

可提供评估板

MAXIM

TFT LCD DC-DC转换器,
内置电荷泵

MAX8753

概述

MAX8753四路输出DC-DC转换器可提供有源矩阵薄膜晶体管(TFT)液晶显示器(LCD)所需的稳定电压。它包括一个大功率升压调节器(V_{MAIN})、两路低功率电荷泵(V_{POS} 和 V_{NEG})、一路300mA低压差线性稳压器(V_{LOGIC})。

升压型DC-DC转换器是高频(1MHz)电流模式调节器、内置功率MOSFET, 允许使用超小型电感和陶瓷电容。提供快速脉冲负载瞬态响应, 其自动跳脉冲模式在较宽的负载电流范围内保持高效。+3.3V输入、1.5A限流条件下, 允许+10V输出提供高于300mA的电流。

两路电荷泵分别产生正极性和负极性稳压输出。正电荷泵为三倍压电路, 可接受高达+13V的输入电压, 提供+28V、20mA输出, 无需外部开关或二极管。负电荷泵利用外部二极管对最高+24V的输入电压进行反相转换, 输出电流可达20mA。

逻辑电源线性稳压器将IC的+2.6V至+5.5V输入转换为稳定的+2.5V或可调输出。MAX8753采用28引脚薄型QFN封装, 厚度仅0.8mm, 适合超薄LCD面板设计。

应用

笔记本电脑、PDA

汽车导航显示器

LCD监视器

特性

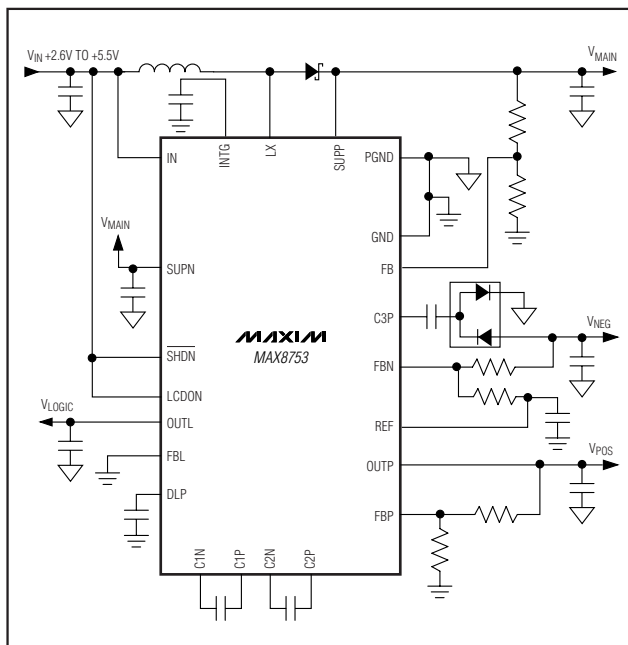
- ◆ 3个集成的DC-DC转换器、1个LDO
- ◆ 1MHz电流模式PWM升压调节器
 - 高达+13V的大功率主电源输出
 - 电压精度 $\pm 1\%$
 - 高效率(90%)
- ◆ 双路电荷泵输出
 - 正电荷泵无需外部二极管
 - 高达+28V的正电荷泵输出
 - 负电荷泵输出
- ◆ 300mA线性稳压器为逻辑电路供电
- ◆ +2.6V至+5.5V输入范围
- ◆ 0.8mA静态电流
- ◆ 内置上电顺序控制和软启动
- ◆ 热保护
- ◆ 28引脚、超薄TQFN封装(最大0.8mm)

订购信息

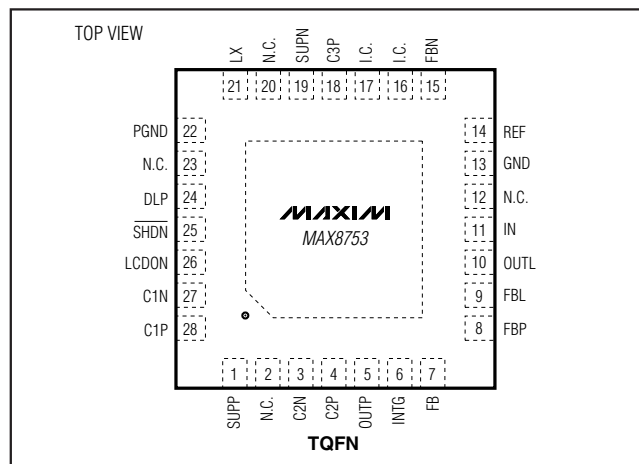
PART	TEMP RANGE	PIN-PACKAGE
MAX8753ETI+	-40°C to 85°C	28 Thin QFN (5mm x 5mm)

+表示无铅封装。

简化工作电路



引脚配置



MAXIM

Maxim Integrated Products 1

本文是Maxim正式英文资料的译文, Maxim不对翻译中存在的差异或由此产生的错误负责。请注意译文中可能存在文字组织或翻译错误, 如需确认任何词语的准确性, 请参考 Maxim提供的英文版资料。

索取免费样品和最新版的数据资料, 请访问Maxim的主页: www.maxim-ic.com.cn。

TFT LCD DC-DC转换器, 内置电荷泵

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

IN, $\overline{\text{SHDN}}$, LCDON to GND-0.3V to +6V
 DLP, OUTL, FBL, FBP, FBN, INTG, FB,
 REF to GND-0.3V to (V_{IN} + 0.3V)
 PGND to GND-0.3V to +0.3V
 LX to PGND-0.3V to +14V
 SUPP to PGND-0.3V to +14V
 C1N, C2N to PGND-0.3V to (V_{SUPP} + 0.3V)
 OUTP to PGND(V_{SUPP} - 0.3V) to +30V
 C1P to C1N, C2P to C2N, OUTP to C2P-0.3V to +14V

SUPN to PGND-0.3V to +30V
 C3P to PGND-0.3V to (V_{SUPN} + 0.3V)
 Continuous Power Dissipation ($T_A = +70^\circ\text{C}$)
 28-Pin 5mm x 5mm TQFN (derated 21.3mW/ $^\circ\text{C}$
 above $+70^\circ\text{C}$)1702mW
 Operating Temperature Range -40°C to $+85^\circ\text{C}$
 Junction Temperature $+150^\circ\text{C}$
 Storage Temperature Range -65°C to $+150^\circ\text{C}$
 Lead Temperature (soldering, 10s) $+300^\circ\text{C}$

Stresses beyond those listed under "Absolute Maximum Ratings" may cause permanent damage to the device. These are stress ratings only, and functional operation of the device at these or any other conditions beyond those indicated in the operational sections of the specifications is not implied. Exposure to absolute maximum rating conditions for extended periods may affect device reliability.

