



建筑声控
装饰光控
电控



手册

● 主编：李恩林
刘玉阶

53.5986

251

0668/20
建筑装饰声控·光控·电控手册

李恩林 刘玉阶 主编



中国计划出版社

1995 北 京

(京)新登字 078 号

图书在版编目(CIP)数据

建筑装饰声控·光控·电控手册/李恩林, 刘玉阶编著,
北京:中国计划出版社,199510

ISBN 7-80058-400-3

I. 建… II. ①李… ②刘… III. ①建筑装饰-声控技术-手册②建筑装饰-光控制-手册③建筑装饰-电气控制-手册 IV. TU767-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(95)第 08274 号

建筑装饰声控·光控·电控手册

李恩林 刘玉阶 主编

中国计划出版社出版

(地址:北京市西城区月坛北小街2号零号楼)

(邮政编码:100837)

新华书店北京发行所发行

北京印刷厂印刷

787×1092 毫米 1/32 71.25印张 1753 千字

1995 年 9 月第一版 1995 年 9 月第一次印刷

印数 1—10100 册

☆

ISBN 7-80058-400-3/T·80

定价:135 元

《建筑装饰声控·光控·电控手册》编委会

主 编	李恩林	刘玉阶	
副 主 编	李 岗	张晓明	
	李 彬	李广波	
编写人员	杨 维	毛秀琴	张瑞涛
	张 丹	吕 娟	王 英
	杨继华	张 敏	吴海英
	李华琴	李 崇	李明伟

目 录

第一篇 声·光·电·触摸控制系统的器件与设备

第一章 声控系统器件与设备	(3)
第一节 声控发生器	(3)
第二节 SK-6 声控电路	(4)
第三节 声控开关电路	(5)
第四节 声控LED闪光电路	(9)
第五节 声控节电灯	(10)
第六节 音响系统器件与设备	(11)
第七节 扩声设备的选择	(18)
第二章 光控系统器件与设备	(37)
第一节 光电探测器	(37)
第二节 光控开关	(48)
第三节 光控自动门	(54)
第四节 光控报警装置	(59)
第五节 光控自动闪烁路标灯	(62)
第六节 光、感双控自动开关	(63)
第七节 音乐报时电子钟加光控功能	(64)
第八节 光控路灯	(64)
第九节 光控定时路灯	(65)
第十节 光控路灯开关	(65)
第十一节 高性能路灯光电控制电路	(66)
第十二节 光控自动定时节能路灯	(66)
第十三节 光控音乐集成电路	(67)
第三章 电控系统器件与设备	(69)
第一节 照明的基本概念	(69)
第二节 电光源的参数	(80)
第三节 常用的单一光源	(81)
第四节 白炽发光灯	(82)
第五节 荧光灯	(93)
第六节 高强气体放电灯	(102)
第七节 混光光源	(121)

第八节 推荐最佳混光比特性的混光光源	(125)
第九节 发光装置	(146)
第十节 照明器	(149)
第十一节 混光灯具	(196)
第十二节 电子彩灯链	(204)
第十三节 调光器	(214)
第十四节 时序灯光控制器	(225)
第十五节 LED 发光控制器	(237)
第十六节 闪光器	(255)
第十七节 霓虹灯控制器	(267)
第十八节 荧光灯控制器	(288)
第十九节 彩灯时序控制器	(299)
第二十节 组合装饰彩灯	(307)
第二十一节 电脑程控彩灯控制器	(310)
第二十二节 舞厅装饰彩灯	(324)
第二十三节 滚筒灯光控制器	(326)
第二十四节 变色彩灯控制器	(328)
第二十五节 照度自动控制装置	(335)
第二十六节 自动遥控调光装置	(350)
第二十七节 广告灯光显示器	(359)
第二十八节 大屏幕显示器	(363)
第二十九节 广告灯自动控制装置	(377)
第三十节 LED 大屏幕的一种分布式控制方案	(380)
第三十一节 大型显示屏幕的开发动态	(383)
第三十二节 大屏幕组合电视墙	(389)
第三十三节 电视字幕显示装置	(394)
第四章 触摸控制系统的器件与设备	
第一节 简单型触摸开关	(402)
第二节 触摸式互锁开关	(411)
第三节 触摸门铃开关	(415)
第四节 触摸式“叮咚”门铃	(415)
第五节 触摸调光器	(416)
第六节 可控硅式触控调光器	(425)
第七节 触摸式定时节能灯	(428)
第八节 非接触控制开关	(428)
第九节 夜间自动感应灯	(429)
第十节 光控、触摸式多用开关	(430)

