句中难以包容这些参数，所以PAINT语句就要用在那些画轮廓线语句的后面，给已固定的区域涂色。这样一来，涂色语句本身的形式倒简单了。

PAINT(X,Y)N

(X,Y)是一个点的坐标值，若此点在某区域内，则给该区域内涂色；若此点在某区域外，则给区域外涂色。N是颜色码，它必须与画边界用的颜色一致。此规定粗看有些笨拙，细想起来是很灵巧的，它轻而易举地解决了PAINT语句给“那一个”区域涂色问题。例如下面的程序中，N取11则是给CIRCLE画

```
10 LINE(80,100)-(90,120),12,B
20 CIRCLE(85,110),30,11
30 PAINT(85,110),12
```

的圆涂色，N取12则是给LINE画的长方形涂色。如果N和那个边界的颜色都不符，它就只好给整个屏幕涂色了。说到这里也许有人会提出，如果想把边界和边界内区域涂不同的颜色应该怎么办？这太容易了，您只须多画一个小一点的边界就行了。

几个有趣的绘图程序

现在让我们来绘制几个彩色的画面。找一个现成的图来，

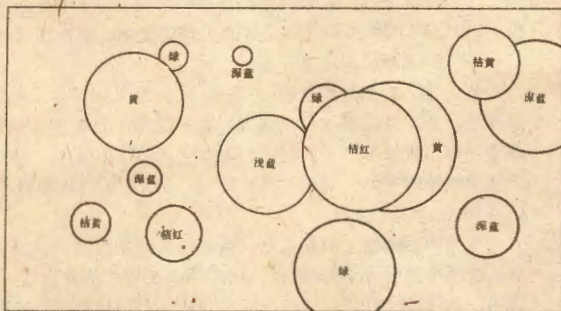


原封不动地将其上的点、线、色彩转换为绘图语句,输入电脑,让其在屏幕上重现出来是可以实现的,但这种电脑临摹绘图太麻烦,作为练习绘图编程还可以,但若只限于此,就令人乏味了。我们的目的是要让电脑绘图或是利用电脑创造画面。

1. 彩色气球

节日里,千万只气球腾空而起,万紫千红此起彼伏,令人目不暇接,美不胜收。下面的程序可在电脑屏幕上显示出彩色气球的画面(图1)。

```
10 SCREEN 2
20 N=0
30 N=N+1
40 X=INT(RND(1)*256)
50 Y=INT(RND(1)*192)
60 R=INT(RND(1)*30+1)
70 C=INT(RND(1)*15+1)
80 CIRCLE(X,Y),R,C
90 PAINT(X,Y),C
100 IF N>50 THEN 120
110 GOTO 30
120 FOR N=9 TO 2000 :NEXT N
130 CLS:GOTO 10
```



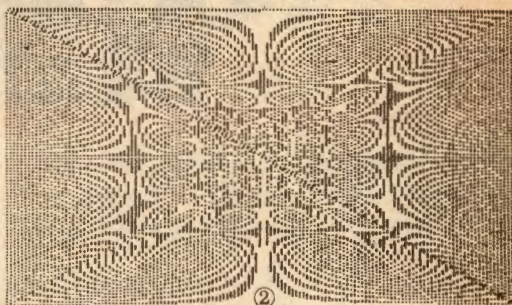
①

气球的位置,大小,颜色都由电脑用随机函数产生,所以画面新奇而不重复。

2. 万花筒

孩子们玩起万花筒来总是爱不释手,小小的视野里,有那么多千姿百态变化无穷的图案。下面的程序可在屏幕上再现万花筒中的世界(图2),大家不妨试一试。

```
10 SCREEN 2
20 C=INT(RND(1)*9)
30 S=INT(RND(1)*7+9)
40 COLOR S,C,15
50 FOR X=0 TO 254 STEP 2
60 LINE(X,0)-(255-X,191),S
70 LINE(X+1,0)-(254-X,191),C
80 NEXT X
110 FOR Y=0 TO 190 STEP 2
120 LINE(254,Y)-(0,191-Y),S
130 LINE(254,Y+1)-(0,190-Y),C
140 NEXT Y
150 FOR N=0 TO 2000 :NEXT N
160 CLS:GOTO 10
```



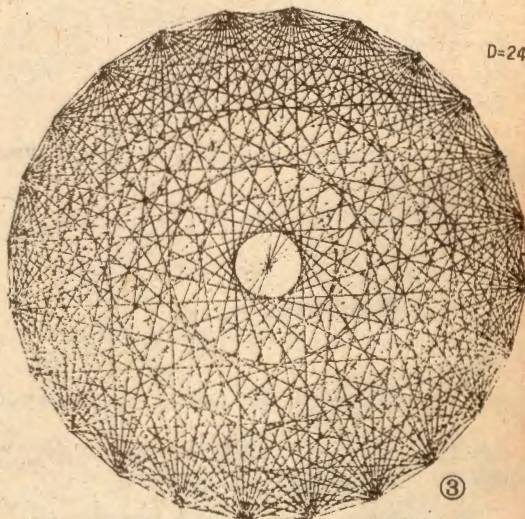
②

此程序和上程序相仿,也是充分利用随机函数来变幻线条与背景的颜色,从而每次都组成不雷同的图案。它的绘图过程是以屏幕中点为轴心,将两条不同颜色的直线顺时针旋转180°,从而画满了整个屏幕。

