

福建石狮市无线电厂

地址: 福建石狮市新大街118-120号
电话: 71563

开户: 石狮市农行 帐号: 006096
泉州办事处电话: 23079 电挂: 9311 代办邮寄



WJB 型微波报警器

- 控制范围 $> 120m^2$, 在 $120m$ 内可任意调整, 发射报警距离 $> 500m$
- 电源: 交直流两用, 自动切换
- 单路配有微波头每台1100元, 每加一路加800元

B107D 型调频对讲机

- 发射功率: 5W
- 接收灵敏度: $0.5\mu V/20dB$
- 频率: 144~167MHz
- 配有进口镍镉电池充电器
- 单频道每台650元, 三频道每台950元

B107A 型调频对讲机

- 发射功率: 5W
- 接收灵敏度: $1\mu V/20dB$
- 频率: 30.000~30.275MHz
- 配有进口镍镉电池充电器
- 单频道每台550元, 三频道每台600元



B108 型车载式对讲机

- 发射功率: 25W
- 接收灵敏度: $0.5\mu V/20dB$
- 频率: 144~167MHz
- 配有稳压电源、天线
- 可与B107D型组网
- 每台1800元, 每加一个频道加50元

河北永年县金声电修部供应

▲彩电行输出：日立、东洋、东芝、松下、索尼、三洋、三菱、夏普、皇冠、日电、JVC、将军、德律风根、康艺、南宝、海口、日丽、南日、华源、天虹、欧丽安、华艺、星辰、星座、丽佳、佳丽、佳丽彩、海立、夏华、南虹、海菱、长海、海华、海玛、穿梭、海虹、乐华、乐新、汤姆逊、脱路斯、爱迪、日历、乐德、沙巴、CEC-888、翔宇、佳韵、爱丽、逢波、芙蓉、京宝、天崖、台湾艾美、日立EX1873、飞彩、罗兰士、王立、康佳、快乐、文乐等300余种，国产全牌号100余种。14英寸75元，18、20英寸78元，22英寸82元，每只邮费2元，凭发票保修半年。20只以上批发价，按以上价回扣9%。▲黑白行输出：日、美、港、台、南朝鲜12、14英寸18元，16英寸以上23元，每只邮费2元。▲匈牙利、罗马尼亚、波兰、苏联大屏幕电视机高压包6.50元，行输出28元，每只邮费2元。▲国产飞跃、金星等16~19英寸行输出23元，高压包5元。全联一体化14、17英寸9元。龙江14、17英寸，长城14、17英寸15元，每只邮费2元。▲录象磁鼓：松下370每只250元，450每只320元，G10、G12、G30每只380元，日立330、340每只330元，东芝V83、84、93、94每只330元，爱浪VH1、2、3每只310元，小1/2三洋M10类每只340元，索尼C30类每只340元。放象机磁鼓：VCP777、VIP1000、VI300，290元，每只邮费3元。▲彩电调谐器：东芝JVC、松下、熊猫89元，每只邮费3元。▲高级低音喇叭：10英寸18元，12英寸28元。10英寸6只一箱，12英寸4只一箱，不零售。每箱邮费暂付15元。▲300W全自动家电、彩电、冰箱保护器67元，邮费4元。

注：购彩电行输出前，请仔细检查是否彩行引起的不工作，内在质量问题负责调换。因型号不明错购者，请寄6元调换邮包费。其它元器件上锡不三包。凡来人在本处购千元以上货者，优惠5%。

各种元器件长年供应，价格如有变动，概以当时牌价为准。

集成电路、大中小功率管及可控整流元件

(单价：元)

二 极 管			3DG1815			0.40			BU508A			9.00			1363			15.00			TDA			1166			8.50			其 它		
1N4148	0.07		3DG1573	0.85		508D	10.00		7806	8.00					440	13.00		1167	8.00		MC13007	22.00										
1A400V	0.12		3DG1383	0.70		806	6.00		AN					1170	8.50		1124	450		1358	8.00											
1A1000V	0.15		3DG2482	0.70		807	6.50		240	4.80		2002	4.50	1366	13.00		1392	9.00		M51353	35.00											
1.5A400V	0.22		3DG1959	0.40		C1942	10.00		241	3.80		2003	4.80	1394	13.00		1397	13.50		51393	30.00											
1.5A1000V	0.26		3DG1015	0.40		D820	10.00		355	5.00		2004	8.50	1394	13.00		1397	13.50		51354	30.00											
3A50V	0.30		3CG21	0.30		869	12.00		366	5.80		2009	13.50	1397	13.50		11440	20.00		51903	18.00											
3A400V	0.33		3CG733	0.30		898	12.00		5132	6.80		2030	6.50	11440	20.00		11215	18.00		51521	15.00											
3A1000V	0.36		3CG683	0.70		870	15.00		5250	6.80		3190	8.00	11215	18.00		11235	9.00		TEA2025	18.00											
稳 压 器			9011	0.18		1397	9.00		5515	12.00		3560	30.00	11235	9.00		11221	13.00		5620	28.00											
	7805	2.00	9013	0.20		1398	9.00		5622	9.50		3561	30.00	11221	13.00		11580	25.00		1061	20.00											
7806	2.00		9018	0.30		1425	9.00		3822	58.00		3500	26.00	11580	25.00		11227	5.50		STA441	18.00											
7809	2.00		1008	0.30		1426	9.00		6387	48.00		TA					11227	5.50		磁 头												
7812	2.20		3DD15D	1.50		1427	9.00		7140	6.20		7176	4.50	1361	5.50		7193AP	15.00		单 声	3.80											
7815	2.20		3AD50C	1.50		1453	9.00		7145	9.50		7611	9.00	1377	9.00		UPC			双 声	4.50											
7818	2.20		3AD53C	2.50		3505	9.00		BA											速 录	8.00											
7824	2.20		硅 柱			STR			328	2.80		7609	7.50	1031	7.00					700	16.00											
双向可控硅			15kV	1.80		451	35.00		521	8.00		7607	9.00	1353	6.50					彩 电 保 险 管												
	1A400V	1.60	18kV	2.00		440	40.00		527	4.80		7225	13.00	1366	6.50		2A	0.30														
3A600V	2.10		20kV	2.50		456	35.00		536	8.00		7227	14.00	1018	3.50		2.5A	0.30														
6A600V	4.80		大 功 率 管			5412	35.00		6209	12.00		7240	10.00	1355	5.50		3.15A	0.30														
8A600V	7.50		BD136	2.00		4090	35.00		LB			7243	10.00	1377	12.00					水 泥 电 阻												
15A600V	9.50		137	2.00		6020	35.00		1405	3.50		7343	5.00	1651	8.00		2W	0.80														
25A600V	11.50		138	2.00		LA			1415	5.50		7232	8.50	1403	45.00		5W	1.00														
单向可控硅			139	2.00		1365	4.50		TBA			7628	5.00	1423	48.00		8W	1.30														
	1A400V	1.50	236	2.20		4100	2.80		120	4.00		7229	15.00	1177	8.00		10W	1.50														
3A600V	1.70		237	2.20		4101	2.80		800	4.00		7614	5.50	1185	8.50		15W	2.00														
6A600V	2.90		239	2.20		4102	3.20		810	5.00		7644	30.00	1158	5.50					收 录 机 马 达												
8A600V	3.30		BF458	2.50		4112	3.50		820	2.50		7641	6.50	1350	4.50		6V	14.00														
15A600V	5.80		BF872	2.50		4030	5.50		950	14.50		7658	5.00	1263	6.00		7.5V	14.00														
25A600V	9.50		BU126	8.50		3210	2.80		IX			7668	5.00	1212	4.50		9V	14.00														
中小功率管			204	8.50		3220	3.20		0238	30.00		7698	30.00	1360	15.00		12V	14.00														
	3DG201	0.10	205	8.50		4160	5.50		0065	30.00		7699	30.00	1365	19.00					光 电 耦 合 器												
3DG6	0.12		207	9.00		4162	8.50		0304	48.00		7640	5.50	2002	4.50					S-55941	0.90											
3DG4	0.25		208	9.00		4182	8.50		0640	30.00		7331	3.80	KC			三 洋 彩 电 厚 膜	JUO														
3DG56	0.35		208D	12.00		4185	10.00		0035	30.00		7680	18.00	581	11.00		114	19.50														
3DG80	0.35		326	9.00		7800	8.00		0308	95.00		7146	8.00	582	5.50		111	19.50														
3DG142	0.50		406	3.30		7805	10.50		0689	90.00		7242	7.50	583	8.50		190	19.50														
3DG815	0.40		406D	5.00		7820	18.00		0465	80.00		HA			发 光 管			005	9.00													
3DG304	0.40		407	3.50		7830	10.00		0113	38.00		1144	6.00	红、绿、蓝			006	9.00														

地 址：河北省永年县临洛关北西街311号(京广线临洛关下车即到)

电 话：永年县888

电 挂：5641

开户银行：永年县人行 帐 号：07011

本部在石家庄销售处(不办理邮购业务)：石家庄市桥西工人影院对面，火车站西200米。

福建省泉州市锦美无线电器材厂长期供应进口器件

(单价: 元)

型号指标	单价	型 号 指 标	单价	型号指标	单价	型号指标	单价	型号指标	单价	型号指标	单价	型号指标	单价
整流二极管		NPN三极管		C1970 0.6A 5W	15.00	LA3160	2.15	TA 764	3.30	TBA120S	4.70	玩具八声片	2.40
1A 50V	0.09	9011中放	0.23	C1971 2A 13W	27.00	3161	2.15	7641	4.60	520	7.50	石英钟音乐片	
100V	0.10	9013功放	0.25	C1972 4A 15W	48.00	3210	2.80	7666	3.30	530	9.50	12首打点	6.80
200V	0.11	9014前置	0.25	高频发射管 160M		3350	3.90	7668	3.60	800	3.50	3.5双声插头	0.45
400V	0.12	9016高放	0.25	C2078 3A 10W	5.00	3220	3.50	7698	33.00	810	4.20	3.5双声插座	0.45
600V	0.13	9018高放	0.28	双栅场效应管		3361	2.70	7680	13.00	820M	1.80	2×2拨动开关	0.20
800V	0.14	C1674高放	0.28	3SK74	4.30	3365	3.90	TDA440	12.00	950	12.30	2×3拨动开关	0.25
1000V	0.15	C458低噪	0.28	3SK122	4.70	3600	7.20	1083	3.60	BA328	2.50	磁控开关	0.70
1200V	0.16	C945前置	0.25	高频集成块		4100	2.70	1170S	7.20	527	3.50	塑料压带轮	0.30
1.5A 25V	0.10	C1815高压前置	0.28	μPC1651	5.80	4101	2.85	1170D	6.00	5406	7.50	铜心压带轮	1.50
50V	0.12	8050 1.5A 1W	0.35	MC3357	5.00	4102	3.00	1905	7.80	6124	4.20	15kV硅堆	2.50
100V	0.13	2N5401 180V	0.35	声表波(37M)	1.30	4112	3.45	1220	4.80	6209	7.50	18kV硅堆	2.80
200V	0.14	D467 开关	0.45	光电耦合器		4140	2.20	2002	3.90	C1212	2.90	2.5插头	0.20
400V	0.15	BD951 4A 30W	2.00	4N32	3.70	4160	3.60	2003	3.80	1213	2.60	3.5插头	0.20
600V	0.16	BD201 12A 60W	3.00	T1L113	3.60	4162	5.80	2004	7.80	LB1405	2.90	3.5插座	0.20
800V	0.17	BUT11A 1000V	6.00	T1L117	3.75	4182	5.10	2009	11.40	M51393	20.00	保险丝盒	0.60
1000V	0.18	BU406 行管	3.80	单向可控硅		4430	6.00	2030	6.20	MC13007	22.00	驻极话筒	1.40
3A 25V	0.25	BU806 行管	3.80	1A 400V	1.60	4440	12.50	2030A	6.80	KA2212	3.50	交流0~500V表	4.00
50V	0.30	BDT63 达林顿	4.00	600V	1.90	4445	7.95	2822	3.50	ULN2204	3.60	单声120Ω磁头	2.80
100V	0.31	D1425 行管	7.30	12A 600V	3.00	4460	9.95	3190	6.20	CD4001	1.50	240Ω磁头	2.80
200V	0.32	D1426 行管	7.30	1000V	4.20	4500	9.00	4500	21.00	4011	1.60	560Ω磁头	4.00
400V	0.34	D1453行管	7.30	双向触发二极管	0.80	4505	10.50	μPC1018	2.40	4013	2.20	双声220Ω磁头	3.80
600V	0.36	D869 行管	13.00	双向可控硅		4520	6.50	1031	6.80	4017	2.90	耐磨磁头	10.00
800V	0.38	D870 行管	13.50	4A 600V	3.00	5511	2.40	1158	5.00	4023	2.00	直流抹音磁头	1.00
1000V	0.40	C1942 行管	9.00	1000V	3.50	5512	2.50	1263	3.80	4040	4.20	录音传动带	
6A 18V	0.50	2N3035 115W 15A	8.00	6A 600V	3.70	6324	4.10	1350	4.20	4060	4.30	各种周长	0.15
25V	0.55	PNP三极管		1000V	4.20	7801	6.80	1353	5.00	4069	1.60	匹配器75~300Ω	0.75
50V	0.60	MJ2955 115W 15A	8.00	10A 600V	4.20	7806	6.95	1366	5.40	4071	2.00	电子调速马达	
100V	0.70	9012 功放	0.25	1000V	4.70	7830	6.40	1382	6.30	4520	3.90	6.7, 5, 9, 12V	13.50
200V	0.90	9015 前置	0.25	15A 600V	4.70	TA7137	3.30	1470	2.30	KC581	11.50	大1/2A录像带(进口名牌)	
400V	1.00	8550 1.5A 1W	0.35	1000V	5.20	7176	3.40	AN 355	4.60	582	6.80	E-120	20.00
600V	1.30	2N5551 180V	0.35	20A 600V	5.30	7193	13.00	5132	6.95	583	9.60	E-180	22.00
800V	1.50	BD952 4A 30W	2.00	1000V	5.90	7205	6.40	5150	22.50	常用电路		大1/2B级录像带	
1000V	2.00	BD202 12A 60W	3.00	三端稳压集成块		7223	5.60	5250	3.70	NE555	1.50	E-90	16.50
QL 2A 全桥		B561 开关	0.45	7805~7824	2.00	7227	11.00	5256	5.80	556	2.40	E-120	48.00
600V	0.65	B562 开关	0.45	7905~7924	2.10	7232	7.20	5435	10.00	567	3.20	E-180	20.00
800V	0.70	BDT62 达林顿	4.00	集 成 电 路		7240	9.90	5515	9.20	μA 741	1.80	冰箱保护器 500W	
1000V	0.75	超高频三极管		HA 1124	3.60	7242	10.00	5612	9.00	LM311	2.00	延时4~7分	30.00
1200V	0.80	C288A 1.1G	0.70	1125	3.20	7243	11.00	5622	8.90	339	2.00	陶瓷滤波器	
1400V	0.85	C1907 1.1G	0.90	1144	7.80	7270	8.10	5625	16.80	324	1.60	10.7MHz	1.00
日产发光二极管		C2367 8G 0.6W	32.00	1166	12.00	7303	5.50	5712	3.20	358	2.60	6.5MHz	0.90
φ3红绿黄	0.28	C2369 4.5G	3.20	1167	11.00	7328	8.00	5732	3.10	386	2.50	4.5MHz	2.00
φ5红绿黄橙	0.28	BFR91 5G	2.50	1392	8.20	7325	2.90	5753	2.70	393	2.00	进口磁鼓	
日产1/2W 稳压管		BFR96 5G	2.50	1394	11.20	7331	3.00	6130	4.00	733	4.00	松下NV370	225.00
任选1.9~35.7V	0.25	C3355 6.5G 0.5W	4.30	11215	14.50	7604	2.70	6884	2.50	317	4.50	松下NV450	330.00
开关二极管		C3358 7G 0.2W	4.50	11227	4.70	7607	8.00	7222	3.50	723	3.50	日立VT340	325.00
1N4148 50V	0.06	2N5109 1.5G 2.5W	25.00	11235	7.90	7609	7.50	7310	3.20	8560	5.50	存 贮 器	
1N4148 75V	0.07	BFW16A 1.2G 1.5W	22.00	11413	3.80	7611	10.00	7330	5.20	单首音乐片	1.90	M2716	32.00
1N4148 100V	0.08	高频发射管 600M		11440	12.00	7628	4.10	7410	2.80	玩具四声片	2.90	2732	32.00

说明: 以上邮资0.60元, 材料上锡后不得调换。款汇福建省泉州市后城隐居桥边一号本厂财务部。

电话: 34951 电挂: 1017 本厂门市部: 泉州中山中路219号金山电器商店 本厂帐号: 泉州浮办: 00621001

沈阳黎明电子器材经销公司

(原黎明无线电厂经销部)

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	0.06	3AK20B	0.08	D7243	10.50	4.7 μ 、10 μ 10V	0.04	1W100 Ω 电位器	0.60
2AP9 军品	0.08	3AX31A	0.12	LA3160	3.00	4.7 μ 16V	0.06	直滑470 Ω	0.34
2AP10军品	0.10	3AX31B	0.14	LA3361	3.10	4.7 μ 160V	0.20	高压线带帽	0.35
2CP10	0.03	3DX202B	0.15	LA4101	3.60	10 μ 、22 μ 16V	0.07	高压包	
1N4148	0.06	3DX204A	0.30	LA4183	6.20	10 μ 25V	0.08	12、14英寸正反	1.70
1N4004国产	0.10	3DX204B	0.34	LA4420	9.80	10 μ 50V	0.10	17英寸正反	2.00
1N4007国产	0.12	9011	0.22	AN6651	4.40	22 μ 10V	0.06	磁头	
2CN1	0.28	9012、9013	0.26	AN7410	4.50	22 μ 160V	0.20	单110 Ω 、220 Ω	3.50
2CN2	0.22	9014、9015	0.24	HA1167	8.00	33 μ 6.3~10V	0.03	单330 Ω (优)	5.30
ϕ 3光敏管	0.75	9016	0.24	HA1392	11.80	40+40 μ 300V	1.40	单400 Ω 、420 Ω	3.90
ϕ 5红外对管	1.60	9018	0.28	HA11251	6.70	100 μ 100V	1.00	双220 Ω	3.80
进口变容二极管	0.10	8050、8550	0.38	TDA1083	4.50	1000 μ 16V	0.38	彩电匹配器	0.75
2CW2、16	0.15	DD01D 200V	0.40	TDA2002	4.70	3300 μ 25V	1.70	蜂鸣片 ϕ 20	0.30
2CW17、19	0.15	(β = 20~40)		TDA2003	4.50	油浸电容		蜂鸣片 ϕ 35	0.50
2CW22L	0.15	2SA564	0.54	TDA2030	7.80	0.1 μ 630V	0.45	12V蜂鸣器	3.80
2CW55、57	0.15	2SA952	0.48	TBA800	10.00	2 \times 0.22 μ 250V	0.35	AG3电池	0.18
进口0.5W稳压管		2SC1162	2.90	TBA810P	4.50	0.47 μ 250V	0.60	AG10电池	0.27
4.3、5.1、13V	0.08	2SC1318	0.62	TBA820M	2.40	2 \times 0.47 μ 250V	0.50	保险丝管	
14、16、20V	0.08	2SC2001	0.48	LM324	2.00	0.22 μ 400V	0.45	ϕ 5 \times 20系列	0.07
22、24、27V	0.08	2SC3505	10.80	LM386N	2.80	0.47 μ 400V	0.80	彩电2A、3.15A	0.20
33、43、62V	0.08	2SD820	14.80	NE555	1.90	1 μ 250V	0.90	电流温度双保	
6~9V稳压块	0.25	2SD869	14.80	NE556	3.00	1 μ 400V	1.20	0.5A	0.48
78系列稳压块	2.90	D1398	9.80	C1228H	1.90	2 μ 160V	0.70	1.5A、2A	0.24
79系列稳压块	2.90	D1425	9.80	C1263C2	3.70	金属化电容		镀银带罩信号灯	0.70
3DG6A	0.16	D1426	9.80	CD4017	2.80	0.047 μ 400V	0.08	大八角插头	0.13
3DG6B	0.18	BU208A	12.80	MN4069	1.50	0.047 μ 1000V	0.10	大八角管座	0.13
3DG6C	0.20	BU208B	11.00	MN4081B	4.70	涤纶电容		瓷九角管座	0.07
3DG12B	0.38	BU326	12.00	BA6209	12.60	2200P400V	0.08	ϕ 3.5插头	0.24
3DG12C	0.35	2N6316	3.30	H1061	3.30	4700P400V	0.10	ϕ 3.5插座	0.24
3DG80B	0.20	2N6318	4.70	ULN2204	4.20	0.015 μ 63V	0.05	ϕ 3.5电源插头	0.18
3DG30C	0.17	TA7205	7.70	BA5406	10.80	0.033 μ 63V	0.06	莲花插头	0.18
3DG304	0.15	TA7240	13.80	STK4141	97.00	0.068 μ 63V	0.07	录音机传动带	
3CG14A	0.20	TA7261	26.00	STK4151	89.00	0.022 μ 160V	0.12	20种规格每条	0.10
3CG21A	0.20	TA7270	10.80	STK465	76.00	0.056 μ 160V	0.12	扁形每条	0.15
3CG14B	0.24	TA7604	5.20	IX0689	98.00	0.22 μ 63V	0.18	镀银音量钮	0.05
3CG21B	0.24	TA7640	5.20	声表面	1.50	0.22 μ 160V	0.30	KND、1 \times 2开关	0.60
3CG14C	0.26	TA7668	4.20	6.5MHz	0.18	1.5 μ 160V校正	0.75	自攻螺丝	
3CG21C	0.26	μ PC1031	8.00	IC插座每脚	0.04	瓷片电容		2.5 \times 8~10	0.03
3CG3C	0.26	μ PC1353	7.00	IC插拔器	6.90	0.01~0.022 μ	0.05	3.0 \times 8~10	0.03
3CG21D	0.28	μ PC1366	7.50	电解电容		0.47 μ	0.10	4.0 \times 10~12	0.04
3CG3D	0.28	μ PC1470	2.40	1 μ 16V	0.04	云母电容(pF)		40 \times 19	0.04
3CG21E	0.40	μ PC1651	7.50	1 μ 25~50V	0.05	200、270、330	0.03	1/8W电阻百只混	1.00
3CG21F	0.60	KC581	12.70	2.2 μ 10V	0.03	1800、2200	0.06	金属膜电阻百只混	4.50
3CG21G	1.00	KC582	6.00	2.2 μ 25V	0.04	瓷微调4/10	0.08	瓷片电容百只混	1.30
3CG23B	0.30	KC583	9.00	2.2 μ 、3.3 μ 50V	0.05	长柄大可调51k	0.18	薄膜电容百只混	0.35
3AG1E	0.07	D7242	10.50	4.7 μ 、10 μ 6.3V	0.03	可调470 Ω 、100k	0.10	电解电容百只混	3.70

▲玩具无线对讲机(100米)每对49.50元。▲组套工具B5—10件10元。▲进口微型、IC组装、有精美塑壳2.5W扩音机原价5.60元,现3.90元。▲继电器:4088型6、9、12、24V2.40元;4098型9、12V2元;4099型6、12V2.70元;4100型3、6、9、24V2元;J2C-21F型9V2.70元。▲MF40型万用表50元。▲示波管8SJ41J25元;电子管16~19英寸偏转一次性处理单价1.50元,本项必须来沈自提。▲WD-1型摩托车电子点火器配磁电机线圈,适用于50型摩托车改装(有资料)35元。▲遥控汽车电子部分散件7.25元,▲声控开关散件6.95元。▲语言录放散件67元,单购UM5101价25元;4864价15元;驻极话筒1.80元。▲120-4B相机附件9.80元,装上即可拍135彩卷。▲进口0.5W稳压管20只混1.20元;百只5元。▲检波、整流、稳压二极管30只混1元。▲3DG、3DK中小功率10只混1.40元。▲3AG、3AK统货百只混1元。▲进口与国产正品瓷片1~6800pF基本成系列,零售0.04元;单品种千只20元,总量万只180元。▲混值瓷片90%好,每公斤约4000只,30元/公斤。

