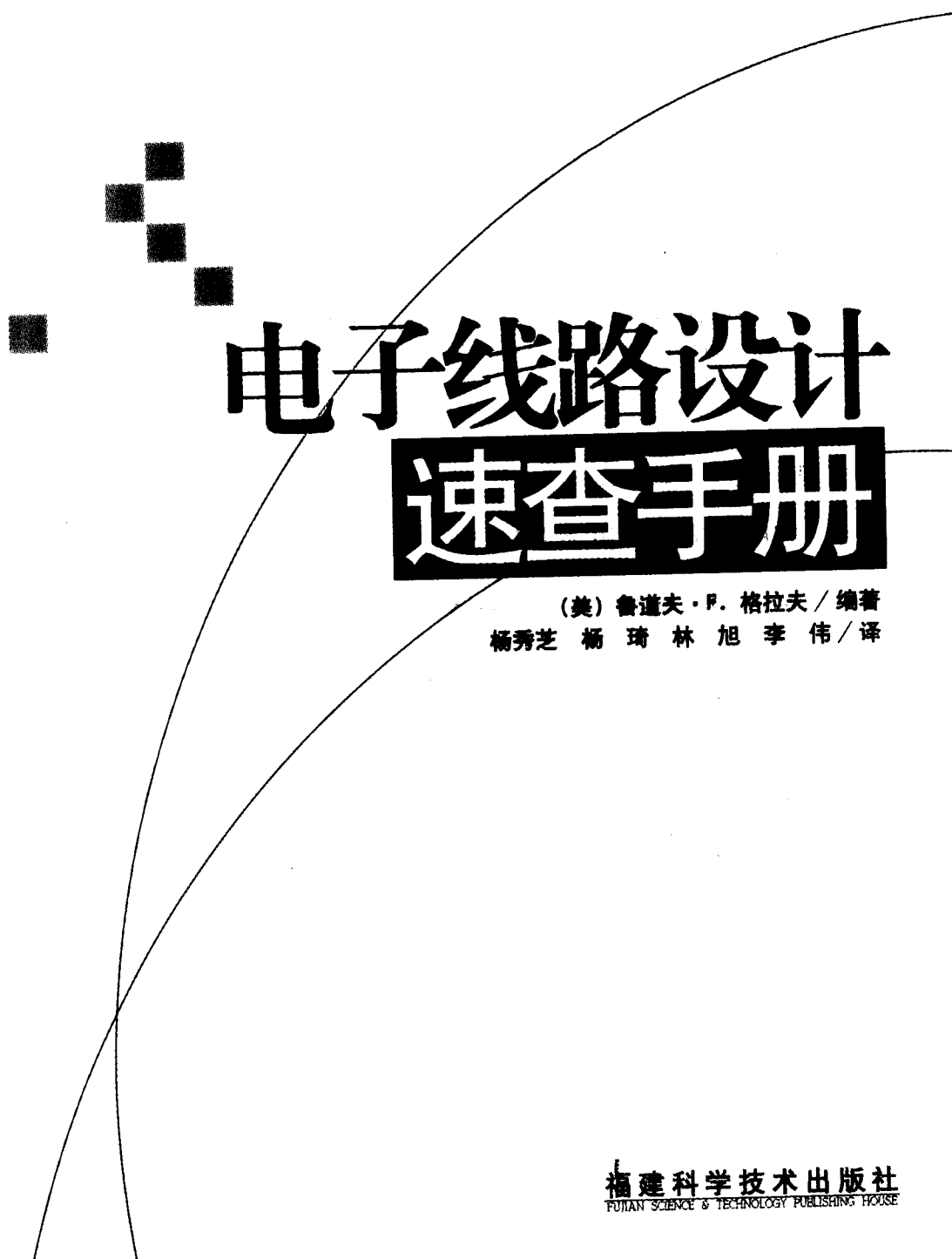




电子线路设计 速查手册

(美) 鲁道夫·F. 格拉夫 / 编著
杨秀芝 杨琦 林旭 李伟 / 译

福建科学技术出版社
FUJIAN SCIENCE & TECHNOLOGY PUBLISHING HOUSE



电子线路设计 速查手册

(美) 鲁道夫·P. 格拉夫 / 编著
杨秀芝 杨琦 林旭 李伟 / 译

福建科学技术出版社
FUJIAN SCIENCE & TECHNOLOGY PUBLISHING HOUSE

著作权合同登记号:图字 13-2004-030

Original titles: Oscillator Circuits ISBN 0-7506-9883-7

Measuring Circuits ISBN 0-7506-9882-9

Amplifier Circuits ISBN 0-7506-9877-2

Converter and Filter Circuits ISBN 0-7506-9878-0

Author: Rudolf F. Graf

The above titles are published by arrangement with Elsevier Inc, 200 Wheeler Road, 6th Floor, Burlington, MA 01803, USA.

本社经 Elsevier 公司授权出版、发行

图书在版编目(CIP)数据

电子线路设计速查手册/(美)格拉夫编著;杨秀芝等译. —福州:福建科学技术出版社, 2005. 9

ISBN 7-5335-2557-4

I. 电… II. ①格…②杨… III. 电子电路—电路设计—技术手册 IV. TN702-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 009641 号

书 名	电子线路设计速查手册
编 著	(美)鲁道夫·F. 格拉夫
译 者	杨秀芝 杨琦 林旭 李伟
出版发行	福建科学技术出版社(福州市东水路 76 号, 邮编 350001)