3. 花边小桌布

让我们来画一个花边小桌布。将圆内正N边形的对角线连在一起,当N足够大时就可形成一个很好看的图案(图3)。

```
10 INPUT "D=";D
20 SCREEN 2:COLOR 4,15,0
30 A=2*3.14159265#D
40 FOR I=0 TO D-1
50 XI=120+90*COS(I*A)
60 YI=90+90*SIN(I*A)
70 FOR J=I+1 TO D-1
80 XJ=120+90*COS(J*A)
90 YJ=90+90*SIN(J*A)
100 LINE(XI,YI)-(XJ,YJ)
110 NEXT J,I
120 GOTO 120
```



D=24

③

在此程序中,我们用了两个循环,外循环用来逐个确定连



线的起点,内循环用来逐个确定连线的终点。连线两端点坐标确定后,用LINE语句相连就行。现在是在白底上用蓝色绘制图案,改动一下第20行程序COLOR语句中的参数,可以改变边缘,背景,线条的颜色。大家可以试一试用什么颜色最好,N取多少合适。

在绘图屏幕上写字符

有时绘图屏幕上也需要写字符,写字符比画字符要方便得多。但在绘图屏幕方式中,INPUT,PRINT和LOCATE语句不能直接用,所以要另想办法。

在绘图方式中写文字要用下列4个步骤:

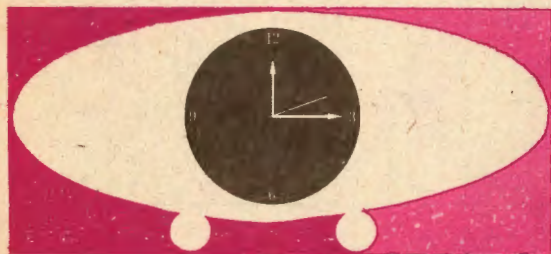
OPEN "GRP:"AS 1; 打开通往显示屏的路
PSET (X,Y) N; 确定写字符的开始位置和所用颜色
PRINT 1, "ABC..."; 往绘图屏幕上写文字
CLOSE; 关闭通路

例如用下面的程序就可在屏幕(27,37)开始的位置上写出黑底白字的“ABCD”四个字符。

```
100 SCREEN 2
110 OPEN "GRP:" AS#1
120 LINE (20,30)-(70,50),1,BF
130 PSET (27,37),15
140 PRINT #1,"ABCD"
150 CLOSE #1
160 GOTO 160
```

下面我们再举个例子,来综合练习一下已介绍过的MSX-BASIC绘图语句和命令。

编制一个绘图程序,在屏幕上画一个如图4所示的小座钟。



④

首先我们用下面的程序来画这个小座钟的外形。

```
50 SCREEN 2
60 CIRCLE (120,90),57,15
70 CIRCLE (120,90),110,15,...,6
80 PAINT (15,90),15
100 CIRCLE (180,150),6,15
105 PAINT (180,150),15
110 CIRCLE (60,150),6,15
115 PAINT (60,150),15
```

再用右上程序画上钟面上中心轴,写上4个钟点数字。

在这两段程序以前,我们用INPUT语句要求用户从键盘上输入现在的时间,即校准一下初始时刻。第35行程序定义一个自定义函数,它可将时间数字(时,分,秒)转化为相应的指针在钟面上的角度。时、分、秒针的初始角度确定后,就可以按用户的输入画出初始的时、分、秒针了。

```
150 LINE (119,91)-(121,89),15,BF
160 OPEN "GRP:" AS#1
165 PSET (114,95),6
170 PRINT#1,"12"
175 PSET (170,90),6
180 PRINT#1,"3"
185 PSET (120,140),6
190 PRINT#1,"6"
195 PSET (65,90),6
200 PRINT#1,"9"
210 CLOSE #1
```

```
10 INPUT "HOUR=";H
20 INPUT "MINUT=";M
30 INPUT "SECOND=";S
35 DEF FNC(Z)=(120-10*(Z+9)MOD120)*.1*
3.1415926536/6
40 AH=FNC(H)
41 AM=FNC(M/5)
42 AS=FNC(S/5)
```

请注意,250,260,270三行程序的绘图语句,起始角度与终止角度一样,且又挂了负号,所以绘出来的是一个夹角为0的楔形,即一根半径。

```
250 CIRCLE (120,90),50,15,-AS,-AS
260 CIRCLE (120,90),45,15,-AM,-AM
270 CIRCLE (120,90),40,15,-AH,-AH
300 GOTO 300
```