第二篇 声·光·电·触摸控制装饰设计原理与电路

第一章 声控装饰设计原理与电路	(435)
第一节 时基集成电路 555 的结构和工作原理	(435)
第二节 扩声系统设计要点和标准规范	(444)
第三节 声控音乐彩灯控制器	(449)
第四节 超声波照明灯遥控器	(457)
第五节 亚超声波遥控调光器	(458)
第二章 光控装饰设计原理与电路	(461)
第一节 光控原理及基本应用电路的设计	(461)
第二节 光控装置发射与接收电路的设计	(463)
第三章 电控装饰设计原理与电路	(475)
第一节 装饰照明设计纲要	(475)
第二节 照度标准	(477)
第三节 照明质量	(483)
第四节 混光照明	(492)
第五节 负荷计算	(497)
第六节 照度计算	(499)
第七节 投光器照明计算	(516)
第八节 串接整流二极管调光节电器的设计	(530)
第九节 照明调光器和控制器电路	(531)
第四章 触摸控制装饰设计原理与电路	(537)
第一节 触摸控制方式	(537)
第二节 触摸报警控制原理	(537)
第三节 薄膜开关	(544)

第三篇 声·光·电·触摸控制的应用

第一章 声控装饰的应用	(549)
第一节 音乐彩灯控制器	(549)
第二节 声控照明开关	(550)
第三节 声控式防盗器	(554)
第四节 全自动楼梯走道照明开关	(555)
第五节 用走步声控制的照明灯	(556)
第六节 声光报警器	(557)
第七节 控制范围可调的声控开关	(560)
第八节 叮咚门铃延时自熄灯	(561)

第九节 八声连续太空枪	(562)
第十节 模拟声音游乐器	(563)
第十一节 节日彩灯控制鸟鸣装置	(567)
第十二节 声控照明电子挂钟	(568)
第十三节 男、女声音电子迎客器	(569)
第十四节 迎送客电子模特	(570)
第十五节 声控照明灯	(571)
第十六节 触摸、声控双功能延时灯	(571)
第十七节 声控延时开关	(572)
第十八节 声音响亮的“叮咚”门铃	(573)
第十九节 双色音乐彩灯	(574)
第二十节 照明灯超声波遥控器	(574)
第二十一节 超声遥控无级调光灯	(575)
第二十二节 节电、防盗自动照明灯	(576)
第二章 光控装饰的应用	(577)
第一节 光电接待员	(577)
第二节 窗帘自动开闭器	(578)
第三节 光控机器人	(580)
第四节 红外线遥控系统	(582)
第五节 光控闪光灯	(586)
第六节 自动光控照明灯	(587)
第七节 热电红外探测自控灯	(588)
第八节 自动调光台灯	(590)
第九节 新颖的 CMOS 三色闪光电路	(591)
第十节 夜间自动显亮灯	(592)
第十一节 光控门铃	(592)
第十二节 光控频闪式保安灯	(593)
第三章 电控装饰应用	(594)
第一节 舞台与影剧院的电控装饰	(594)
第二节 电视演播厅艺术照明	(610)
第三节 舞厅与酒吧的电控装饰	(620)
第四节 体育场(馆)的电控装饰	(628)
第五节 宾馆和饭店的电控装饰	(648)
第六节 图书馆、美术馆和博物馆的电控装饰	(669)
第七节 学校的电控装饰	(676)
第八节 医院的电控装饰	(684)
第九节 百货商店的电控装饰	(690)
第十节 建筑物的电控装饰	(702)

第十一节	办公楼的电控装饰	(722)
第十二节	住宅的电控装饰	(726)
第十三节	室外设施的电控装饰	(736)
第十四节	标志设备的电控装饰	(758)
第十五节	喷泉的电控装饰	(775)
第十六节	电子服务装置	(783)
第十七节	电子音乐蜡烛	(803)
第十八节	国内外灯光控制器产品介绍	(804)
第十九节	亮度可调的指示灯	(824)
第二十节	三色闪光灯饰	(825)
第二十一节	楼梯照明自控器	(825)
第二十二节	走廊灯延时开关	(827)
第二十三节	照明自动开关	(828)
第二十四节	延长灯泡寿命的装置	(830)
第二十五节	双向流动灯光控制器	(831)
第二十六节	户外灯控制器	(833)
第二十七节	双灯控制电路	(833)
第二十八节	双闪式信号灯	(834)
第二十九节	简易混合调光器	(835)
第三十节	延时熄灯调光器	(835)
第三十一节	改进型节能闪光灯	(837)
第三十二节	“电子灯会”用灯	(838)
第三十三节	自动调光窗帘	(839)
第三十四节	夜间定时自动路灯	(839)
第三十五节	自控路障灯	(840)
第三十六节	自控闪光标志灯	(841)
第三十七节	变色 LED 闪光灯	(841)
第三十八节	高效应急灯	(841)
第三十九节	流水式彩灯控制器	(843)
第四十节	流动灯饰程序控制器	(844)
第四十一节	摇滚彩灯控制器	(845)
第四十二节	电子圣诞树	(845)
第四十三节	三路彩灯控制器	(846)
第四十四节	多路连续循环灯	(847)
第四十五节	指路灯	(847)
第四十六节	旅馆用保安电子锁	(848)
第四十七节	多功能数控锁	(849)
第四十八节	可变延时照明自熄灯	(849)