ELECTRICAL CHARACTERISTICS

(Circuit of Figure 1, $V_{\text{IN}} = 3.0\text{V}$, $\overline{\text{SHDN}} = \text{LCDON} = \text{IN}$, $V_{\text{SUPP}} = V_{\text{SUPN}} = 10\text{V}$, PGND = GND, $C_{\text{REF}} = 0.22\mu\text{F}$, $C_{\text{INTG}} = 470\text{pF}$, $T_A = 0^\circ\text{C}$ to $+85^\circ\text{C}$. Typical values are at $T_A = +25^\circ\text{C}$, unless otherwise noted.)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
INPUT SUPPLIES						
Input Supply Range	V_{IN}		2.6		5.5	V
Input Undervoltage Threshold	V_{UVLO}	V_{IN} rising, 100mV hysteresis (typ)	2.1	2.3	2.5	V
IN Quiescent Supply Current	I_{IN}	$V_{\text{FB}} = V_{\text{FBP}} = 1.5\text{V}$, $V_{\text{FBN}} = -0.2\text{V}$		0.8	1.5	mA
IN Shutdown Current		$V_{\overline{\text{SHDN}}} = 0$, $V_{\text{IN}} = 5\text{V}$		0.1	10	μA
SUPP Supply Range	V_{SUPP}		7		13	V
SUPP Quiescent Current	I_{SUPP}	$V_{\text{FBP}} = 1.5\text{V}$		0.4	0.8	mA
SUPP Shutdown Current		$V_{\overline{\text{SHDN}}} = 0$, $V_{\text{SUPP}} = 14\text{V}$, OUTP floating		0.1	10	μA
SUPN Supply Range	V_{SUPN}		7		24	V
SUPN Quiescent Current	I_{SUPN}	$V_{\text{FBN}} = -0.2\text{V}$		0.4	0.8	mA
SUPN Shutdown Current		$V_{\overline{\text{SHDN}}} = 0$, $V_{\text{SUPN}} = 24\text{V}$		0.1	10	μA
MAIN BOOST CONVERTER						
Output Voltage Range	V_{MAIN}		V_{IN}		13	V
FB Regulation Voltage	V_{FB}		1.232	1.245	1.258	V
FB Input Bias Current	I_{FB}	$V_{\text{FB}} = 1.25\text{V}$, INTG = GND		125	275	nA
FB Undervoltage Shutdown Threshold		FB falling	75	125	200	mV
Operating Frequency	f_{OSC}		0.85	1.00	1.15	MHz
Oscillator Maximum Duty Cycle			78	85	90	%
Load Regulation		$I_{\text{MAIN}} = 0$ to 100mA, $V_{\text{MAIN}} = 10\text{V}$		0.2		%
Line Regulation				0.1		%/V
INTG Transconductance				320		μS
LX Switch On-Resistance	$R_{\text{LX(ON)}}$	$I_{\text{LX}} = 100\text{mA}$		0.35	0.7	Ω
LX Leakage Current	I_{LX}	$V_{\text{LX}} = 13\text{V}$, $V_{\overline{\text{SHDN}}} = 0$		0.01	20	μA

TFT LCD DC-DC转换器, 内置电荷泵

MAX8753

ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)

(Circuit of Figure 1, $V_{IN} = 3.0V$, $\overline{SHDN} = LCDON = IN$, $V_{SUPP} = V_{SUPN} = 10V$, $PGND = GND$, $C_{REF} = 0.22\mu F$, $C_{INTG} = 470pF$, $T_A = 0^{\circ}C$ to $+85^{\circ}C$. Typical values are at $T_A = +25^{\circ}C$, unless otherwise noted.)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
LX Current Limit	$I_{LX(MAX)}$	Phase I = soft-start (1.0ms)		0.38		A
		Phase II = soft-start (1.0ms)		0.75		
		Phase III = soft-start (1.0ms)		1.13		
		Phase IV = fully on (> 3.0ms)	1.08	1.45	1.80	
Soft-Start Period	t_{SS}	Power-up to the end of phase III		3072 / f_{OSC}		s
POSITIVE CHARGE PUMP						
V_{SUPP} Input Supply Range	V_{SUPP}		7		13	V
V_{SUPP} Overvoltage Threshold		V_{SUPP} = rising, hysteresis (typ) = 200mV	13.2	13.6	14.0	V
OUTP Operating Range			V_{SUPP}		28	V
Operating Frequency				0.25 x f_{OSC}		Hz
FBP Regulation Voltage	V_{FBP}		1.213	1.250	1.287	V
FBP Line Regulation		$V_{SUPP} = 8V$ to $12V$, $V_{OUTP} = 20V$, $I_{OUTP} = 5mA$		10		mV
FBP Input Bias Current	I_{FBP}	$V_{FBP} = 1.5V$	-50		+50	nA
Soft-Start Period	V_{SSP}			1024 / f_{OSC}		s
C1N, C2N High-Side On-Resistance		$I_{SOURCE} = 50mA$			15	Ω
C1N, C2N Low-Side On-Resistance		$I_{SINK} = 50mA$			5	Ω
C1P Switch On-Resistance		$I_{SOURCE} = 50mA$			8	Ω
C2P Switch On-Resistance		$I_{SOURCE} = 50mA$			8	Ω
OUTP Switch On-Resistance		$I_{SOURCE} = 50mA$			8	Ω
NEGATIVE CHARGE PUMP						
V_{SUPN} Input Supply Range	V_{SUPN}		7		24	V
Operating Frequency				0.25 x f_{OSC}		Hz
FBN Regulation Voltage	V_{FBN}		213	250	287	mV
FBN Line Regulation		$V_{SUPN} = 8V$ to $24V$, $V_{OUTN} = -10V$, $I_{OUTN} = 5mA$		10		mV
FBN Input Bias Current	I_{FBN}	$V_{FBN} = -0.05V$	-50		+50	nA
Soft-Start Period	V_{SSN}			1024 / f_{OSC}		s
C3P High-Side On-Resistance		$I_{SINK} = 50mA$			15	Ω
C3P Low-Side On-Resistance		$I_{SINK} = 50mA$			10	Ω