附注:邮资每次1元。千余品种,未能尽录,欢迎来沈选购指导。火车站乘16路无轨珠林路下,前走不远过兴民桥,左数第一条马路约200米处两层黄楼即是。凡来沈购100~1000元器件(整机、仪器除外)均赠送5%的纪念品;千元以上赠8%。

地 址:沈阳市大东区204-120栋
电 话:445971-4532 电 挂:9021
银 行:大东区和睦路信用社 帐 号:36212130

电子世界

1989年第5期(总116期)

目 录

本刊举办“电子世界杯”实用电路
设计制作竞赛.....(2)

发展与综述

毫米波技术在通信领域中
的开发应用.....张栋国(2)
引人注目的光计算机.....徐立亮(5)

电子新闻.....(6)

专题介绍

替代功能极强的音频功放
电路——HA1392.....高雨春(7)
国产单片录音机集成电路
CD4160.....潘瑞华(10)
电子元器件的封装与印制
板焊接技术.....潘永和(13)

革新与应用

带保护功能的水位控制装置.....王德沅(14)
24小时精密定时程控器.....江 淮(16)
晶体管防雷保护器.....沈载强(17)

实验与制作

触摸式立体声平衡控制电路.....李冬冬(18)
简易自动演奏器.....罗水莲(20)
磁力黑板的制作.....盖俊彦(23)

仪器与工具

检修显象管的能手——
MCTR8601型测修仪.....梁松年(21)
单踪—双踪示波器转换器.....徐宏伟(22)
改普通型兆欧表为电子式
兆欧表.....邵寨祖(22)

使用与维修

日立牌彩电图象故障检修三例.....邱喜耕(24)
彩电用HA11235电路
同步功能的恢复.....刘瑞涛(24)
彩电检修实例六则.....傅春林(24)
黑白电视机行幅特殊故障
检修两例.....刘 武(25)

家用电脑

SL-525型MSX标准磁盘

编 辑 出 版 中 国 电 子 学 会
《电子世界》编辑部
(北京165信箱 邮编100036)
国内统一刊号:CN11-2086

印 刷 一 二 〇 一 工 厂

适应彩电维修高潮 满足彩电维修急需

《国内外彩色电视机修理经验300例》

即将出版发行

《国内外黑白电视机修理经验300例》出版以后,受到广大读者的热烈欢迎,多次印刷,累计印数达30余万册仍供不应求。近几年来彩电普及率迅速提高,彩电年产量已近千万台,彩电社会保有量已有数百万台,维修难的矛盾十分突出。为满足彩电维修高潮的急需,科技文献出版社继《国内外黑白电视机修理经验300例》之后,又推出原书作者的新作《国内外彩色电视机修理经验300例》。彩色机修理一书在写法上与黑白机修理相一致,即从检修实践出发,总结检修实例的具体经验,并立足业余条件,使用万用表和常用修理工具检修彩色电视机,因此富有很强的实用性和广泛的适用性。

该书收编的300个检修实例,均根据机器的故障现象,借助经验结合原理具体分析产生故障的原因,介绍检测原理,并给出切实可行的有效修理方法。所选内容基本包括了各种进口和国产彩色电视机,除社会保有量较大的机型外,还有故障率较高的机型。书中除针对故障现象给出基本修理方法外,还根据实践经验给出应急处理手段;除介绍常见故障外,还收集了相当数量疑难故障的检修方法。为方便读者查阅有关技术参数,书末还附有若干实用资料。本书适合无线电修理人员、广大电子爱好者阅读。对从事电视机设计、生产的技术人员及电视机用户也有重要参考价值。

该书16开本印制,约30个印张,预计九月份出版,每册定价9.40元。欲订购者请直接汇款至北京6203信箱《电子世界》读者服务部,另加邮资包装费0.80元。务请将收件人姓名、详细地址写清楚,并在汇款单附言栏内写清书名和册数。预订截止日期7月底,过期不候。

《电子爱好者报》征订启事

由中国电子学会电子爱好者协会主办的《电子爱好者报》将于7月创刊,国内外公开发行。该报的宗旨是为广大电子爱好者服务,指导电子科普活动,为国家培养电子技术后备人才。

《电子爱好者报》以科学性、实用性、知识性和趣味性为特点,文章短小精悍,内容通俗易懂,题材丰富多彩,版面图文并茂,适合于具有初中以上文化程度的各行各业电子爱好者阅读。该报设有众多栏目,主要有电子新闻、科普动态、电子产品使用与维修、电子电路实验与制作、产品供求信息等。

《电子爱好者报》为周报,四开四版,定价0.12元,全国各地邮局均可订阅。邮发代号1-142。

驱动器简介.....邓 刚(26)

入门篇

电子制作工艺入门(5)
常用电子元器件(上).....王卫平(27)
CMOS电视机开机限时器.....陈 斌(29)
使电烙铁不带电的专用架.....吴之煌(9)

电子信箱.....(31)
读者服务窗.....(12、26、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 (中国书店 北京2820信箱)
国内代号 2-892 定价0.75元 每月15日出版

迎接国庆40周年纪念创刊10周年本刊特举办 “电子世界杯”实用电子电路设计制作竞赛

改革的大潮正鼓舞着亿万建设者努力奋进。由本刊参加举办的“赛格杯”实用电子电路设计制作竞赛极大地激发了电子科技工作者和电子爱好者的创造精神。获奖作品的技术转让消息在本刊刊出后,引起热烈反响,正在逐步转化为生产力。为迎接建国40周年大庆和纪念本刊创刊10周年,满足参赛者要求“设计制作竞赛经常搞”的愿望,本刊特举办“电子世界杯”实用电子电路设计制作竞赛。现将有关事宜公布如下:

1. 参赛对象 电子科技工作者和电子爱好者。
2. 竞赛时间 1989年5月18日至11月30日。
3. 竞赛内容 凡具有一定实用价值的下列电子电路设计作品,并制作出实用装置或器具,均可参加竞赛。

- ①采用新型元器件设计的各种应用电路和实用电子装置。
- ②农业育种、除害灭病、畜禽养殖、产品加工、农机控制、安全防护、能源开发等农用电子电路。
- ③工厂技术革新用电子电路。
- ④各种节能电路,保安、防火、防盗、防毒报警装置。
- ⑤音响设备音质改善和功能扩展电路。
- ⑥家用电器附加节电和自动控制电路。
- ⑦简易有效的医疗保健电子装置。
- ⑧计算器、单片机、微型机应用接口电路。
- ⑨新颖逆变电源、优秀电源电路、简易专用或多功能测试仪器。
- ⑩智能电子玩具,电子乐器,美化生活的实用电子小器具。
- ⑪其他实用电子电路的设计与制作。

4. 竞赛办法

- ①参赛作品应设计新颖,实用性强,工艺结构合理,调试简便,便于推广。
- ②作品应由参赛者独立完成,不得抄袭他人作品,在其他竞赛中获奖及取得专利权的作品,请勿参赛。
- ③参赛作品文稿应用稿纸书写,字迹清楚,电路原理叙述简明扼要,原理图、印制版图另纸绘制工整,元器件参数准确齐全。文末请注明作者姓名、职业、年龄和详细通讯地址。
- ④参赛作品请于11月30日前挂号寄至北京165信箱《电子世界》编辑部,邮政编码100036,并在信封右上角写明“竞赛”字样。请作者自留底稿,稿件一律不退。

⑤编辑部聘请专家和富有实践经验的专业科技工作者组成评审委员会,负责参赛作品的评审(必要时调寄样机),并确定获奖名次。

5. 奖励标准

- ①特等奖 1名,奖金2000元或相应奖品;奖杯一座。
- ②一等奖 10名,奖金300元或相应奖品。
- ③二等奖 20名,奖金100元或相应奖品。
- ④三等奖 50名,奖金50元或相应奖品。
- ⑤纪念奖 100名,发纪念品1件。

6. 结果公布

- ①获奖作品一旦揭晓,即在刊物上公布并兑现奖品或奖金。
- ②对实用性强便于推广的获奖作品免费刊登技术转让信息,转让收益归作者所有。
- ③本刊将择优选登部分获奖作品,必要时汇集成册正式出版,稿费另付。不愿发表者,投稿时请注明。

毫米波技术在通 中的开发应用

毫米波技术的发展

毫米波是指波长为10~1毫米的无线电波,其相应频率为30~300千兆赫。

毫米波的概念是在1889年由赫兹第一次提出来的。60年代以前,由于受到毫米波大功率源、毫米波工艺和材料的限制,毫米波技术的发展极为缓慢。尤其是激光和红外技术的发展,几乎整个60年代人们的注意力主要放在激光和红外技术的研究上,使毫米波技术处于低潮。进入70年代以来,毫米波材料、毫米波加工工艺、各种毫米波器件和传输线等获得了重大进展。特别是大功率回旋管的出现以及低成本、小型化、高可靠性和长寿命的毫米波固态器件的研制成功,使毫米波的系统应用取得了重要突破。由于毫米波与激光和红外相比具有许多独特的优点,毫米波技术已开始受到众多国家的重视。一些技术先进的国家,如美、苏、西欧各国已逐渐把毫米波系统应用于各种武器装备中,毫米波技术已从实验室研究阶段转向系统应用阶段。

目前毫米波技术迅速发展的原因主要有以下几个方面:

①要开发新的频谱资源。由于需要传递和处理的信息大量增加,使用的电子设备和占用的频谱剧增。在微波波段的频谱已出现拥挤,各信道的干扰越来越大,客观上要求人们开发毫米波段,进一步利用频谱资源。

②军事技术的需要。随着现代武器装备的发展,利用电子设备控制的武器系统越来越多。电子技术在现代战争中具有决定性的作用,中东战争、马岛之战和美国利比亚冲突已充分证明这一点。因此在某种程度上可以认为现代战争就是电子战。为了避免干扰和更有效地截获、识别、分析和处理信息,对电子设备提出了更高的性能要求,如小型化、保密性、隐蔽性和战时生存力强,信息容量大,抗干扰能力强,具有全天候的工作能力等。这些特定的性能要求,利用微波技术或激光红外技术难以满足。而毫米波兼有微波和光波的许多优点,特别适用于不利气候条件下高精度的导弹制导,近程战术雷达和保密通信等。毫米波技术对于现代战争需求的满足,是其迅速发展的一个重要原因。

③毫米波器件的发展。近年来,毫米波元器件制造取得了很大的进展,特别是大功率回旋管和中小功率固态器件相继研制成功,初步解决了毫米波功率源问题。同时,由于各种低损耗介质的出现,制造出种类繁多的毫米波传输线、如介质波导、镜象波导、带状线波导以及微带、槽线共面波导等平面传输线。这些新型传输线与固体毫米波器件集成在一起,可构成体积小、重量轻、高可靠的多功能集成部件,为固体化的毫米波设备打下了基础。

总之,由于现代技术的发展,现代战争的的需要和毫米波元器件的迅速发展,使得毫米波技术迅速成熟起来,使其在通信、雷达、遥感、制导、电子对抗、天文学、受控热核聚变、生物医学工程方面得到广泛的重视和应用,毫米波技术正在形成一门生机勃勃的学科,在全世界正形成一股新的技术开发浪潮。

毫米波通信的特点

毫米波无线通信是一种刚刚投入使用的新通信方式。它具有许多独特的优点,与微波通信系统相比,它设备轻小,通信容量大,保密性及抗干扰性能好;与有线通信系统相比,它架设迅速,使用撤收方便灵活,在有线架设难以跨越的江河、山谷、海岛之间使用更是独占鳌头。特别是目前世界各国通信信息量不断增大,常用的微波同轴电缆、微波中继和定点通信方法,由于频带窄,可容纳的信息量小,已不能满足通信的需要,尤其是在电子设备配置密度高的地区,由于使用频率相同或相近,相互干扰严重,促使各国研究和开发毫米波通信技术。

目前国外已设计制造了多种型号的毫米波通信系统,使用情况良好。现正进一步完善和改进,如提高信号发射电平,降低接收机噪声系数,数模兼容,自动频率跟踪,自动功率调节、机电一体化、全固态化等。

军用毫米波通信

毫米波通信的特点使其在军事上广泛应用。

①毫米波通信隐蔽、抗截获、抗干扰、保密性好,是解决指挥所防护和电磁隐蔽的有效手段。随着电子侦察技术的不断发展完善,军队各级指挥所的生存日益受到严重威胁。从长远的观点来看,根本的解决办

法是要各级指挥所进行电磁隔离,使敌方无法窃听、测向和定位。其具体方法是使指挥所和通信枢纽分开,对通信设备进行遥控。有线遥控虽保密性能好但抗毁性能差,造价高,维修困难;如使用短波超短波遥控,较灵活机动,但保密性能差;而用毫米波电台遥控,就不易被窃听,就能比较理想地解决这一问题。同时,毫米波波束窄,方向性强,在大气中传输衰减较大,因而很难发现和截获毫米波信号,被干扰的可能性也较小。

②可用频带宽,通信容量大。在每个毫米波窗口内都有很大的带宽可利用。比如在35、94、140和220千兆赫这四个窗口内,可利用的带宽分别为16、23、26和70千兆赫。这就是说,在任何一个毫米波窗口内,可利用的带宽都等于或大于所有目前已利用起来的射频频谱的总和。这样就可以提供很大的传输容量,且能避免与其它线路的相互干扰,使敌方也难以进行干扰。目前国外一条毫米波通信线路速率可高达3.2千兆比/秒,可通46080路PCM数字电话。毫米波通信特别适合于中、大容量有线电视中断时的抢通使用,亦是将来建立超大容量宽带数字通信干线的重要手段。

③设备轻小、结构新颖、机动性强。国外毫米波通信设备已基本做到全固态化,因此体积小,重量轻、可靠性高。一种40千兆赫毫米波电台(含天线系统)重15磅,可装在一英尺见方的盒子里。在结构上也有许多创新之处,如天线和信道机硬件连接在一起,固定在三角架或天线杆上使用,这样不仅省去了馈线损耗而且架设、撤收迅速,使用维修简单方便,具有很强的机动能力,非常适合战场快速机动通信,如遥控、上下山,跨越江河等特殊情况下使用。

④对大雾、烟、尘、云有较强穿透能力。在这一点上大大优于激光系统,因此很适合边防海岛、沙漠地区使用。

⑤操作简单、维修方便。机内多装有检测故障警告和自动切换装置,不需要日常维护。工作异常时能迅速用声、光显示出故障点,用插入式组件(模块)进行更换。

⑥功耗低,可用多种电源供电。目前毫米波通信机输出功率多在100毫瓦以内,并能根据需要自动连续可调。通常整机功耗只有十几到几十瓦,可用太阳能电池、蓄电池、手摇发电机等多种电源供电,很适用于野外恶劣条件下使用。

⑦在近距离内,传播可靠度高达99%以上。限制毫米波传播的主要原因是降雨所引起的衰减。因此,传播可靠度的高低主要取决于降雨瞬时强度大小。多年来,我国和国外的电波研究机构总结出了雨衰耗模

型,根据模型进行设计,就可以确保近距离内无线线路的最佳性能,使通信的短暂中断只发生在大暴雨期间。根据国内外大量传输试验统计概率,在近距离内,传播可靠度可达99%以上,这基本上能满足大多数野外情况的需要。

⑧毫米波电能穿透等离子区,频率越高越容易穿过。而微波却不具备这个能力。当宇宙飞船和弹道导弹再入大气层时,在飞行体周围由于高温摩擦产生一个能阻止微波穿透的高浓度等离子区,要保证再入段的通信和测量,应用毫米波是一个可行的方法。

毫米波卫星通信和战术通信

基于以上毫米波本身的特点,决定了它的应用范围。目前,毫米波通信技术的发展主要有两个方面:一方面是空间卫星通信,另一方面是近距离战术通信。

促使卫星频段向毫米波段发展的原因主要有两个:一是避免干扰。现有卫星通信一般使用波长为5厘米(6千兆赫)和8厘米(4千兆赫)的厘米波段,造成这些频段信道拥挤、相互干扰,需要采用新频段。二是增大通信容量。采用毫米波段可比厘米波段的通信容量增大十几倍以上。目前军用和民用毫米波通信卫星都在大力发展,但着眼点不同。民用的着眼点主要是利用毫米波提供的带宽,扩大通信容量,减小各种通信线路的干扰;而军用的着眼点除了这些因素外还为了提高通信线路的抗干扰性、安全性和保密性。

自60年代末第一颗毫米波实验卫星发射以来,毫米波卫星通信技术在许多国家获得了巨大的进步。如美、日、意等国都先后发射了自己的毫米波和近毫米波实验通信卫星。美国专家认为,毫米波卫星无线电通信线路具有频带较宽的特点,而且由于使用了宽带伪噪声信号,可明显地提高通信的抗干扰能力和隐蔽性。美国麻萨诸塞工学院林肯实验室于1976年3月送入圆形同步轨道的LES-8和LES-9两颗通信实验卫星(毫米波转发器工作频率为36.6~38.1千兆赫),说明近年来毫米波已由科学探索转入到对其主要技术结论和系统概念进行实验检查和应用的阶段。毫米波通信卫星正处在广泛应用的前夕,80年代末和90年代初,不少卫星上将加有毫米波转发器,首先得到应用的将是30/20千兆赫毫米波段。

除毫米波卫星通信外,近年来毫米波近距离战术通信技术也得到了长足发展,主要是军事保密通信的需要。由于毫米波波束极窄,敌人不易截获。同时,利用毫米波在某些频率上传播衰减极大的特点,选择衰减频率作为通信频率,对短距离保密通信,尤其是

在战场环境下使用特别适宜。国外研制出一种60千兆赫的保密通信机,载波频率为58.5~60.1千兆赫,码速率为200兆比/秒,通信距离约5公里。美国海军研制的便携式保密通信机发射功率为70毫瓦,接收灵敏度为-60dBm,波束宽度为4.5°天线增益为31分贝,天线直径3英寸,重2磅,通信距离可达1.6公里。该通信机用于舰艇之间的通信,可取代有上百年历史的传统灯光通信设备。1976年美国国防部办公大楼与国防部住宿区装设了36~38.6千兆赫的毫米波宽带数字通信系统进行保密通信,通信距离为10公里。保密通信,是毫米波通信技术发展的源动力。在保密通信的需求下还发展了毫米波导通信及毫米波数字中继通信。目前国外已生产出几十种毫米波通信机,部分民用的正式产品已有公开的销售。

我国毫米波通信的现状

我国毫米波通信技术研究进入80年代以来受到有关方面应有的重视,不少研究所、大专院校对毫米波传输特性、元器件生产、通信设备和雷达设备进行了深入的研究。西安电子科技大学已于1986年率先推出工作在35千兆赫的HT-2型毫米波通信机。可同时双向传输1路彩色电视信号,1路伴音和12路模拟载波电话。也可同时双向传输960路模拟载波电话或32路PCM数字电话,通信距离大于10公里。其性能与国外80年代初的同类产品相当。在基础研究方面,目前8毫米波段元器件大体上齐备,并已有个别8毫米波设备问世,同时在3毫米、5毫米波段也有了部分可使用的元器件。但从总体看来,与国外水平尚有较大差距。

随着信息时代的到来,毫米波通信技术将会有更大的发展,将会有更多的毫米波设备、系统投入使用。针对我国的实际情况,有关部门已制订了一个切实可行的规划,组织了一定的力量,在现有技术的基础上,正致力于开发8毫米、5毫米、3毫米系统,并研制各种毫米波设备,以此做好技术开发储备工作。随着我国经济基础的逐渐加强,将开展更大规模的毫米波系统和更高频率的近毫米波技术的研究,以跟上新技术开发浪潮,为将来迎头赶上世界先进水平打下基础。

新书征订启事

《IBM-PC-DOS-V3.20磁盘操作系统使用手册》最近由电子工业出版社出版。该手册是当前16位微机最新版本DOS-V3.20的详细中文使用说明。它支持IBM-PC、XT、AT及其兼容机。定价4.20元,欲购者请汇款至北京6203信箱《电子世界》读者服务部,每本另加0.50元邮资。



引人注目的光计算机

徐立亮



自从1946年世界上第一台电子计算机在美国诞生以来,计算机技术就以惊人的速度不断向前发展,在人类活动的各个领域里得到广泛应用。电子计算机的不断发展和完善表现在电子器件的不断更新和向微型化方向发展,在硅片基础上采用大规模集成电路以提高运算速度,同时也向致密和低功耗方向改进。

科学家们认为,硅片集成电路的发展已经接近顶点,它的密集度已经开始达到饱和的极限。计算机怎样继续向前发展,已经面临着一次革命。20世纪60年代初激光技术发明之后,科学家们开始设想利用激光技术来发展一代全新的计算机,即光计算机。随着现代光学技术的迅速发展,激光技术、光纤技术、光存储技术较之以往有了明显提高并进入实用化阶段。激光技术、集成光学技术、光纤技术与计算机技术和微电子技术的紧密结合,为光计算机的诞生创造了条件。

微电子学的精微测量表明,电子计算机运转时的大部分时间并非花在计算上,而是耗费在电子从一个器件到另一个器件的运动中。因此,目前电子计算机的运算速度和容量的提高都是以缩短主机各部件之间的距离,以减少电子运行所消耗的时间,但这种方法已经达到了极限。由于光子的速度每秒30万公里,光速开关的转换速度要比电子快数千倍,甚至几百万倍。目前硅晶体管的开关时间是50微微秒,即1秒钟可开关约1万亿次。而且光信号之间可毫无干扰地沿着各自通道或并行的通道传递,因此光计算机的各级都能并行处理大量数据,并且能用全息或图象的方式存储信息,从而大大增加了容量。

其实,光计算机的工作原理与电子计算机的工作原理基本相同,其本质区别在于光学器件替代了电子器件。电子计算机采用冯·诺依曼方式,依靠电流传递信息,在运算高速并行化时,往往会使运算部分和存储部分之间的信息交换产生阻塞,从而造成“瓶颈”。而光计算机采用非冯·诺依曼方式,它是以光作为信息载体来处理数据的,运算部分通过光内连技术直接对存储部分进行高速并行存取。光计算机的实现方式目前提出的有:时间顺列运算方式、并行模拟运算方式和并行数字运算方式三种。就其系统结构而言,也无非是利用光的大规模并行性的系统以及利用光的极高速开关特性的系统两大类。光计算机克服了电子计算机串行的“瓶颈”效应、互连带宽、时钟歪斜等限制,实现了超高速数据处理的重要途径。它与电子计算机的结构相比,有其许多自身的特点。光计算机的结构充分发挥了光的并行性,充分利用了无串音互连实现动态可变互连,充分提高了并行存储技术的作用。光计算机结构和算法的研究合为一体,两者相互依赖,相互影响,相互促进和发展。

光计算机用器件主要有光逻辑器件和光学双稳态器件。光逻辑主要包括一些运算逻辑门,诸如“或”门、“与”门、“非或”门、“与非”门、“异或”门。光学双稳态器件是由一些活性材料的薄膜或薄片按特性结构组成的,由一束或多束聚焦的单色光照射。当其超过某一强度时,稍微改变一下折射率就可得到传递速率的变化。这种变化是由于电或热而引起的。光学双稳态器件可实现的功能有光开关、光调制、光放大、光振荡、光限制、光整形、光比较以及光鉴别等。近年来,由于微加工

技术,特别是分子束外延等技术的不断成熟,一些快速而又低能的双稳态器件已经问世。例如,自由光效应器件就是一个代表。光计算机用光学器件的研究,总的趋势是向混合集成型发展,所用材料为分子束外延生长的GaAs/GaAlAs多层量子阱结构。与此相适应,必须具备雄厚的光电技术基础。

纵观光计算机和电子计算机的比较,其最关键的三个优点是:

①光子之间不发生相互作用,这意味着光路可以相互交叉而无相互影响。同时,它还意味着在一个通路上传送的光不影响另一个通道上传送的光。这种效应在计算机中是关键性的,显然在这方面光计算机优于电子计算机。

②光学特性使光具有真正的巨并行性。

③光子可有极高的单通道速度。

光计算机具有不可估量的应用价值和广阔的发展前景。它可破译现在无法破译的代码和设计超级核武器。虽然超级电子计算机原先也以此为目标,但并未能如愿以偿。光计算机可能成为星球大战导弹掩体的基石。据美国空军战略防卫研究所估计,人们对计算机的概念将会带来一次革命,就像30年前半导体芯片对电子学的影响一样。