大家看到这里,一定想如果此钟能真正走起来就更好了。这个钟不但能走起来,而且完全可以走得很准确。作为一个思考题大家可以考虑一下,怎样修改补充这个程序就能让这个钟走起来。让它成为一个名副其实的电脑钟。

《IBM-PC (0520) C 语言程序设计及其应用》

征 订 启 事

C语言简洁、灵活,是一种高效高级程序设计语言。本书是第一本完全针对我国最流行的微机IBM-PC (0520)及其兼容机C语言的新书。它以美国CI公司优化CI-C86 V2.00版本为模板,内容十分丰富。书中还编入了作者精心编制又在机器上通过的大量例题。可作为程序设计的科技工作者自修读本或培训教材,也可作电大学生、大学本科生、研究生教学参考书。

本书由北京邮电学院梅邨副教授主编,电子工业出版社11月出版,全书近50万字,定价4.95元(邮购另加0.50元邮资),同时免费提供CI-C86 V2.00汉字版系统软件和程序例题,4块5.1英寸软盘,只收盘片成本及复制费54.00元。欲订购书及软盘者请直接汇款至北京165信箱教育部(开户行:北京翠微路分理处,户名:中国电子学会,帐号:8901-375),征订截止日期10月5日。订购者务请写明书名和本数以及软盘数量。