TFT LCD DC-DC转换器, 内置电荷泵

ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)

(Circuit of Figure 1, $V_{IN} = 3.0V$, $\overline{SHDN} = LCDON = IN$, $V_{SUPP} = V_{SUPN} = 10V$, $PGND = GND$, $C_{REF} = 0.22\mu F$, $C_{INTG} = 470pF$, $T_A = 0^\circ C$ to $+85^\circ C$. Typical values are at $T_A = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
V_{LOGIC} REGULATOR						
FBL Regulation Voltage	V_{FBL}	$I_{OUTL} = 0$ to $300mA$	1.225	1.250	1.275	V
FBL Input Bias Current	I_{FBL}	$V_{FBL} = 1.3V$	-50		+50	nA
FBL Undervoltage Lockout	V_{FBL_UV}	V_{FBL} rising, hysteresis (typ) = $125mV$	1.100	1.125	1.150	V
FBL Dual Mode™ Threshold		$V_{FBL} =$ rising	220	250	280	mV
OUTL Voltage Accuracy (Preset Mode)		$V_{FBL} = GND$, $I_{OUTL} = 0$ to $300mA$	2.425	2.500	2.575	V
OUTL Load Regulation		$I_{OUTL} = 0$ to $300mA$			-2	%
OUTL Line Regulation		$V_{IN} = 2.6V$ to $5.5V$		0.1		%
OUTL On-Resistance		$V_{IN} = 3.3V$, $I_{OUTL} = 100mA$		0.7	1.5	Ω
OUTL Short-Circuit Current		$V_{OUTL} = GND$, $V_{FBL} = 1V$		500		mA
REFERENCE						
Reference Voltage	V_{REF}	$-2\mu A < I_{REF} < +50\mu A$	1.231	1.250	1.269	V
Reference Undervoltage Threshold		V_{REF} rising	0.9	1.05	1.2	V
LOGIC SIGNALS						
LCDON, $\overline{SHDN}$ Input Low Voltage		Hysteresis = $0.15 \times V_{IN}$ (typ)			0.9	V
LCDON, $\overline{SHDN}$ Input High Voltage			2.1			V
$\overline{SHDN}$ Input Current	$I_{\overline{SHDN}}$	$V_{\overline{SHDN}} = 0$ to IN		0.01	1	μA
LCDON Input Current	I_{LCDON}	$V_{LCDON} = 0$ to IN		0.01	1	μA
SEQUENCING						
DLP Capacitor Charge Current		$V_{DLP} = 0.5V$	4	5	6	μA
DLP Turn-On Threshold		$V_{DLP} =$ rising	1.20	1.25	1.30	V
DLP Discharge Switch On-Resistance		$V_{\overline{SHDN}} = 0$		40		Ω
FAULT PROTECTION						
Duration to Trigger Fault	t_{FAULT}			50		ms
FBL Fault-Trip Level		Falling edge	0.95	1.01	1.08	V
FB, FBP Fault-Trip Level		Falling edge	1.07	1.10	1.14	V
FBN Fault-Trip Level		Rising edge	450	500	550	mV
Thermal-Shutdown Threshold		Typical hysteresis = $15^\circ C$		+160		$^\circ C$

Dual Mode是Maxim Integrated Products, Inc.的商标。

TFT LCD DC-DC转换器, 内置电荷泵

MAX8753

ELECTRICAL CHARACTERISTICS

(Circuit of Figure 1, $V_{IN} = 3.0V$, $\overline{SHDN} = LCDON = IN$, $V_{SUPP} = V_{SUPN} = 10V$, $PGND = GND$, $C_{REF} = 0.22\mu F$, $C_{INTG} = 470pF$, $T_A = -40^{\circ}C$ to $+85^{\circ}C$. Typical values are at $T_A = +25^{\circ}C$, unless otherwise noted.) (Note 1)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
INPUT SUPPLIES						
Input Supply Range	V_{IN}		2.6		5.5	V
Input Undervoltage Threshold	V_{UVLO}	V_{IN} rising, 100mV hysteresis (typ)	2.1		2.5	V
IN Quiescent Supply Current	I_{IN}	$V_{FB} = V_{FBP} = 1.5V$, $V_{FBN} = -0.2V$			1.5	mA
SUPP Supply Range	V_{SUPP}		7		13	V
SUPP Quiescent Current	I_{SUPP}	$V_{FBP} = 1.5V$			0.8	mA
SUPN Supply Range	V_{SUPN}		7		24	V
SUPN Quiescent Current	I_{SUPN}	$V_{FBN} = -0.2V$			0.8	mA
MAIN BOOST CONVERTER						
Output Voltage Range	V_{MAIN}		V_{IN}		13	V
FB Regulation Voltage	V_{FB}		1.225		1.258	V
FB Undervoltage Shutdown Threshold		FB falling	75		200	mV
Operating Frequency	f_{OSC}		0.75		1.25	MHz
LX Switch On-Resistance	$R_{LX(ON)}$	$I_{LX} = 100mA$			0.7	Ω
LX Current Limit	$I_{LX(MAX)}$	Phase IV = fully on ($> 3.0ms$)	1.08		1.8	A
POSITIVE CHARGE PUMP						
V_{SUPP} Input Supply Range	V_{SUPP}		7		13	V
V_{SUPP} Overvoltage Threshold		V_{SUPP} = rising, hysteresis (typ) = 200mV	13.2		14.0	V
FBP Regulation Voltage	V_{FBP}		1.213		1.287	V
NEGATIVE CHARGE PUMP						
V_{SUPN} Input Supply Range	V_{SUPN}		7		24	V
FBN Regulation Voltage	V_{FBN}		213		287	mV
V_{Logic} REGULATOR						
FBL Regulation Voltage	V_{FBL}	$I_{OUTL} = 0$ to 300mA	1.220		1.275	V
OUTL On-Resistance		$V_{IN} = 3.3V$, $I_{OUTL} = 100mA$			1.5	Ω
REFERENCE						
Reference Voltage	V_{REF}	$-2\mu A < I_{REF} < +50\mu A$	1.225		1.269	V
Reference Undervoltage Threshold		V_{REF} rising	0.9		1.2	V
LOGIC SIGNALS						
LCDON, $\overline{SHDN}$ Input Low Voltage		Hysteresis = $0.15 \times V_{IN}$ (typ)			0.9	V
LCDON, $\overline{SHDN}$ Input High Voltage			2.1			V

