



**PWM Controllers and Drivers Usage Guide
with Theirs Application Circuits
— Dual-Ended Control and Drive Parts**

PWM 控制与驱动器 使用指南及应用电路

—— 双端控制与驱动器部分

王水平 杨磊 张耀进 编著
于建国 周培志 郭少伟

*Specially Designed
for Engineers and Technicians of Electronics*



西安电子科技大学出版社

<http://www.xduph.com>

PWM 控制与驱动器使用指南及 应用电路

——双端控制与驱动器部分

王水平 杨 磊 张耀进 编著
于建国 周培志 郭少伟

西安电子科技大学出版社

2004

内 容 简 介

本书共分为3章,重点收集了在实际工程中应用最多、最广泛的双端驱动输出式的开关集成稳压器30余种。除了介绍开关集成稳压器的电性能参数、管脚引线、外形封装、内部原理框图和典型应用电路以外,还给出了各种各样的实用电路。在对这些双端驱动输出式的开关集成稳压器进行实用、通用、明了和简洁介绍的过程中,把双端驱动输出式的开关集成稳压器分为电压控制型、电流控制型和软开关型三大类。由于电流控制模式的开关集成稳压器比电压控制模式的开关集成稳压器具有更多的优点,在越来越多的应用电路中,电压控制模式的开关集成稳压器将逐步被淘汰而让位于电流控制模式的开关集成稳压器,而软开关型又是以后发展的趋势,因此本书从应用和发展的角度出发,对所收集的这些双端驱动输出式的开关集成稳压器分轻重缓急进行叙述和描写。

本书既可供电子工程技术人员,电源技术研究和应用技术人员,仪器、仪表和计算机测控技术人员,大专院校师生以及电子技术业余爱好者参考,也可作为电源产品生产厂家技术开发人员和技术维修人员的参考资料。

图书在版编目(CIP)数据

PWM 控制与驱动器使用指南及应用电路——双端控制与驱动器部分/王水平等编著.
—西安:西安电子科技大学出版社,2004.11
ISBN 7-5606-1443-4

I. P… II. 王… III. 集成电路—控制器 N. TN4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 093794 号

责任编辑 王素娟 云立实

出版发行 西安电子科技大学出版社(西安市太白南路2号)

电 话 (029)88242885 88201467 邮 编 710071

http://www.xduph.com

E-mail: xdupfbx@pub.xaonline.com

经 销 新华书店

印刷单位 陕西华沐印刷科技有限责任公司

版 次 2004年11月第1版 2004年11月第1次印刷

开 本 787毫米×1092毫米 1/16 印张 24.875

字 数 595千字

印 数 1~4000册

定 价 38.00元

ISBN 7-5606-1443-4/TN·0280

XDUP 1714001-1

*** 如有印装问题可调换 ***

本社图书封面为激光防伪覆膜,谨防盗版。

前 言

本书是作者在查阅了大量开关集成稳压器方面的论文、资料和书籍的基础上,集多年来从事稳压电源教学、科研、设计和开发经验,避开开关集成稳压器内部原理电路的介绍、分析与推导,紧紧围绕开关稳压电源电路的设计、研制与开发者所希望的实用、通用、明了、简洁的要求而编写的。书中不但介绍和叙述了设计者和开发者在实际应用这些开关集成稳压器时所需要的主要性能、技术参数、管脚引线功能简介、外形封装和内部原理框图等,而且还给出了它们的典型应用电路和拓扑的各种应用电路。

随着微电子技术和工艺、磁性材料科学和烧结加工工艺以及其它边沿技术科学的不断改进和飞速发展,使得无工频变压器的开关稳压电源技术(DC/DC、DC/AC、AC/DC、AC/AC等各种非线性高频变换器技术)有了突破性的进展,并且由此也产生出了许多能够提高人们生活水平和改善人们工作条件的新产品,如电瓶自行车、无极变速汽车、变频空调、逆变焊机、快速充电器等等。无工频变压器的开关稳压电源以其独有的体积小、重量轻、效率高(包括功率因数大)、输出形式多样化(主要指路数和极性)、稳压范围宽等特点已经渗透到了与电有关的各个领域。在这些领域中,原来由线性降压变压器构成的前级线性稳压电源,由可控硅构成的前级相控开关稳压电源和由磁饱和原理构成的各种降压、稳压和升压等交流电子设备,不是由于体积大、重量重、效率低(包括功率因数小),就是由于工作特性受电网频率和电网电压波动影响较大而使其应用受到限制,现在均都已让位于无工频变压器的开关稳压电源,而传统的线性稳压电源只能作为开关稳压电源的末级稳压电源而被使用。另外,开关稳压电源技术和实用化产品的出现,使许多电子产品采用电池供电变为可能,使许多电子产品小型化和微型化后变为便携式产品成为可能。因此,开关稳压电源不仅成为各种电子设备的心脏,而且也成为各种电子设备和系统高效率、低功耗、安全可靠运行的关键;同时,研究开关稳压电源的这门科学和领域目前已成为各种学科中的热门学科和令人向往的领域。