第四十九节 停电紧急灯	(850)
第五十节 鸟鸣门铃	(851)
第五十一节 两种无按钮音乐门铃	(852)
第五十二节 金色电子闪光龙	(852)
第五十三节 遥控门铃	(853)
第四章 触摸控制装饰应用	(855)
第一节 键控式调光台灯	(855)
第二节 灯光自动控制系统	(856)
第三节 门控音乐门铃	(857)
第四节 触摸式音响控制	(858)
第五节 触摸式选电台、电视控制	(875)

第四篇 声·光·电·触摸控制应用实例

第一章 声控装饰的应用实例	(883)
第一节 北京剧院音响系统	(883)
第二节 宾馆广播系统	(887)
第三节 国家奥林匹克体育中心游泳馆扩声系统	(895)
第四节 北京海淀体育馆扩声设计	(900)
第五节 亚运会工人体育场扩声系统	(902)
第六节 昌平自行车赛场电声系统	(906)
第七节 日本空港大厦广播系统	(910)
第二章 光控装饰应用实例	(917)
第一节 双色舞姿同步闪烁彩灯	(917)
第二节 密码遥控自动门	(919)
第三节 光控自动门	(922)
第三章 电控装饰应用实例	(928)
第一节 北京首都体育馆	(928)
第二节 北京海淀体育馆	(930)
第三节 北京朝阳体育馆	(932)
第四节 北京石景山体育馆	(934)
第五节 北京月坛体育馆	(936)
第六节 山东济南市皇亭体育馆	(937)
第七节 山东人民体育场	(939)
第八节 日本阪急体育训练馆	(942)
第九节 日本田径比赛场兼球类比赛场	(944)
第十节 唐山体育场	(945)
第十一节 哈尔滨天竹宾馆舞厅电气装饰	(948)

第十二节 沈阳铁西商业大厦田园舞厅电控装饰	(949)
第十三节 双向自动翻转流水彩灯	(951)
第十四节 多功能灯光控制器	(953)
第四章 触摸控制应用实例	(957)

第五篇 火灾自动报警与保护系统

第一章 火灾自动报警系统	(961)
第一节 总则	(961)
第二节 建筑物分类和耐火等级	(963)
第三节 防火分区与区域报警	(964)
第四节 区域报警系统与集中报警系统	(970)
第五节 火灾自动报警系统设计	(972)
第六节 探测器种类与性能	(976)
第七节 探测器的设置	(986)
第八节 消防设备供电	(999)
第九节 消防设备线路铺设	(1001)
第十节 消防电气控制设备的选择	(1005)
第二章 电气装饰的保护	(1010)
第一节 防雷措施	(1010)
第二节 接地措施	(1014)

第六篇 电气装饰的安装、调试、维修与焊接工艺

第一章 电气装饰电源	(1021)
第一节 供电	(1021)
第二节 接线方式	(1022)
第三节 负荷计算	(1025)
第四节 变压器容量的选择	(1026)
第五节 导线截面的选择	(1029)
第六节 照明线路的敷设	(1039)
第二章 电气装饰设备的安装	(1046)
第一节 扬声器的安装	(1046)
第二节 机架与设备的安装	(1054)
第三节 照明装置的安装	(1056)
第三章 调试与维修	(1060)
第一节 扩声系统的调试与维修	(1060)
第二节 扬声器箱的使用与维修	(1062)