渔轮扩音.汽笛两用机

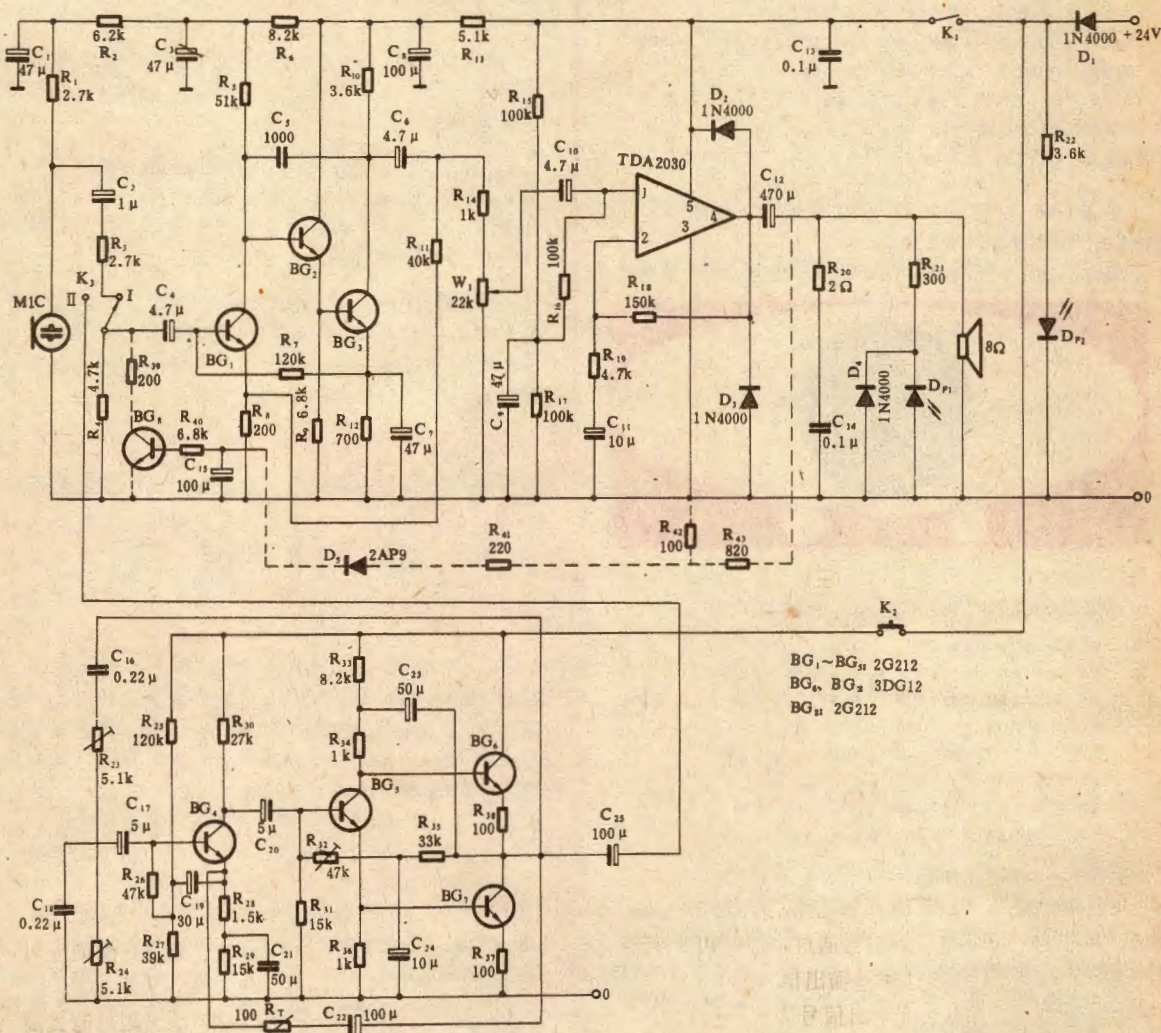
李世范

在海上作业的小型渔轮、机帆船都没有配备喊话扩音机和汽笛，使渔轮靠港或雾天航行时，既不方便又不安全。本文介绍一种适用于小渔轮、机帆船使用的10W扩音、汽笛两用机。本机可直接使用渔轮上的24V直流电源，可在靠港或雾天航行时用来喊话或发出类似大型轮船的汽笛声。安装在渔轮上很实用，值得推广。

整机电路如图所示。它是由扩音机电路部分和汽笛声音频信号发生器部分组成。图中BG₁、BG₂、BG₃及TDA2030功放集成电路，组成了扩音机电路。BG₁、BG₂、BG₃三管直接耦合构成增益高、稳定性好的前

置放大电路，以推动TDA2030功放集成电路。BG₁、BG₂、BG₃发射极电压分别为1.1V、1.75V、0.05V左右。安装无误一般不需调整。R₁、R₂为驻极体话筒提供6V的工作电压。图中虚线部分的元器件为防止回授啸叫而设置的。发光二极管D_{F1}、D_{F2}分别用来作输出和电源指示；二极管D₃为防止接错电源正负极而设置的。

汽笛声音频信号发生器，实际上是RC桥式振荡器，BG₄、BG₅组成两极共发射极RC耦合放大器，BG₅兼作倒相，从BG₅集电极和发射极输出的倒相电压激励BG₆、BG₇组成的无变压器低频放大器。BG₆、





收音机

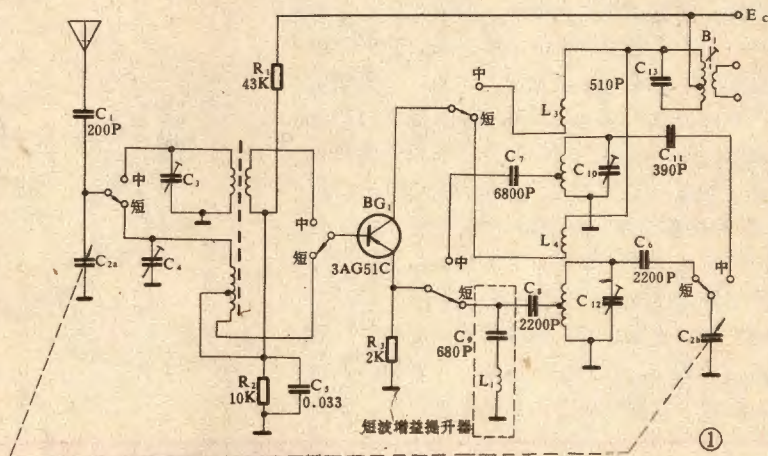
短波增益提升器

赵忠卫

具有短波频段的收音机，为了提高对短波信号的接收灵敏度，常在变频电路中接有短波增益提升电路，如图1所示。从图可见， C_6 和 L_1 组成了一个串联谐振电路，其谐振频率为465kHz。当把开关拨到短波位置时，LC串联谐振回路并接在BG₁发射极电阻 R_3 两端。

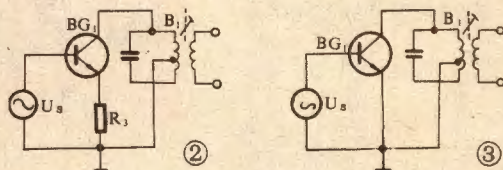
于是，可以画出变频电路对465kHz信号的交流等效电路，如图2所示（这里没有将LC串联谐振回路考虑在内）。

图2是一个典型的带交流负反馈的465kHz选频放大器， R_3 为负反馈电阻。 R_3 的阻值越大，负反馈越强，电路的增益就越小。为了提高电路增益，可减小 R_3 的阻值，当 R_3 减小到零时，交流负反馈不存在，其电路增益也就上升到最大值。那么，为了提高变频级对465kHz信号的增益，而能否将 R_3 短路呢？不行！由于变频电路工作原理的需要， R_3 是不可缺少的。那



为什么在 R_3 两端并接谐振于465kHz的串联谐振回路会提高短波增益呢？因收音机中的变频级有两个功能：其一是利用晶体管的放大作用产生本机振荡信号；其二是利用晶体管b-e结的非线性，使外来信号与本机振荡信号产生差频，差频信号的频率为465kHz，并由集电极选频回路选出，送入中放电路进行放大。

现在来分析一下变频管集电极选频回路选出的465kHz信号的增益与哪些元件有关。这里可把由图1中BG₁的b-e结非线性作用而产生在b-e结回路中的465kHz信号等效成一个信号源 U_s ，它接在晶体管的基极。而BG₁发射极与本振回路之间的耦合电容 C_8 ，对465kHz信号的容抗很大，可将它看成开路。 L_4 是本振反馈电感，对465kHz信号感抗很小，可将它看成短路。