网 址	www.fjstp.com
经 销	各地新华书店
排 版	福建科学技术出版社排版室
印 刷	福建地质印刷厂
开 本	720 毫米×980 毫米 1/16
印 张	45.25
插 页	4
字 数	928 千字
版 次	2005 年 9 月第 1 版
印 次	2005 年 9 月第 1 次印刷
印 数	1—3 000
书 号	ISBN 7-5335-2557-4/7N·319
定 价	78.00 元

书中如有印装质量问题,可直接向本社调换

编者的话

近几年来,电子技术及其相关产业在我国发展十分迅速。电路设计是电子技术的重要基础。对于一些电子工程技术人员,有时他们会由于缺乏系统的电路设计参考资料,不得不从头开始设计一个设计电路;另一方面,对于许多电子相关专业学生或电子爱好者来说,由于相对缺乏实践经验,往往在实际设计中会觉得束手无策。在这一背景下,出版一本介绍各种电路的图书是很有意义的。

本书按电路的功能归类介绍各种面向实际应用的电路,包含如下内容:振荡电路(Oscillator Circuits)、放大电路(Amplifier Circuits)、转换与滤波电路(Converter and Filter Circuits)、测量电路(Measuring Circuits)。每个电路提供了电路图,部分电路提供了电路原理简要说明和元件选择的方法等。

本书内容丰富,注重实用。各电路按功能进行归类,设计人员可以迅速从中查找到所需要的电路,或直接应用,或根据实际需要修改后应用。

本书所收录的电路均来自欧美的相关专业期刊、器件厂商资料或其他专业出版物,这些内容对电子技术人员来说会有很好的借鉴作用,电路开发人员也可以从中拓展设计思路,相关专业的学生和业余爱好者也可以从中学习到相关的设计知识。

本书从权威出版机构 Elsevier 公司引进,原书共 4 册。尽管编者进行了尽力整理,但由于资料来源、作者的改编、翻译、排版等原因,书中的电路以及电路说明仍可能存在疏漏、错误的地方,请读者不吝指正。需要了解更具体信息的读者,可以查阅相关电路的更详细资料。