一台光计算机的造价将高达1亿美元,其全部技术几乎要从头做起。在美国国防部的主持下,10多所大学参加了这个项目,其中包括麻省理工学院、卡内基-梅隆大学、乔治亚理工学院、加利福尼亚理工学院和斯坦福大学。此外,通用电话电子设备公司、施乐公司、瑞典Ericsson公司以及日本东京技术学院也都在这方面进行了研究和开发。欧洲共同体经济委员会也不甘示弱,已组织了英国、西德、法国和意大利等国的科学家从事研制。从来自各方面的技术情报资料分析,苏联正在实施一项规模很大的研制计划,并已获得重大的进展。

目前,我国对光计算机的研究工作十分重视,已经成立了中国光计算机研究促进会。我国科技界对有关光计算机理论和实践方面的研究工作都有一定进展。

总之,在未来的岁月中,计算机技术必将以更加迅猛的速度向前发展。人们已经把计算机技术的发展视为未来世界的一大支柱。历史未来学家也早已断言,未来世界最大的工业将是计算机工业。

家用电器维修技术函授班招生

《家用电器》杂志社、北京市西城区成人教育学校联合举办“家用电器维修技术函授班”。招生对象为家电维修专业人员、家用电器用户及爱好者。第一学年教材:《洗衣机的维修》、《电冰箱的维修》、《收录机的维修》、《黑白电视机的维修》,学费35元。第二学年教材:《录像机的维修》、《彩色电视机的维修》、《电热器具的维修》、《照相机的维修》,学费40元。学习结束考核合格者,发结业证书。欲报名者请将学费直接寄至北京月坛北小街6号《家用电器》杂志社培训部,学员姓名及详细通讯地址务请写清楚,以便寄发教材。

国家标准审定会消息

音响集成电路规范国家标准审定会 2月26日在常州市召开。会议对9种音响集成电路(CD7343GS锁相环调频立体声解码器, CD7232CS、CD2822CP音频功率放大器, CD7666GP电平显示驱动器, CD7668GP、CD3220CP带ALC双前置放大器, CD1405CP五点LED电平显示驱动器, CD3161CS双前置放大器, CD7640GP调频/调幅中频放大器)的标准送审稿进行了认真的讨论和审定,对规范中遗漏之处进行了补充,一致同意提交半导体集成电路技术委员会审定,然后由主办单位作必要的整理后,即可报批。

(王 静)

KN-88型全自动抽水控制系统

湖南广播电视科研所和湖南省八〇一电视台联合研制成功KN-88型全自动抽水控制系统,已在湖南省广播电视厅正式投入了运行。实现了无人看管,又能杜绝各种供水事故,可靠地保证了省厅各重要部门和居民用水。该系统应用先进的无触点采样技术和集成电路,各功能均采用模块化设计,功能任用户增减,适用于任何抽水场合,其性能价格比较高,是高可靠、高水平的最新一代产品。它具有以下功能:

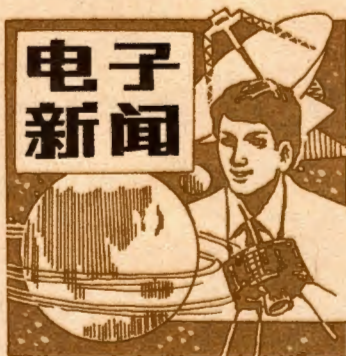
- ①全自动水位控制,水位控制范围随意可调,启动抽水时,可自动给抽水机灌引水;
- ②抽水机抽不上水或无水可抽时均自动停机并声光报警,以防抽水机空载运转而损坏,同时具有过流保护和缺相保护功能;
- ③24小时程序定时控制;
- ④自动自耦减压启动,改善大功率电机启动时对输电网络的影响;
- ⑤抽水、断水、报警和出水显示,自动/手动高度兼容。

(王珂 齐汪)

CXMT-001型数字显示温控报警仪

蚌埠铁路分局淮南车辆段针对用热电偶测温存在视差大,无控制,观测频繁,精度差等实际问题,采用电子元件自行研制出CXMT-001型数字显示温控报警仪,成功地解决了车轴轴瓦白合金浇挂温度的自控问题,减少了返工,提高了挂瓦质量。

该温控仪利用热敏元件做探头传感器,把温度变化通过电桥转换为电信号送入控制电路,主控电路采用集成块和数字电路,温度用数码显示,对白合金浇挂设



定温度上、下限(350~370℃)进行控制,当温度超出设定区域上、下限时,分别显示红、绿灯,并伴随不同音响报警,同时切断或接通加热电路,确保浇挂温度控制在设定区域内,实现了轴瓦浇挂温度的自动控制。该温控仪体积小,重量轻,精度高,操作简单,使用方便,上班后启动电源,该机就自动进入自控状态,不需要人工干预,具有一定的推广应用价值,蚌埠铁路分局决定小批量生产,在管内逐步推广应用,使电子技术更好地为铁路运输和安全生产服务。

(吴利昌)

ZXD-20系列智能电度表校验仪

浙江省海盐电力仪表厂与复旦大学计算机系引进美国Intel公司80年代推出的MCS-51系列单片微机,配上高分辨率的FTS-100型光电采样器,联合开发研制了符合IEC标准的ZXD-20系列智能电度表校验仪。该仪器不需对标准表作任何改动,即可与配有DB2、DB5、K6、IB10等各种型号标准电度表的单、三相电度表检验台配套,采用比较法或瓦秒法校验各种精度的单、三相有功和无功电度表,并由数码管直接显示被校表误差。其中,201B型可同时校验三块标准电度表,特别适用于标准计量部门使用;202B型可同时校验18~24块单、三相有功和无功电度表,并分别显示各表之误差,适用于电度表生产厂初校或复校台上,也可用于供电部门大批量校表;203B型可用于现场校验单、三相有功和无功电度表,当即显示误差、功率因数及电网平均功率。全系列均经国家有关部门测试,通过了省、市级技术鉴定,性能完全符合GB3924-83有关规定。与美国生产的PR520型电度表误差计算器相比,还具有自动修正综合误差等功能,有些技术指标已赶上或超过国外同类产品,而价

格仅为进口仪器的三分之一。

(王秉时)

彩电用UF-E型系列磁芯

浙江省海宁电子元件厂应用原电子工业部32研究所的锰锌铁氧体科研成果,开发生产了为“日立”、“东芝”等6种进口彩电机型配套的UF-E型系列国产磁芯产品。其中包括6种机型开关磁芯、彩电枕校磁芯、滤波磁芯和行推动磁芯等四大系列,其技术性能达到日本“TDK”公司同类产品水平。目前,该厂已形成年产400万副彩电磁芯的生产能力。

(王秉时)

高性能直流/直流变换器

英国一家公司应用表面安装技术在陶瓷底板上制成了一种开关型直流——直流变换器,体积为 $2 \times 1.1 \times 0.6$ 英寸的器件输出功率达50W,在0~70℃条件下不加外散热器能达到满功率输出,用外加短路线可方便地控制输出电压为5、12、15、18、24V,12V工作时效率94%。输入电压11~40V,改变接法可成为AC/DC转换器。零至满负荷电源调整率为0.5%(5V输出),1%(其它电压值输出);输入电压调整率(11~40V变化时)为1%(5V输出),2%(其它电压值输出);输入电压变化 $\pm 10\%$ 时输出变化 $\pm 0.2\%$ 。最大输出电流3A并可方便地加大功率管扩充。

(胡 雪)

工作频率2.4千兆赫的晶体管阵列

据报道,西德的西门子公司在不久前推出了一种SH807E型晶体管阵列,可用于频率范围达2.4千兆赫的数字或模拟电路。该晶体管阵列主片上集成了236个双极NPN晶体管、320个电阻、8个电容、19个抗静电放电的保护件,以及一个偏压末级前置放大器。该主片最初是无引线的,它通过为专门用户所规定的两层金属镀数层与外部沟通来实现其功能。晶体管阵列用途广泛,可用于多路调制器(4:1)、多路输出选择器(1:4)、判定D双稳态多谐振荡器、宽带放大器、分频器跨导数放大器高速阻抗变换器,以及产生或再生时钟信号的芯片。

(王 韵)

替代功能极强的音频功放电路—HA1392

(高雨春)

日本日立公司生产的 HA1392 音频功率放大集成电路, 无论是性能指标, 还是外形结构均设计的较为理想, 它电压适用范围大; 内部热保护、抑噪、OTL 中点平衡等设计完善; 输出带负载能力强; 频带宽、功率适中; 外形简洁还具双路, 可说是音频功放 IC 的上乘之作。日本许多名牌收录机均选用该电路做末级功放, 如夏普牌 GF-555X、GF-666Z、GF-777Z、GF-9595H, 以及日立牌 TRK-8800W 等。

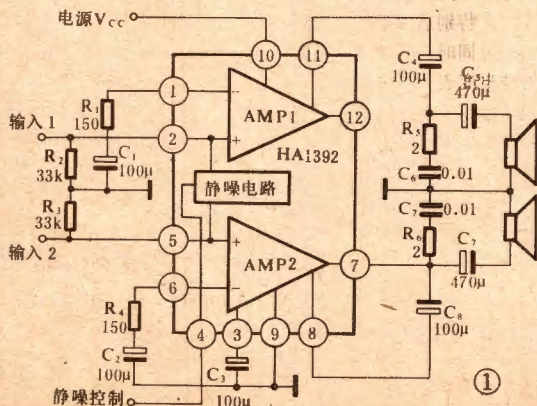
HA1392 的内部, 由相同的两通道功放和静噪抑制等功能电路组成, 输入为双端差分电路, 末级为互补推挽功放, 采用单列直插 12 脚型封装外形, 各端子功能如表 1 所示。典型应用见图 1。

表 1

管脚	1	2	3	4	5	6
功能	反馈	输入	退耦	静噪	输入	反馈
管脚	7	8	9	10	11	12
功能	输出	自举	地	电源	自举	输出

我国的音响产品这几年发展的相当迅速, 城市收录机家庭普及率已超过 100%。产品种类多而杂, 有用进口件组装的, 也有用国产元件装配的, 其所用功放电路型号非常繁杂。有些型号的质量较差, 如 AN7168、HA1377、BA5406、LA4505、TA7214、 μ PC1177、HA13001, 等等, 而且损坏后还不易购到原型号配件, 给维修带来困难。而 HA1392 在市场上拥有较多的货源, 而且亦有国产的仿 HA1392 的产品。这里举例说明 HA1392 替代其它几种功放的方法。

1 AN7176 图 2 为其应用原理图。用 HA



I392 替代它的时候, 应将④脚剪短, 以不能穿过电路板为宜, 其余各脚仍插入到印板的原位, 并在②、⑤各焊一个 30~43k Ω

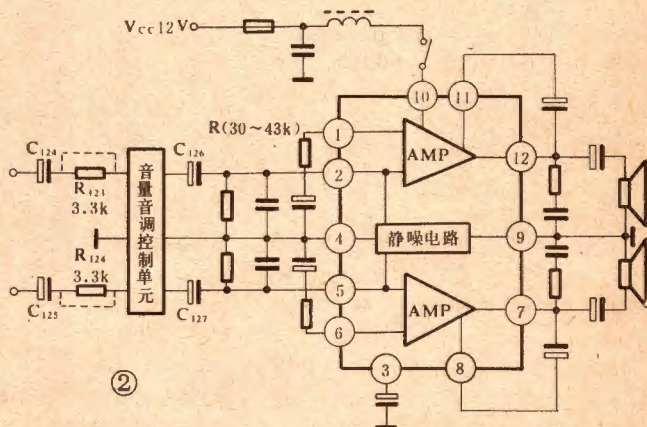
表 2

脚号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
AN7176 (V)	1.3	0.05	11.9	0	0.05	1.3	6.1	11.1	0	12	11.1	6.1
HA1392 (V)	0.7	0	4.8		0	0.7	6.1	11.6	0	12	11.6	6.1

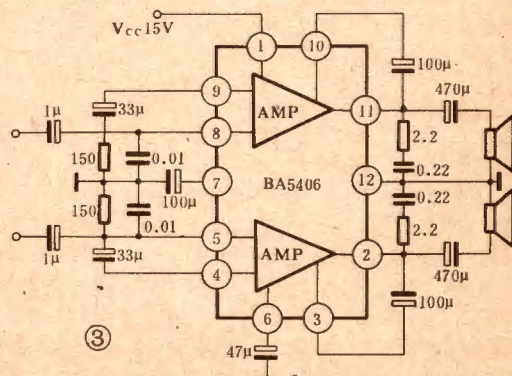
的电阻接地, 如图虚线所示, R_{123} 、 R_{124} 用导线短接。不用调试即可使用。代换前后各脚电压见表 2。

2. AN7178 用 HA1392 代换 AN7178 也对线路改动不大。剪去④脚, 并在②、⑤脚各焊一个 33k Ω 的电阻和 1000pF 的电容接地即可。

3. BA5406 图 3 为 BA5406 的应用电原理图, 由图可见, 当用 HA1392 代替时对线路需做较大的改动, 其改接的对应



关系见表 3, 并将原⑧、⑤脚的 0.01 μ F 电容换成 3300pF 规格的, 同时还要在⑤、②脚对地接一 33k Ω 的电阻。并注意 BA



5406的⑦脚与HA1392的④脚并无对应关系。

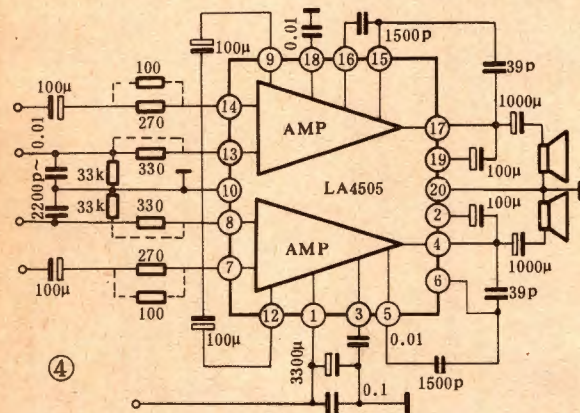
表 3

BA5406引脚号	1	2	3	4	5	6	(7)	8	9	10	11	12
HA1392引脚号	10	7	8	6	5	3	4	2	1	11	12	9
HA1392电压(V)	15	7.6	14.6	0.7	0	5.8	0	0	0.7	14.6	7.6	0

4. LA4505 LA4505的应用原理图见图4。该IC的外形封装为20脚双列卧式结构, 替换时, 把HA1392各脚剪短, 以防相邻元件误碰, 用塑料软线与原电路按表4的关系连好, 并将原⑬、⑧脚的330Ω电阻短接; ⑭、⑦脚的270Ω电阻换成100Ω规格的; 在⑬、⑧脚对地各接一个2200pF~0.01μF的电容, 以不自激为原则。由于原空间位置的限制, HA1392仍按原卧式安装, 并将散热片、IC、线路板三者牢靠地固定好。

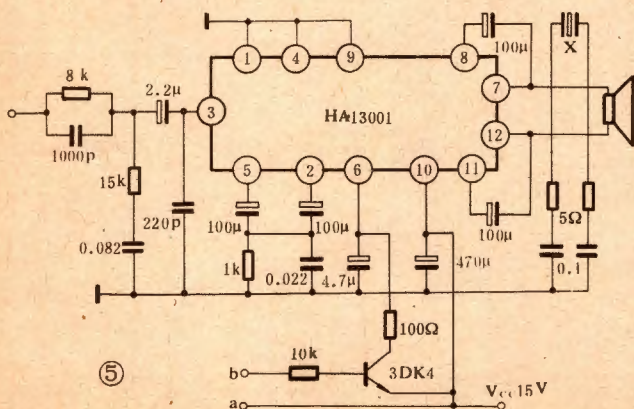
表 4

HA1392引脚	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
LA4505引脚	7	8	10	13	14	17	19	20	1	2	4	



5. HA1377 HA1377与HA1392除④脚不同外, 其余各脚均相同, 可按原位直接焊入, 为避免阻塞, 在②、⑤脚对地应各接一个33kΩ的电阻。

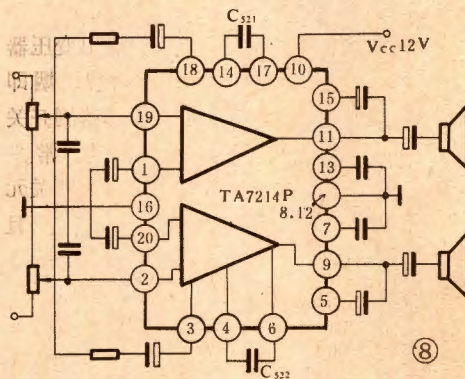
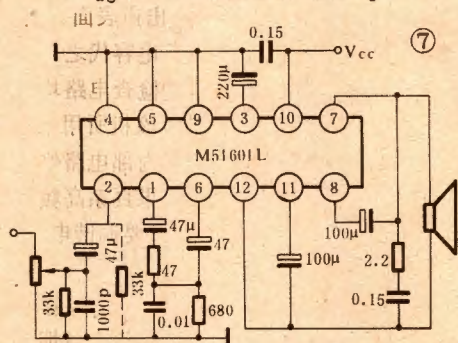
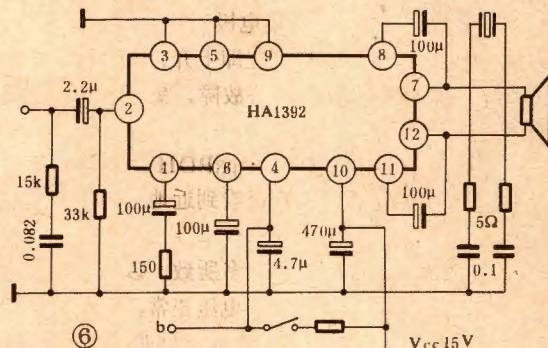
6. HA13001 图5为其应用原理图。它与HA1392相比,



除①~⑥脚功能不同外, 其外形、功能和各脚电压基本相同, 其替代电路如图6所示。应注意的是两个集成电路的静噪控制

电路不同, HA13001的⑥脚是由外围的3DK4开关管控制的, ⑥脚电压下降至0V时, 功放停止工作, 即处于静噪状态; 而HA1392的④脚应加上2.9V的电压才为静噪状

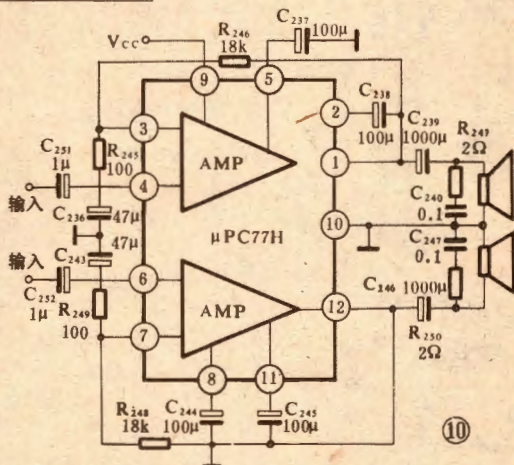
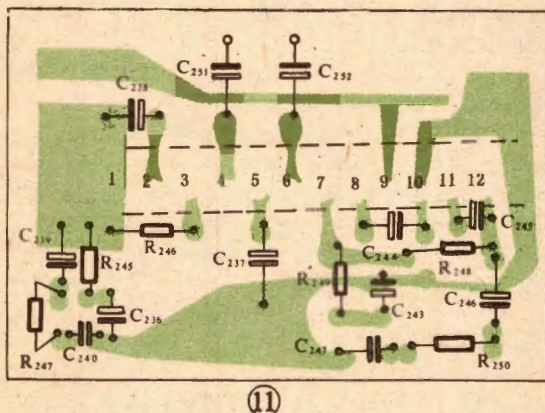
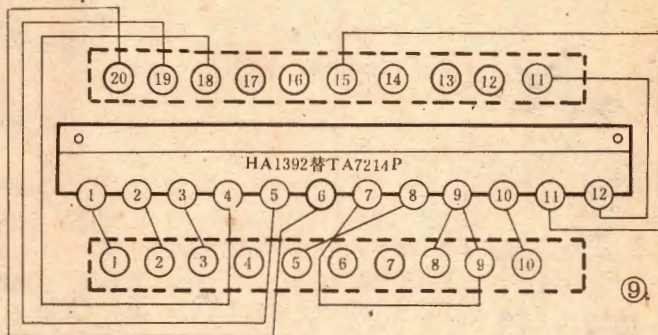
态。在改动时应拆除图5中⑥脚的100Ω电阻, 接成图6所示的电路。



7. M51601L 其应用电路见图7。该IC与HA1392大同小异, 在实际代换中, 只需将M51601L的①脚外接电容(47μF)短接; 47Ω电阻换成330Ω; ⑥脚47μF电容换成100μF的; 680Ω电阻短接; ②脚与地之间接一个33kΩ电阻, 其它仍用原机的。

8. TA7214P TA7214P为20脚封装,图8为其应用原理图。利用HA1392替代时,HA1392的①、②、③、⑨、⑩脚可直接代换TA7214P的①、②、③、⑦、⑩脚,其它脚向元件面折弯后加套管焊入,将C₅₂₁、C₅₂₂短路,具体连法见图9。

9. μ PC1177H 图10、11为其应用原理图与布线图。用HA1392替代时,应先将图11中虚线处铜箔割断,取下电阻R₂₄₆、R₂₄₅,并用导线连接原①脚和R₂₄₅的上端;②脚与C₂₅₁的正极连接;③脚与C₂₃₇的正极连接;④脚与C₃₄₄的正极连接;⑤脚与C₂₅₂的正极连接;⑥脚与R₂₄₉的上端连接;⑦脚与C₂₃₈负极连接;⑧脚与C₂₃₉的正极连接;⑨脚与地连接;⑩脚接

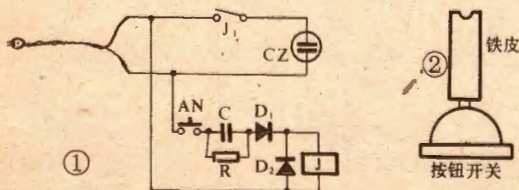


正电源;⑪和⑫脚不动。另外还需在②和⑤脚对地各接入电阻R₁、R₂和电容C₁、C₂。

使电烙铁 不带电的专用架

吴之煌

在焊接MOS集成电路之类的元件时,要求电烙铁与电源完全断开,不带电进行工作。以免感应电压击坏元件,所以,在焊接过程中需要经常拔、插电源插头,这样不但麻烦,而且稍有疏忽,忘记拔下插头,可能使被焊接的MOS元件损坏,本文介绍的不带电电烙铁支架,则可克服上述问题。



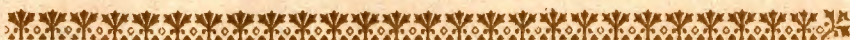
工作原理 专用架的控制电路见图1。电烙铁放在带按钮开关AN的架上时,AN触点闭合,电源经电容器C降压,二极管D₁半波整流后给继电器J供电,二极管D₂为续流管,这时J常开触点闭合,插座CZ有电,插接在CZ上的电烙铁通电加热,当拿起电烙铁时,AN弹复,触点断开,使J也失电,J的常开触点断开,CZ及电烙铁与电源完全断开,这时就可对元件进行焊接了。

安装 专用架由在一般的按钮开关的按钮上用502万能胶固定一块铁皮制成,如图2所示。元件型号规格是:电容为0.47μF/400V,二极管D₁、D₂为0.5A/400V,电阻R为510kΩ/0.25W,继电器J为JQX-4型。

(上接13页)

型矮脚插法焊接工序完全相同,这里不再赘述。

表面封装电子元件,虽然在我国没有得到推广,但已引起有关方面注意。我们相信在不远的将来,我国也会推广使用表面封装电子元件,与之互连的印刷线路板也会随之改进。总而言之,表面封装电子元件与印刷线路板的两面焊接技术是电子工业今后的发展方向。



国产单片录音机集成电路

CD 4160

潘瑞华

国产单片录音机集成电路CD4160采用带散热片的14脚双列直插式塑封结构(19×7.3mm),内含前置放大器、自动录音电平控制(ALC)电路、静噪声抑制电路和功率放大器,具有前置放大增益高、输出功率大、ALC控制范围宽及电源开关时冲击噪声小等特点,适合于装配便携式和分箱式录音机、收录机,尤其适宜制作袖珍式录音机、收录机。这种集成电路在我国天光集成电路厂绍兴分厂、四川新光电子厂均有生产,可以与日本三洋电机株式会社产品LA4160直接互换使用。

CD4160内电路组成

国产单片录音机集成电路CD4160的集成度较高,其内部设有35只晶体管、13只晶体二极管、29只电阻等元件。图1是CD4160的内电路原理图。CD4160电性能参数如附表所列。