PWM控制与驱动器集成电路是开关稳压电源的核心与关键技术。为了让从事开关稳压电源产品设计、研制和生产的技术人员使用PWM控制与驱动器更直接、更明了地设计、研制和生产出可靠性更高、成本更低、占据市场更有力的开关稳压电源产品,我们从这类集成电路的输出驱动方式的角度出发,特将PWM控制与驱动器集成电路划分为单端驱动输出式和双端驱动输出式两大类。而本书又将双端驱动输出式PWM控制与驱动器集成电路划分为电压控制模式、电流控制模式和软开关式三大类。本书重点收编了最常用的和应用最广泛的30余种双端驱动输出式PWM控制与驱动器集成电路,对在使用这些集成电路时所需的各种性能、技术参数、内部原理方框图、管脚功能和外形封装等分别进行了叙述和介绍,重点给出了这30余种双端驱动输出式PWM控制与驱动器的各种各样的应用电路、应用电路的拓扑和应用中所遇到问题的解决方法。以后我们还将搜集更多的最常用的和应用最广泛的有关正弦波脉宽调制器(SPWM)和功率因数校正控制器(PFC)集成电

路, 积累更丰富的采用这些正弦波脉宽调制器 (SPWM) 和功率因数校正控制器 (PFC) 集成电路设计和生产出的已应用于各个领域中的开关稳压电源和 DC/DC 变换器应用电路, 为读者介绍在实际应用中遇到问题时更多的有效解决方法, 并继续出版这方面的著作。

需要说明的是, 从实用的角度出发, 本书在对双端驱动输出式 PWM 控制与驱动器集成电路进行介绍的过程中所给出的各种外形封装, 除直接调用 PCB 器件库中的标准封装形式外, 对于库中没有的器件, 作者专门对其进行了示意性的编辑和封装, 并没有按照原器件的真正大小和引线的长与宽等进行 1:1 的绘制。另外, 由于受软件限制, 部分电路图中物理量的单位 μ 用 u 替代, 请读者务必注意。

本书的第 1 章由王水平和杨磊完成; 第 2 章由张耀进和于建国完成; 第 3 章由周培志和郭少伟完成。全书由王水平和杨磊两位同志作了文字上的编排后定稿。在这里首先要感谢对本书文稿进行审稿的许新雁老师和田就安高级工程师及提出宝贵意见和建议的其他老师和专家们, 其次还要感谢西安电子科技大学出版社的云立实同志和其他工作人员, 最后还要感谢本书最后所列参考文献的作者朋友们。

至目前为止, 我们已经编写和出版了《开关稳压电源——原理、设计与实用电路》、《集成稳压器使用指南与应用电路》和《PWM 控制与驱动器使用指南及应用电路——单端控制与驱动器部分》三部关于开关稳压电源方面的书籍。这三部书籍出版以后, 有许多读者朋友纷纷来电来函询问书中所介绍的实用电路中所采用的控制与驱动集成电路的购买方法, 因此在本书中特设了“购买指南”的内容。这样, 本书不但给读者朋友们介绍了许许多多非常实用的应用电路和应用中所出现问题的解决方法, 而且还给读者朋友们指明了所选用集成电路芯片的购买方法, 真正为读者朋友们做到了多快好省、两全其美。

由于作者的文学表达水平和技术专业水平有限, 书中的文字错误和技术错误以及其他方面的不足之处在所难免, 恳请读者朋友提出宝贵的批评意见和真诚的完善建议。

编 著 者

2004 年 7 月于西安

目 录

第 1 章 电压控制模式的 PWM 控制与驱动器	1
1.1 UC1525A/1527A、UC2525A/2527A、UC3525A/3527A	1
1.2 UC1525B/1527B、UC2525B/2527B、UC3525B/3527B	43
1.3 UC1526A/UC2526A/UC3526A	43
1.4 UC1526/UC2526/UC3526	53
1.5 TL494	53
1.6 UC494AC	84
1.7 UC495	84
1.8 TL495AC	85
1.9 TL1454/TL1454C/TL1454Y	85
1.10 TL1453C	104
1.11 TL1451A	114
1.12 SG2524/SG3524	128
第 2 章 电流控制模式的 PWM 控制与驱动器	141
2.1 UCC1806/UCC2806/UCC3806	141
2.2 UCC1808 - 1/- 2、UCC2808 - 1/- 2、UCC3808 - 1/- 2	153
2.3 UCC1810/UCC2810/UCC3810	164
2.4 UC1824/UC2824/UC3824	178
2.5 UC1825/UC2825/UC3825	191
2.6 UC1823A/B、UC2823A/B、UC3823A/B 与 UC1825A/B、UC2825A/B、UC3825A/B	197
2.7 UC1827 - 1/- 2、UC2827 - 1/- 2、UC3827 - 1/- 2	214
2.8 UC1846/7、UC2846/7、UC3846/7	231
2.9 UC1856/UC2856/UC3856	247
2.10 UCx846、UCx856 和 UCx806 之间的差别	259
2.11 TPS5602	262
第 3 章 软开关式 PWM 控制与驱动器	282
3.1 UCC1580 - 1/- 2/- 3 - 4、UCC2580 - 1/- 2/- 3/- 4、UCC3580 - 1/- 2/- 3/- 4	282
3.2 UC1860/UC2860/UC3860	294
3.3 UC1861 - 1868/UC2861 - 2868/UC3861 - 3868	305
3.4 UC1875/6/7/8、UC2875/6/7/8、UC3875/6/7/8	317
3.5 UC1879/UC2879/UC3879	334
3.6 UC1879/UC2879/UC3879 与 UC1875/6/7/8、UC2875/6/7/8、UC3875/6/7/8 的区别	347
3.7 UCC1895/UCC2895/UCC3895	349
3.8 TPS5210	360
3.9 TPS5211	383
TI 公司 PWM 控制器芯片购买指南	388
参考文献	390