第四章 电气装饰设备的选择与布置	(1066)
第一节 电光源的选择	(1066)
第二节 照明器的选择与布置	(1067)
第三节 混光灯具的选择与布置	(1069)
第四节 照明开关选择及功率因数补偿	(1069)
第五章 焊接工艺	(1075)
第一节 元件安装的基本工艺	(1075)
第二节 印刷电路的设计	(1078)
第三节 印刷电路的制作	(1083)
第四节 整机结构设计	(1086)
附录一 电工常用名词和计量单位	(1093)
附录二 声学单位及其换算	(1095)
附录三 一些物质的光学特性	(1098)
附录四 各种光源的亮度(约值)	(1099)
附录五 投光器技术数据	(1100)
附录六 建筑电气常用新旧图形符号对照	(1106)
附录七 照明器主要参数	(1120)
附录八 维修资料	(1122)
主要参考文献	(1125)

第 一 篇

声 · 光 · 电 · 触摸控制 系统的器件与设备

发声器失控。 $1\mu\text{H}$ 固定电感器也是减弱加到压电陶瓷片上的电压,它与 C_4 的容量大小均可调节压电陶瓷片发声大小。

安装就绪,即可检查一下 $\text{IC}_1(5\text{G}6324)$ 的 4 脚和 $\text{IC}_2(\text{CC}4401)$ 的 14 脚电压是否为 $+6\text{V}$ 。然后在安静环境中,离发声器距离不超过 1m 处拍手掌,则发声器会发出声响,持续几秒钟后,自动停止。如果拍手掌后不发声,可用示波器检查在拍手掌时, IC_{1a} 的 1 脚输出是否有几个小幅度脉冲,再检查一下 IC_{2b} 4 脚是否有正脉冲输出。最后检查 IC_{2c} 10 脚输出是否有间断音频信号输出。

电路图中 $\text{IC}_1 5\text{G}6324$ 可用 $\text{LM}324$ 或 $\mu\text{PC}324$ 代替。

第二节 SK-6 声控电路

SK-6 是一种大规模 CMOS 器件,它混合了模拟与数字电路单元,专门用于音频解码,可以应用在电子玩具、遥控器上。其特点是工作电压低(最小为 2.7V);外围元件少,只有一个外接电阻;控制简单,选频特性好;输出为双稳态,易与红外、声频及射频电路接口,器件的输入信号范围在 $0.3\sim 30\text{kHz}$ 内有效。SK-6 为双列直插 8 脚塑封。图 1-1-2(1)是 SK-6 的内部逻辑框图。图 1-1-2(2)是输入、输出的波形图。

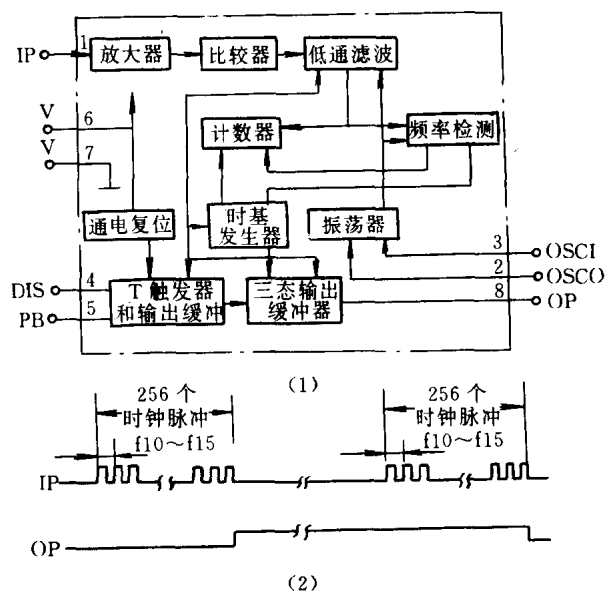


图 1-1-2 SK-6 声控电路逻辑框图与波形

SK-6 电路含有模拟信号放大器、比较器(进行波形变换)、频率检测和脉冲计数、通电自动复位和控制逻辑等单元。电路工作原理简单地说,即输入信号要想有效地控制输出状态(指逻辑电平的转换),必须同时符合两个条件:首先输入信号频率范围应落在电路内部振荡器频率 f (由电阻 ROSC 决定)的 $1/10\sim 1/15$ 内;其次输入信号的脉冲数量(连续值)不少于 256 个,二者缺一不可。在电路通电时,复位电路使计数自动清零,输出为低电平,此后接收到有效信号时输出转为高电平并保持至下一控制信号的到来。这时要注意一点,即电路的计数时间与设定选通频率二者呈反比关系;当设定的有效频率愈高,计数至计满 256 个信号的时间愈短,反之则长。具体到实