么，怎样才能使电路对465kHz信号有较大的增益（也就是怎样使 R_3 只在465kHz信号时为零）？其方法就是在 R_3 两端并接谐振于465kHz的LC串联谐振回路。由于LC串联谐振回路，对465kHz谐振时其阻抗约等于零，相当于 R_3 短路，使电路对465kHz信号具有较高增益，此时等效电路如图3所示。当LC串联谐振回路对465kHz失谐时阻抗很高，它并接在 R_3 两端，不致于影响变频回路的其它功能。

BG₁输出的电压与BG₄的基极输入电压同相，这个输出电压加到RC选频网络，完成了振荡器的正反馈。同时输出电压通过隔直流电容 C_{22} 和热敏电阻 R_{T1} 加到BG₄发射极，完成了负反馈，使电路产生稳定的150Hz音频信号。150Hz的音频信号通过放大，可产生理想的汽笛声效果。用频率计测量输出信号的频率，同时调整可变电阻 R_{23} 、 R_{24} ，使得输出信号为标准的150Hz。如无频率计，在扩音机调好后，按图把整个电路连接

好，调整 R_{23} 、 R_{24} 使扩音机喇叭发出的声音达到汽笛声效果为止。

电路中转换开关K拨在I位置，可做喊话扩音机；拨在II位置，并按下开关N，喇叭将发出汽笛声。由于本机输出功率可达10W以上，汽笛声在海面上可传到2海里以外。

由于此机在海上船只使用，喇叭选用号筒式高音喇叭为宜，印制线路板及元器件应经防腐处理。

“盲人用水位探测器” 的改进

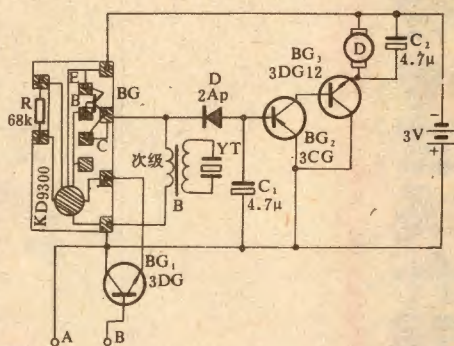


裴志坚

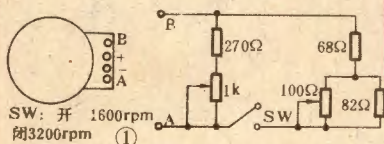
本刊今年第4期中介绍的“盲人用水位探测器”是一个构思新颖的电子器具。但是笔者认为该文中的电路有些不妥，不能正常工作。①尽管饮用水是导电的，但经实验，两探针浸入水中后，两极之间的电阻达10kΩ以上。在3V电源电路中串联这样一个电阻，小电机和音乐集成电路是无法工作的；②假如认为探针A、B两极当水满时被短路（电阻为零），那电路也不能正常工作。因为KD9300音乐集成电路没有触发信号是不能发声的，那么必须将原电路中KD9300的触发端（即输出变压器B次级的下端）与接电源正端的端点（A端）相连，才能发声。笔者根据该文的设计思想，对原电路作了改进（见图），经过实验，取得了很好的效果。其工作原理是：三极管BG₁相当于一只开关，当水未达到A、B两探针的端点位置时，A、B两极间电阻很大，BG₁截止。当水接触到A、B两

探针的端点时，相当于在A、B端接入了一只数十千欧的电阻，BG₁导通，KD9300获得触发信号，压电片YT奏出音乐。同时，音频信号通过二极管D整流及C₁滤波后为较平稳的直流电平，送到由BG₂、BG₃组成的复合管的基极，使之饱和导通，驱动电机。

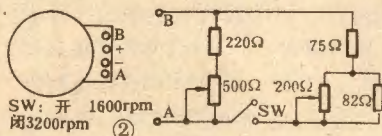
电路中元器件参数如图中所示。电机D可采用131型等微型小电机，其它无特殊要求。制作方法与原文相同，一般不需调试就能正常工作。本装置静态时，几乎不耗电，故电路中没有电源开关，以利于盲人使用。