TFT LCD DC-DC转换器， 内置电荷泵

ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)

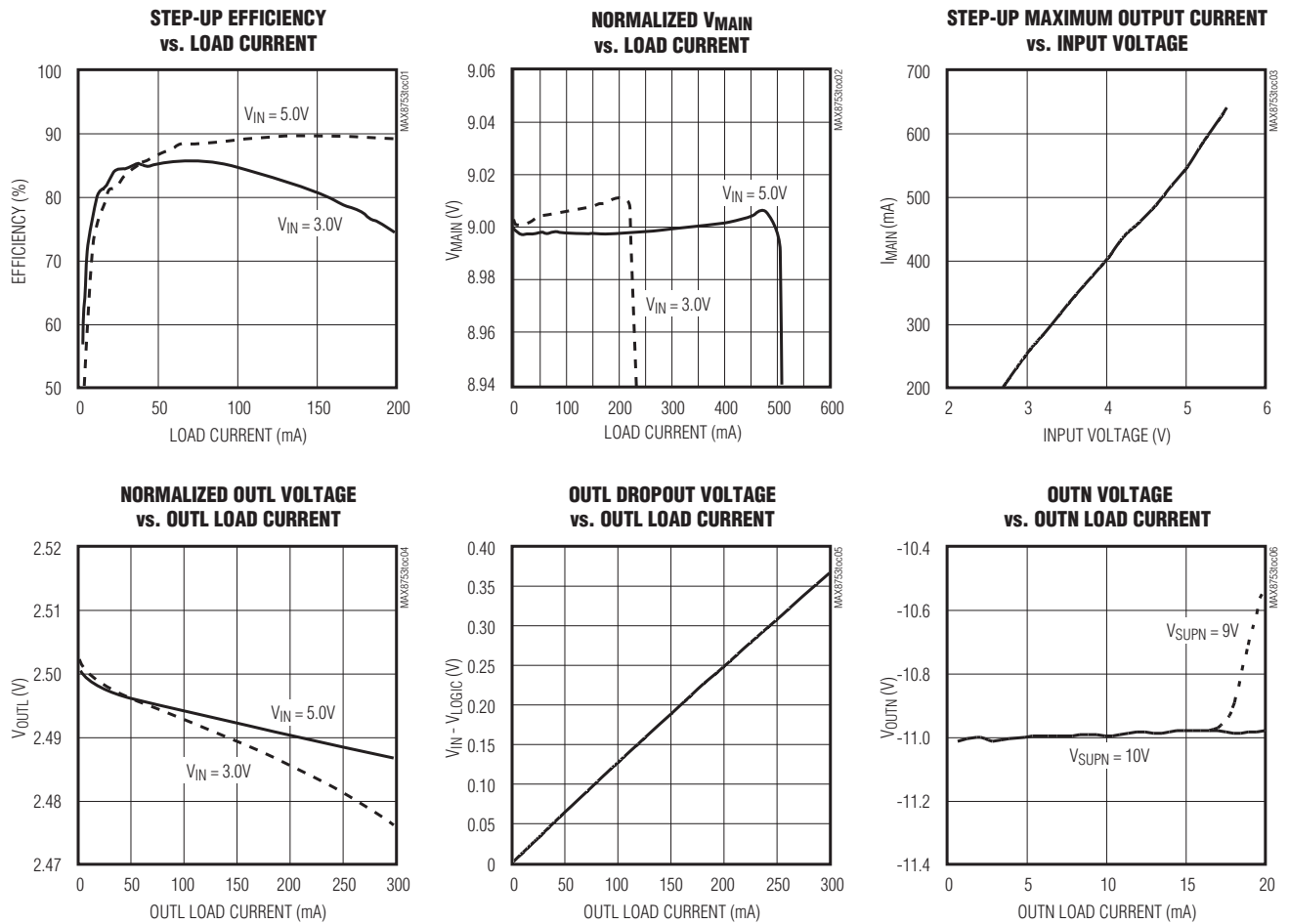
(Circuit of Figure 1, $V_{IN} = 3.0V$, $\overline{SHDN} = LCDON = IN$, $V_{SUPN} = V_{SUPN} = 10V$, $PGND = GND$, $C_{REF} = 0.22\mu F$, $C_{INTG} = 470pF$, $T_A = -40^{\circ}C$ to $+85^{\circ}C$. Typical values are at $T_A = +25^{\circ}C$, unless otherwise noted.) (Note 1)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
SEQUENCING						
DLP Turn-On Threshold		$V_{DLP} = \text{rising}$	1.2		1.3	V
FBL Fault-Trip Level		Falling edge	0.95		1.08	V
FB, FBL, FBP Fault-Trip Level		Falling edge	1.07		1.14	V

Note 1: Specifications to $-40^{\circ}C$ are guaranteed by design, not production tested.