第 1 章 电压控制模式的 PWM 控制与驱动器

1.1 UC1525A/1527A、UC2525A/2527A、UC3525A/3527A

UC1525A/1527A、UC2525A/2527A、UC3525A/3527A 是一系列的电压控制模式的 PWM 控制与驱动器集成电路。使用该集成电路芯片构成的开关稳压电源不但具有良好的性能，而且还具有外围器件少、调试和安装简单等优点。该集成电路芯片内部基准电压源的精度可达 $\pm 1\%$ ；内部误差放大器的输入共模电压范围除外部电阻的影响以外，主要取决于内部的基准电压；具有外同步输入端，可实现外部同步功能；连接于 Ct 端和 Disch 端的一个电阻就可以实现对 PWM 输出驱动信号的死区时间进行调节；仅需要一个外部定时电容就可以实现软启动功能。该芯片具有外部程控功能，也就是使用一个外部控制脉冲输入到外部控制端，就可以实现对软启动电路和输出驱动信号的控制，这些电路的工作状态主要取决于外部控制信号使内部的 PWM 触发器所置的状态，而软启动电路的工作周期时间又主要取决于控制信号的脉冲宽度。该芯片还具有欠压封锁输出的功能，这种功能是通过其内部的一个欠压封锁电路来实现的，当输入电压低于所要求的正常输入电压范围时，内部的欠压封锁电路就会在关闭输出驱动信号的同时使软启动电容开始放电。为了消除欠压封锁电路过于灵敏的缺点，设计该电路时应使其具有 500 mV 滞后。另外，该芯片内部还具有一个 PWM 触发器，该 PWM 触发器的主要功能是当内部的 PWM 脉冲信号不管是由于什么原因而被关闭时，都能使输出端关闭而维持一段时间，并且该触发器在内部时钟信号的每一个周期内都要被复位一次。该芯片的输出级被设计为图腾柱输出方式，具有输出和吸收 200 mA 电流的输出驱动能力。UC1525A/UC2525A/UC3525A 和 UC1527A/UC2527A/UC3527A 的输出逻辑电平正好相反，希望用户在使用时要多加小心。而 UC1525A/1527A、UC2525A/2527A、UC3525A/3527A 与 UC1525B/1527B、UC2525B/2527B、UC3525B/3527B 的外形封装和管脚引线完全相同，内部电路也基本相同。其最大的差别为 UC1525A/1527A、UC2525A/2527A、UC3525A/3527A 的内部基准电压源的精度为 $\pm 1\%$ ，而 UC1525B/1527B、UC2525B/2527B、UC3525B/3527B 的内部基准电压源的精度为 $\pm 0.75\%$ ，比 UC1525A/1527A、UC2525A/2527A、UC3525A/3527A 的内部基准电压源的精度要高得多。所以在一般的应用当中它们之间可以直接互换，但是在要求较高的应用电路中 UC1525B/1527B、UC2525B/2527B、UC3525B/3527B 可以代换 UC1525A/1527A、UC2525A/2527A、UC3525A/3527A，而 UC1525A/1527A、UC2525A/2527A、UC3525A/3527A 就不能代换 UC1525B/1527B、UC2525B/2527B、UC3525B/3527B。这一点也希望用户在设计电路时要多加注意。

1. 主要性能

- (1) 输入电源电压范围为 8~35 V。
- (2) 内部 5.1 V 基准电压源的精度可达±1%。
- (3) 内部振荡器工作频率范围为 100 Hz~500 kHz。
- (4) 具有独立的振荡器外同步端。
- (5) 具有死区时间可调节功能。
- (6) 内部具有软启动功能。
- (7) 具有外部脉冲程控开/关机功能。
- (8) 输入电源电压的欠压封锁功能具有延迟特点。
- (9) 内部所具有的 PWM 触发器可以形成各种保护功能。
- (10) 图腾柱式的输出具有 200 mA 的驱动能力。
- (11) 构成开关稳压电源电路时所需外围元器件非常少。

2. 技术参数

1) 重要参数的极限值

UC1525A/1527A、UC2525A/2527A、UC3525A/3527A 重要参数的极限值见表 1-1。

表 1-1 UC1525A/1527A、UC2525A/2527A、UC3525A/3527A
重要参数的极限值

参数名称	极限参数值
输入电源电压的极限值($V_{in(max)}$)	40 V
集电极输入电压的极限值($V_c(max)$)	40 V
逻辑输入电平的极限范围	-0.3~5.5 V
模拟输入电平的极限范围	-0.3 V~ $+V_{in}$
驱动输出级的输出电流的极限值(进或出)	500 mA
内部基准电压源输出电流的极限值	50 mA
内部振荡器充电电流的极限值	5 mA
功率损耗的极限值($T_a=25\text{ }^{\circ}\text{C}$)	1000 mW
功率损耗的极限值($T_c=25\text{ }^{\circ}\text{C}$)	2000 mW
工作结点温度范围的极限值	-55~150 $^{\circ}\text{C}$
储藏温度范围的极限值	-65~150 $^{\circ}\text{C}$
焊接温度的极限值(焊接时间不超过 10 s)	300 $^{\circ}\text{C}$