目 录

第一篇 振荡电路

第一章	音频振荡器	(1)
第二章	晶体振荡器	(25)
第三章	函数发生器	(70)
第四章	杂合类振荡器	(112)
第五章	多频振荡器和方波振荡器	(126)
第六章	射频振荡器	(143)
第七章	报警器、颤音器和尖啸器	(151)
第八章	压控振荡器	(168)

第二篇 放大器

第一章	音频功率放大器	(180)
第二章	音频信号放大器	(207)
第三章	仪器仪表放大器	(228)
第四章	逻辑放大器	(257)
第五章	混频器、交叉转换器和配置放大器	(261)
第六章	运算放大器	(267)
第七章	可编程放大器	(303)
第八章	射频放大器	(310)
第九章	转换器放大器	(347)
第十章	视频放大器	(356)

第三篇 转换与滤波电路

第一章	模数转换器	(368)
-----	-------------	-------

第二章	电流—电压转换器	(387)
第三章	数模转换器	(389)
第四章	滤波器 (带通)	(403)
第五章	滤波器 (高通)	(415)
第六章	滤波器 (低通)	(418)
第七章	滤波器 (混合)	(423)
第八章	滤波器 (噪声)	(430)
第九章	滤波器 (带阻)	(433)
第十章	滤波器 (状态可变)	(443)
第十一章	频率转换器	(449)
第十二章	频率—电压转换器	(454)
第十三章	混合转换器	(459)
第十四章	功率转换器与逆变器	(482)
第十五章	温度—频率转换器	(500)
第十六章	电压—电流转换器	(503)
第十七章	电压—频率转换器	(504)

第四篇 测量电路

第一章	电池监控电路	(516)
第二章	比较电路	(526)
第三章	电桥电路	(535)
第四章	电容测量电路	(543)
第五章	计数电路	(548)
第六章	电流测量电路	(554)
第七章	磁倾角测量仪电路	(561)
第八章	显示电路	(566)
第九章	场强仪电路	(575)
第十章	频率测量电路	(584)
第十一章	指示器电路	(588)
第十二章	光测量电路	(592)
第十三章	测量和测试电路	(595)
第十四章	示波器电路	(631)

第十五章	功率测量电路	(643)
第十六章	探测电路	(646)
第十七章	阻抗和连续性测量电路	(664)
第十八章	信号产生电路	(672)
第十九章	转速计电路	(674)
第二十章	温度测量电路	(677)
第二十一章	电压指示/监视电路	(701)

第一篇 振荡电路

音频振荡器

晶体振荡器

函数发生器

杂合类振荡器

多频振荡器和方波振荡器

射频振荡器

报警器、颤音器和尖啸器

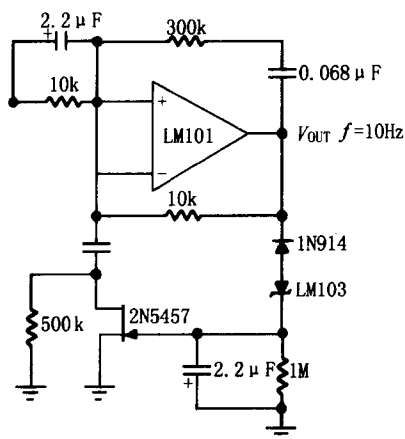
压控振荡器

第一章 音频振荡器

文氏电桥正弦波振荡器 I	简单的正弦波音频发生器
移相振荡器	低功耗文氏电桥振荡器
文氏电桥振荡器 I	改进型 UJT 振荡器
电码练习振荡器 I	555 音频振荡器
反馈振荡器	CMOS 文氏电桥振荡器
语音编码器	可调的正弦音频振荡器
文氏电桥振荡器 II	单片音频信号发生器
文氏电桥振荡器 III	简单双音频信号发生器
相移振荡器	低失真热稳定文氏电桥振 荡器
800Hz 振荡器	音频振荡器 II
文氏电桥振荡器 IV	音频信号发生器
文氏电桥正弦波振荡器 II	单电源供电文氏电桥振荡器
正弦波振荡器	超低失真可调正弦波振荡器
易调谐的正弦波/方波振 荡器	1kHz 振荡器
可变低频信号发生器	低温漂廉价振荡器
音频振荡器 I	电码练习振荡器 II
电风笛	音频振荡器 III