典型工作特性

(Circuit of Figure 1, $V_{IN} = 3V$, $V_{MAIN} = 9V$, $T_A = +25^{\circ}C$, unless otherwise noted.)

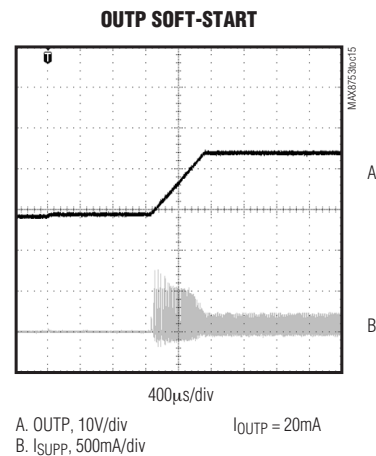
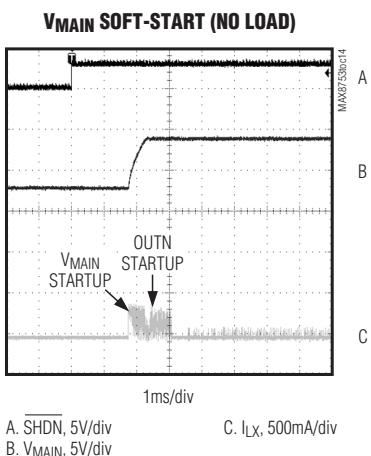
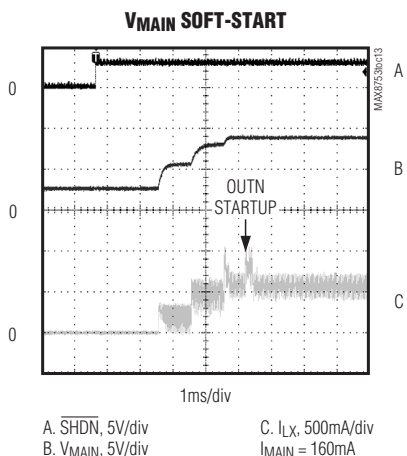
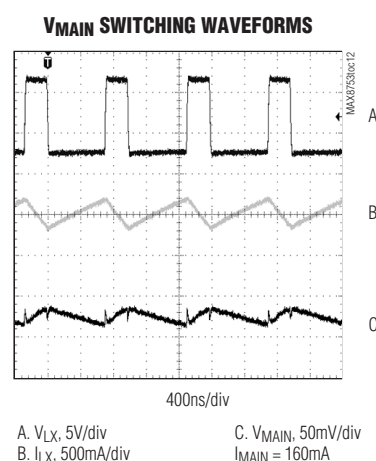
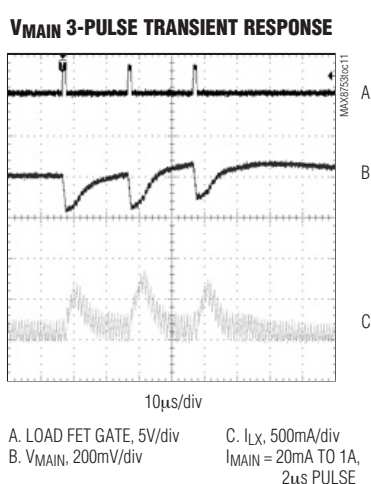
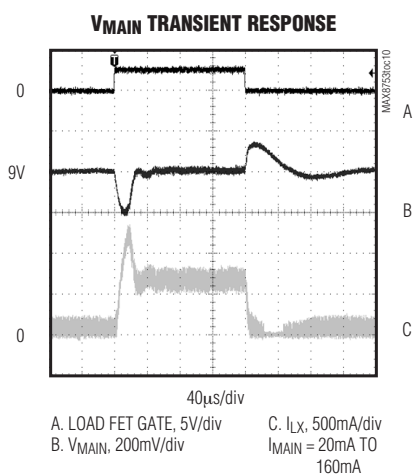
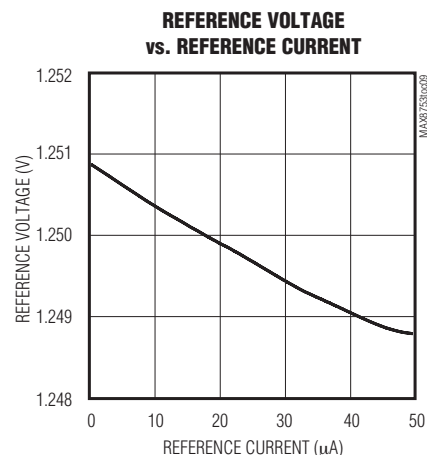
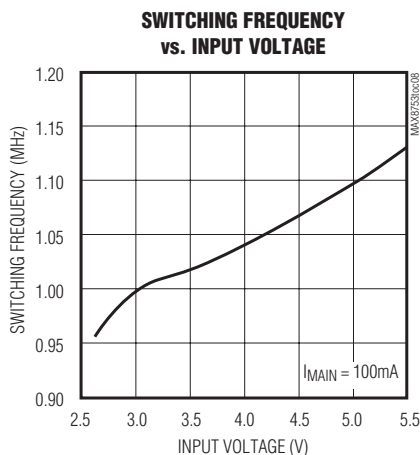
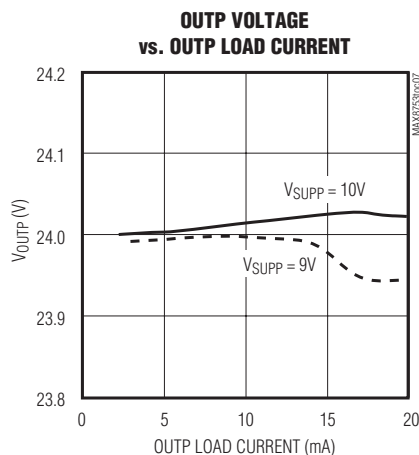