1. 前置放大器(T1~T11、D1~D7、R1~R8) 来自录/放磁头、话筒或收音头的音频信号由IC第9脚输入。差分对管T5、T6与射极耦合恒流管T2构成具有恒流源的长尾差分放大器作IC前置放大器的输入级,镜像恒流源T3、T4输入级的集电极有源负载。

经输入级放大的音频信号由差分对管T5集电极输出送至T7管基极。T7管以共发射极接法有源负载放大器的电路形式担任IC前置放大器的主增益级。其中恒流管T8是它的集电极有源负载,

以保证高增益性能的实现。

PNP等效复合管T10、T11与NPN管T9以互补电路的形式构成前置放大器的输出级,使其输出幅度足够。IC第6脚是前置放大器的输出端。

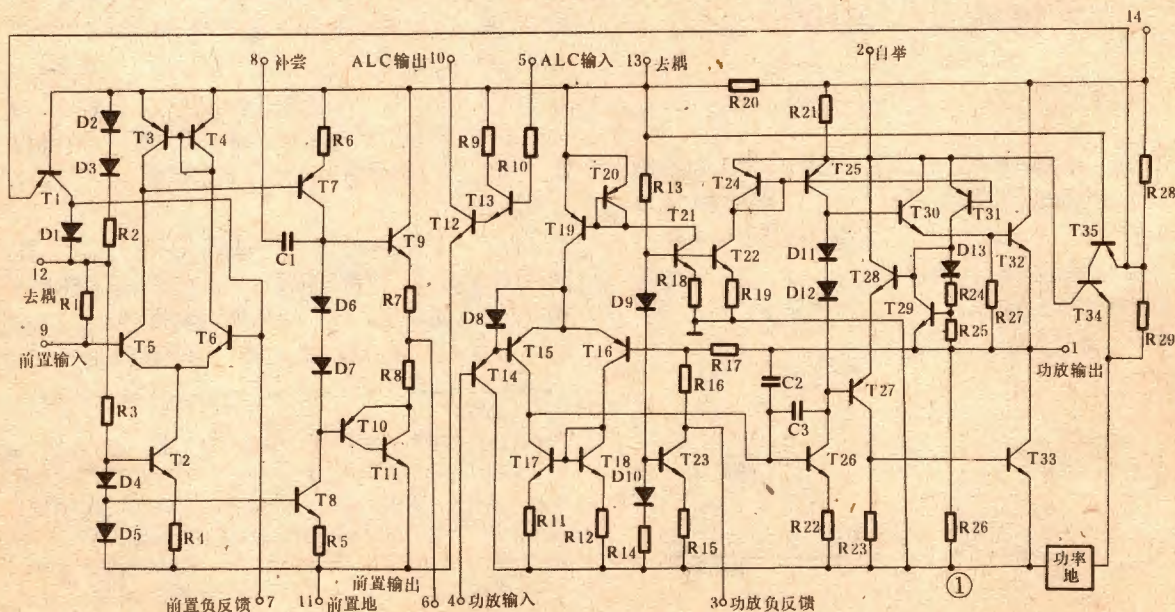
CD4160第7脚是前置放大器的负反馈置入端。横向管T1是输入级差分对管T5、T6基极偏置的有源滤波器。CD4160第10脚是去耦电容外接端,用来抑制前置放大器的纹波输出。恒流管T2、T8的偏置由D2~D5、R2、R3提供。输出级的预偏置电路由D6、D7正向压降供给。

2. ALC电路(T12、T13、R9、R10) 当被录音信号音量增大时,CD4160输出经外接二倍压整流滤波所得ALC直流电平增高,于是经第5脚注入至T13管基极的直流电位相应提高,T13、T12管的导通程度加深,致使ALC控制管T12对输入信号的分流作用增大,IC净输入信号减小,实现自动录音电平控制的功能。

3. 功率放大器(T14~T33、D8~D13、R11~R27) 来自前置放大器放大输出的音频电信号由第4脚输入进行功率放大。晶体管T14以射极跟随器的电路形式构成功率放大器输入级的缓冲器,用来提高输入级差分放大器T15、T16的输入阻抗。T19是输入级差分对管T15、T16的射极耦合恒流管。镜像恒流源T17、T18是输入级差分放大器的集电极有源负载,以提高该输入级的增益。功率放大器的主增益级由T26管共射有源负载放大器担任,镜像恒流源T25是它的集电极有源负载。NPN复合管T30、T32和PNP复合管T27、T33构成准互补电路担任功率放大器输出级,可获得1~2.2W的功率输出。

功率放大器的直流偏置电路设计别致,镜像恒流源T19、T20、T24、T25、T24、T31的参考侧电流分别由恒流源T21、T22提供,而T21、T22的基极偏置由R13、R14、D9、D10正向分压电路供给。

T28是PNP输出管T27的有源负反馈自动调节元件,保证大电流工作时PNP管与NPN管正负向输出特性的对称一致。我们知道,当晶体管工作在大电流时,晶体管的 β 值将下降,且



CD4160集成电路电性能参数

项 目	符 号	单 位	测 试 条 件	额 定 值
极 限 参 数	最大电源电压	V_{CCmax}	V	13
	允许功耗	P_{dmax}	W	不装散热器 1.2
				装有 $50 \times 50 \times 1.5\text{mm}$ 散热器 2.25
	工作温度	T_o	$^{\circ}\text{C}$	$-20 \sim +75$
推 荐 条 件	电源电压	V_{CC}	V	6 ~ 9
	负载阻抗	R_L	Ω	3.2 ~ 8
电 参 数	静态电流	I_{CCO}	mA	$V_{CC} = 6\text{V}$ 最小值 18 典型值 30
				$V_{CC} = 9\text{V}$ 23 40
	开环电压增益	A_{vo}	dB	开 环 85
	闭环电压增益	A_v	dB	闭环、放音 40
	最大输出电压	V_{omax}	V	THD = 1%、放音 0.9 1.2
	输入阻抗	R_i	$k\Omega$	21 30
	输入噪声电压	V_{NI}	μV	放 音 1.0 2.0
	ALC输入电平	ALC	dBm	THD = 1%、录音 -20 -12
	闭环电压增益	A_v	dB	$R_f = 51\Omega$ 43 45 47
	输出功率	P_o	W	$V_{CC} = 6\text{V}$, THD = 10% 0.7 1.0
				$V_{CC} = 7.5\text{V}$, THD = 10% 1.0 1.5
				$V_{CC} = 9\text{V}$, THD = 10% 1.7 2.2
	全谐波失真率	THD	%	$P_o = 250\text{mW}$ 0.3 1.5
	输入阻抗	R_i	$k\Omega$	30
	输出噪声电压	V_{No}	mV	0.6 1.8
	电源纹波抑制比	PSRR	dB	40 45

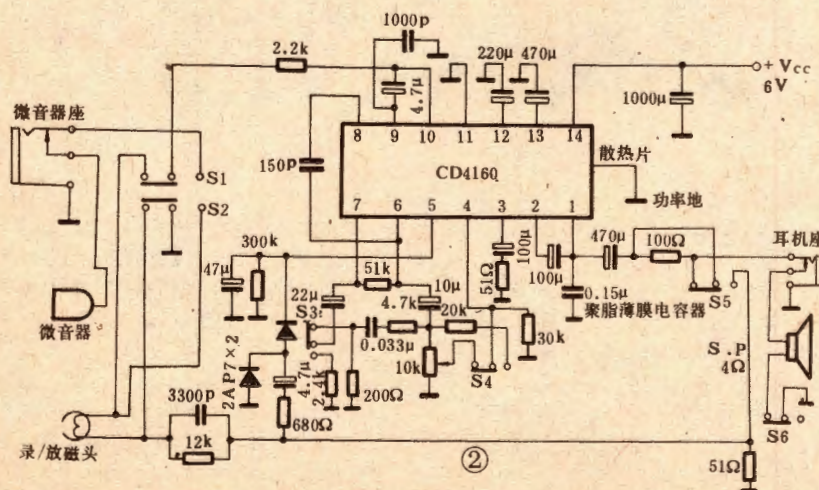
PNP管比NPN管下降得快,会出现互补输出级正负向特性的差异。现在,由于T28管的采用,当工作在大电流时,T28管的射极电流 I_{e28} 也相应加大,使T28的输出电阻减小。因此,对T27的负反馈相应减弱,从而自动地加大了PNP管T27的工作电流,使大电流输出特性基本趋于一致。

4. 静噪声抑制电路(T34、T35、R28、R29) 为了消除电源开关时的冲击噪声,CD4160在其内部设置有静噪声抑制电路。当 $+V_{CC}$ 电源刚接通的瞬间,由于CD4160第13脚外接去耦滤波电容(470 μF)的作用,13脚电位处于“0”电平而不能突变,也就是T35管基极处于零电位。因此T35、T34迅速进入深度饱和导通状态。而T34管与功率放大器输出级相并接,所以使功率放大器输出压抑至最低而不开机瞬间电源噪声的出现。

随着第13脚外接去耦滤波电容(470 μF)充电的进行,静噪抑制管T35基极电位逐渐升高直至接近 $+V_{CC}$ 值,进而使T35管发射结处于反偏进入截止状态,T34管也相继截止而自动切除对IC功率放大器输出级的并接作用,保证IC接通电源后的稳定状态的正常工作。

CD4160应用电路

1. 录音机应用电路 采用国产单片录音机集成电路CD4160制作录音机时的典型应用电路如图2所示。图中录/放音转换开关S1~S6置于放



专题介绍

音状态。

由录/放音磁头提供的音频电信号经转换开关S1、电阻(2.2k Ω)和电容(4.7 μ F)耦合送至CD4160第9脚,经内部前置放大器放大后从第6脚输出。经音量电位器(10k Ω)、录/放音转换开关S4送至IC第4脚。再经IC内部功率放大器放大后从第1脚输出直至扬声器完成放音功能。

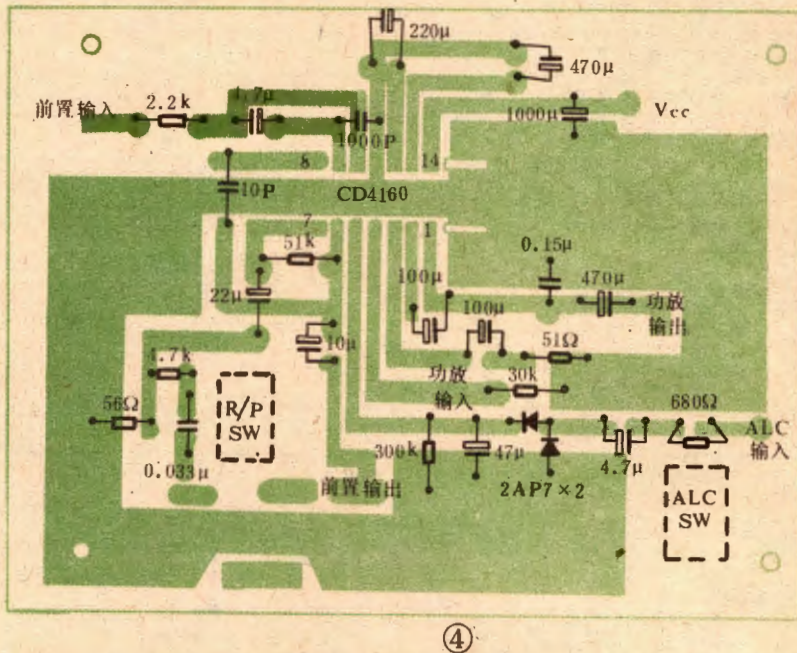
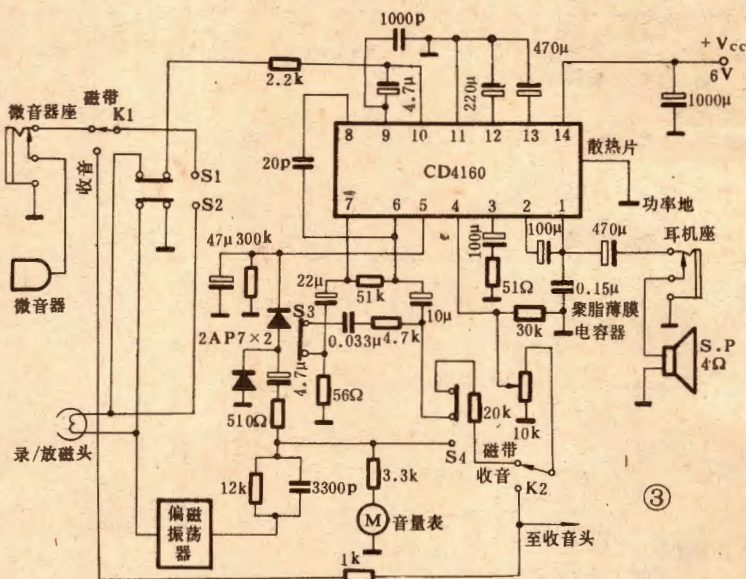
当图2中录/放音转换开关S1~S6置于另一
 一端位置时, IC工作于录音状态。由微音器(或
 插座)提供的被录音电信号经录/放音转换开
 关S1、电阻(2.2kΩ)和电容(4.7μF)耦合送至IC
 第9脚, 经IC内前置放大器放大后从第6脚输
 出。经电容(10μF)、电阻(20kΩ)、录/放音转
 换开关S4送至IC第4脚, 再经IC内功率放大器
 的放大从第1脚输出。功放输出信号分成两路,
 一路直接送至扬声器(或耳机插座)作监听; 另
 一路经录/放音转换开关S5及RC并联补偿网络送
 至录/放音磁头完成录音功能。在此同时, 这一路
 输出还经过二极管(2AP7×2)倍压整流和电阻
 (680Ω、300kΩ)、电容(4.7μF、47μF)滤波
 后将所得ALC直流电平注入到IC第5脚, 实现自
 动录音电平控制, 保证录音音质的清晰悦耳。
 图2中ALC控制管输出端(第10脚)与IC
 内前置放大器输入端通过隔直耦合电容(4.7
 μF)相并接。

2. 收录机应用电路 采用国产单片录音机集成电路CD4160制作收录机时的典型应用电路如图3所示。图中转换开关K1、K2和S1~S4置于收音状态,其信号流程与图2a中的收音状态相仿,不再赘述。

当图3中K1、K2置于磁带位置,开关S1~S4置于图示另一一端位置时,集成电路CD4160即工作于录音状态。由微音器(或插座)提供的被录音电信号经开关K1、S1、电阻(2.2k Ω)和电容(4.7 μ F)耦合送至IC第9脚,经IC内前置放大器放大后从第6脚输出。经耦合电容(10 μ F)、开关S4、RC并联补偿网络送至录/放音磁头完成录音功能。同时还经过二极管(2AP7 \times 2)倍压整流和电阻(510 Ω 、300k Ω)、电容(4.7 μ F、47 μ F)滤波后将所得ALC直流电平注入到IC第5脚实现自动录音电平控制。可见,此时IC内功率放大器是暂且搁置不用的。

当图3中K1、K2置于图示收音位置,开关S1~S4置于收音位置时,IC工作于收音机状态。这时由收音头提供的电信号经开关K2、音量电位器(10kΩ)送至IC第4脚,经IC内功率放大器放大后从第1脚输出直接送往扬声器放音,完成收音功能。可见,此时IC内前置放大器是暂且搁置不用的。

按图2、图3应用电路制作录音机或收录机时的印刷线路板(主体部分)如图4所示。在图4的设计中,使IC内功率放大器输入端(4脚)的外接偏置电阻(30kΩ)和负反馈端子(3脚)外接反馈电阻(51Ω)的接地点与整个功率放大器的接地点及音量电位器的接地点尽量靠近,这样可使输出噪音



残留交流声压抑至最低。

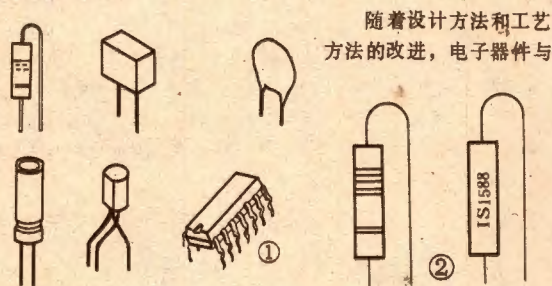
图4中, IC第6脚与第8脚之间跨接的相位补偿电容(10PF), IC第9脚(前置放大器输入端)与地之间跨接的旁路电容(1000pF)及IC第1脚(功率放大器输出端)与地之间跨接的聚酯薄膜旁路电容(0.15μF), 可消除干扰噪声及自激振荡。

邮购消息 深圳宝安县电视音响技术服务部供应天线放大器附电路图, UB38TG 红田中54元, WB38TG 蓝田中 58元, WB42TG 蓝田中78元, US-52托勒斯42元, 每次邮费 5 元。

电子元器件的封装与印制板焊接技术

潘永和

随着电子技术的发展,半导体技术的推广应用及大规模、超大规模集成电路芯片的使用,现代电子器件多采用直插式管脚封装(如图1所示)。其中电阻、电容、二极管做成两个直插脚,三极管做成三个直插脚,而集成电路由于脚数更多则更加形式多样。由于电子元件多以直插式引脚封装,所以印刷线路板也做出相应的插脚孔,装配时将各电子元件的引脚插入对应的印刷线路板插脚孔中然后焊接,再经过修整检查等工序即可成为电子部件。



随着设计方法和工艺方法的改进,电子器件与

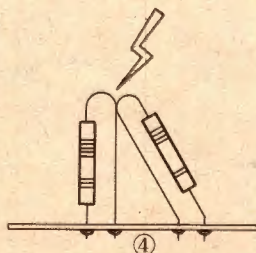
印刷线路板互连组成电子部件的工艺流程也在不断改进,其发展大体分为以下几个阶段:

1. 高脚不定形插法 早期的电子元件体积较大,为了提高单位面积印刷线路板上的电子元件密度,电阻、二极管等元件做成如图2所示的形式。电容、三极管等也以高脚的形式直接插入印刷线路板(如图3所示)。相应的焊接工序如下:①将插好电子元件的印刷线路板卡入焊接流水线传送带。②清洗印刷线路板焊盘及电子元件引脚。③用红外加热器进行烘干。④涂助焊剂。⑤用红外加热器烘干、加热提高印刷线路板温度,为焊接做好准备。⑥在锡锅中浸焊。⑦用金钢刀轮切除超长脚。⑧涂助焊剂。⑨用红外加热器烘干、加热提高印刷线路板温度。⑩用波峰焊把距离较近的焊区多余焊锡拉开并加固焊点。⑪清洗助焊剂。⑫红外加热器烘干。⑬进行人工修整、检查、调试。⑭成品检查。

这种工艺方法有以下缺点:
①由于各元件插脚不定型,故引脚长度不等,元件在印刷线路板上的高度不确定。

②高脚元件的引脚容易碰在一起造成如图4所示的短路故障。

2. 成型矮脚插法 近年来电子元件体积越来越小,质量也逐步提高,要提高单位面积电子

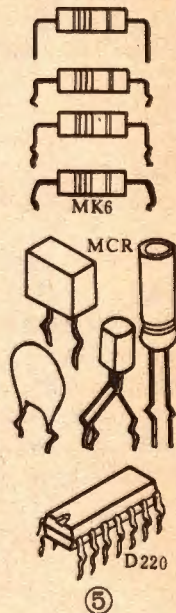


器件密度,元件体积的问题已不突出。这样成型矮脚法取代了高脚法。

所谓“成型矮脚法”就是将电子元件引脚先用专用机器成型,把多余部分去掉。如图5所示,各种型号的机器可以将不同电子元件插脚成型。成型后的电子元件,不仅引脚长度固定,同时在固定的尺寸上打弯。这弯曲部分可以使电子元件固定在印刷线路板上,给以后的波峰焊工序带来方便。相应的工序如下:①~⑤同前。⑥波峰焊。⑦同前⑧。⑨同前⑩。⑪同前⑫。⑬同前⑭。

成型矮脚法克服了高脚法中的引脚相碰及元件与印刷线路板之间的高度不好控制的难题,但这些方法只能单面装元器件,印刷线路板的另一面只能做焊点,所以单位面积电子元器件密度不能太高。

3. 表面封装元件及印刷线路板两面元件焊接法 传统的电子元件引脚多为直插式引脚。近几年来在日本、南朝鲜、台湾等国家和地区,电子元件的封装改为表面封装。这种封装方法把电阻、电容、二极管等元件的引脚去掉,改为如图6所示的形式。元件两端为金属的表面焊接脚。这种元件与印刷线路板焊接时不需要引脚孔,只需焊盘(工艺孔除外)。所以印刷线路板两面都可以焊接元器件。这样可以大大提高单位面积电子元件密度。如图7所示。那么如何解决两面焊接的问题呢?首先将集成电路的引脚用D200型弯脚机弯成如图8所示形状。引脚弯成这种形状的集成电路只能做平面接触焊接,因为它们的引脚弯平了。各电子元件可以用高温胶准确地粘于相应的焊盘上,烘干后这种胶



技术要求:两端所镀锡膜厚度均匀,不得氧化



可以耐高温到290℃,而波峰焊的熔融态焊锡只有250℃以下,所以各元件不会因波峰焊的高温而脱落。如前所述,表面封装元件可以在印刷线路板两面焊接元件,它的单面焊接工序与成

(下转9页)



带保护功能的水位控制装置

王德沅

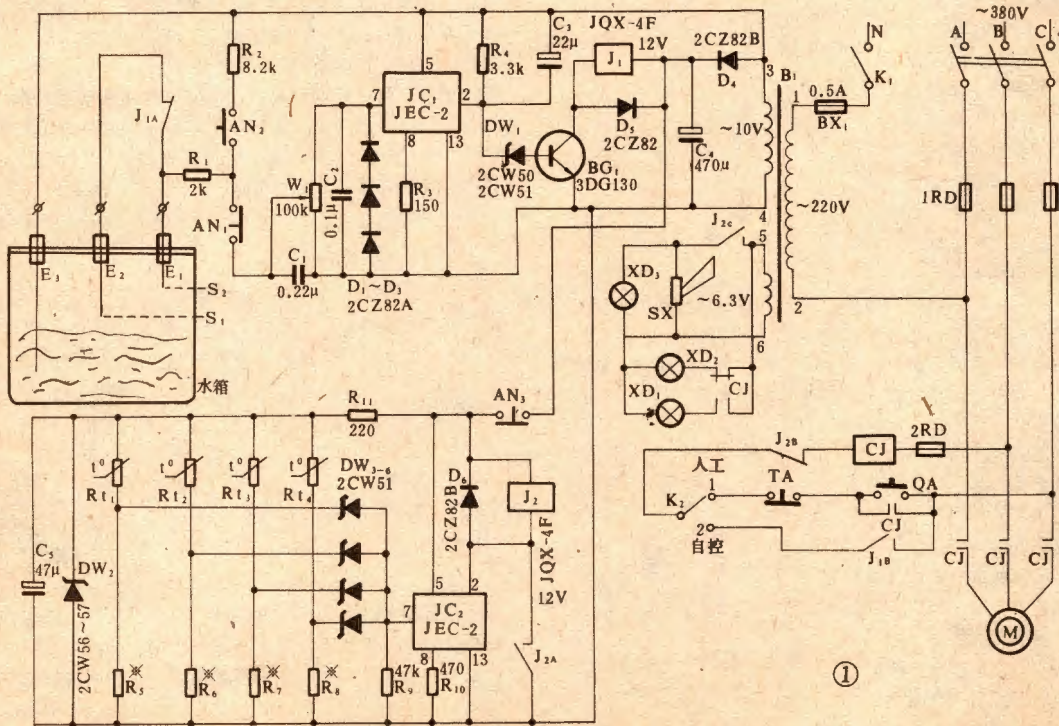
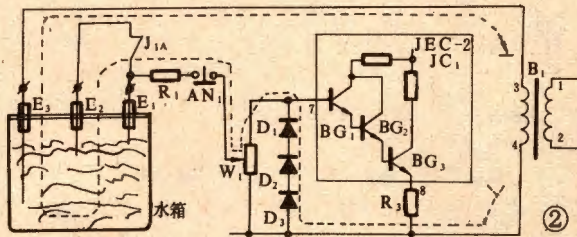
本文介绍一个带有多种保护功能的水位控制装置。它除了能对各行各业中的水箱、水塔、水筒及水池等的水位进行可靠控制外,还具有防止电机缺相起动、水泵过热损坏和电机运行烧毁的保护功能。因此,运用本装置后,通常可以避免因电机或水泵烧坏而造成的时间和经济上的损失。由于电机或水泵被烧的现象经常遇到,造成的损失往往又颇为可观,所以使水位控制装置带有以上保护功能是很有实用价值的,对中、大型水塔或水箱的水位控制装置来讲意义尤为重大。