文氏电桥正弦波振荡器 I

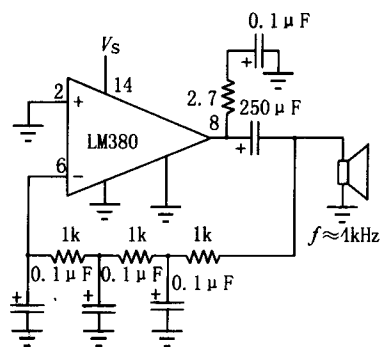
2N5457 JFET 在放大器的反馈环路中的功能相当于压控变阻器功能, 产生一个失真度小、幅度恒定的正弦波, 使放大环路获得比较合适的增益。LM103 稳压二极管为正弦波峰值提供电压参考点。



NATIONAL SEMICONDUCTOR

图 1-1-1

移相振荡器



NATIONAL SEMICONDUCTOR

图 1-1-2

该电路使用简单的 RC 网络（阻容网络）产生一个尖锐的声音从小型扬声器中发出。从图示元件的标称值可以看出，这个电路振荡的中心频率为 3.6kHz，并推动小型扬声器发出声音。电路输出的波形是时宽为 125μs 的方波（信号在上升和下降的期间有倾斜）。当电路以 9V 供电时，方波的峰-峰值是 4.2V，电路输入的电流是 90mA，功率为 0.81W。

文氏电桥振荡器 I

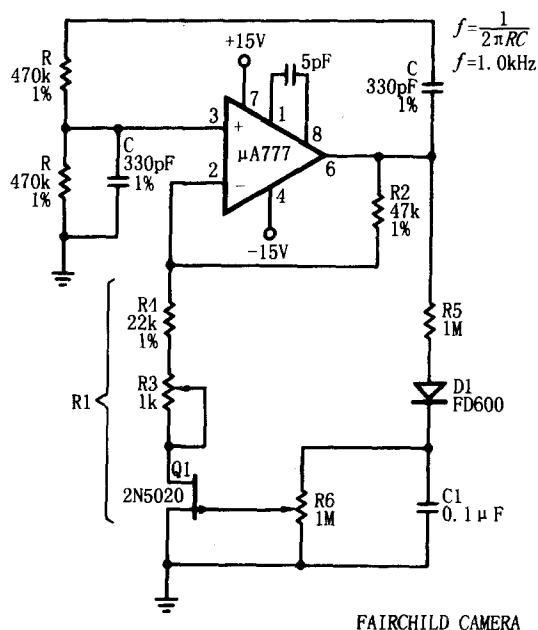
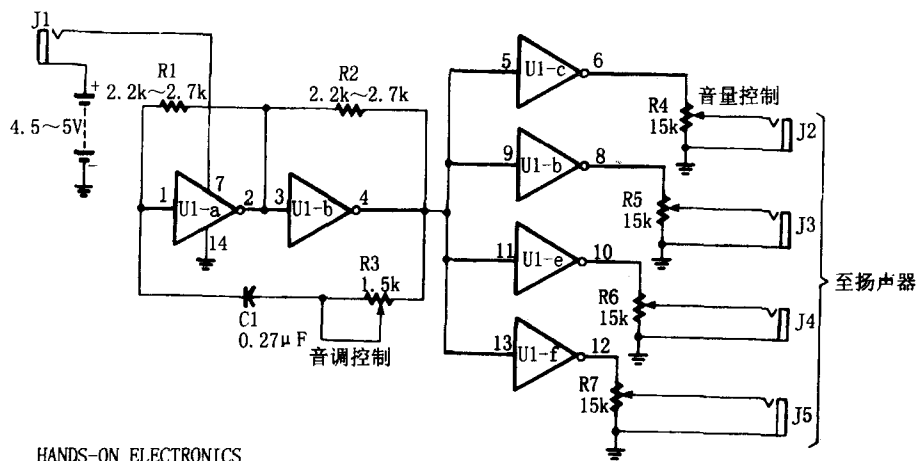