TFT LCD DC-DC转换器, 内置电荷泵

典型工作特性(续)

(Circuit of Figure 1, $V_{IN} = 3V$, $V_{MAIN} = 9V$, $T_A = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)

MAX8753

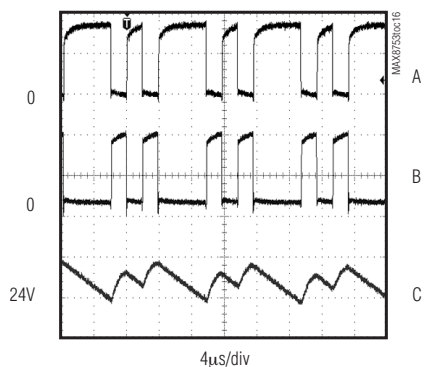


TFT LCD DC-DC转换器, 内置电荷泵

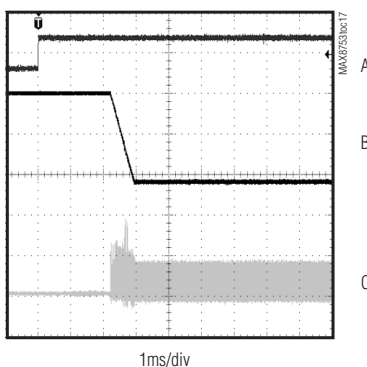
典型工作特性(续)

(Circuit of Figure 1, $V_{IN} = 3V$, $V_{MAIN} = 9V$, $T_A = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)

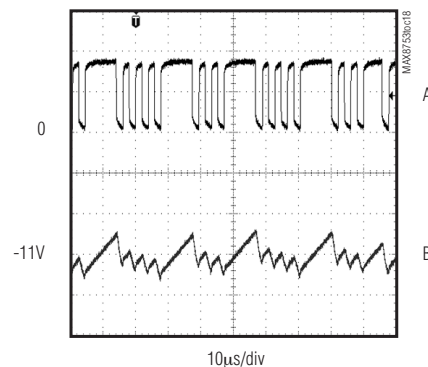
OUTP SWITCHING WAVEFORMS

A. V_{CIN} , 5V/div
B. V_{C2N} , 5V/divC. V_{OUTP} , 200mV/div
 $I_{OUTP} = 20mA$

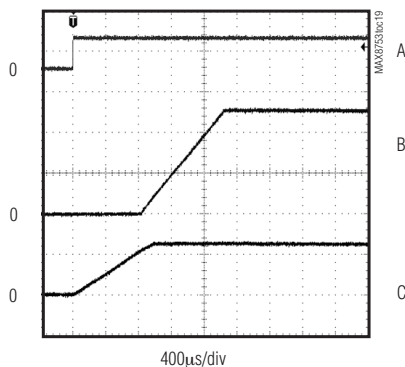
OUTN SOFT-START

A. $\overline{SHDN}$, 5V/div
B. $OUTN$, 5V/divC. I_{SUPN} , 200mA/div
 $I_{OUTN} = 20mA$

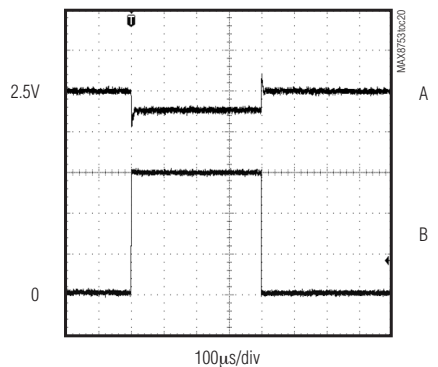
OUTN SWITCHING WAVEFORMS

A. V_{C3P} , 5V/div
B. V_{OUTN} , 100mV/div $I_{OUTN} = 10mA$

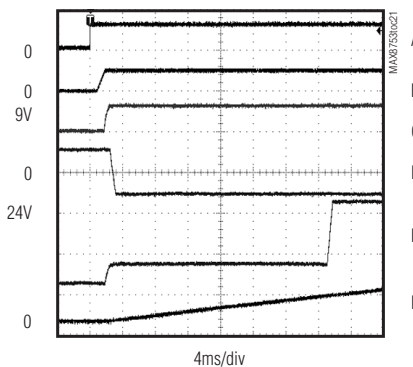
OUTL SOFT-START

A. $\overline{SHDN}$, 5V/div
B. $OUTL$, 1V/divC. V_{REF} , 1V/div
 $R_{OUTL} = 10\Omega$

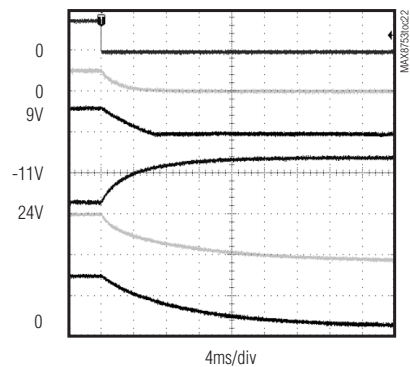
OUTL TRANSIENT RESPONSE

A. V_{OUTL} , 50V/div
B. I_{OUTL} , 100mA/div $I_{OUTL} = 10mA$ TO $300mA$

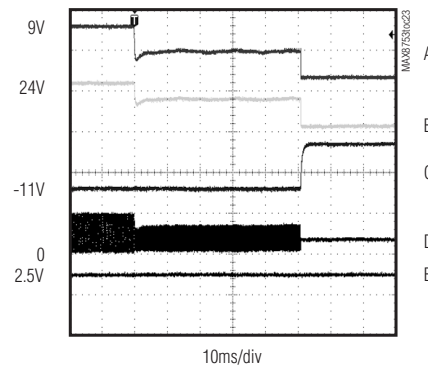
POWER-UP SEQUENCING

A. $\overline{SHDN}$, 5V/div
B. V_{OUTL} , 5V/div
C. V_{MAIN} , 10V/divD. V_{OUTN} , 10V/div
E. V_{OUTP} , 10V/div
F. V_{DLP} , 2V/div