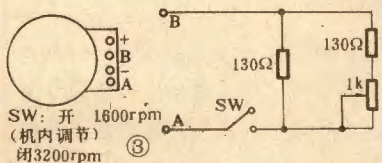
1.MMJ-6S9LW电机调速电路



2.MMJ-6S2LW电机调速电路



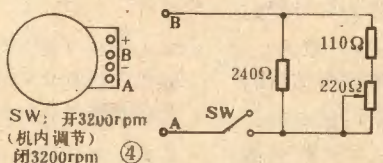
3.MMJ-6S9LWA电机调速电路



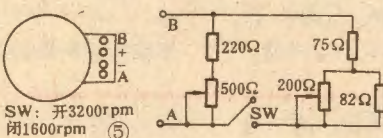
4.MMJ-6S2LWA电机调速电路

双速直流电机外围调速电路

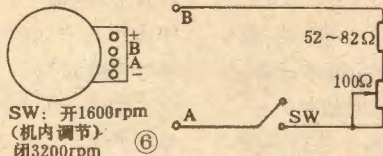
乔建国



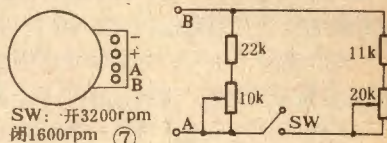
5.MMJ-6S2RW电机调速电路



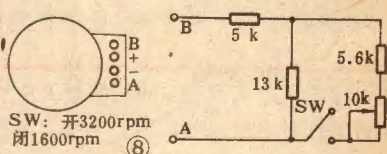
6.MMJ-6U2HW电机调速电路



7.MMJ-6H2LWSK电机调速电路



8.MMA-6B9LWB电机调速电路



短讯

西德尼克斯道夫计算机公司最近在北京建立办事处。为用户提供先进的计算机系统设备，信息控制通信设备等。办事处设在北京卢堡大厦1605室，电话5122288—1605。



▲黑龙江姜志洪、兰力等问 一台进口20英寸彩电的屏幕右下角总有一小块紫色,无论是收看彩色、黑白节目或无信号时都存在。曾用机外消磁法消磁,但改善不太大,而且过了几天后又变得严重。后用一块磁铁放在显象管边,结果色斑基本消失,但效果也不持久。请问如何解决?

答 有少数进口彩电的显象管栅网或自动消磁电路存在问题,使显象管易受外界磁场的影响而产生色纯不良现象,而且用一般消磁措施往往难以彻底排除。对于这种彩电,通常可试用强磁场来消磁,即增加消磁线圈的匝数(增多匝数、加粗线径)。一次消磁不行可进行多次。操作时一定要按通常规定的步骤进行,绝不可操之过急,否则难获显效或效果不持久。如果消磁后过一段时间又复发,除了再次进行消磁外,还可将彩电位置换一换试试。用磁铁来消除色斑是不可取的,因为这样做易使显象管栅网的磁化更为严重,以后要消磁就更难了,对此绝不可马虎从事。

(元 沅)

▲甘肃冯嘉山等问 一台长虹CJ-47A型18英寸彩电的图象中缺少蓝色,经查亮度信号处理及矩阵集成电路AN5612的⑨脚对地电压仅0.3V左右(正常2.4V),而有关外围元器件却都正常,这是否说明集成块已坏?AN5612能用国产器件代换吗?

答 AN5612的⑨脚与接地脚(⑩脚)相邻,有时因两脚间(包括印制线路)存在锡刺或污垢等而产生漏电或短路故障,这样就会使⑨脚电压跌至零或远低于正常值,导致蓝信号被严重衰减。检修时,

应先查⑨脚与地间有无严重漏电或短路现象。若没有,可怀疑AN5612损坏。如果还不放心,可拆下集成块,用万用表 $R \times 1k$ 档测量⑨、⑩脚间的电阻,正常应为 $10k\Omega$ 左右。若测得值远小于 $10k\Omega$,便可断定集成块已坏。AN5612已有国内产品可以代换,型号是D5612或BL5612(北京半导体器件六厂)、XG5612(新光电子厂)、BJ5612等,两者可以直接互换。

(德 沅)

▲辽宁吕成信等问 一台长空牌601型收音机,发生时响时不响的故障,经反复查找也未找到毛病,不知是何原因?

答 收音机发生时响时不响的现象,是较为疑难的故障,需要认真仔细地查找。产生这种故障的原因主要有四个方面:①电源电路(主要是电池夹、弹簧等氧化)有接触不良的故障。②电路中的某一处有假焊现象。③某一只晶体管管芯内部接触不良。④变频管和中放管基极交流回路电容器严重漏电或引线内部接触不良。具体检修时应首先判断故障是在电源电路、低放电路还是在变频、中放电路。当收音机无台(不响)时扬声器仍有沙沙声,说明故障在变频和中放级;反之说明故障在电源电路和低放级。该机变频管和中放管基极电容器采用纸质电容,这种电容器质量不太好,分析可能是造成上述故障的原因。

(常 青)

▲湖南周健问 一台短波收音机当用 $2 \times 365pF$ 空气双连时,工作正常;当换用 $2 \times 270pF$ 密封介质双连时,中波工作正常,短波 $12 \sim 16$

MHz之间收不到信号,为什么?