2) 厂家推荐最佳工作条件

UC1525A/1527A、UC2525A/2527A、UC3525A/3527A 的厂家推荐最佳工作条件见表 1-2。

表 1-2 UC1525A/1527A、UC2525A/2527A、UC3525A/3527A
的厂家推荐最佳工作条件

参数名称	推荐最佳工作参数值
输入电源电压 V_{in}	8~35 V
集电极电源电压 V_c	4.5~35 V
驱动输出级的输出电流的稳定值(进或出)	0~100 mA
驱动输出级的输出电流的峰峰值(进或出)	0~400 mA
内部基准电压源的输出电流值	0~20 mA
内部振荡器的工作频率范围	100 Hz~400 kHz
内部振荡器的定时电阻	2~150 k Ω
内部振荡器的定时电容	0.001~0.1 μ F
死区时间调节的电阻范围	0~500 Ω
工作环境温度范围	UC1525A/1527A: -55~125 $^{\circ}$ C
	UC2525A/2527A: -25~85 $^{\circ}$ C
	UC3525A/3527A: 0~70 $^{\circ}$ C

3) 各部分电路的技术参数

UC1525A/1527A、UC2525A/2527A、UC3525A/3527A 各部分电路的技术参数见表 1-3。

表 1-3 UC1525A/1527A、UC2525A/2527A、UC3525A/3527A
各部分电路的技术参数

名称	测试条件	UC1525A/1527A UC2525A/2527A			UC3525A/3527A			单位
		最小值	典型值	最大值	最小值	典型值	最大值	
内部基准电压源部分								
输出电压	$T_j=25^{\circ}\text{C}$	5.05	5.10	5.15	5.00	5.10	5.20	V
线性调整率	$V_{in}=8\sim 35\text{V}$		10	20		10	20	mV
负载调整率	$I_l=0\sim 20\text{mA}$		20	50		20	50	mV
温度稳定性	超出工作范围		20	50		20	50	mV
输出电压的总变化量	线性调整率、负载调整率、温度稳定性	5.00		5.20	4.95		5.25	V
短路电流	$V_{ref}=0$ $T_j=25^{\circ}\text{C}$		80	100		80	100	mA
输出噪声电压	10 Hz~10 kHz $T_j=125^{\circ}\text{C}$		40	200		40	200	μ V
长时间稳定性	$T_j=125^{\circ}\text{C}$		20	50		20	50	mV

续表(一)

名称	测试条件	UC1525A/1527A UC2525A/2527A			UC3525A/3527A			单位
		最小值	典型值	最大值	最小值	典型值	最大值	
振荡器电路部分								
振荡器精度	$T_j=25\text{ }^\circ\text{C}$		± 2	± 6		± 2	± 6	%
电压稳定性	$V_{in}=8\sim 35\text{ V}$		± 0.3	± 1		± 1	± 2	%
温度稳定性	超出工作范围		± 3	± 6		± 3	± 6	%
最小频率	$R_t=200\text{ k}\Omega$ $C_t=0.1\text{ }\mu\text{F}$			120			120	Hz
最大频率	$R_t=2\text{ k}\Omega$ $C_t=470\text{ pF}$	400			400			kHz
溢出电流	$I_{rt}=2\text{ mA}$	1.7	2.0	2.2	1.7	2.0	2.2	mA
时钟幅度		3.0	3.5		3.0	3.5		V
时钟宽度	$T_j=25\text{ }^\circ\text{C}$	0.3	0.5	1.0	0.3	0.5	1.0	μs
外同步门限		1.2	2.0	2.8	1.2	2.0	2.8	V
同步输入电流	同步端电压为 3.5 V		1.0	2.5		1.0	2.5	mA
内部误差放大器电路部分 ($V_{cm}=5.1\text{ V}$)								
能使其关闭的输入电压			0.5	5.0		2.0	10.0	mV
输入偏置电流			1.0	10.0		1.0	10.0	μA
能使其关闭的输入电流				1			1	μA
开环直流增益	$R_I \geq 10\text{ M}\Omega$	60	75		60	75		dB
产品增益带宽	$A_v=0\text{ dB}$ $T_j=25\text{ }^\circ\text{C}$	1	2		1	2		MHz
直流跨导	$T_j=25\text{ }^\circ\text{C}$ $30\text{ k}\Omega \leq R_I \leq 1\text{ M}\Omega$	1.1	1.5		1.1	1.5		$\text{M}\Omega$
输出低电平			0.2	0.5		0.2	0.5	V
输出高电平		3.8	5.6		3.8	5.6		V
共模抑制比	$V_{cm}=1.5\sim 5.2\text{ V}$	60	75		60	75		dB
电源电压抑制比	$V_{in}=8\sim 35\text{ V}$	50	60		50	60		dB
PWM 比较器部分								
最小占空比				0			0	%
最大占空比		45	49		45	49		%
输入门限电压	0 占空比	0.7	0.9		0.7	0.9		V
	最大占空比		3.3	3.6		3.3	3.6	
输入偏置电流			0.05	1.00		0.05	1.00	μA

续表(二)