POWER-DOWN SEQUENCING

A. $\overline{SHDN}$, 5V/div
B. V_{OUTL} , 5V/div
C. V_{MAIN} , 10V/divD. V_{OUTN} , 10V/div
E. V_{OUTP} , 10V/div
F. V_{REF} , 1V/div

FAULT TIMER

A. V_{MAIN} , 5V/div
B. V_{OUTP} , 20V/div
C. V_{OUTN} , 10V/divD. V_{LX} , 10V/div
E. V_{OUTL} , 2V/div
 $R_{MAIN} = OPEN$ TO 18Ω

TFT LCD DC-DC转换器， 内置电荷泵

引脚说明

MAX8753

引脚	名称	功能
1	SUPP	正电荷泵电源电压。采用一只0.1 μ F电容旁路至PGND。
2, 12, 20, 23	N.C.	没有连接，内部无连接。
3	C2N	飞电容C2的负极。
4	C2P	飞电容C2的正极。
5	OUTP	正电荷泵输出。
6	INTG	升压调节器的积分器输出，在INTG和GND之间连接一只470pF电容。
7	FB	升压转换器反馈输入，调节点标称电压为1.245V。在输出(V_{MAIN})与模拟地(GND)之间连接一个电阻分压器，中心抽头连接至FB。应将电阻分压器放置在距离FB引脚5mm以内的位置。
8	FBP	正电荷泵反馈输入，调节点标称电压为1.25V。在输出(OUTP)与模拟地(GND)之间连接一个电阻分压器，中心抽头连接至FBP。应将电阻分压器放置在距离FBP引脚5mm以内的位置。
9	FBL	逻辑线性稳压器双模反馈输入。FBL接GND，选择2.5V预置线性稳压器输出电压(OUTL)。FBL接OUTL和GND之间电阻分压器的中心抽头，设置可调节的输出电压。在可调电压模式下，FBL调节点标称电压为1.25V。应将电阻分压器放置在距离FBL引脚5mm以内的位置。
10	OUTL	线性稳压器输出，为逻辑电路供电。输出为2.5V或可调的线性稳压器输出端。采用一只10 μ F (最小值)电容旁路至GND。
11	IN	电源输入，输入范围为+2.6V至+5.5V。IC的电源输入和内部线性稳压器的输入，采用一只0.1 μ F电容旁路至GND，将该电容放置在距离IC引脚5mm以内的位置。
13	GND	模拟地，连接电源地(PGND)至IC底部。
14	REF	内部基准输出，采用一只0.22 μ F (最小值)电容旁路REF至GND。REF可提供高达50 μ A的负载电流。
15	FBN	负电荷泵反馈输入，在该输出(OUTN)与基准输出(REF)之间连接一个电阻分压器，中心抽头连接至FBN。应将电阻分压器放置在距离FBN引脚5mm以内的位置。
16, 17	I.C.	内部连接，该引脚没有连接。
18	C3P	飞电容C3的正极。
19	SUPN	负电荷泵电源电压，采用一只0.1 μ F电容旁路至PGND。
21	LX	LX为n沟道功率MOSFET的漏极和开关节点。将电感和整流二极管连接点接至LX，并尽可能减小走线长度，以降低EMI。
22	PGND	电源地，PGND为主升压转换器/n沟道功率MOSFET的源极。采用短且宽的PC板走线连接PGND与输出电容的接地端。
24	DLP	正电荷泵上电延迟输入。在DLP和GND之间连接一只电容，设置延迟时间。采用5 μ A的电流源向C _{DLP} 充电。关断时，通过一个20 Ω 开关电阻将DLP拉至GND。
25	$\overline{\text{SHDN}}$	低电平有效关断控制输入。当 $\overline{\text{SHDN}}$ 为低电平时，禁止所有输出。当 $\overline{\text{SHDN}}$ 为高电平时，使能REF和OUTL；如果LCDON为高电平，可使能LCD电源。
26	LCDON	LCD电源使能输入。当LCDON为低电平时，禁止所有LCD电源输出(MAIN、OUTN和OUTP)。REF和OUTL不受LCDON的影响。
27	C1N	飞电容C1的负极。
28	C1P	飞电容C1的正极。