图 1-1-3

场效应管 (FET) Q1 工作在线性区, 为电路提供增益自动控制。因为在零相移振荡频率的条件下 RC 网络的衰减度为 1/3, 所以由电阻 R2 和等效电阻 R1 决定的放大器增益必须刚好等于 3, 以便满足维持稳定的振荡所必需的单位增益正反馈要求。电阻 R3 和 R4 的阻值大约比 R1 所需的阻值小 1000Ω。场效应管提供动态微调电阻使得 R1 的阻值为 R2 阻值的一半。电路还包含电阻 R5 和二极管 D1, 电容 C1 对输出正弦波进行隔离、整流、滤波, 使之成为 FET 的门控直流电压。由于漏极和源极之间的电压比较低, 场效应管对固定的漏极-源极电压呈现均匀的线性电阻特性。

电码练习振荡器 I



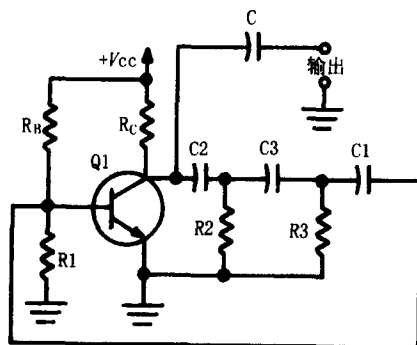
HANDS-ON ELECTRONICS

图 1-1-4

7404 是六反相器组成的集成电路，供电电压为 4~5V。电阻 R1 和 R2 连接在反相放大器 U1-a 的输入端和 U1-b 的输出端，它们决定了这两个反相放大器的偏置。电容 C1 和可调电阻 R3 构成从输出到输入的反馈回路。从 U1-b 输出的信号驱动后面的 4 个反相放大器，即从 U1-c 到 U1-f，这四个反相放大器再来驱动扬声器。分压器 R4~R7 用来控制输出电压，它们的阻值可以选在 1500~10000Ω 之间。当扬声器的输入阻抗比较小的时候，它们的阻值也应该选择比较小的。

反馈振荡器

三极管的作用是使信号从基极到集电极之间产生一个 180° 的相移，使得电路产生振荡。在振荡频率下电路中的每个 RC 网络被设计成移相 60°，总的移相为 180°，每个 R、C 的标称值由公式 $f = \frac{1}{2} \sqrt{3\pi RC}$ 计算得到，用这个公式计算即可满足移相 60° 的设计要求。