电路基本原理

图1示出了水位控制装置的电路图。整个装置主要由水位控制、保护和水泵电机启停控制三部分电路组成。下面分别介绍各部分电路的基本工作原理。

1. 水位控制电路 水位控制电路由集成电路JC₁(JEC-2)和三极管BG₁等组成。水位检测由设置在水箱中的3根不同长度的水位电极E₁、E₂和E₃来完成。E₁~E₃中最长的是E₃,它直抵水箱底部附近,为的是始终保持与水接触。当三相开关DK和控制电路电源开关K₁合上后,装置即开始工作。如果这时水位低于水箱的位置线S₁,则JC₁无输入电流、输出高电平,故BG₁因获得足够基极电流而饱和导通,J₁吸合,其动合触点J_{1B}闭合,静合触点J_{1A}断开。J_{1B}使交流接触器CJ通过电源而吸合,因而三相电机M转动,带动水泵抽水;同时XD₁点亮,表

示水箱在进水。当水位逐渐升高到S₂位时,水虽接触到电极E₂,但因J_{1A}是断开的,故JC₁仍输出高电平,水泵继续抽水。当水位升高到S₂位时,电极E₁接触到水。此时JC₁的输入端(⑦脚)通过W₁、AN₁、R₁、电极E₁、E₂和E₃间的水电阻从电源变压器B₁的1、2端绕组中获取电流。因而JC₁翻转、输出低电平,使BG₁截止,J₁释放,J_{1A}断开,CJ失电,M停转;水泵抽水也随之停止。此时XD₁熄灭,XD₂点亮,表示水箱水位已满。以后,水位随水箱不断向外供水而逐渐下降。当降到S₂位以下、S₁位以上时,由于J_{1A}刚才在J₁释放时已闭合,故JC₁通过电极E₂和E₃间的水电阻等仍继续得到输入电流,水泵仍不会转动。当水位下降到S₁位以下时,电极E₂与水脱离,这时JC₁的输入电流才消失,因此J₁吸合,CJ动作,水泵重新启动抽水。以后就不断重复上述过程,从而水位便被自控在水箱的S₁和S₂位之间。





JC₁、BG₁的电源电压由B₁的3、4端绕组输出的交流电压经D₄、C₄整流滤波后供给。为了使流过水位检测电极的电流为交变电流,以避免电极被极化腐蚀,延长其使用寿命,提高可靠性,因此JC₁的输入电压取至3、4端绕组输出的交流电压。图2所示为电极电流流通的情况。由图2可见,在交变电压的一个半周内,如设B₁的3端极性为正,4端为负,则3、4端绕组电压通过电极E₃、水电阻、电极E₁或E₂、R₁、AN₁、W₁等向JC₁提供输入电流,如图2中实线所示。在交变电压的另一半周,3端为负,4端为正。此时JC₁中的BG₁因被反偏而截止,但二极管D₁~D₃导通,使水位电极中仍流过电流,如图2中的虚线所示。由此可见,电极中流通的乃是正负方向及大小都在周期变化的交流电流。同时也不难看出,JC₁的输入电流仅在交流电的半个周期中的大部分时间内存在,这样JC₁的输出电平也将随交流电的变化而跳动,J₁的吸合便会跳动不稳。为了消除这种现象,在R₄两端并接了一个较大容量的电容器C₃,以平滑流过R₄的脉动电流,保证J₁释放稳定可靠。

电路中的按钮开关AN₁和AN₂是供维修和调试用的。例如,当水位低于S₁位时水泵不转,则可按下AN₁检查。若按下AN₁水泵转了,说明水位电极及其连接线等存在短路或漏电故障;若水泵仍不运转,则表明故障在控制电路或电机部分。当水位高于S₂位时水泵不停,可按下AN₂试试。若按下AN₂水泵即停,说明水位电极及其连线有断路故障;若按下AN₂水泵仍不停,则可判断故障在控制电路中。可见,设置AN₁和AN₂,给迅速判断失控故障带来了很大便利,对维修处于高位或不便接近处的水箱电极、连线及控制箱来讲尤其显得重要。

2. 保护电路 本装置主要具有防电机缺相启动、防水泵过热损坏和防电机运行烧毁三项保护功能。其中防电机缺相启动功能是通过合理设计控制部分电路来实现的。图1中,如设电源A相断路,则因A相线与B₁的2端相连,故此时B₁断电,控制电路无电源,J₁便不会吸合,电机也就不能启动。如若B相或C相断路,接触器CJ便不能获得电源,故而电机同样不能启动。可见电路具有三相电源缺任何一相都不能启动电机的功能,从而可防止电机在启动时因缺相堵转而发热烧坏。应该指出的是,该保护功能对电机在运转中的缺相故障很可能不起作用。因此,为进一步完善对电机和水泵的保护措施,装置中另设了专门的防电机和水泵过热烧坏的保护电路。

保护电路由集成电路JC₂等组成,是一个感温开关型控制电路。感温元件R₁₁~R₁₄是4个负温度系数的热敏电阻,其中R₁₁被粘固于水泵易热部位,R₁₂~R₁₄分别粘固在电机中各相定子绕组的端部。JC₂连接成施密特触发器形式,R₁₀是其反馈电阻。触发器的阈值为集成块内BG₁~BG₃的V_{BE}之和(参见图2)与R₁₀两端压降之和,约2.4V左右。在正常情况下,R₁₁~R₁₄的阻值较大,R₃~R₆各自两端的分压不足以使DW₃~DW₆和JC₂的BG₁~BG₃导通,所以JC₂输出高电平,J₂不动作,保护电路对自控部分无影响。如果水泵在运转中因发生故障而使泵体发热,则R₁₁的阻值迅速变小。当泵体温度升到保护电路设定的保护温度时,R₁₁阻值减小到使R₃两端压降大于DW₃和JC₂输入导通的程度。于是JC₂输出低电平,使J₂吸合,其静合触点J_{2B}断开,CJ失电,电机及水泵马上停转。同时J₂的另外两个动合触点J_{2A}和J_{2C}闭合。其中J_{2A}使J₁自保,这样电机便不能启动,以防止非修理人员反复启动电机而造成损失;排除水泵发热故障后,只需按一下解锁开关AN₃就可使电路恢复正常启动功能。J_{2C}闭合时则接通XD₃和讯响器SX的电源,因

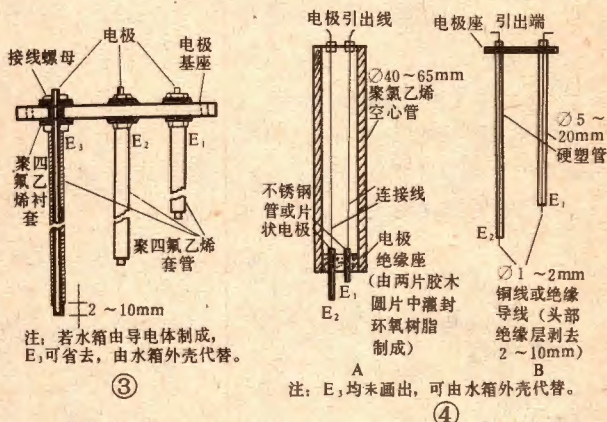
而XD₃点亮,SX发出报警声,通知人们前去修理。

倘若电机在运转中因超负荷、缺相或电压过低而引起绕组温升超过规定值,则R₁₂~R₁₄阻值变小,致使JC₂输出低电平,J₂吸合,电机停转,其过程与水泵发热保护相似。由于电机发生故障时三相绕组的发热快慢很可能不一致,有时一相绕组的温升已升到可烧坏线圈的程度,而另两相绕组的温度却还未达到限定值,因此在电机的三相绕组中各设一个感温元件,以使保护可靠。

3. 水泵电机电气控制电路 在电气控制电路中,K₂是“人工、自控”选择开关。K₂置于“2”位,系“自控”工作状态。K₂打在“1”位,是“人工”控制状态。此时水位自控电路不起作用,但保护电路不受影响。人工控制时,QA起启动作用;TA则为停止按钮。设置人工控制功能主要作应急(如自控万一失灵时)和试机时用。

元器件选择及制作

水位电极最好用不锈钢或黄铜材料制作,管状、棒状或扁条状均可,只需按实际所需控制的水位高度截取相应的长度即可。把电极安装在基座时需注意保证它们之间及与基座间的绝



缘良好,并且应尽量拉开电极间的距离。对于用在锅炉或热水箱中的电极,若电极间距较小,它们之间就极易吸附蒸汽及污垢而产生漏电,因此可在每根电极上套入一段聚四氟乙烯绝缘管,如图3所示。对于一般水塔、水箱等,若无特殊要求,可采用如图4所示的2种电极形式。水位电极E₁、E₂的长度差决定了水位控制的精度,长度差越大,精度愈低。除了特殊需要外,水控精度不要选得太高,否则会引起电机和水泵启停频繁,缩短它们的使用寿命。

电机绝缘等级	定子绕组允许最高温升(T ₁ =40℃,用电阻法测量)	热敏电阻保护温度	选用热敏电阻参考型号
A	60℃	80~90℃	MF13、MF14、MF15。
E	75℃	95~105℃	同上
B	80℃	100~110℃	同上
F	100℃	120~130℃	MF15。
H	125℃	145~155℃	MF15

24小时精密定时程控器



本文介绍的长延时、高精度程控定时器，可以控制广播音响设备和一些需要定时工作的电气设备，它具有以下特点：

① 定时器采用液晶显示，电子计算器作时钟信号源，耗电小，计时准确，操作简单。

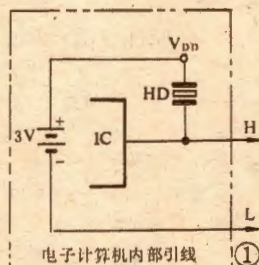
② 和市售LED电子钟控定时器相比优点尤为突出。LED电子钟控定时器耗电大，而且受电网电源控制，而本控制器定时部分单独使用计算器内部电源，和市电无关。

③ 能在24小时之内任意启动电器设备。

工作原理

此机已在笔者单位使用，我们以此为例进行介绍。

根据实际情况，单位要求广播扩音设备每天早晨7:10自动开启，7:30上班后手动关机，实现每天自动开机。



感温元件 $R_{11} \sim R_{14}$ 选用 MF13、MF14 或 MF15 型负温度系数热敏电阻。它们的标称阻值应结合电机及水泵的允许温升和 $R_5 \sim R_8$ 阻值情况而选取。一般水泵的保护温度选为 70°C 左右。电机的保护温度应选比环境温度与允许温升两者之和低 $10 \sim 20^\circ\text{C}$ 的数值。不同等级电机的允许温升也不一样，其部分主要数据见附表。在一般情况下 $R_{11} \sim R_{14}$ 可选用标称阻值 (25°C 时的阻值) 为 $6.8 \sim 22\text{k}\Omega$ 的热敏电阻；对应的 $R_5 \sim R_8$ 阻值范围约在 $5.1 \sim 33\text{k}\Omega$ (具体阻值调试决定)。

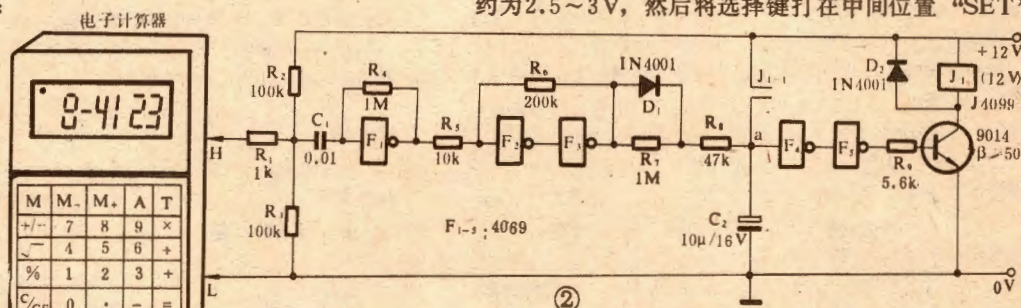
电路调试注意事项

1. 电路安装后，经检查无误便可通电调试。水位自控部分只要元器件不坏，通常调整一下 W_1 便能正常工作。

设定时间为 AM (上午) 7:10。图 1 是拾取信号电路。

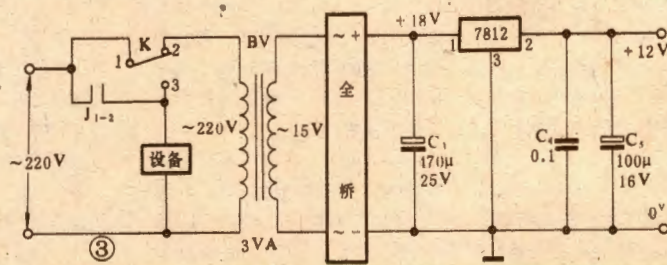
选取一只 SANYO “CX540T” 时钟计算器或其它型号的时钟电子计算器，打开后盖，取出线路板，用 $\phi 0.5\text{mm}$ 扁双排导线一端焊在电源负极，另一端焊在由集成电路引向 HD 的导线上 (HD 为压电陶瓷片，作闹时用)，一并抽出机壳外，然后盖好后盖，这两根引线记作 H 和 L。

下面检验接线是否正确。用万用表电压挡 (不小于 10V 档均可)，将红表笔接 H，黑表笔接 L，电压表读数约为 $2.5 \sim 3\text{V}$ ，然后将选择键打在中间位置 “SET”，



如果现在是 PM (下午) 2:05，你可定时在 2:06 (主要是为了缩短检验时间)。时钟跳到你预置的时间时，计算器开始闹时，此时电压表的表针应来回摆动，说明信号线接法正确，图 2 为定时器信号放大电路。

把检测好的电子计算器的两根引线 H 和 L 分别接到图 2 中的 H、L 点上，并将电子计算器时钟调闹。H 点将时钟信号取出送入由 F_1 、 R_4 组成的放大电路进



2. 调保护电路时先用一个 $22\text{k}\Omega$ 的电位器代替 R_5 。随后把 R_{11} 放入烘箱，调好箱温，使之与保护温度一致。接着将电位器渐渐由小调大。至某一点时 J_2 会突然吸合，此时停止调节，把它焊下测出阻值。再按相似方法调 $R_6 \sim R_8$ ，但需注意改动烘箱温度使之与电机保护温度一致。 $R_6 \sim R_8$ 全调完后要将它们全部焊入电路复调几遍，直至都符合要求为止。最后找 4 个与各电位器实际调出阻值相近的固定电阻，一一焊入对应的电路中去就行了。

3. $R_{11} \sim R_{14}$ 在调试后用环氧树脂分别粘固在水泵上及电机内。电机内的 $R_{12} \sim R_{14}$ 一般选在定子绕组的最热端 (轴伸出端) 粘固，应分别嵌入各相绕组的缝隙内，并与线圈两面都接触到，以便及时感受到绕组的温升。

行放大, 经 F_2 、 F_3 整形后, a 点电位升高, 再由 F_4 、 F_5 反相, 输出高电平, 晶体管 BG 饱和导通, 继电器 J_1 吸合。

当 J_1 吸合时, 触点 J_{1-1} 闭合, 使 a 点保持高电位, 当计算器停止闹时, 继电器仍然保持吸合。与此同时, 触点 J_{1-2} 闭合, 启动图 3 电路中的广播设备工作 (图 3 为设备控制电路), 播出预先置好的节目。

安装与使用

图 4 为印制电路板图, 只要元件性能良好, 焊接正确, 一般可一次成功, 在焊接电子计算器和集成电路时, 电烙铁一定要良好的接地或切断电源, 否则将会损坏器件。

将图 1 和图 2 中的 H 点连接起来, L 点连接在一起, 将图 2 中的 +12V、0V 和图 3 中的电源并在一起。

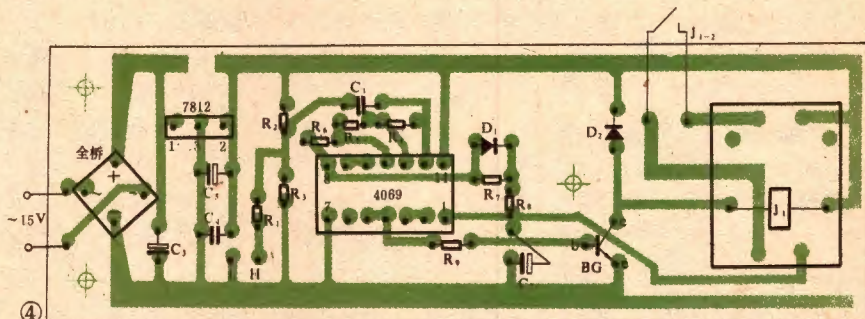
使用时, 将 K 拨至 “2” 位, 然后预置时间, 我们以早上 7:10 作为开启点为例, 将电子计算器功能开关拨至 “SET” 位, 按下列程序操作键盘: 按 “7”、“1”、“0”、“AM”。此时屏上显示 “AM7:10” 再

将功能键打回 “Lock” 位即可。

如果想预置其它时间, 可参考上述步骤进行, 这样就实现了 24 小时程控定时。

使用中遇到的问题

1. 到预置时间, 继电器不吸合。请重点检查六反相器 4069 和二极管 D_1 是否损坏或装反, 尤其是 D_1



装反容易发生上述故障。

2. 继电器永久吸合。造成这类故障通常是晶体管损坏或稳压器 7812 不起作用。

编者附记 本文所用 CX 540T 计算器和 4069 反相器邮购见 32 页。

晶体管防雷保护器

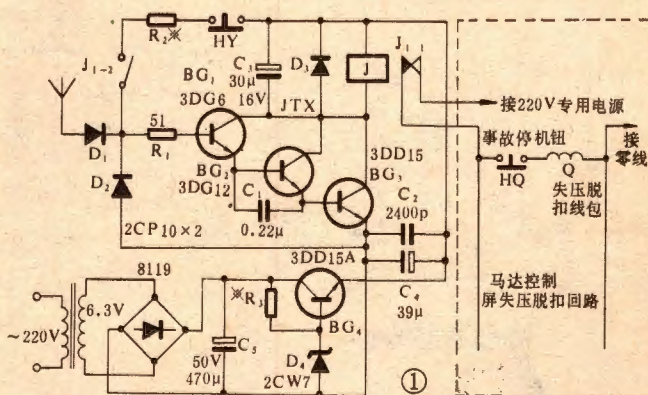
沈载强

晶体管防雷保护器是通过收到的雷电信号控制继电器动作, 用来切断用电器的电源, 从而达到保护作用。下面具体以控制高压电动机为例来说明以下原理。

控制原理如图 1 所示。天线 L 接收到来自天空的雷电信号后, 产生感应电流, 经 D_1 、 D_2 整流后送至晶体管 BG_1 、 BG_2 、 BG_3 进行放大, 这三个管子接成达林顿复合放大器, 因此有极大的放大倍数和很高的电流增益, 它能直接带动继电器 J 动作。利用 J 的一对常闭接点 J_{1-1} 去控制马达高压油开关的欠压或失压脱扣回路的电源, 一旦 J 动作, J_{1-1} 就断开, J_{1-2} 闭合, 使 BG_1 得到偏压, BG_3 达到饱和, J_{1-1} 切断控制屏控制电源, 使油开关脱扣跳闸, 电动机停止运行。

R_1 是限流电阻, R_2 是提供 BG_1 上偏压的电阻。

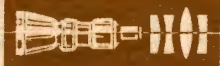
HY 是解除事故开关, 当 J 动作后, 人为地按一下 HY, 使 J 复位。虚线所示为被控制的油开关失压脱扣回路, J 用 6 伏 JT X 型通用继电器。该保护器采用 9 伏直流电源, BG_4 与变压器 B 组成简单的稳压电源给保护器供电。



此时译码器 CD4028 ③脚输出高电平，其余输出脚均为低电平，与译码器③脚相对应的模拟开关 e 因其控制端加高电平而导通，电阻分压器的中点 O 通过模拟开关接地，立体声放大器左右声道信号衰减量相等，立体声信号处于平衡状态，与译码器相连的发光管 LED5 点亮，平衡指示器指示在平衡状态。

当立体声放大器左右声道信号不平衡时,例如右声道信号高于左声道信号,用手触摸金属片N,人体感应电压加在与非门C、D脉冲发生器控制端,脉冲发生器输出的连续脉冲信号通过反相器F,加在计数器CP₊端,此时CP₋处于高电平,计数器对脉冲进行加法计数,其输出为0000→0001→0010……,译码器CD4028的输出端0、1、2、3……9依次输出高电平,相对应的模拟开关也依次导通闭合,立体声放大器左声道音量逐渐增大,右声道音量逐渐减小,平衡指示器也随着电子开关的闭合而点亮相对应的LED,指示出平衡状态。当调到左右声道音量平衡时,松开手指,脉冲发生器控制端无控制电压而停止,电子开关固定在平衡位置。同样的道理,当左声道信号强、右声道信号弱时¹⁾,用手触摸金属片M,计数器作减法计数,译码器输出高电平顺序与加法计数时正好相反,

右声道音量逐渐增大,左声道音量逐渐减小。R4~R12为LED限流电阻,阻值取1k Ω 。D1、D2为译码器CD4028③和⑥脚之间的隔流二极管,作用是为了避免两脚之间的相互干扰。



出端,与一般平衡电位器的接法相同,见图3。分压电阻R13~R20可根据不同的立体声放大器作适当调整。本电路电源取自功放前置放大器的电源,电源电压不得超过+15V,C000系列为7~15V。LED指示部分的限流电阻R4~R12调整使LED工作电流为5mA左右。在本电路上使用遥控,只要在两触摸点加高电平或低电平即可,控制电平不得高于 $(V_c-1)V$ 。

元件选择及注意事项 与非门A、B、C、D选用一块四二

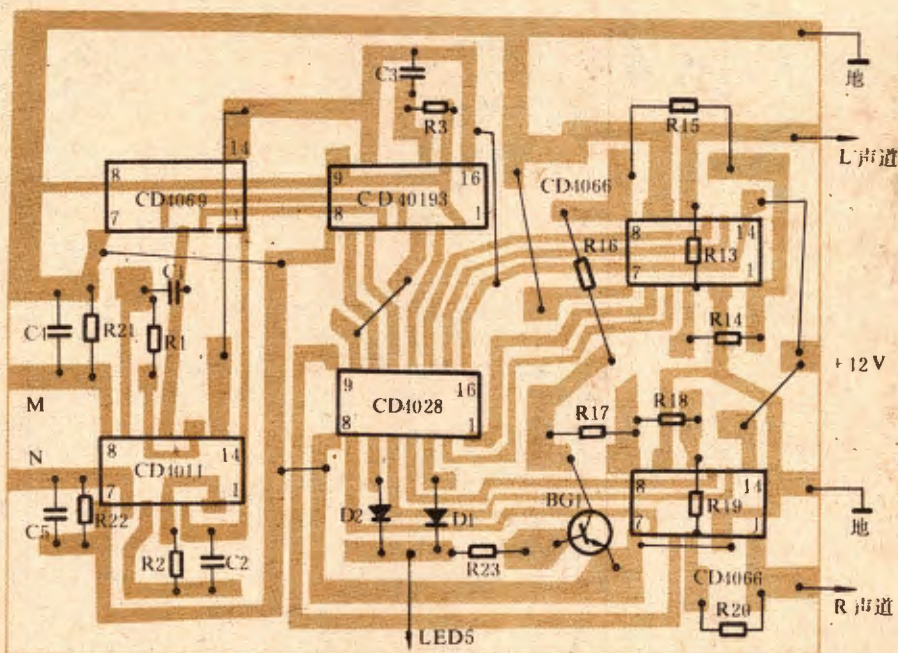
输入与非门电路CD4011(或C036),门E、F选用一块六反相器CD4069(或C033),用其中两门。计数器选用双时钟同步可逆计数器CD40193(或C184),译码器选用CD4028,模拟开关用了2块四双向开关电路CD4066(或C544)。本电路中,集成块采用的是双列直插塑封结构(C000系列为偏平陶瓷封装,其引脚与CD4000B系列相容),各引脚排列如图4所示。