名称	测试条件	UC1525A/1527A UC2525A/2527A			UC3525A/3527A			单位
		最小值	典型值	最大值	最小值	典型值	最大值	
关闭电路部分								
软启动电流	V _{sd} =0 V V _{ss} =0 V	25	50	80	25	50	80	μA
软启动低电平	V _{sd} =2.5 V		0.4	0.7		0.4	0.7	V
关闭门限电压	V _{ss} =5.1 V T _j =25 °C	0.6	0.8	1.0	0.6	0.8	1.0	V
关闭输入电流	V _{sd} =2.5 V		0.4	1.0		0.4	1.0	mA
关闭延迟	V _{sd} =2.5 V T _j =25 °C		0.2	0.5		0.2	0.5	μs
输出驱动级(V _c =20 V)								
输出低电平	I _{sink} =20 mA		0.2	0.4		0.2	0.4	V
	I _{sink} =100 mA		1.0	2.0		1.0	2.0	
输出高电平	I _{source} =20 mA	18	19		18	19		V
	I _{source} =100 mA	17	18		17	18		
欠压封锁门限	V _{comp} 和 V _{ss} 为高电平	6	7	8	6	7	8	V
关闭后 V _c 电流	V _c =35 V			200			200	μA
上升沿时间	C _l =1 nF T _j =25 °C		100	600		100	600	ns
下降沿时间	C _l =1 nF T _j =25 °C		50	300		50	300	ns
总体部分								
电源电流	V _{in} =35 V		14	20		14	20	mA

注：① UC1525A/1527A、UC2525A/2527A、UC3525A/3527A 的这些参数尽管都能在超出所推荐的工作条件下测试的，但是所有的产品都没有进行 100% 的试验。

② 表中所列的所有参数均是在振荡频率 $f=40\text{ kHz}$ ， $R_t=3.6\text{ k}\Omega$ ， $C_t=0.01\text{ }\mu\text{F}$ ， $R_d=0\text{ }\Omega$ 的条件下进行测试的。

③ 直流跨导 (g_m) 与直流开环电压增益 (A_v) 之间满足下式：

$$A_v = g_m \cdot R_l$$

式中， R_l 为 Comp 端到地之间的阻抗， g_m 的最小值是用来专门计算当误差放大器输出满载时的最小 A_v 的。

4) UC1525A/1527A、UC2525A/2527A、UC3525A/3527A 与 UC1525B/1527B、UC2525B/2527B、UC3525B/3527B 之间的区别

UC1525A/1527A、UC2525A/2527A、UC3525A/3527A 与 UC1525B/1527B、UC2525B/2527B、UC3525B/3527B 之间的区别见表 1-4。

表 1-4 UC1525A/1527A、UC2525A/2527A、UC3525A/3527A 与 UC1525B/1527B、UC2525B/2527B、UC3525B/3527B 之间的区别

参 数	UC1525B/1527B UC2525B/2527B UC3525B/3527B	UC1525A/1527A UC2525A/2527A UC3525A/3527A
基准电压源部分		
Vref(min)	5.062 V	5.05 V
Vref(max)	5.138 V	5.15 V
最大线性调整率	±10 mV	±20 mV
最大负载调整率	±15 mV	±50 mV
最大温度稳定性	±30 mV	±50 mV
输出最大变化值	5.036~5.164 V	5.00~5.20 V
长时间最大稳定性	±10 mV	±50 mV
典型温度系数	8	
PWM 输出部分		
最小导通时间的典型值	350 ns	600 ns
边界条件	30 nc	150 nc
输入电源部分		
输入电源电流 40~400 kHz	15 mA(最大值)	40 mA(典型值)
产品性能部分		
击穿电压值	2 kV(所有管脚之间)	没有保护

3. 管脚引线外形封装

1) 管脚引线功能简介

UC1525A/1527A、UC2525A/2527A、UC3525A/3527A 的管脚引线功能简介见表 1-5。

表 1-5 UC1525A/1527A、UC2525A/2527A、UC3525A/3527A 的管脚引线功能简介

管脚号		表示符号	功 能 简 介
DIL-16	PLCC-20 LCC-20		
1	2	Inv Input	误差放大器的反相输入端
2	3	N. I. Input	误差放大器的正相输入端
3	4	Sync	振荡器的外同步控制端。若采用内部振荡时钟信号，该端悬空或接高电平；若采用外部同步时钟信号，该端接地，并且外部同步时钟信号应从第 4/5 脚输入

续表

管脚号		表示符号	功能简介
DIP - 16 DIL - 16	PLCC - 20 LCC - 20		
4	5	Osc Output	内部振荡器的输出端。使用外同步功能时, 该端为外部同步时钟的输入端
5	7	Ct	外接定时电容端。该端外接的定时电容 Ct 和定时电阻决定内部振荡器的振荡频率
6	8	Rt	外接定时电阻端。该端外接的定时电容 Ct 和定时电阻决定内部振荡器的振荡频率
7	9	Discharge	外接放电电阻端。该端到 Ct 端所连接的放电电阻的大小可以改变 PWM 驱动信号的死区时间
8	10	Soft-Start	外接软启动电容端。该端到地之间所连接的电容可以决定该芯片的软启动时间。应用时该端到地之间所接的软启动电容的大小一般为 1~10 μF
9	12	Comp	内部 PWM 比较器的输入端
10	13	Shutdown	外部控制端。该端输入的控制信号为高电平时, 芯片内部工作被关断, 输出的 PWM 驱动信号因被关闭而为零; 控制信号为低电平时, 芯片内部开始工作, PWM 驱动信号正常输出。利用该端可以构成各种保护功能
11	14	Output A	PWM 驱动信号的 A 路输出端。该端与 B 路输出的 PWM 驱动信号的相位相差 180°, 正好相反。另外, UC1525A、UC2525A、UC3525A 与 UC1527A、UC2527A、UC3527A 输出的 PWM 驱动信号的相位相差 180°, 正好相反
12	15	Ground	该芯片的公共接地端
13	17	Vc	芯片内部图腾柱输出级的集电极。应用时一般与输入电源电压 Vin 端之间应外接一个小阻值的电阻, 以起限流作用
14	18	Output B	PWM 驱动信号的 B 路输出端。该端与 A 路输出的 PWM 驱动信号的相位相差 180°, 正好相反。另外, UC1525A、UC2525A、UC3525A 与 UC1527A、UC2527A、UC3527A 输出的 PWM 驱动信号的相位相差 180°, 正好相反
15	19	+Vin	该芯片的电源电压输入端。应用时该端到地之间应外接一个容量为 0.1 μF 的滤波电容
16	20	Vref	该芯片内部基准电压源的输出端。应用时该端到地之间应外接一个容量在 0.1 μF 以上的滤波电容, 以滤除高频振荡的干扰
	1,6,11,16	N/C	空脚