RADIO-ELECTRONICS

图 1-1-5

语音编码器

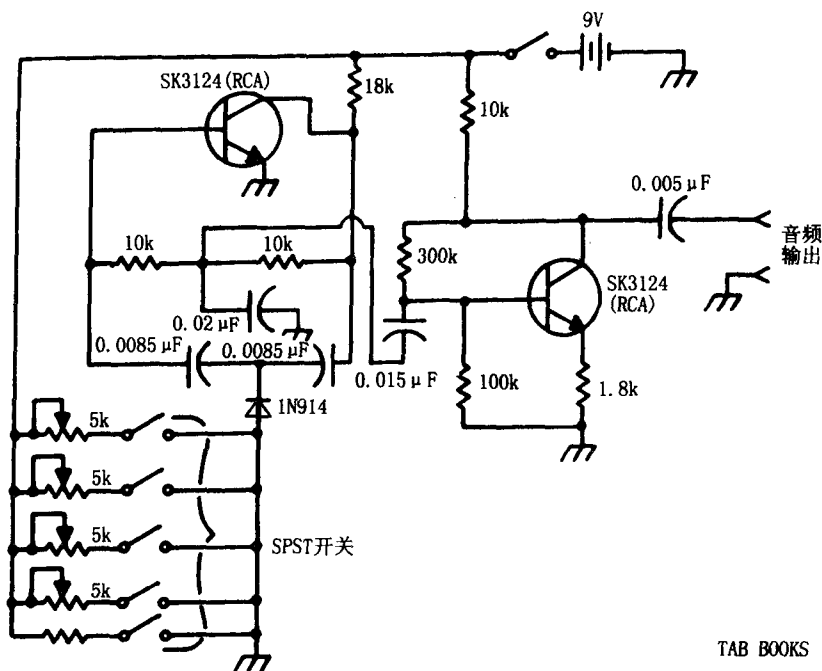


图 1-1-6

该双 T 型电路使用电阻来精确地设定输出音频信号的频率（通过一个按钮来选择）。

文氏电桥振荡器 II

电路使用两个 RCA CA 3140 运算放大器来构成文氏电桥正弦波振荡器，产生的信号频率为 30~100Hz，信号总谐波失真小于 0.5%。可以通过调整 10kΩ 电位器的抽头来产生最佳波形。电容器 C1 和 C2 是联动可调电容器。对于 600Ω 的负载，电路的最大输出电压为 1V。

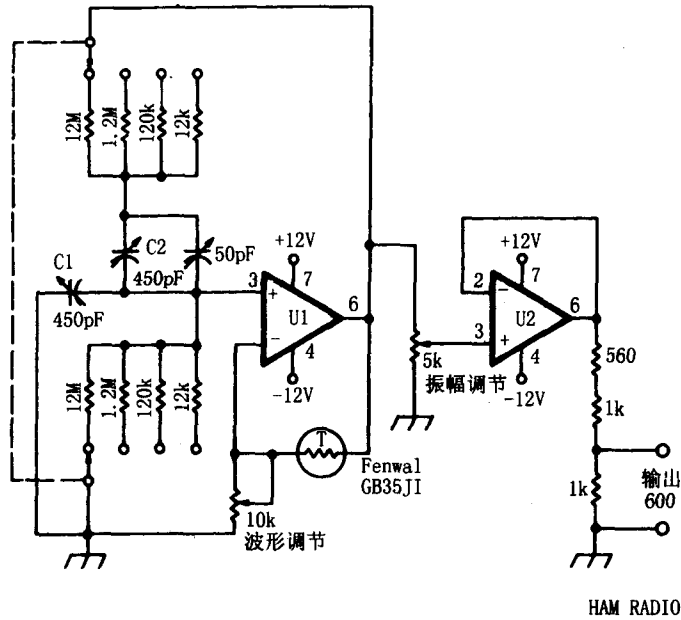
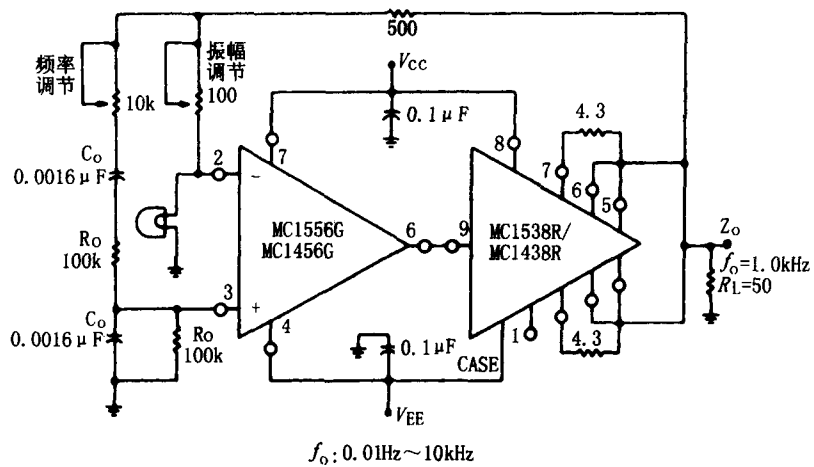