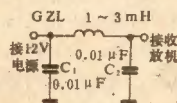
答 容量不同的双连可变电容器,应配用不同型号、规格的本振线圈和天线线圈,否则,电路是不能正常工作的。实际上,当换上 $2 \times 270pF$ 密封介质双连后,中短波工作都是不正常的。在中波段,统调已失调,度盘刻度也不再准确,灵敏度也下降了,只不过由于它们改变不太明显,故仍能收到电台信号,所以误认为中波工作正常;在短波段,由于统调失调严重,灵敏度明显下降,致使在某些频段上收不到电台信号。因此,在更换规格不同的双连时,应同时更换或改绕本振线圈、天线线圈,并更换垫整电容,同时还要重新进行跟踪统调,收音机才能正常工作。

(科 文)

▲山东李冠峰问 一台CTR-236型汽车收放机,用蓄电池供电时工作正常,而当汽车发动机工作时,随着充电的进行,扬声器伴有“吱吱”的杂音,如何解决?

答 这种故障多出现在使用直流感发动机的汽车中,这种发电机工作时,整流子与碳刷之间难免会产生电火花,从而造成对收放机的干扰,使之产生杂音。解决的办法除应注意及时清洁发动机的整流子及碳刷,使其尽可能少打火花外,可在收放机电源电路中接入一个如图所示的低通滤波器,以滤除杂音。图中的高频阻流圈GZL的线径应足够粗(一般取 $\phi 0.3 \sim 0.5mm$),以保证工作电流大时仍能可靠的工作。

(龚 延)





读者服务窗



(除已注明外, 均为收款30天内发货)

▲北京6203信箱电子世界读者服务部供应: ①μPC1651 12元/片, 2SC3358 4元/只, VT303、304 4.50元/片 (见5期8页文章)。②球顶型高音喇叭15元/只, 图示均衡器用五排100k双联电位器7元/只, 6A400V全桥1.50元/只, 每次加邮费1元。③KDX系列电脑数字测温控温仪 (见7页文章) 每套200元, 单购测温仪150元。④玻封热敏湿度传感器, TH-C310、C350每只2.50元。⑤C232A型单向可控硅600V25A, 每只12元。

▲南京十四所钟山电子产品研制部(南京1313信箱11分箱)供应: 彩电照明全自动应急电源 (详见本期16页文章), 100瓦每台268元, 150瓦每台295元, 每台邮费7元。款到1月内发货, 说明书函索即寄。

▲江苏常熟市白茆无线电厂优惠供应: ①分立式行输出变压器连线帽正品12、14英寸每只3.80元。②正品14英寸正反向高压包每只1.35元。③高压线连线帽每根0.32元。④正品全联方脚一体化行输出每只5.50元 (含硅粒子、高压线, 可代替分立式行输出)。邮费每项1.50元, 购全4项6元。开户银行: 市支行白茆营业所, 帐号29006071。优惠期限见刊后1个月 (以邮戳为准), 每项优惠限购50只。

▲河南省安阳市华文电子元件生产服务部供应: ①碳膜电阻: RTX 1/8W 0.02元/只; RT 1/4W 0.04元/只; RT 1/2W 0.05元/只; RT1W 0.07元/只; RT2W 0.12元/只。②金属膜电阻: RJ 1/4W 0.10元/只; RJ1/2W 0.11元/只; RJ1W低阻0.28元/只, 高阻0.20元/只; RJ 2W低阻0.33元/只, 高阻0.25元/只。以上两项购货总额不足2元者加收邮费0.50元, 在2元以上按实际邮费收款。③RT1/8W全系列碳膜配套电阻125只, 邮购价2.50元, RT1/8W混装电阻每包100只 (含40个以上阻值) 邮购价2.00元, 收款30天内发货。开户银行: 安阳市北郊营业所, 帐号7050101。

▲石家庄无线电二厂电器门市部供应: 3AD30、53A 2.50元/只; B、C 3.00元/只; D3.50元/只; 3DD15 A 0.90元/只; B、C 1.20元/只; D1.60元/只; 3AD6A、B 0.80元/只; C 0.90元/只; DP01 A、B 0.60元/只; D 0.65元/只; 3DG165、30B $f_t > 800\text{MHz}$ 0.35元/只; 3DG56、79、80、304B 0.20元/只; 3DG121 B 绿、蓝 0.35元/只; 3CG5、23 B 绿、蓝 0.35元/只; 3CG21 B 绿、蓝 0.20元/只; 3DG4、6、8 黄 0.09元/只; 绿、蓝 0.12元/只; 3DG12、130 黄 0.20元/只; 绿、蓝 0.25元/只; 3DK2、3、7 黄 0.15元/只; 绿、蓝 0.20元/只; 3DK4、8 黄 0.30元/只; 绿、蓝 0.35元/只; BT32 A、B 0.40元/只; C、D 0.50元/只; E、F 0.60元/只; 33 A、B 0.60元/只; C、D 0.70元/只; E、F 0.80元/只。注: ①一次付邮资0.50元, 款到半月内发货。②本部备有详细价目表, 付0.08元邮资即寄。开户行: 工商银行西办, 帐号200669118。