2) 外形封装

UC1525A/1527A、UC2525A/2527A、UC3525A/3527A 的外形封装如图 1-1 所示。

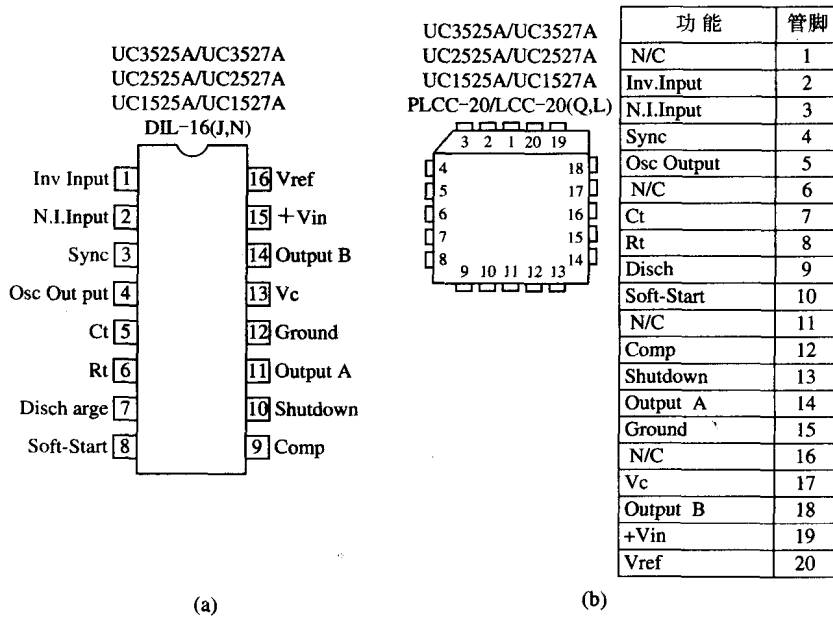


图 1-1 UC1525A/1527A、UC2525A/2527A、UC3525A/3527A 的外形封装
(a) DIL-16; (b) PLCC-20/LCC-20