CMOS电路输入阻抗极高,其绝缘栅极易容易被静电击穿,不要在带电情况下进行焊接,焊接时要将电路铁良好接地。触摸片可用金属铜片或其它金属片制作而成,也可采用旧计算器的按键(或微动

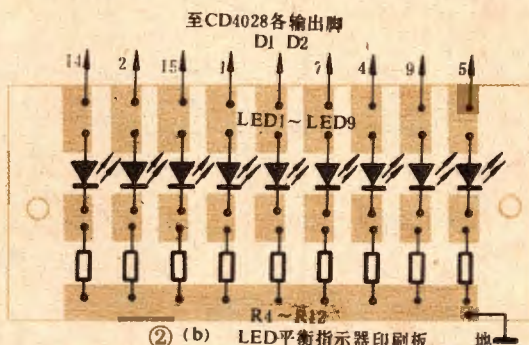
开关),小型计算器的按键采用导电橡胶,轻巧耐用,将键取下,如图5制一块小印刷板,用胶水把按键粘在印刷板上,注意导电橡胶片应对准铜箔,按图6接在电路中

上,注意导电橡胶片应对准铜箔,按图6接在电路中

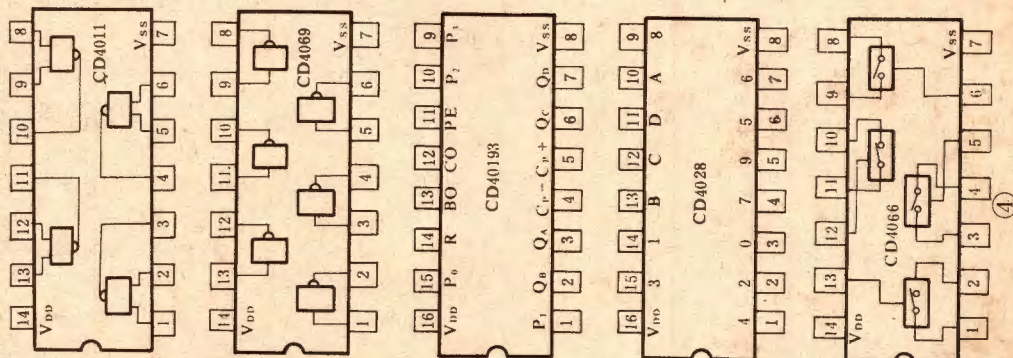
即可。

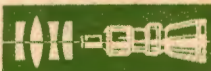


②(a) 立体声平衡控制电路印刷板



②(b) LED平衡指示器印刷板



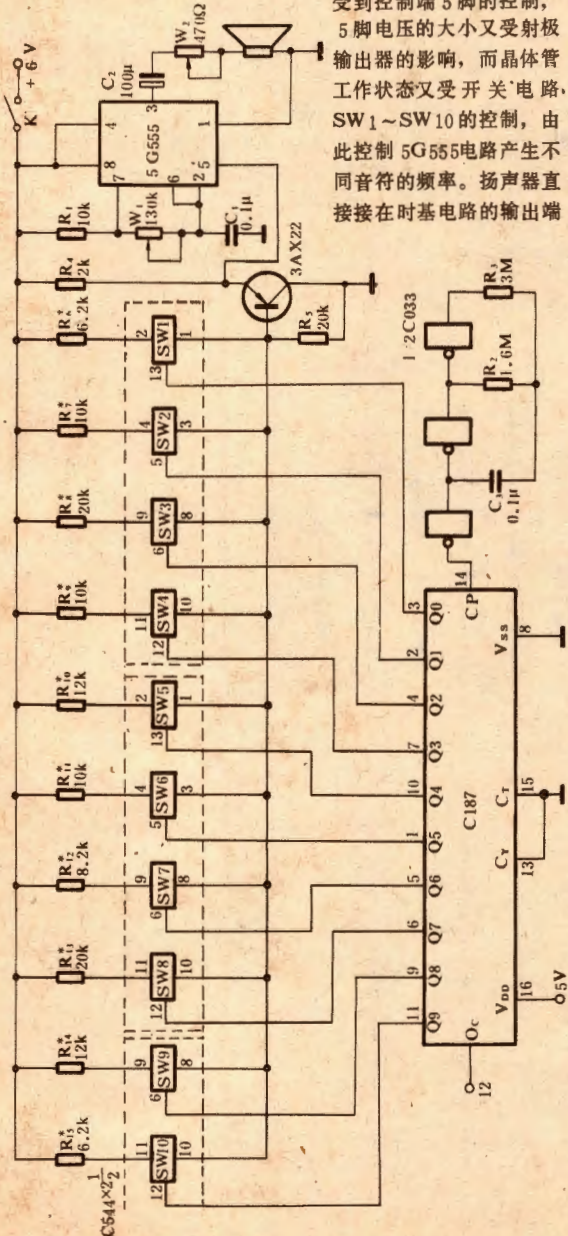


简易自动演奏器

罗水莲

本文介绍的自动演奏器采用 555 时基电路和 CMOS 集成电路。它性能稳定、体积小。可广泛适用于各种报警、门铃及声响电子玩具。

工作原理 附图是电原理图。由 5G555 时基电路、电阻 R_1 、电位器 W_1 和电容 C_1 组成一个充放电回路，所产生的音频频率受到控制端 5 脚的控制，5 脚电压的大小又受射极输出器的影响，而晶体管工作状态又受开关电路 $SW_1 \sim SW_{10}$ 的控制，由此控制 5G555 电路产生不同音符的频率。扬声器直接接在时基电路的输出端



上，音量大小可由 W_2 电位器调节。这样就组成了一个多种音符的乐曲。

C544 是四双向集成开关电路， $SW_1 \sim SW_{10}$ 由二块半 C544 组成。 SW 功能相当于开关，当控制端加上“1”电平时 SW 导通；当控制端加上“0”电平时 SW 就截止。若 $SW_1 \sim SW_{10}$ 全部处于截止状态时，晶体管接近于导通状态，时基电路的 5 脚控制电压接近 0.7V，振荡器停振。只要有一个 SW 导通，晶体管就进入放大区，使得 5 脚电压升高，且在 2~4.7V 范围内变化（电源电压为 6V 时），这时就产生一个振荡频率，扬声器就发出一个音符， SW 上的电阻 $R_6 \sim R_{15}$ 的阻值是按音符要求调试好的，每个电阻分别与电阻 R_3 接通，则产生不同的分压比，使 5 脚控制电压各不相同，这样就得到 10 个不同音符。若需更多的音符，只需在此基础上扩展即可。

该电路工作过程是这样：由 C033 内的两个倒相器及电阻 R_1 、 R_2 和电容 C_1 组成一个自激多谐振荡器，其周期 T 约为 0.6 秒，用它作 C187 的时钟信号，使 C187 的 10 个输出端 Q0~Q9 按时间顺序逐个输出“1”电平，这十个输出端分别接在 $SW_1 \sim SW_{10}$ 的控制端上，使它们轮流导通，这就使 5G555 时基电路的控制端电压也各不相同，从而达到控制晶体管的工作状态。例如当 C187 电路的 Q0 端输出为“1”电平时，这时其余各输出端输出均为“0”电平。此时只有 SW_1 导通， R_6 被接入电路中与 R_3 组成分压器，通过晶体管来控制 5G555 时基电路，使其发出 6 的音符声，0.6 秒后，Q1 端输出“1”电平，而其余各端输出“0”电平，这时 SW_2 导通， R_7 被接入电路中，使扬声器发出 1 的音符声，……依此类推直到 Q9 端输出“1”电平，使扬声器发出 6 的音符，到此完成一个循环。这样周而复始地发出 6 1 3 1 2 1 7 3 2 6 一段音乐。若需其它曲调只需改变电阻 $R_6 \sim R_{15}$ 的阻值即可。

元件选择 本电路对元件无特殊要求，晶体管可选用小功率 PNP 型三极管，如 3AX22， h_{FE} 要求在 100 左右即可，各种 CMOS 集成电路应选取电源电压在 5V 时能工作，本电路工作电压在 +6V，当电源电压在 10V 工作时，必须调整 W_1 的阻值，使音符曲调合适为止，其它元件无须更改。

调试 如果元件质量较好，焊接无误，接上电源即可工作，无须调试。此时应有 10 个音符的乐曲连续发出，而且周而复始地进行演奏。若无声音，应检查 5G555 时基电路工作是否正常，然后依次检查 C187 的各 Q 端是否有 10 个时序信号输出，再依次检查 SW 开关工作正常否。这样可找出其故障原因。可供调试的元件有 W_1 （可改变音调高低）、 W_2 （改变音量大小）和 R_3 （改变乐曲演奏的快慢），可将它们装在面板上，便于调试到你认为满意的乐曲为止。

《现代电子学实用手册》征订

本手册根据美国出版的畅销书《电子学速查手册》编译而成。内容包括无源各种元器件参数、电路定理、整流稳压电源、滤波器、模拟电路和数字电路等方面的数据和计算知识；电子测量电路与测量方法；通信广播系统的特性、标准与服务业务；微处理器的指令系统；常用电子学计算公式和表格；常用物理常数和导线参数等。该书由广播电视出版社 5 月出版，小 32 开本，42 万字，定价 4.80 元，欲订购者请直接汇款至北京 6203 信箱《电子世界》读者服务部，每本另加邮资 0.50 元，售完为止。

检修显象管的能手——MCTR860I型测修仪

梁松年

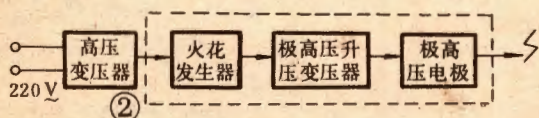
MCTR860I型多功能显象管测试修复仪系新近研制的一种维修辅助仪器。它采用高频极高压脉冲，对显象管的真空度、碰极、阴极老化、光点残留等进行检测、修复。

图1为该机的原理方框图，图2为极高压发生电路的方框图。高压发生器将50Hz、220V电压变换成数千伏的高压，再由火花发生器转换成频率较高的高压脉冲，经极高压升压变压器后产生高频极高压脉冲。利用这个脉冲来检测修复显象管非常方便，而且对显象管的截止特性、束流、K面情况、气体比(GR)等主要性能无任何影响。

1. 检测

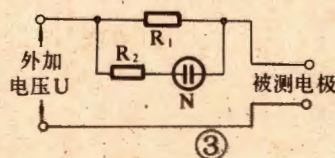
真空度 当用极高压尖端电极靠近显象管管脚，若显象管内部真空度不良，其游离残余气体在高

频极高压的作用下就发生电离现象，产生辉光放电。造成真空不良的原因有：机械损伤引起的裂纹；封口不良造成的慢性漏气等，残余气体的多少决定了辉光的颜色和光强。对于显象管漏气目前还无办法解决，只有更换。

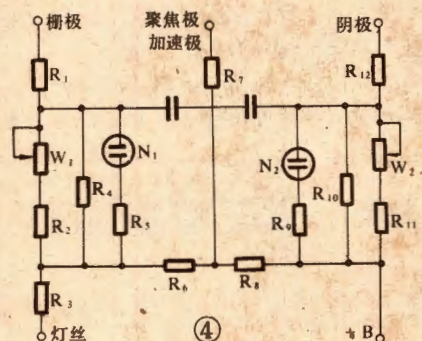


2. 极间短路、漏电 显象管的电子枪在制造时由于工艺的原因有时会产生各种毛刺；电极、芯柱、玻壳被金属屑沾污，这样就会降低极间的耐压，严重时产生放电或漏电现象。

检测这种现象的原理见图3。若被测电极间有短路、漏电，就将在 R_1 上产生压降 U_{R1} ，而 U_{R1} 是氖泡N两端的电压，当 U_{R1} 达到N的起辉电压时，N即发光，从而显示出漏



电状况。由于 R_1 值很大，因此对极间微弱的漏电也能灵敏地反映出来。该机可检测到 $5M\Omega$ 的泄漏存在，相应的泄漏电流约为 $10\sim 20\mu A$ 。图4为具体的电路图，



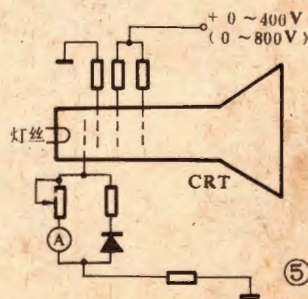
它由对称的两部分组成， N_1 、 N_2 两只氖泡的工作状态有四种不同的组合，可以显示漏电的轻重状况。 W_1 、 W_2 为灵敏度调整电位器。

对管子极间短路或漏电的修复目前人们普遍采用低压大电流“冲击”法，由于需在电子枪内形成回路，故很易使原本正常的电子枪造成某种损伤，弄不好还会弄巧成拙。而测修仪采用高频高压小电流法，它最大的特点就是操作时在管内不形成回路，对电子枪几乎不存在热损害。当极高压探头接近检修点时，会使电极间流过较大的预击穿电流，从而有效地消除毛刺和污物。

为了使修复效果更佳，在操作时，应将显象管的屏面朝下，并加上阳极高压和偏转磁场（即偏转线圈通电），使被电击下来的污物尽可能落到屏内下沿，避免二次残留。

3. 阴极活性的检测与激活 阴极的活性即发射电子的能力。检测示意图见图5。各电极应加上额定电压，使显象管模拟正常的工作状态，串接在阴极回路里的电流表则显示工作电流，活性较大时电流亦较大，反之就小。

阴极活性不良有三种情况：假性衰老、真衰老和阴极中毒。而以假性衰老居多，其产生的原因是：电



子枪内产生的一种氧化物覆盖在阴极表面，从而影响了阴极发射电子的能力。使用时间越长，阴极表面积累的氧化物就越多，使阴极衰老。

目前常用的激活办法是提高灯丝工作电压和用大电解电容对阴-栅极强放电，前者可提高阴极温度，迫使阴极发射能力提高；后者则是使氧化物“剥落”，但这两种方法一个会使灯丝提前烧断，另一个则很容易造成阴-栅“粘连”。

测修仪采用三种方法激活阴极：加热激活法、电压激活法和高频极高压激活法。

加热激活法即在短时间内把阴极加热到一定的程度，使阴极涂层中的氧化钡还原为钡原子，从而加速

活化过程。

电压激活法则使阴极处于某一温度下时，在栅-阴极间加上一定的正电压，使氧化钡电解，再还原为钡原子。

高频极高压激活法将高密度电流对阴极表面进行冲击，迫使氧化物剥落，达到激活的目的。

4. 光点残留 当电视机消亮点电路失效后，就会使屏幕受关机亮点长时间单点作用而烧坏荧光粉，造成永久性损伤，但有时未必是消亮点电路失效也会形成关机亮点，如加速极发射冷电子、聚焦极发射冷电子等。利用测修仪对此进行修复可获得较好的效果。

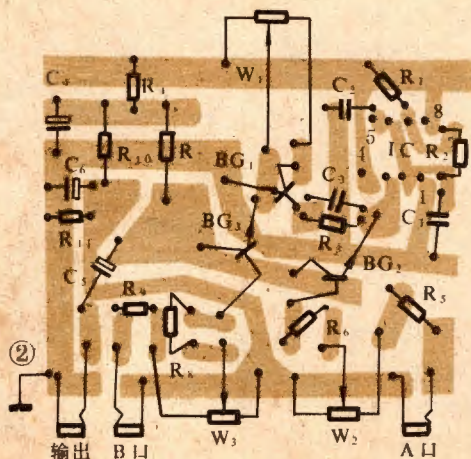
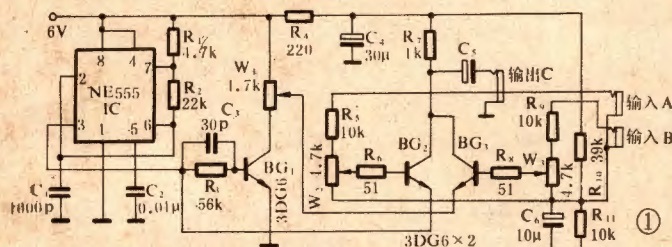
编者附记 配合本文有整机供应，详见32页。

单踪——双踪示波器转换器

徐宏伟

普通示波器只能用来观察一路波形，要想同时显示两路输入波形进行比较，就无能为力。如果在普通示波器上加装以下介绍的转换器，就可以实现以上的想法。

工作原理 如图1所示，555集成电路接成无稳态



多谐振荡器，产生高频方波。一路由3端输出加在BG₂上；另一路经BG₁反相后加在BG₃上。这样BG₂、BG₃受振荡器产生的方波切换，轮流工作在放大区和截止区。信号分别由A口、B口输入，经BG₂、BG₃组成的切换开关后由C口输出至示波器。这样在视觉暂留的影响下，我们就会在示波器上同时看到两路输入波形。C₃对交流短路，使有信号输入时，基极工作点不受影响，两管工作互不干扰。

制作与调试 三极管均用3DG6，β值为30~80，图2是印制板电路图。

调试时，A、B口不输入信号，W₂、W₃滑至最下端，输出口C与示波器“Y输入”相连，“扫描范围”调至10~100/ms，“衰减”为10dB。适当调节“微调/相位”和“Y增益”，示波器屏上将出现两水平亮线，W₁可控制其相对位置。如屏上只有一条水平亮线，则是振荡器没有起振所致。最后将两信号分别由口A、B输入，调节W₂、W₃，就可在屏幕上观察到两路波形。

改普通型兆欧表

为电子式兆欧表

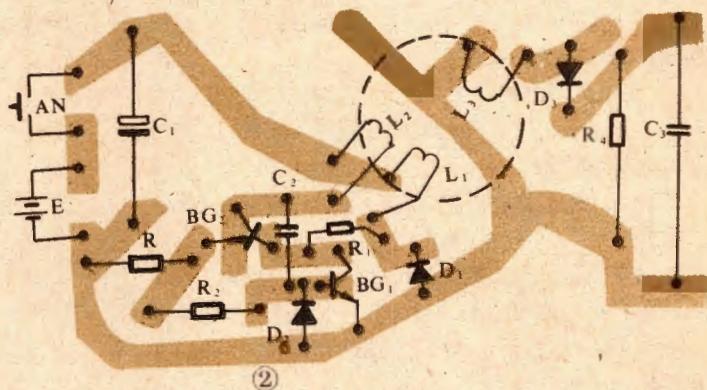
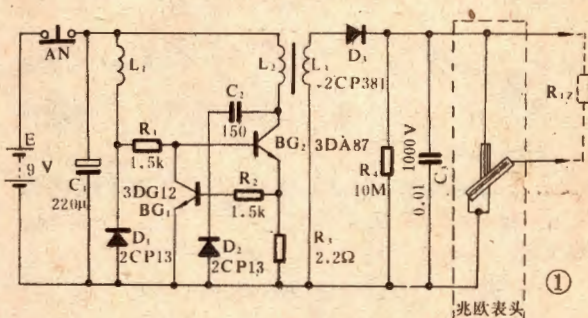
邵泰祖

普通型兆欧表又叫摇表，是用来测量绝缘电阻的直读式仪表，但由于该表采用手摇直流发电机作为测试电源，因而体积大且笨重，不便于携带和使用。我参照有关资料，自装了一个小电路，配上原兆欧表的表头，共同组成了一个电子式兆欧表。整个装置全部装在MF16-1型万用表外壳里，使用很方便。现介绍如下。

电路原理 如图1所示。由9V电池组成的低功率直流变换电路,以产生出500V的输出电压作为测试电压,且输出电压的幅度能自动限制。当电路接通电源,于是就有电流经 L_1 、 R_1 到达BG₂管的基极,使BG₂开始导通,其集电极电流上升,并在 L_2 上产生电压,该电压又通过变压器的作用,一方面使 L_3 感应出高压,同时又通过 L_1 返回到BG₂的基极电路,以保证BG₂维持导通状态。随着BG₂的导通,在 R_3 上形成压降,当 R_3 上的电压足够大时,BG₁导通,此时BG₂基极呈低电压,这样BG₂迅速转为截止,其集电极电压立即上升,该电压又经过 C_2 返回到BG₁的基极,以维持BG₁的导通。在BG₁导通的同时,变压器 L_3 上感应出高电压,使D₃单向导通, C_3 被充电。经过一定时间后,BG₁基极电压下降,BG₁截止,BG₂又开始另一周期导通。在BG₂导通时,D₂为电容 C_2 提供放电回路。

如果电容 C_3 上充电电压超过500V时,则变压器 L_3 绕组上的电压将大于电源电压(由于同变压器 L_1 的作用),此时D₁导通,使超过的能量返回到电容器 C_1 和电池。 C_3 上的500V直流电压直接送到兆欧表表头和被测电路。

元器件的选择 变压器用外径为20mm的罐形铁芯, L_1 绕组用直径为0.13mm漆包线绕220匝,分四层绕,每层绕55匝; L_2 用直径为0.27mm漆包线绕22匝; L_3 用直径为0.27mm漆包线绕4匝,电阻 R_{1-3} 用



1/4W, R_4 用0.5W即可,其它元件如图所示。印刷电路板如图2所示。整个电路装好后,无需调整就可使用。

磁力黑板的制作

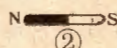
盖俊彦

本文介绍的这种磁力黑板,具有无粉尘、不污染、随写随擦等优点,适合于教学等有关场合使用。

结构 整个磁力黑板由上下两层硬质塑料膜制成(板面一层要求透明)。中间一层做为蜂巢状塑料空格,空格的容积设计为 27mm^3 ,每个空格内放入一个“磁珠”,其大小以刚好放入空格内为宜。为防止“磁珠”由于振动所发生的误翻转,可将空格内充入低粘度透明液体。然后用上下层硬质塑料膜将蜂巢格板夹在一起,进行聚合密封加工,便成了如图1所示的磁力黑板的板面。与黑板配合使用的粉笔用如图2所示的磁笔代替,其规格可做成圆珠笔大小,材料为磁铁;黑

板擦用图3所示的磁力黑板擦代替,它是长条形的磁铁块,大小以便于使用为好。

原理 根据电磁学异性磁极相互吸引的原理,假设“磁珠”朝着板面的方向为N极(涂成乳白色),当擦字时,可将磁力板擦N极经过磁力黑板板面,“磁珠”的S极(涂成墨绿色)由于受到吸引力而转向板面,呈现墨绿色;当写字时,将磁笔S极朝向黑板板面,笔经过处,“磁珠”的N极转向板面形成乳白色的字;若想更改某一笔划,可直接用磁笔的N极进行“涂抹”。为进一步完善磁力黑板,还可将黑板后面加上线圈,通入直流电以产生自动消字的磁场。





日立牌彩电 图象故障检修三例

邱喜耕

〔例1〕故障现象 一台CEP-321D型47cm(18英寸)彩电无图象,伴音、光栅正常。

分析检修 由故障现象可分析出故障在视放通道。测视放管 Q_{201} 各极电压,发现e极只有3.5V,比正常值低2.3V,焊下测量得知b-e结开路。用3DG56B代换后图象恢复。该型机视放管损坏较常见,可能与所选件质量有关。

〔例2〕故障现象 一台CTD-237D型51cm(20英寸)机,开机一段时间后图象忽浓忽淡,同时伴音也呈起伏状。

分析检修 故障显然在公共通道,其中有中放、高频头或AGC电路,测量中放集成电路HA11440A各脚电压正常,查高频头亦正常,测量AGC电压发现故障出现时该电压不稳定,呈抖动状态,焊下测量AGC滤波电容 C_{054} 发现在受热时漏电增加,更换后机器恢复正常。

由于 C_{054} 热稳定性变差,开机一段时间后,机内温度上升, C_{054} 滤波效果变差,造成AGC电压波动,从而影响高放级的增益,导致图象忽浓忽淡、伴音不正常。

〔例3〕故障现象 一台CEP-321D型彩电图象呈宽银幕状,伴音正常。

分析检修 当置空频道时光栅压缩,也呈宽银幕状,调节场幅电位器 R_{694} 无效,显然系场扫描电路出现故障所致。检查厚膜块STA441C各脚电压正常;检查场扫描输出电容 C_{685} ,发现容量下降太多,用一个220 μ F/50V的电容代换后,光栅拉开,调节 R_{694} ,图象恢复正常。这是因为 C_{685} 容量下降,造成场扫描电流减小,从而场幅缩小。