▲郑州市华中电子产品供应站 (交通路133号) 供应: ①HQ-3型酒敏传感器, 用于司机饮酒检测报警, 分辨率好、灵敏度高、响应速度快、重复性好, 10元/只。②714型七管收音机全套散件14元/套。③100W双保险自动报警断电调压器 (成品), 当输入电压在160~250V时, 输出电压为220±8V, 自动报警电压为230±2V同时自动切断输出电压, 以确保家用电器安全, 此时只需重新调节开关至规定值, 本机即自动恢复工作, 50元/台。④OCL高传真10W扩音板散件 (不含电源部分), 可配合收音机、录音机或接入电唱机进行放大, 12元/套。⑤9件多用工具, 测电笔手柄组合十字、平头螺刀、锥子、内六角套

筒旋具等, 另配一个工具包, 8元/套。⑥13件多用工具, 除含9件工具内容外, 另有锤、螺母旋具等, 另配一个工具包, 11元/套。以上均含邮费。

▲浙江桐乡乌镇家用电器厂供应: ①全自动冰箱保护器, 具有过压欠压及瞬间断电延时等功能, 是87年省优产品, 35元/台。

②自耦升压变压器, 130V~250V共10个抽头, 可将130V低电压升至250V, 50W 18元/台, 100W 32元/台, 150W 40元/台, 200W 45元/台。以上均含邮资。本厂开户银行: 乌镇农行, 帐号505848。

▲河南省郑县电子服务部邮售: KC 581 7.00元; KC 582 4.40元; KC 583 6.50元; HA 1144 4.80元; HA 1166 6.50元; HA 1167 6.00元; μPC1031、1353、1366 6.00元; 3DA87、BT33、3CK3、3DJ6、3DJ7、3DJ8每只0.40元; 3DX204、3DK4、3DK8、3DK9、3CG23、4.7k小开关每只0.35元; 3CG21、3CG14、3DG56、3DG79、3DG80每只0.20元; 3DG12 0.25元; 3AD6 1.00元; 3DD01 0.60元; 3DD03 0.70元; 发光管红方、红圆、绿方0.22元; 绿圆0.25元; 硅堆15kV 1.50元; 18kV 1.60元; 20kV 2.00元; 3AX31 0.08元; 3AX81 0.10元; 1/8W碳膜电阻色环每包100只1.00元。每次另加邮费0.50元, 款到20天内发货。

▲郑州黄河无线电厂 (交通路134号) 供应: ①直流稳压电源, 电流2A, 电压1.5V、3V、4.5V、5V、6V、7.5V、9V、12V, 可供电子琴、收录机、仪器、仪表、充电用, 45元/台。②无极性电容: 10μF 400V 11元; 8μF 500V 9.50元; 4μF 500V 5.80元; 2μF 500V 3.50元; 1.5μF 500V 3.20元。③1×7/0.15装配线各色, 100米起售5元。④多用测试仪, 可测电感1~1000μH, 电容0~500pF, 输出高频信号0.455MHz~1.6MHz~5.6MHz~18MHz, 输出低频信号1kHz±10%, $V_{pp} > 300\text{mV}$, 35元/台。⑤ZDB-500W全自动电冰箱稳压保护器 (延时5~7分钟) 110元/台。⑥ZDB-2-1000W全自动电冰箱保护器 (延时5~7分钟) 超欠压断电, 保护范围180V~245V, 70元/台。以上均含邮费。

▲河北省成安县东关北建中商店邮购部供应: ①KY-2222型袖珍调频、调幅立体声收录机, 具有大型收录机齐全的功能, 并附有笔型话筒。适合于旅行、学习、课堂录音等多种场合下使用, 178元/台。②MF-400型录音机机芯, 倒立式、立体声、轻触按键、全自停、低抖晃0.08% WRMS、慢开门、电压12V, 90.80元/台。③BA328双声道前置放大器 (成品) 5.80元/块。④功放板套件: TA7240AP (2×5.8W, 12V) 18.50元/套; TA7240AP (BTL19W, 21V) 17.00元/套。以上价包括邮费。⑤护套话筒线: 单芯0.30元/米; 双芯0.50元/米; 三芯0.60元/米, 邮费0.80元。⑥瞬间粘合剂502胶水, 2克0.40元/瓶, 邮费0.50元/10瓶; 10克1.90元/瓶, 邮费0.80元/10瓶。收款30天内发货。

▲郑州市顺达公司 (经五路14号) 开业酬宾: ①双声道扩音机10W×2 55元/台; 20W×2 65元/台; 50W×2 110元/台。②MF-109型万用表 (设R×10k、高频信号发生器等多种功能) 45元/台。③无线电专用螺丝刀5元/套。④录像机专用配件: 易损橡胶件每种3元/2只; 进口集成块BA6209 10元/只; AN6887 38元/只; AN3822、M51721 48元/只; M51720 15元/只; MN15342VGI、MN15342VG3 190元/只; MN6168 125元/只; AN6341 15元/只。以上产品均含邮费, 收款即发货。电话: 56333, 电报: 0434。