4. 内部原理方框图

UC1525A/1527A、UC2525A/2527A 和 UC3525A/3527A 的内部原理方框图如图 1-2 所示。

5. 几个应注意的问题

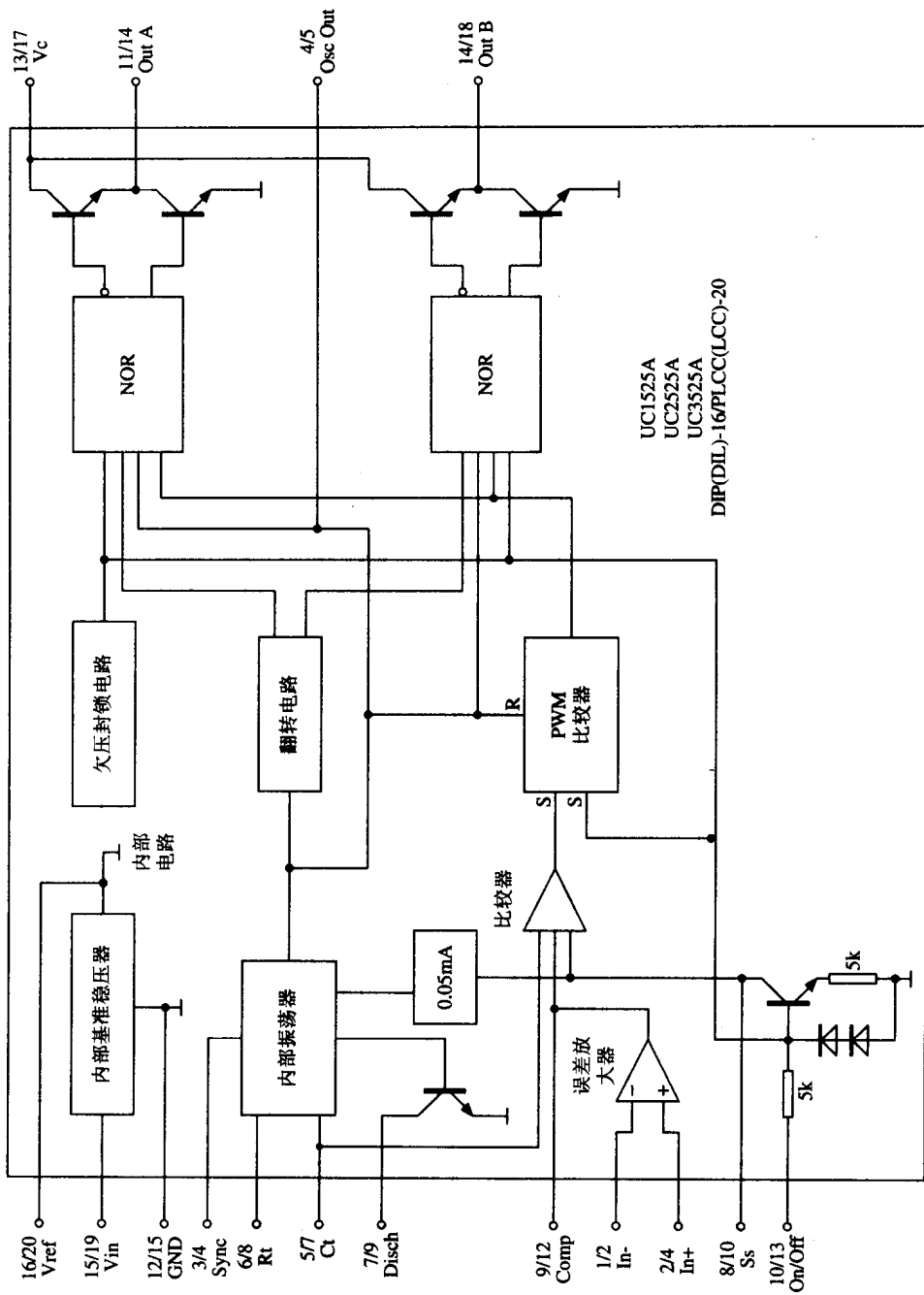
1) 振荡器振荡频率的确定

UC1525A/1527A、UC2525A/2527A、UC3525A/3527A 振荡器的充、放电时间主要取决于外接的定时电阻 R_t 和定时电容 C_t 的大小，图 1-3 和图 1-4 分别表示出了振荡器的充、放电时间与外接定时电阻 R_t 和定时电容 C_t 之间的关系曲线。内部振荡器的振荡频率主要取决于外接的定时电阻 R_t 、定时电容 C_t 和放电电阻 R_d 的大小。它们的关系满足下列公式：

$$f = \frac{1}{C_t \cdot (0.7R_t + 3R_d)} \quad (1-1)$$

2) 死区时间的确定

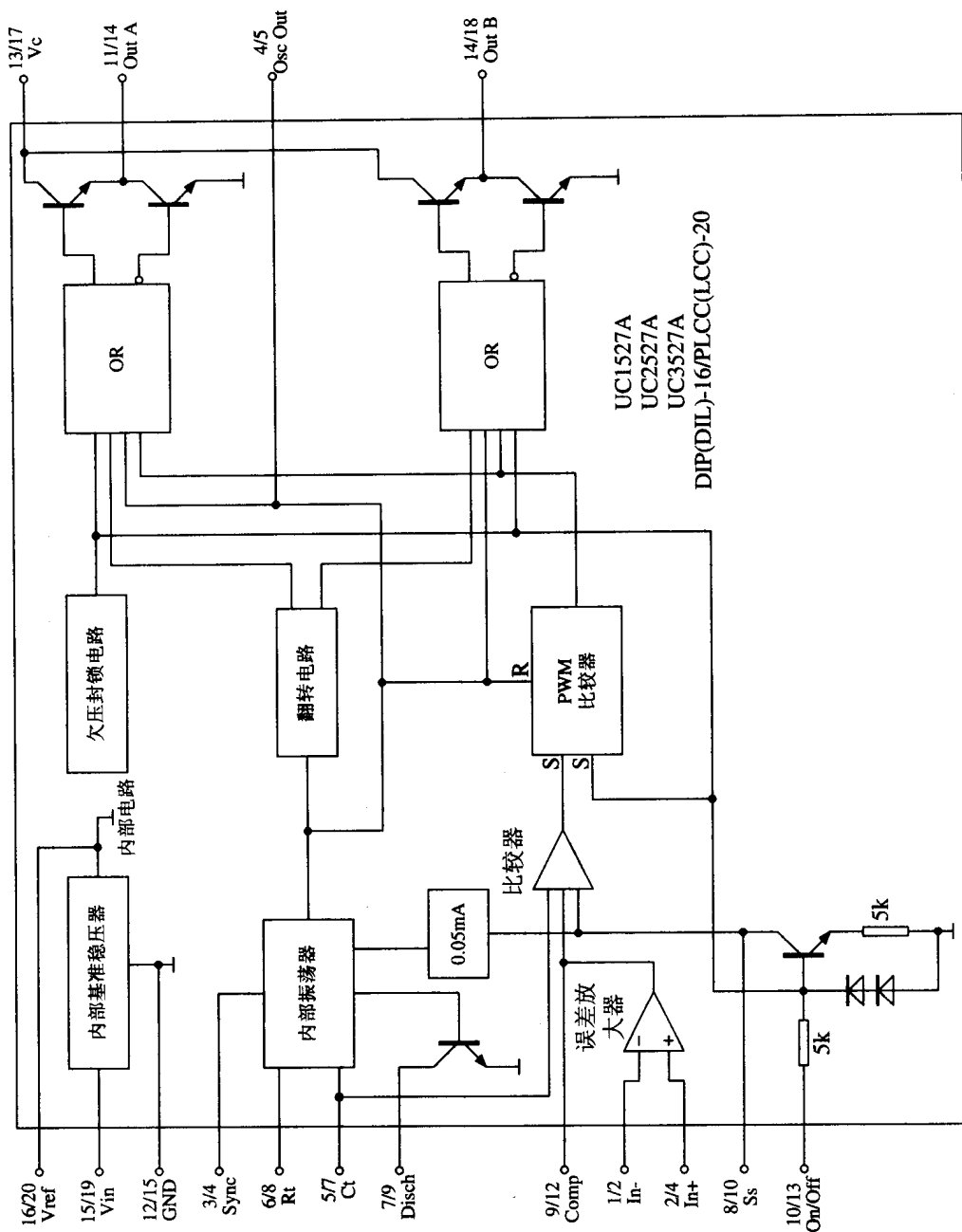
UC1525A/1527A、UC2525A/2527A、UC3525A/3527A 的 PWM 驱动信号死区时间不但与连接于 Disch 端和 C_t 端之间的放电电阻 R_d 有关，而且还与外接的定时电阻 R_t 有关。图 1-5 给出了放电电阻 R_d 的最大取值和定时电阻 R_t 的最小取值之间的关系曲线。