彩电用HA11235电路 同步功能的恢复

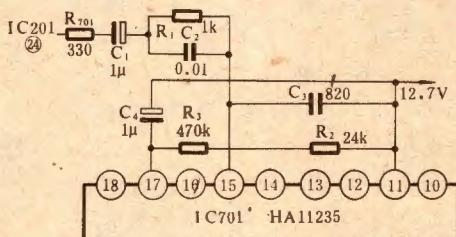
刘瑞涛



HA11235集成电路系彩色电视机专用电路,它具有同步分离、行AFC、行场振荡、场激励、X射线保护等功能,日立CTP-236D、福日HFC-450、金星C37-401等采用NP8C机芯的彩电均使用该电路。

HA11235内部同步分离电路设计的比较完善,但NP8C机芯彩电并没有使用这部分电路,而是由 Q_{703} 等分立元件组成的电路完成同步分离功能,效果还不太好。笔者经过实验,发现稍加改动即可恢复HA11235的同步分离功能,行场同步情况均得到改善。改动方法见附图。 R_{701} 为原隔离电阻,在这里仍起隔离作用, C_1 为箝位充放电电容, R_1 、 C_2 为抗干扰电路, C_3 为抑制高频干扰电容, R_2 、 R_3 为偏置电阻, C_4 为滤波电容。

因原电路为使HA11235内部同步分离电路截止,将⑩脚接12.7V,改动时,应切断其引线铜箔,同时拆下 Q_{703} 、 C_{701} 、 C_{702} 、 R_{702} ,并按图接好,图中未涉及的不要改动。



改动后的电路同步分离的效果明显优于原电路,尤其在信号较弱的情况下,当TP301测试点(IC201 HA11215②脚)上的全电视信号仅为0.2V_{p-p}时,HA11235⑩脚输出的同步脉冲仍在8V_{p-p}以上,确保了图象的同步。

彩电检修实例六则 傅春林

〔例1〕故障现象 一台金星C46-1型47cm(18英寸)彩电,由于市电网接线错误,导致受380V强电冲击而损坏,呈现无光无声。

检修 开机检查, F_{901} 保险丝已断,电源调整管 Q_{901} 已击穿。由于受380V过压冲击,往往会烧毁许多元件,故不可盲目更换开机通电,应进一步检查。用测电阻法,查得功率激励管 Q_{903} c-b结击穿, ZD_{901} 稳压管击穿。 Q_{901} 用2SC1942原型号管换上, Q_{903} 用国产3DG12代换(β 值宜大于80), ZD_{901} 因系保护电路用,可暂不用。通电开机一切正常。

〔例2〕故障现象 一台上海牌Z647-1B型47cm彩电,开机十几秒后换频道时突然无声无光。

检修 查电源电路,300V直流电压无,测 R_{02} (6.8 Ω /15W)开路,电源调整管 Q_{01} 击穿。换上同规格元件后开机发现 Q_{01} 发热很快,且110V电压输出只有40V左右,试接假负载亦如此,说明电源电路还存

在问题。经仔细检查发现开关变压器 T_{01} 内局部短路, 更换后一切正常。一般情况下开关变压器不易损坏, 只有在外围元件检查都正常的情况下才可怀疑。

〔例3〕故障现象 海燕牌CS37-2型37cm (14英寸) 彩电, 无光无声。

检修 首先检查电源电路。查 F_{901} 完好, 电源调整管也是好的。开机测 Q_{905} 保护三极管控制电压 V_G 为3V, 110V 输出端为0V, 显然负载有短路现象才使开关电源处于保护状态。断开 R_{525} (即17V和12V电源) 无变化, 当断开行输出管 Q_{502} 的集电极连线使行输出停止工作, 开关电源的110V 输出端立即上升到115V, 判断是行输出变压器 T_{503} 有局部短路故障, 更换后整机恢复正常。

〔例4〕故障现象 日电牌CT1803PDH型47cm 彩电, 无图象, 屏幕有噪波点, 但可看到近地强台的微弱黑白图象。

检修 此类故障系灵敏度下降太多所致, 以通道和高频头故障为主。测高频头各端子电压正常, 测通道集成块 IC201 (M51346P) 各脚电压, ①、②脚偏低, 查 C_{206} 、 C_{207} 是好的。用信号注入法查出声表面波滤波器 FL201 已开路, 临时用一只 0.01pF 电容代之, 声图均出现, 但还显得灵敏度偏低。反复检查电路均未发现异常, 最后只好怀疑高频头了, 因该机所用电调谐器系 U/V 一体化, 且为超小型结构, 内部电路修复检测均相当困难。用一只好的代用试机果真系高频头内部损坏所致, 购不到原配件也无妨, 只要调谐电压、切波段电压、AGC 电压等均一致即可。

〔例5〕故障现象 长虹牌 CJ37A1 型37cm 彩电, 开机后光栅突然缩到中间后立即消失, 且机内冒烟, 喇叭内有伴音噪声。

检修 检查机内元件, 发现一体化行输出变压器 T_{551} 的磁芯和聚焦电位器之间的绝缘胶木开裂, 烟即由此缝内冒出的。断开行输出管 Q_{551} c 极迅速测开关电源的 S_1 为111V, S_2 为57V, S_3 为16V, 均正常。关机后测 Q_{551} (2SD951, 内附阻尼管) 及邻近相关元件均正常, 焊上 Q_{551} c 极连线开机测其电压为0V, 且从裂缝处继续冒烟, 说明 T_{551} 存在严重短路现象。更换 T_{551} 后一切恢复正常。

〔例6〕故障现象 牡丹牌 TC-483P 型37cm 彩电, 亮度低, 暗景几乎看不到。

检修 该机内有一个副亮度调节钮 R_{559} , 称之为 SCREEN, 正常情况下, 当主亮度钮关到最暗时亦应有较暗的画面, 即关不死亮度, 这点同黑白机不同。而该机来回旋转几下 R_{559} 就好了, 说明 R_{559} 动触点滑片有轻微氧化现象造成虚接, 一般多转一转即可。

黑白电视机

行幅特殊故障

检修两例



刘武

AH 强, 强

〔例1〕故障现象 一台红旗牌 J340-2 型机, 开机时行幅小, 无图象, 10分钟后行幅渐渐增大, 出现图象, 但不稳定, 有时又突然消失, 行幅随之缩小。

检修 行幅不稳定, 说明中压和高压不稳, 这可能有两方面的原因, 一为电源输出电压跌落, 再就是行扫描电路故障。查整流电源正常。测行输出管 9BG7 c 极电压为 24V, 且不稳定, 测升压电容 9C21 两端的压差在 10~15V 之间变化, 继而测 9BG7 c 极对地电阻, 正常。说明行输出管无漏电或短路故障, 检查行振荡、行推动均正常。

当测行输出管基极负压时仅为 -0.07V, 而正常为 -0.3V, 测发射极电压为 1.8V, 可该极应是接地的, 怎么又变为有正电位了呢? 可见 e 极已脱离“地”, 测与 e 串联接地的电感 9L5 正常, 重焊 e 极, e 极电压立即变为 0V, 故障消失, 说明该焊点已呈虚焊。

由于行输出管 e 极虚接, 相当于在发射极对地回路中串入一个电阻, 使 E 回路电流减少, 从而使升压电容 9C21 上的提升电压也减小; 再有, 这个虚接的电阻相当于加入了一个深的负反馈, 导致基极负压减小, 使偏转线圈的锯齿波电流也减小, 相应偏转幅度减小, 所以行幅变窄。由于系虚接, 忽实忽虚就造成了图象不稳。

〔例2〕故障现象 一台泰山 D14 型机, 行幅严重压缩, 图象模糊不清, 水平线性差。

检修 行幅压缩, 说明行偏转锯齿波电流减小, 应查行偏转线圈、S 校正电容、行线性线圈, 检查结果均正常。

测 100V 中压发现上升为 120V, 由此说明高压也同时升高, 高压升高就会造成图象幅度缩小, 而高压的高低与逆程电容密切相关, 当逆程电容容量下降时高压就会上升, 反之则下降, 下降后图象就会放大。检查逆程电容 7C17 (0.022μF) 业已失效, 换一新电容后故障排除。

一般情况下, 当逆程电容容量下降不多时, 图象会略有压缩, 但还清晰, 但当开路时, 就会导致高压、聚焦电压均升高, 从而造成图象严重压缩, 且模糊不清, 水平线性变差, 行输出管也很易被击穿。



SL-525型MSX标准 磁盘驱动器简介

邓 刚



由于MSX电脑具有极强的功能、丰富的软件和众多硬件接口电路,这使国内MSX系列家用电脑已拥有相当数量的用户。SL-525型MSX标准磁盘驱动器是北京三来电子公司最近为MSX系列家用电脑开发的专用计算机外部设备,这标志着MSX家用电脑在使用及发挥机器效能方面又达到一个新的水平。

SL-525型驱动器使用标准5.25英寸软磁盘格式化之后,最大磁盘容量为360kB(双面双密)。与MSX电脑主机连接的接口及电源均装在驱动器内,只须直接与电脑主机上的I/O总线口连接即可操作使用。驱动器使用MSX-DOS和CP/M两种操作系统,在MSX-DOS的支持下,可以运行多种高级语言,如解释BASIC、编译BASIC、FORTRAN、COBOL、PASCAL、C语言,等等,极大地扩展了机器的应用领域。另外在MSX-DOS盘中还装有磁盘BASIC,其功能比主机中固化的磁带BASIC更强,可以支持各种磁盘命令。CP/M操作系统是一种通用性更强的控制程序,具有软件丰富、用途广泛、便于修改和移植程序等优点。它的引入会使MSX电脑的功能得到进一步扩展。现在所用的CP/M系统除具有一般的通用功能之外,它还能模仿其它格式磁盘,如模仿MSX-

DOS磁盘格式,可以达到软件资源共享。另外对现用的CP/M操作系统只需略加修改,就可以在以8080或Z80为CPU的其它微机上执行。目前这两种操作系统也均由三来电子公司开发完成。

MSX-DOS系统具有的另一个实用性极强的特点,即它可与IBM PC机上所用的各版本MS-DOS兼容,这就实现了MSX电脑与广为流行的IBM PC系列微机进行文件或数据互访。由此,PC机的软件可以进入MSX系列电脑,进行必要的修改即可利用,更重要的是MSX电脑的程序或数据盘可直接读入PC机中,从而利用PC机强大的开发手段完成诸如将MSX机的程序固化到EPROM中等方面的应用。出于对这一特点的考虑,在设计SL-525型驱动器时,选用了目前国内比较广泛使用的5.25英寸驱动器机芯,保证了与PC机进行文件与数据的互访。

为配合三来电子公司的SL-525型驱动器,即将推出64kB RAM扩充卡,这将使MSX电脑的内存扩为128kB,加上驱动器本身支持的大容量外存,将会为开发一些大容量软件如汉字系统等提供强有力的硬件手段。

编者附记 本文介绍的磁盘驱动器有售,邮购消息见本刊第4期23页。

邮购消息

▲广东省广宁县698信箱供应彩电

|厚膜电路HM9203每块8.50元,STR451、STR6020每块17.50元。邮费0.50元。

▲湖北黄梅县国营龙感湖杨君电子服务部长期供应:①环氧敷铜板:单面1.5mm厚0.01元/cm²,1mm厚0.008元/cm²;双面1.5mm厚0.017元/cm²;无铜面1.5mm厚0.007元/cm²;以上尺寸任选。边角料14元/kg。②三氧化铁3元/500g。③高级优质话筒带线1.80元/只。④飞跃14英寸电视机视放板调整好成品100元/套(含邮包费)。保质保量,款到7天发货,每次邮包费0.50元。1988年7期本部所刊产品的价目表,函索付0.50元即寄。

▲广东普宁占陇辉辉无线电配件厂长期邮售各种彩电行输出变压器:东芝C2021F(S)、2020F(S)、1831Z、182E5C、201E3C、219D5C,日立CA161D、CEP321D、CTP2005D、乐声TC830D、230D,三洋CTP693400、CTP3905-3905E-00,声宝C3700DK、1803DK、1833DK、1834DK,佳丽彩EC141D、142D,福日HF321,北京836、837、838,环宇CPS182HB,远洋SE2038G(F)等100多种,价14~16英寸74元,18英寸以上78元,特殊型寄旧件及图纸资料复制每只90元。本厂还专门收购已坏完整行输出变压器每只3元。产品可凭厂发票保修半年。开户行:占陇办事处,帐号0470116,电挂3819,电话48514。

▲河北永年县电子器材经营部邮售:①彩电调谐器:JVC、

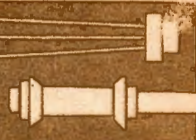
东芝、松下、国产全型号89元。进口、国产彩电行输出,14、16英寸75元;18、20英寸78元;22英寸82元。东欧各国20~26英寸黑白行输出28元;高压包6.50元。以上每只邮费2元。②14、17英寸龙江、长城一体化15元;全联9元;高压包1.80元;硅柱15kV1.60元,18kV1.90元,20kV2.30元,邮费每次1元。③高级低音喇叭12英寸28元,10英寸18元(12英寸4只一箱,10英寸6只一箱,不单卖),邮费每箱15元。④进口、国产全型行、场、亮度、音量、对比度电位器1.20元,微调电阻3元/10只。光电耦合器S-55941 0.90元。邮费每次1元。⑤磁鼓NV370/250元,NV450/320元,日立330类330元,三洋M10类340元,索尼C30类340元,每只邮费3元。⑥大功率管BU126/8.50元;208/9元;326/9元;406/3.30元;406D/5元;508/9元;806/6元;C1942/10元;D820/10元;869、898/12元;1397~1453/9元。每次邮费1元。备有全系列IC价目表,函索即寄。

▲长沙市新岳无线电厂(长沙河西左家垅)长期向国内用户提供各类优质进口机、国产机用彩电行输出变压器400余种。备有现货。款到即发。产品半年内凭出厂发票质量三包,长期用户批量定货价格从优,价格目录函索。电话82092,电挂6294,联系人:张怡祖。



电子制作工艺入门 (5) 王卫平

常用电子元器件 (上)



电子元器件的种类繁多,性能各异,应用范围有很大区别。对于电子爱好者来说,全面了解各类电子元器件的结构及特点,学会正确地选择使用,是电子制作成功的重要因素之一。本文将对电子制作中常用的电子元器件,作一介绍。

电 阻

(1) 碳膜电阻 (RT型) 碳膜电阻是在陶瓷骨架上,经真空高温工艺蒸发沉积一层结晶碳膜而制成的。这种电阻阻值范围宽 ($10\Omega \sim 10M\Omega$),额定功率为 $0.125W \sim 10W$;允许偏差为 $\pm 5\%$ 、 $\pm 10\%$ 、 $\pm 20\%$;温度系数为负值。碳膜电阻价格低廉、应用最广泛。其表面一般涂以淡绿色。

(2) 金属膜电阻 (RJ型) 金属膜电阻是在陶瓷骨架上,经真空蒸发或烧渗工艺被覆一层金属薄膜而制成,其表面大多涂成红色。这种电阻的耐热性及稳定性均比碳膜电阻小,噪声低,体积小(相同体积下,额定功率约为碳膜电阻的2倍),价格稍贵,广泛应用在稳定性和可靠性有较高要求的电路中。额定功率为 $0.125W \sim 2W$;标称阻值范围是 $10\Omega \sim 10M\Omega$;允许偏差为 $\pm 5\%$ 、 $\pm 10\%$ 。

(3) 线绕电阻 (RX型) 这类电阻是用康铜或镍铬合金电阻丝绕在瓷管上,外面涂覆玻璃釉等保护层。由于是线绕制成,自身电感较大,不适宜在高频电路中使用。线绕电阻工作稳定可靠,耐热性能好,允许偏差小(可制成精密电阻,允差达 $\pm 0.005\%$);额定功率大 ($2W \sim 200W$);阻值范围是 0.15Ω 至数百千欧。线绕电阻分固定式和可调式两种,可调式是从电阻体上引出一个滑动端子,可对阻值进行调整。

在选用电阻时,不仅要求各项参数符合电路的使用条件,还要考虑外形尺寸和价格等多方面的要求。一般来说,其阻值应选用标称值系列,允许偏差多用 $\pm 5\%$ 的,其额定功率应高于实际电路功率要求的1.5~2倍以上。

在进行电子制作时,应仔细分析电路的具体要求。在那些要求稳定性、耐热性、可靠性较高的电路中,应该选用金属膜电阻;如果要求功率大,耐热性能好,使用频率又不高,则可选用线绕电阻;对于无特殊要求的电路,可使用碳膜电阻,以便降低成本。

电 位 器

电位器是一件可调电阻,对外有三个引出端,其中两个为固定端,另一个为滑动端(也称中心抽头)。改变滑动端的位置,可使其与固定端之间的电阻发生变化。在电路中,常用电位器来调节阻值或电位。

(1) 合成碳膜电位器 (WTH型) 在绝缘机体上涂覆一层合成碳膜,经加温聚合后形成碳膜片,再与其它零件组合而成。这种电位器阻值具有分辨率高,连续变化,范围宽 ($100\Omega \sim 4.7M\Omega$) 等特点,额定功率为 $0.125W \sim 2W$,精度不高 ($\pm 20\%$),噪声较低,体积较大,耐温、耐潮性差,使用寿命短,价格低,广泛用于一般电路中。

(2) 有机实芯电位器 (WS型) 用导电体与有机物配成电阻粉,在基座上通过热压形成实芯电阻体。这种电位器阻值范围是 $47\Omega \sim 4.7M\Omega$,额定功率为 $0.25W \sim 2W$,允许偏差有 $\pm 5\%$ 、 $\pm 10\%$ 、 $\pm 20\%$ 。其结构简单、耐高温、体积小、寿命长、可靠性高;但耐压稍低、噪声较大,转动扭矩大。主要应用在对可靠性和温度要求较高的电子仪器中。

(3) 线绕电位器 (WX型) 用合金电阻线在绝缘骨架上绕制而成,簧片在电阻丝上滑动。可制成精度达 $\pm 0.1\%$ 的精密电位器和功率达 $100W$ 以上的大功率电位器。线绕电位器可分为单圈、多圈、多连结构;根据用途可制成普通型、精密型、微调型;阻值变化规律有线性、非线性两种。这种电位器的额定性高,耐压好,精度高,噪声小,但阻值范围较小(一般为几欧至几十千欧)。

在选用电位器时,除了要根据具体电路的使用条件来确定外,还要考虑调节和操作等方面的要求。例如:在家用电器或一般电子仪器中,可采用合成碳膜或有机实芯电位器;在大功率的低频电路中,可选用线绕电位器;在高精度、高分辨率的场合,可使用多圈式微调电位器;在调好电路后不需再动的,可选用轴端稍紧式的电位器;在音响电路中调节音量,应选用指数式电位器;等等。

还有一点要加以说明,电位器的额定功率是指两个固定端之间允许耗散的功率,滑动端与固定端之间所能承受的功率要小于电位器的额定功率。



电 容

电容器种类很多,分类标准也不同,通常可按材料、用途等分类。在业余电子制作时,最常用的电容器有如下几种:

(1) 金属化纸介电容器(CJ型) 在电容器纸上蒸发一层金属薄膜作为电极,卷制成圆柱体后封装在铝壳内,有单向和双向两种引线方式。这种电容器的体积小,容量大,成本低,突出的特点是受高电压击穿后能够“自愈”,但其电容值不稳定,自身电感和损耗都较大,适用于频率和稳定性要求不高的电路中。

(2) 云母电容器(CY型) 云母电容器是用锡箔或喷涂银层和云母片层叠后,压铸在胶木粉中制成的。这种电容器的性能好,稳定性、可靠性、耐压和容量精度都很高,自身电感、漏电和损耗都小,适用于高频、脉冲电路和要求高稳定度的场合;但其价格较高、体积较大,容量范围有限($4.7 \sim 51000 \text{ pF}$),使它的使用受到一定限制。

(3) 瓷介电容器(高频CC型,低频CT型) 在陶瓷薄片两面涂银并焊接引线,被轴烧结后就制成了瓷片电容;若在陶瓷薄膜上印刷电极,叠层烧结,就能制成独面电容器,独面电容器的单位体积比瓷片电容器小,为瓷介电容器的小型化和大容量的发展开辟了良好的途径。所用的陶瓷材料的介电性能不同,因而有高频瓷介、低频瓷介电容器之分。

高频瓷介电容器的体积小,耐热性好,绝缘电阻高,损耗低,稳定性高,常用于要求低损耗和容量稳定的高频、脉冲电路中,或用作温度补偿;低频瓷介电容器的绝缘电阻低,损耗高,稳定性差,但容量大、特别是独石电容的容量可达 $2 \mu\text{F}$ 以上,一般用于对损耗和容量稳定性要求不高的低频电路中或作旁路、耦合之用。

瓷介电容器制造简单,成本低,安装方便,应用极广泛。

(4) 涤纶电容器(CL型) 涤纶电容器的介质是涤纶固体有机薄膜。这种电容器的体积小,容量范围大,耐热耐湿性能好,稳定性差,但比低频瓷介电容器和金属化纸介电容器要好。宜做旁路电容器用。

(5) 铝电解电容器(CD型) 多用铝箔和浸有电解液的纤维带交叠卷成圆筒形,封装在铝壳内。由于极间单向导电特性,电解电容器不能用于交流电路。它的损耗大,绝缘电阻小,漏电大,但其单位体积的容量比其它任何电容器都大得多,容量可达数千微

法。适用于电源滤波和音频旁路电路中。

(6) 钽电解电容器(CA型) 钽电解电容器采用钽粉作为固体电解质,由于钽及其氧化膜的物理性能稳定,因而它比铝电解电容器的漏电小、寿命长、绝缘电阻大、长期存放性能稳定、温度特性及频率特性好,可以制成容量大而体积小的超小型元件;但其价格高,额定电压低(不大于 160 V)。钽电容分有极性和无极性两种。主要用于一些电性能要求较高的电路,如积分、计时、延时开关电路等。

(7) 可变电容器 可变电容器由很多定片和动片组成的平行板式结构,动片和定片之间用介质(空气、云母或聚苯乙烯薄膜)隔开,动片组可绕轴相对于定片组旋转 $0^\circ \sim 180^\circ$,从而改变电容量的大小。可变电容器按结构分为单连、双连和多连几种,双连可变电容器又分两种,一种是两组片子最大容量相同的等容双连,另一种是两组片子最大容量不同的差容双连。

目前最常见的小型密封薄膜介质可变电容器(CBM型),采用聚苯乙烯薄膜作片间介质,体积小,主要用于半导体收音机中的调谐电路。单连可变电容器的容量范围通常为 $7/270 \text{ pF}$ 或 $7/360 \text{ pF}$,双连可变电容器的最大容量通常为 270 pF 。

(8) 微调电容器(CCW型) 在两块同轴的陶瓷片上分别涂一层半圆形的银层,定片固定不动,旋转动片就可以改变两块银片的相对位置,从而在较小的范围内改变容量(几十皮法),供高频回路中微调用。

电容器的选用要根据电路的使用条件和要求来确定:一般极间耦合多选用金属化纸介电容器或涤纶电容器;电源滤波和低频旁路则宜选用铝电解电容器;高频电路或对电容量要求稳定的地方应该用瓷介电容器、云母电容器或钽电解电容器;如在使用过程中要求电容量作经常性调整,可选用可变电容器;如不经调整,可用微调电容器。

通常,除定时电路等个别情况以外,一般电路对电容器的容量允许偏差要求较宽:特别是在耦合和旁路电路中,电容量往往相差几倍都没有很大关系。

额定直流工作电压一般应选为实际电路中所承受的电压的2倍以上;但对电解电容器来说,如果实际电路中的电压低于其额定直流工作电压的一半,则反而容易使电容器的损耗增大,所以一般电解电容器的实际承受电压为额定直流工作电压的 $50 \sim 70\%$ 。

另外,在使用和装配电解电容器时,一定要注意不能用于交流电路中,极性不能接反,否则会影响电容器中电解质的极化,使之易于漏液、容量下降,甚至发热、击穿。



CMOS电视机开机限时器

陈 斌

随着人民生活水平的不断提高，电视机已逐步在城乡普及。然而，对于小孩来讲，无休止地看电视节目，会影响正常的学习和休息。本文介绍的电视机开机限时器，就是在每次开机前，可以预定当天开机时间（也可以不预定）。一旦收看电视的预定时间完毕，电视机会自动关机，并在关机后一定时间内无法再开机。对小孩的正常学习和休息起到了一定的促进作用。