图 1-1-7

文氏电桥振荡器Ⅲ

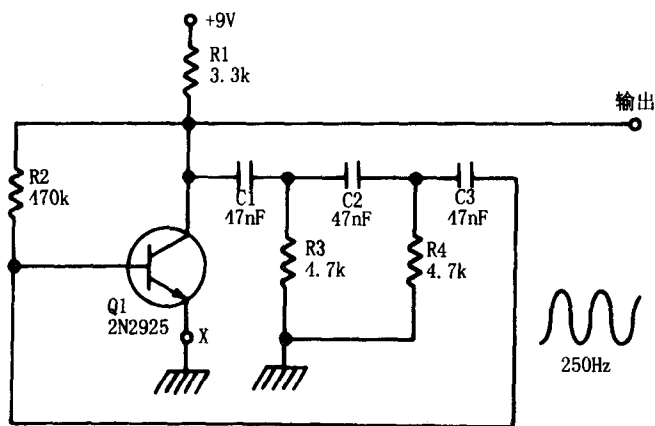


MOTOROLA

图 1-1-8

相移振荡器

该电路采用单个三极管来构成一个简单的相移振荡器，输出的正弦波有大约 10% 的失真。可以通过在 Q1 发射极增加一个 25Ω 的可变电阻器来改善正弦波的特性，调整这个电阻的阻值使电路恰好振荡时，正弦波的特性相对较好。工作频率可以通过与 R3 串联一个 $10k\Omega$ 的可变电阻器来

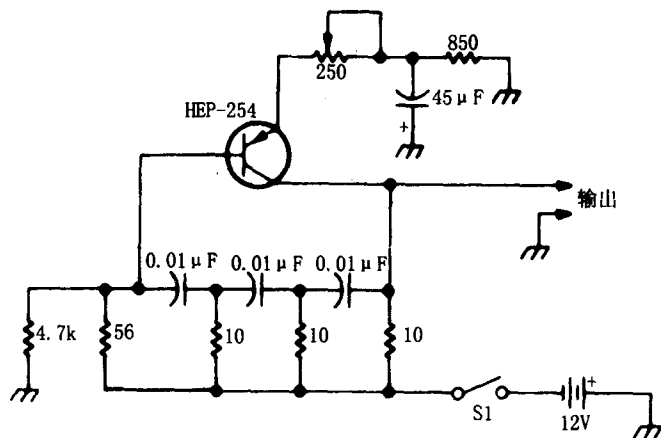


ELECTRONICS TODAY INTERNATIONAL

图 1-1-9

改变，或者通过改变 C1、C2 和 C3 来实现。选择 C1、C2 和 C3 的电容值等于 $100nF$ 时将使工作频率减半。工作频率同样也可以通过与 R3 串联一个场效应管 (FET)，用电压来控制。