用来说,如果以哨音进行控制,则不宜将频率选得太高,以免发出的哨音相对过长使输出产生多次翻转。换言之,要想使电路正确翻转,应使每一脉冲的脉冲个数在 $256\sim 511$ 之间;或者使其为 256 的奇数倍。在调制红外、射频电路时同样也存在这种问题。引脚 4、5 分别是“禁止”和“触发”控制端。当“禁止”端接至高电平时,输入端(引脚 1)被封闭,输入信号对输出控制无效;当用于诸如声光互锁控制电路,或时间对接收的时基的锁定时,该引脚可作为锁定信号输入端

使用。在“触发”端加上正脉冲信号(无指定频率要求)也可达到改变输出状态的作用。因为是CMOS电路,上述两个控制端控制电流仅 $1\mu\text{A}$ (最小值),极易与各种传感单元接口,例如“触发”端可用于人体感应触摸控制。电路的工作电压范围为 $2.7\sim 5.3\text{V}$,输出驱动电流 0.4mA ,最大静态工作电流 $50\mu\text{A}$ (在 $V=3\text{V}$ 时)。

从SK-6的输入输出波形图可以看出,如果不间断地输入控制信号,电路输出电平会连续翻转,输入控制频率越高,输出翻转越频繁。利用这一特点,人们设计了一种声控开关电路,它除了平时可作为普通遥控开关使用外,还能配合闹钟构成催醒器。如图1-1-3所示,调节选频电阻ROSC,使电路的选通频率与用户闹钟频率一致。负载插座内可接上灯具,使用时,将闹钟与声控开关放在一起,闹钟铃响时,声控开关不断地通、断电,使灯炮发出耀眼的闪光,使睡眠者从梦中醒来。电路初通电时,SK-6自动复位,输出低电平,BG₁、BCR截止,负载无电,发光管LED灭。当话筒收到有效信号或是用手触摸感应片M时,SK-6输出翻为高电平,BG₁、BCR导通负载得电。作为执行元件的可控硅应尽量选择触发电流小的型号,这样可减小C₂的容量和电路的功耗。换用不同的可控硅时可适当调整R₅,以保证触发可靠。

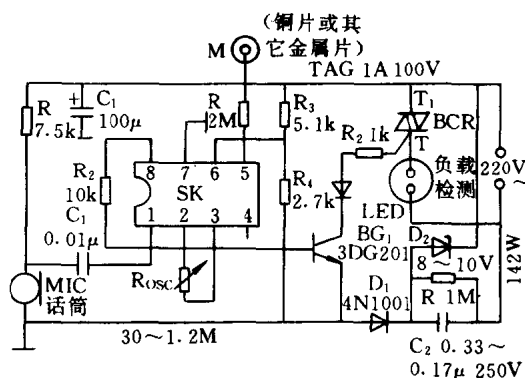


图 1-1-3 SK-6 声控电路图

第三节 声控开关电路

一、采用继电器的照明声控开关

本装置有如下特点:当出现第一次拍手声时,接通负载;当出现第二次拍手声时,切断负载。

1. 工作原理。声控开关的电路如图1-1-4所示。话筒B作发送器,电位器R₁可调节声响的门限。信号经三极管V₁、V₂级放大后加到有特殊功能的三极管V₃级(它既是交流电压放大器,又是直流电流放大器)。当没有信号时,V₃基极偏压很小(决定于R₆的阻值),通过继电器K₁线圈的电流很弱,K₁释放;当有信号时,V₃基极偏压增加,使其导通,K₁吸合。但K₁吸合的状态维持不长(它决定于声音信号的持续时间),一旦信号消失,K₁便释放。

另外,接通电源后,电容C₆通过电阻R₈和常闭触点K₂₋₁充电到电源电压。当K₁₋₁闭合时,C₆接入继电器K₂的线圈,并使它吸合。触点K₂₋₁通过电阻R₉使K₂自保持。这时不管K₁₋₁是否断开,K₂仍吸合。K₂₋₂闭合,将负载接入电源。同时电容C₆通过电阻R₇和R₉放电。

当下一个声音信号出现时,继电器K₁重新吸合,其触点K₁₋₁将放了的电容C₆接入继电器K₂的线圈。同时在R₈、C₆回路通过电容充电电流,K₂线圈上的电压下降,最后K₂释放,触点K₂₋₁回复到初始的断开状态,从而将负载从电源上切除。

电路中,二极管V₄、V₅选用2AP12~2AP16;V₆~V₉选用2CZ52B,0.1A/50V;三极管V₁、V₂选用3AG95A,要求 $\beta=100\sim 120$,管子质量要好;V₃选用3AX51,要求 $\beta=30\sim 40$;微