该限时器有五档限时范围, 前四档预定限时采用按键式。当开机后按一下 K_1 , 限时开机40分钟, 关机后在280分钟之内无法开机; 当按 K_2 时, 限时开机80分钟, 关机后在240分钟之内无法开机; 当按下 K_3 时, 限时时间160分钟, 关机后160分钟之内无法开机; 当按下 K_4 时, 限时开机280分钟, 关机后40分钟之内无法开机。当 $K_1 \sim K_4$ 均不按时, 开机时间为320分钟。关机后, 只要重新按一下启动开关N即可重新开机。若电视机忘记关闭, 还可起到保护作用。

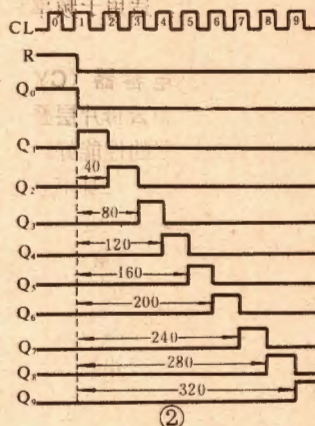
应该指出,在开机时,一旦按下某一按键,限时时间即已确定,如果再按其它按键,由于电路的自锁功能,而使动作失效。所以它是以先按的按键为有效限时。

电路原理图如图 1 所示。电路主要由基准脉冲振荡器, 预定限时互锁开关, 计数电路及驱动电路组成, IC₁ 为 555 时基电路, 它接成典型的无稳态多谐振荡器, 基准脉冲周期 T 由 R_1 、 W 及 C_1 的值决定, 改变 W 值即能改变基准脉冲周期 T , 在本电路中, $T = 40$

CL	P	Q
O	0	D
上升沿	0	锁定
1	1	D
下降沿	1	锁定

分钟。IC₂为BCD计数译码器C187,它有时钟输入端CL、输入端EN、复位端R、10个输出端Q_{0~9}和1个进

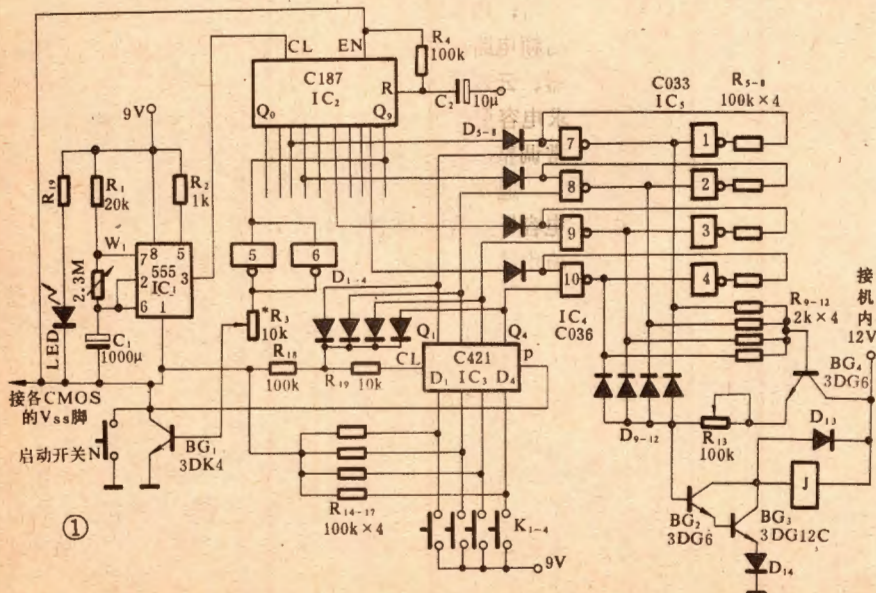
位端C。当EN=“0”时,信号从CL端输入,脉冲上沿触发有效,当EN=“1”时,输入脉冲信号不起作用,当信号从EN输入,CL=“1”时,输入脉冲下沿触发有效,当CL=“0”时,输入脉冲不起作用。在此,我们采用上沿触发有效方式,其相应的波



形图见图2。IC₃为四锁定D触发器C421组成的预定限时互锁开关,其逻辑关系见右表,当时钟端CL和极性端P均为“0”或“1”时,四个输入端D_{1~4}的状态决定了相对应的四个输出端Q_{1~4}的状态,即D为高电平, Q也为高电平, D为低电平, Q也为低电平, 当P = “0”, CL = “1”或P = “1”, CL = “0”, 时输入端信号不能传送到输出端, 即输入无论如何变化, 输出端仍保持原来状态。

开机后，按一下启动

工作原理





开关N, 限时器被接通电源, 电流通过C₂给C187的复位端R施加一个正复位信号, 其输出端Q_{1~4}全复位至“0”态, 门5、6输出为“1”, 同时由于门7~10的输入也为“0”, 其输出为“1”, 三极管BG_{1~4}均饱和导通, 发光二极管LED发光, 继电器J得电吸合, 电视机接通电源可正常收看。

开机后若按一下K₁, 则C421的Q₁ = “1”, 它一方面使门7的1输入端为“1”, 并使门7具有开启条件, 同时通过二极管D₁作用于C421的CL端, 使CL = “1”, C421自动闭锁。此时, 再按动其它按键也无法使其输出端改变。从而起到了互锁作用。

C187随着CL端的计数脉冲的不断输入, 其输出端Q_{1~4}依次变为高电平, 当Q₂ = “1”即开机到40分钟时, 由于门7的输入均为“1”, 则输出为“0”, 通过二极管D₁的箝位作用使三极管BG₁的基极也为“0”, BG_{2~3}均截止, 继电器J失电而释放, 从而切断了电视机的电源, 电视机自动关机。同时, 由于在门7输出为“0”时, 门1输出也为“1”, 即当Q₂随脉冲信号不断输入再由“1”到“0”变化时, 门7输出为“0”这一状态仍然不变。故关机后一定时间内无法再开机, 只有当Q₃ = “1”时, 门5、6的输入为“1”, 其输出为“0”, 使三极管BG₁截止, 这样切断了限时器的电源, 此时, 发光二极管LED熄灭, 再重新按一下N方可重新开机。

开机后若按下K₂或K₃、K₄时, 则情况与上述相似, 只是它们的限时时间及关机后再次启动的时间不等, 可参见图2的波形图自行分析。

开机后, 若K_{1~4}均不按, 由于门7~10均无法开启, 其输出在Q₃ = “1”之前始终保持高电平, 故当Q₃ = “1” (即开机320分钟后) 时, 由于限时器被切断电源, 三极管BG₁的基极无偏置电压而截止, 从而使BG_{2~3}截止, 继电器J失电而释放。电视机自动关机, 此时, 再次开机时间并没有被限定, 只要按一下N即可重新开机。

元 件 选 择

本电路全部选用CMOS电路, 因CMOS电路功耗低, 稳定性、可靠性好, 对电源电压要求不高, 从4V到18V之间均可正常工作, 且元件价格低廉, 不易损坏。IC₁选用任何型号的555电路, 其它电路型号如图中所标示, 也可采用其它相应型号, J是12V直流小型继电器, 其型号选用JRX-13, 二极管均为2CP, 三极管BG₁为3DK₄, BG₂、BG₃为3DG6, BG₄为3DG12C, 电阻均为 $\frac{1}{8}$ W。

安 装 与 调 试

作为电视机开机限时器, 555时基电路接成的多谐振荡器的基准周期要求不高, 由于整个电路仅使用了5块CMOS电路, 所以它具有结构简单、成本低、体积小、调试容易等特点, 作为电视机的一个附加装置能很方便的装入电视机内。该电路只要元件良好, 走线正确, 焊接无误, 一般均能正常工作。在焊接时, 烙铁要接地良好或拔下烙铁电源, 直接利用余热进行焊接, 以免损坏CMOS电路。

在调试时, 首先按一下启动开关N, 看J是否动作, 否则应检查BG₁是否处于深饱和状态, 调节R₁的值, 使之可靠饱和, 若J还是不能很好动作, 则适当改变R₁的值, 使J很好吸合即可。

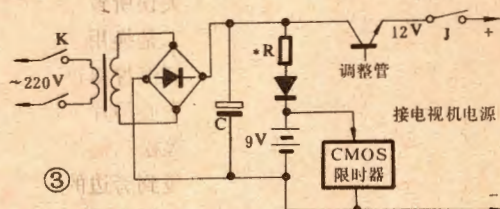


图3为在黑白电视机加装限时器的电路图。由于该限时器正常工作时几乎都是由电视机内的低压电源供电, 加上本电路耗电甚小, 又有自行切断电源的功能, 故9V电池一般均能使用一年半以上, 甚至更久, 彩电加装本装置时情况有所不同, 因彩电电源整流输出的直流电压均在200V以上, 故图3中电阻R*应改用2至3个功率较大的电阻串联来代替, 其它与上述相同。

《录像机快速检修300例》征订启事

本书通过对300个录像机故障检修实例的详析, 全面系统地介绍了录像机的检修技术, 即快速进行故障分析、检修的基本方法和步骤, 以及各种故障的检测技巧。全书根据大量的维修实践经验, 揭示出故障发生的内在规律, 并总结出多种电路的检测方法。此外对微电脑、数字伺服系统、自动控制电路等新器件和新电路的故障特点和检测方法进行了专门的介绍。对于磁头鼓的更换方法, 机械系统的校正技巧和多种仪表的使用, 也作了详细介绍。

本书由北京科技出版社9月出版, 16开本印制, 约35万字, 定价6.00元。欲订购者请汇款至北京6203信箱《电子世界》读者服务部, 每本另加邮资0.60元。并请在汇款单附言栏内写清书名和册数。征订截止日期6月底。



电子信箱



▲北京王世伦问 新购一台台湾产电吹风机, 式样为手枪式, 功率350w, 工作时噪音特别大, 且出风温度也不太高, 有何改善的方法?

答 这类手枪式的电吹风机大都采用轴流式风机, 由于体积小, 故风机叶轮转速相当高, 一般均达10000转/分以上, 再加上使用的均为微型永磁直流电机, 故噪声较大, 这是其自身的弊端, 无法解决; 而这类吹风机热风温度也不宜太高, 这主要是因为体积小, 内部排列较为紧凑, 若电热丝温度太高会将邻近的电机、导线等烤坏。再有, 350w功率也偏小, 一般以450~700w左右的为宜。当然, 在进风口处挡上一块小纸片, 减少了进风量, 出风温度就会相应提高, 但时间不宜过长。

(阳 平)

▲河北李凯问 一副TN-86型遥控天线, 使用时间不长, 遥控转向机就不转了, 用手晃动天线, 有时也能动一下, 转向机怎么也打不开, 请问如何修复?

答 TN-86型遥控天线转向机采用的是儿童玩具用直流小电机, 该电机的连续使用寿命仅数小时, 故使用不久就不动了。该转向机只要取下两个轴的橡胶封套及卡圈, 再用木棒轻击转向机中部四周, 即可分开上下两个套筒, 取下小电机, 打开端盖, 若电刷及换向片严重磨损, 则应予更换。更换时最好选用录音机用微型小马达(不要带电子稳速式的), 因为这种电机的寿命远远长于玩具电机, 只是价格贵些。

(孙 威)

▲上海吴明问 我家一调光书写台灯, 在一次换灯泡后接通电源

的一瞬间, 只听灯内“啪”的一声, 灯再也不亮了, 不知何故?

答 目前国内市场上出售的书写台灯其调光电路大都采用双向可控硅作为控光元件, 配以简单的触发电路。造成声响的原因是出现了短路现象, 导致瞬间烧坏击穿可控硅, 而且大部分情况是可控硅塑封开裂, 引线烧断。这种短路烧坏内部元件的原因, 大都系人为操作失误所致: 一是将灯泡拧得过紧; 二是换用了较大功率的灯泡, 当将灯泡拧得过紧时, 就会造成螺口内中心弹片压平, 尤其是弹片固定螺丝松动造成弹片歪斜时, 就很容易碰到旁边的螺口铜扣形成短路, 这种短路最常见, 常将可控硅烧得四分五裂。在换用较大功率的灯泡时(100w以上), 由于冷态时灯泡的电阻相当小, 故在开灯时也会有一个较强的浪涌电流的冲击, 在所选可控硅参数余量过小时, 就会造成击穿损坏。所以在更换灯泡时应将开关预先打开, 拧上灯泡, 只要在灯亮之后再略微拧进一点即可, 切不可用功率大于60w规格的。而且目前市售的大部分书写台灯都没有设置保险丝, 这是设计上的不足, 所以修复调光电路的同时, 若在电源回路中串入一个0.5A的保险丝将会更好。

(孙 一)

▲北京李莉问 请介绍一下家用吸尘器的选购、使用及维护常识。

答 随着人民生活水准的日益提高, 电力吸尘器正逐步进入人们的家庭。吸尘器可以用来清除地毯上、窗帘上、衣物上、地面、屋顶、犄角旮旯等处的尘土, 使用起来既方便又不扬土。吸尘器有手持式、

便携式和移动式, 工作电压有低压直流和市电220V交流两种, 功率也由几瓦到1000瓦不等。一般家庭以选用便携式或移动式, 采用220V市电的, 功率在200~600w之间的为宜。这种规格的吸尘器已具有较强的吸尘能力, 又配有多种吸嘴, 可有相当广的适用性, 价格也适中。吸尘器在使用中切勿吸入液体、铁屑、玻璃渣、铁钉等有损机器的杂物, 因为这很容易造成内部过滤网布、电机的损坏; 吸入的尘土也不要淤积太多再倒, 那样电机将会由于进风量下降导致转速升高太多而损坏电机转子; 一次连续工作的时间不宜超过10分钟, 这是因为吸尘器电机均为串激电机, 转速高达10000~20000转/分, 在设计时均按短时工作方式考虑。一般情况下电机无需补充注油, 更不要盲目打开机壳。

(李 勋)

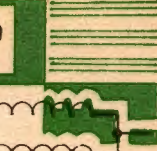
▲天津大学王子君问 一只天霸牌指针式石英电子手表忽走忽停, 更换一新电池亦如此, 打开内部察看未见异常, 请问何故?

答 这是指针式石英电子手表常见故障, 大都系内部接触不良所致, 表芯一般不会损坏。可取出机芯, 拧开小固定螺丝, 分解机芯各部件, 仔细检查各导电电压接面, 并用无水酒精小心擦拭, 而后用理发电吹风机吹一下, 一方面起到干燥作用, 另一方面还可使塑料机芯膨化, 有利导电电压接面的“实接”, 避免“虚接”。一般这样处理后, 故障即可消失。

(志 远)



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(崇文门外花市东茶食胡同62号)邮售: 号角牌球顶式圆边高频扬声器 5W8Ω15元/只; 高速 SW 管 TO-3P 封装, 2SC3551 NPN 800V5A80W9元/只; 2SC3505 NPN 700V6A80W9.50元/只; 2SC2656 NPN 400V7A100W9.50元/只; 2SC3032 NPN 700V7A80W9.50元/只; 2SC3030 NPN 800V7A80W9.50元/只; 2SC2625 NPN 400V10A100W9.60元/只; 2SC3318 NPN 400V10A100W10.50元/只; 2SC3724 NPN 400V10A80W9.50元/只。每枚邮费1元。电话753578。

▲安徽蚌埠市西山区民政电器经销部(朝阳路430号)供应《24小时精密定时器控制器》一文(见17页)所用CX540T计算器, 每枚85元; 4069反相器每只2.50元, 每枚邮费1.50元, 收款1周内发货。

▲河南郑县电子服务部供应: MCTR-8601型多功能显象管测试修复仪, 随机配有各种进口国产彩色黑白显象管底座、连印制线路板连接线、接插件、彩电专用消磁器、拆装显象管用的长柄套筒扳手和技术使用说明书。每台1856元, 另加邮运费20元, 款到30天内发货。开户行: 郑县农行, 帐号50128, 电话258, 电挂7193。

▲江苏如皋柴湾无线电元件厂(交通路133号)供应: 254"石英电子手表及其使用与检修1.50元; 434"国内外黑白电视机修理经验30例6.91元; 507"国内最新17英寸14英寸黑白电视机电路图(1、2)11.75元; 516"彩色电视机的使用与维修8.23元; 702"最新日本晶体管手册10.07元; 725"盒式录音机检修170例5.87元; 752"黑白电视机检修170例3.51元; 973"《无线电》实验制作选编(1、2)6.05元; 976"立体声接收重放技术5.30元; 993"怎样检查电视机电路1.85元。以上各书均含包装邮挂挂号费。有科技书千余种, 备有价目表, 函索请付8分邮资和填好回寄地址的标准信封即寄。

▲郑州市华中电子产品供应站(交通路133号)供应: ①714型七管收音机套件每套15元。②BS-702A型硅混混合六管收音机套件每套14.50元。③声控音乐彩灯控制器, 交流220V 功率600W, 适于家庭、商店、舞厅等, 每个19.50元。④800W插座式GB-8A型全集成电路冰箱自动保护器, 在电压低于170V或高于250V时自动断电并有5~8分延时装置, 每个30元。⑤40W交流自动稳压器, 输入电压150~250V, 输出电压190~225V, 供电视机用每套36.00元。⑥MF50型万用表, 19档基本量程和电平、晶体管 h_{FE} 、L₁、L₂、电容、电感等6个附加量程并有表头保护装置, 每块53.50元。1期刊登的BJ-01B型防盗报警器长年邮售, 每套103元。以上均含邮费。

▲郑州黄河无线电厂(交通路134号)供应: ①七管中波收音机套件(散件)、黄河741 14元/套; 北京环球722、716 16.50元/套。②25kV高压测试棒17元/根。③25W扩音机含整流滤波成品18元/台, 散件15元/套; 25W交流扩音机50元/台。④直流稳压电源2A1.5V~12V42元/台。⑤6VA双9V录音机变压器7.50元/只。⑥彩行输出18英寸上海、金星、北京、三洋、夏普、东芝等65元/只。⑦300Ω电视机馈线百米起售0.28元/米。⑧2CW51~56、2CW1~20 0.40元/只。⑨8Ω耳塞, $\phi 2.5$ 、 $\phi 3.5$ 0.60元/只。⑩万用表50型53元/块, 40型47元/块, 500型98元/块。万用表笔小1.70元/付, 中号2元/付, 大号2.50元/付。来人提货优惠5%。款到10天内发货。

▲郑州顺达公司(正兴街18号)邮售: ①电子音乐门铃套件(含外壳)5元/套, 整机6元/只。②出差、旅游、家庭使用多功能报警器45元/只。③MF50万用表(设 $R \times 10k$, 可测 h_{FE} 及DC2.5A)52.20元/只。④数字表DT-830 210元/块; DT-890 290元/块; DT-890C(可测温、电导)440元/块。⑤录像机高级清洗带22元/盘。⑥集成电路便携式收音机套件15元/套, 整机17.50元/台。以上均含邮费, 款到发货。

▲河南省安阳县白璧乐无线电厂长期供应: ①整流管1A1000V 0.15元/只, 15A1000V 5元/只。②收录机配件: 普通收供带轮4元/对; 压带轮铜芯0.80元/只, 塑芯0.20元/只; 各种橡皮圈、传动带0.10元/只; 驻极体话筒2元/只; 电源线1元/条; 单磁头3.50元/只, 双磁头4.50元/只, 700磁头12元/只。③电子表电池AG1、AG3 0.20元/粒, 计算器电池AG10、AG12、AG13 0.50元/粒。以上每次收邮费1元。④电源变压器, 次级电压分6、7.5、9和12V单、双组任选4W

6元/只, 8W7元/只, 12W9元/只, 每个加邮费0.50元。⑤3~12V可调电源, 邮购价10元/只。⑥200W实用型逆变器邮购价240元/台。价目表付0.20元即寄。

▲河北普乐电器公司承德市计算机设备厂(承德市旅游路5号)供应: ①进口色环电阻: 碳膜(5%)1/16W0.015元, 1/8W0.02元, 1/4W0.025元, 1/2W0.06元, 1W0.10元, 2W0.15元; 金属膜(1%)1/4W0.07元, 1/2W0.12元, 1W0.16元, 2W0.20元。混装电阻10元/千只, 6元/500只。②进口CD11系列电解, 价格请参照《家用电器》1988年11期32页, 备有详细目录, 函索请附贴好邮票的回函信封, 批量购买请来人看货。轴向电容(进口)1.5 μ 、0.01 μ 0.10元, 2.2p、150p、220p、330p、560p、1500p0.06元。全系列进口瓷片电容: 1~9100p3元/百只, 0.01~0.068 μ 5元/百只, 0.1 μ 8元/百只。③进口场效应管正品, 备有详细价目表和参数表, 函索请附贴好邮票的回函信封。每枚邮费1.50元。开户行: 工行市支行南, 帐号100474002。

▲河北青县罗庄子电路板厂邮售: ①敷铜板: 纸板0.007元/cm², 环氧板0.01元/cm²; 固体三氯化铁300g2元, 多购每100g加价0.50元。②加工成品电路板: 纸板0.012元/cm², 环氧板0.02元/cm², 单面镀铅锡0.06元/cm², 双面孔化镀铅锡0.014元/cm², 插头镀金每个0.15元, 加印焊锡、字符单面另收0.005元/cm², 双面另收0.01元/cm²(需附1:1或2:1图纸)。单面每图收制版费2元, 双面收制版费40~100元。收图、款后20天交货, 加急加收20%, 欢迎来人来函洽谈。驻京办事处: 北京海淀区紫竹旅馆, 电话891306, 联系人梁志勇。驻津办事处: 天津河西区洪泽路旅馆, 电话281703, 联系人陈木田。购货每次收邮费1元。

▲北京航科电子公司(西单北大街45号)供应: 美国MJ10014达林顿管 $\beta > 3000$, $BV_{CEO} 600V$, $I_{CM} 15A$, $P_{CM} 150W$ 22元/只; IN4007 0.15元/只; BU208A 8元/只; $\phi 5$ 发光管0.26元/只, BU407、408 3.60元/只, 12A 400V桥0.55元/只; 十字线0.80元/条; 4700 μF 50V电解7元/只; 另备各种叉型、E形、环形螺线磁芯。各种进口、国产电子元件价目表函索即寄。邮费一律0.80元。

▲河南安阳市胜利路中学电器厂(化中路中段)长期邮售: ①电子声诱鱼器, 钓鱼捕鱼爱好者的得力助手, 荣获全国科技推荐成果一等奖和家家乐创新发明奖。每只19元, 邮费2元。无效可退换, 诱鱼率100%。②全能智力竞赛抢答器: 四路机66元; 六路机(木壳)88元; 十路机(铝外壳, 可抢答自锁, 暂停复位、电子音乐报声, 自动定时)178元。免费保修两年, 质量三包。邮费每部5元。③B-20铁氧体磁芯, 每对10元, 邮费1元。④清苑新技术开发公司研制的恒河牌FY-A型负离子发生器, 家庭保健的理想选择, 每部85元, 邮费2元。开户行: 红信, 帐号220170。

▲河南安阳县韩陵逍遥无线电厂邮售: SBT-01晶体管同步示波器360元; JRS7-3晶体管示波器260元; 具体指标说明书请附1元函索。42Ah14V电视机用电瓶58元; 多用应急灯(充电机电瓶一体, 可照明兼收录机电源)22元; 交流自动稳压器(可将市电稳定在220V)200W60元; 300W65元; 14V电瓶充电机26元; 钟表无线电九件工具10元; 双声磁头4元, 单声3.80元。以上均含邮费。多购自提价格优惠。开户行: 县农行韩陵所, 帐号560005。从安阳乘3路汽车到辛安下车向北即到。

▲深圳新城家电器材商场(宝安新城19区市场)邮售: ① μPC 1651/5.80元; 2SC3358/3.70元, 3355/3.50元, 2369/2.80元; LP1001/2元; BFR91/2.30元, 96S/2.60元; 2SD820或870/12元, 871/16元; 2SC1942/12元; BU508A/12.50元, 208A/10.50元; μPC 1031H₂/6.50元; 1353/5.50元; 1366/4.50元; CD4011或4069/1.40元, 4017/2.20元。②575机磁头F0069、H0102/19元, 每对36元; BT62米兹米双声磁头7.20元, 单声320 Ω 3.30元, 500 Ω 3.50元; IR0689或0308/90元, 0602/100元。③电子调速马达6V、7.5V、9V、12V11.50元; 双速9V、12V14.50元。汽车收音机马达13.2V14.50元。邮费: 购元件每次0.60元, 购马达1元。开户行: 宝安县工商行, 帐号14-004700399。