(a)

图 1-2 UC1525A/1527A、UC2525A/2527A、UC3525A/3527A 的内部原理方框图

(a) UC1525A、UC2525A、UC3525A 的内部原理方框图；(b) UC1527A、UC2527A、UC3527A 的内部原理方框图



(b) 图 1 - 2 UC1525A/1527A、UC2525A/2527A、UC3525A/3527A 的内部原理方框图 (续)
(a) UC1525A、UC2525A、UC3525A 的内部原理方框图； (b) UC1527A、UC2527A、UC3527A 的内部原理方框图

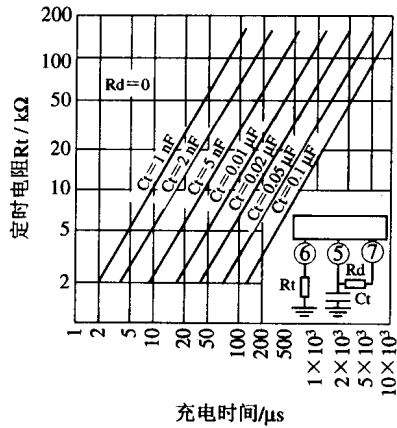


图 1-3 振荡器的充电时间与外接定时电阻 R_t 和电容 C_t 之间的关系曲线

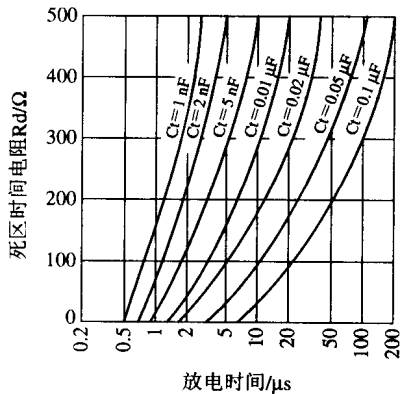


图 1-4 振荡器的放电时间与外接定时电阻 R_t 和电容 C_t 之间的关系曲线

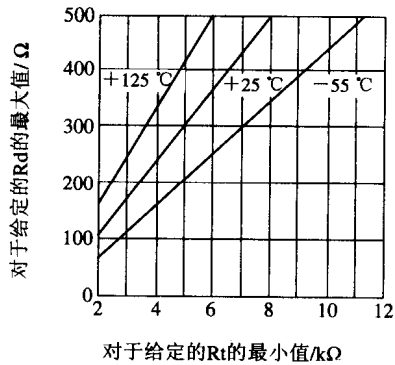


图 1-5 放电电阻 R_d 的最大取值和定时电阻 R_t 的最小取值之间的关系曲线

6. 应用电路

1) 构成驱动 GTR 的单端非隔离式开关稳压电源电路

将 UC1525A/1527A、UC2525A/2527A、UC3525A/3527A 的两路输出 Out A 端和 Out B 端直接接地，利用芯片内部的两路图腾柱输出级的晶体管的集电极作为单端驱动的输出端，从而构成各种各样驱动 GTR 的单端非隔离式开关稳压电源，电路结构形式如图 1-6 所示。应用电路中，驱动 NPN 型 GTR 的单端非隔离式开关稳压电源的应用电路如图 1-7 所示，驱动 PNP 型 GTR 的单端非隔离式开关稳压电源的应用电路如图 1-8 所示。

2) 构成驱动 GTR 单端隔离式开关稳压电源电路

将 UC1525A/1527A、UC2525A/2527A、UC3525A/3527A 的两路输出 Out A 端和 Out B 端直接接地，利用芯片内部的两路图腾柱输出级的晶体管的集电极作为单端驱动的输出端，从而构成各种各样驱动 GTR 的单端隔离式开关稳压电源。就隔离的类型可将驱动 GTR 的单端隔离式开关稳压电源分为磁耦合隔离式和光耦合隔离式两种，采用磁耦合的单端隔离式开关稳压电源的电路结构形式如图 1-9 所示，应用电路如图 1-10 所示。采用光耦合的单端隔离式开关稳压电源的电路结构形式如图 1-11 所示，应用电路如图 1-12 所示。