800Hz 振荡器



73 AMATEUR RADIO

图 1-1-10

三极管可选用如下型号：HEP-254、O.C-2、SK-3004、AT-30H。可以通过减小梯形网络中的电容标称值来增加工作频率。

文氏电桥振荡器 IV

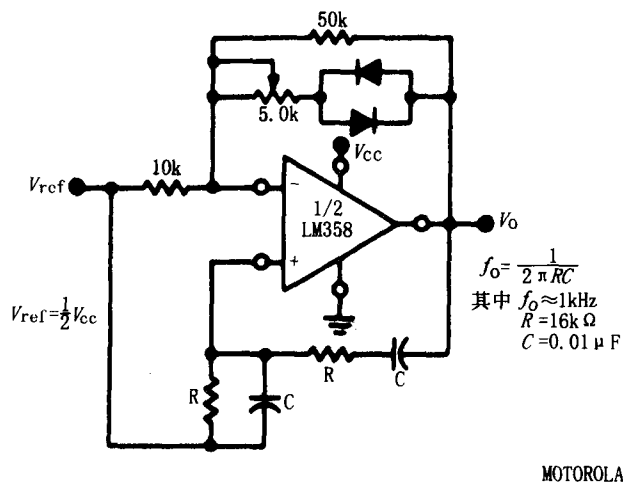
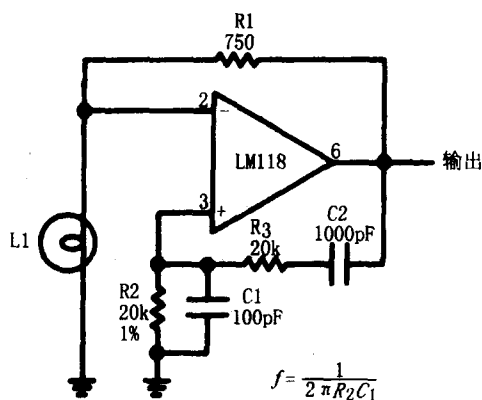


图 1-1-11

文氏电桥正弦波振荡器 II



NATIONAL SEMICONDUCTOR

图 1-1-12

正弦波振荡器

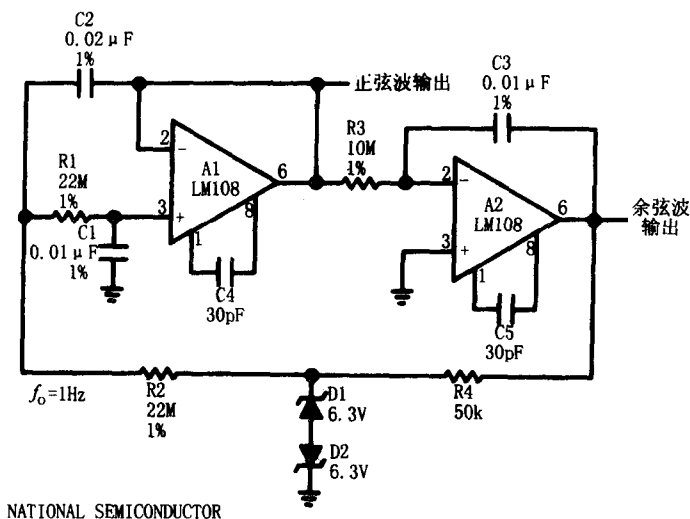


图 1-1-13

本振荡器可以输出一个频率和幅度稳定、无失真的正弦波。

易调谐的正弦波/方波振荡器

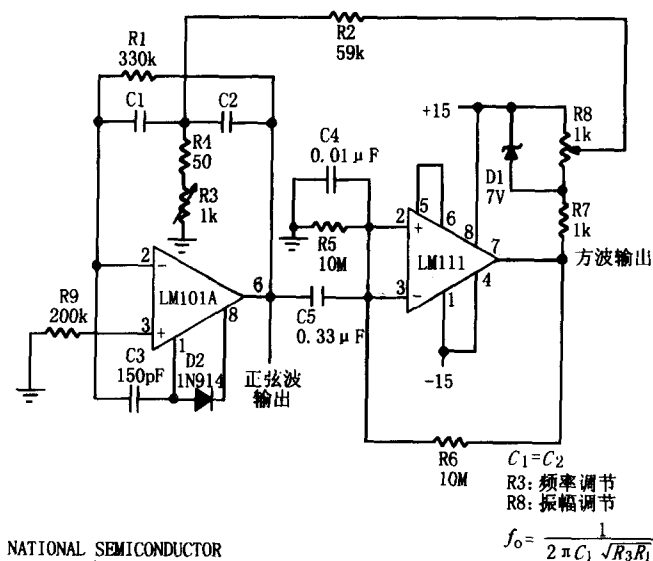


图 1-1-14