TFT LCD DC-DC转换器， 内置电荷泵

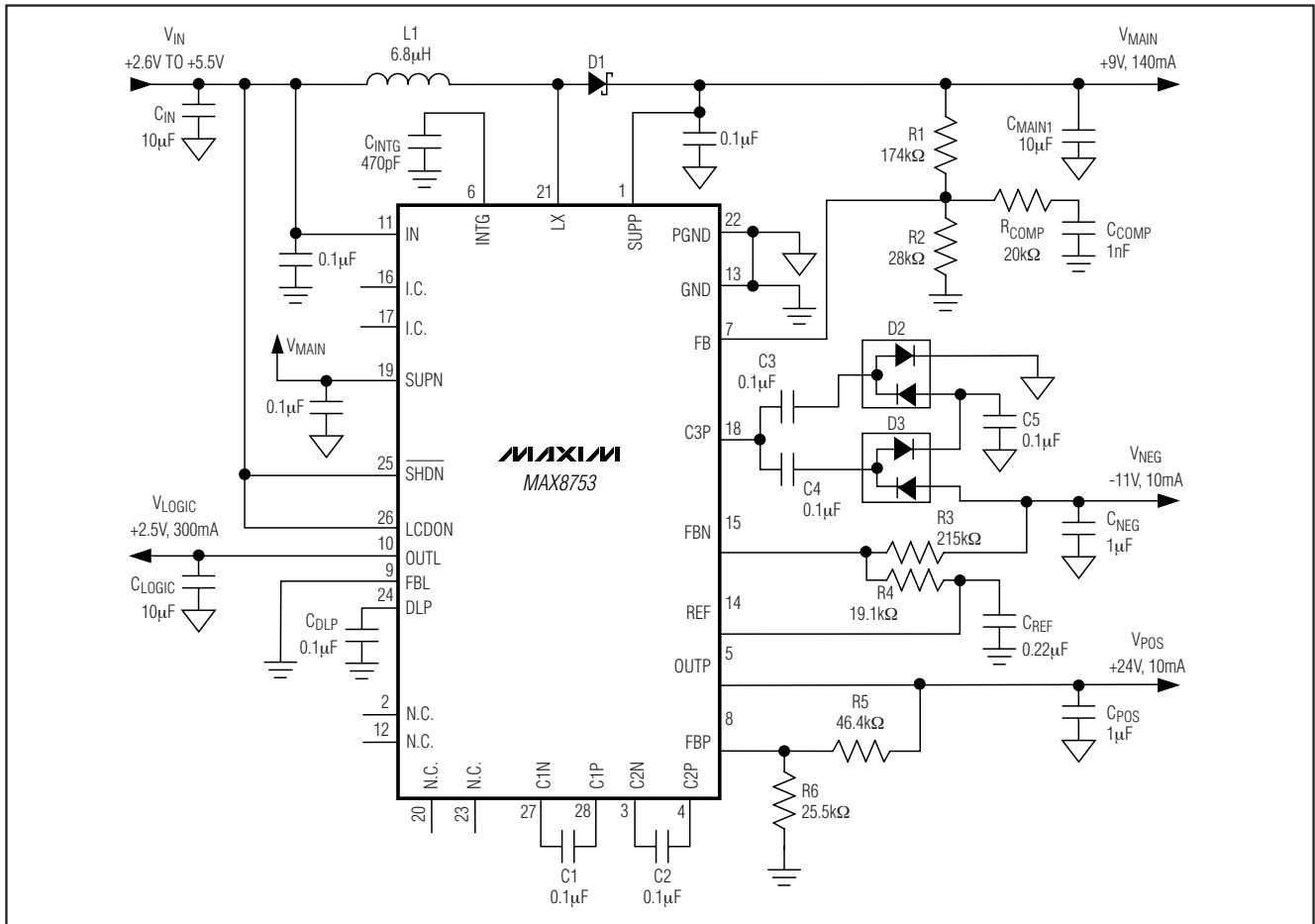


图1. 典型工作电路

典型工作电路

MAX8753的典型应用电路(图1)可为TFT显示器产生一个+2.5V的逻辑电压，一个+9V源极驱动电源以及+24V和-11V的栅极驱动电源。IC的输入电压范围为+2.6V至+5.5V。

表1所示为推荐的元件列表，表2所示为元件供应商的联系信息。

表1. 主要元件列表

DESIGNATION	DESCRIPTION
C _{IN} , C _{LOGIC}	10µF, 6.3V X5R ceramic capacitors (0603) TDK C1608X5R0J106M
C _{MAIN}	10µF ±20%, 16V X5R ceramic capacitor (1210) Taiyo Yuden EMK325 BJ106KD
D1	3A, 30V Schottky diode (M-flat) Toshiba CMS02
D2, D3	200mA, 100V, dual ultra-fast diodes (SOT23) Fairchild MMBD4148SE
L1	6.8µH, 1.0A inductor Sumida CDH38D09HP

TFT LCD DC-DC转换器， 内置电荷泵

MAX8753

表2. 元件供应商

SUPPLIER	PHONE	FAX	WEBSITE
Fairchild	408-822-2000	408-822-2102	www.fairchildsemi.com
Sumida	847-545-6700	847-545-6720	www.sumida.com
Taiyo Yuden	408-573-4150	408-573-4159	www.t-yuden.com
TDK	847-803-6100	847-390-4405	www.component.tdk.com
Toshiba	949-455-2000	949-859-3963	www.toshiba.com/taec

详细说明

MAX8753四路输出DC-DC转换器可提供有源矩阵TFT LCD所需的稳定电压，图1所示为典型工作电路。该器件包括了大功率升压调节器(V_{MAIN})、两个小功率电荷泵(V_{POS}和V_{NEG})以及低压、300mA线性稳压器(V_{LOGIC})。主升压转换器采用内部n沟道MOSFET，可大大提高效率，并使外部元件数目达到最少。利用外部电阻器，可将主升压转换器(V_{MAIN})输出电压设置到V_{IN}至13V之间。正电荷泵可调节正输出电压(V_{POS})，且无需外部开关或二极管。负电荷泵利用外部二极管调节负输出电压(V_{NEG})。专有的调节算法可最大限度地降低输出纹波和两个电荷泵的电容尺寸。MAX8753还包括精确的1.25V基准电压(可提供高达50μA负载电流)、逻辑关断、软启动、上电时序以及故障检测等功能。图2所示为MAX8753的功能框图。

主升压调节器

主升压调节器采用电流模式、固定频率、脉宽调制(PWM)架构，以最大限度地增加环路带宽，并能够对脉冲负载和TFT LCD面板源极驱动器的应用提供快速瞬态响应。高开关频率允许使用小尺寸电感和陶瓷电容，以满足超薄LCD面板设计的要求。内置高效MOSFET及其IC的数字软启动功能减少了控制浪涌电流所需的外部元件数量。利用外部电阻分压器，可在V_{IN}至13V之间设置输出电压。

通过调节每个开关周期中内部功率MOSFET的占空比(D)，调节器控制输出电压和输出功率。MOSFET的占空比近似为：

$$D \approx \frac{V_{\text{MAIN}} - V_{\text{IN}}}{V_{\text{MAIN}}}$$

图3所示为升压调节器的功能框图。跨导误差放大器将FB引脚的信号与1.24V进行比较，并调整COMP输出。COMP电压决定内部MOSFET每次导通时的电流触发点。随着负

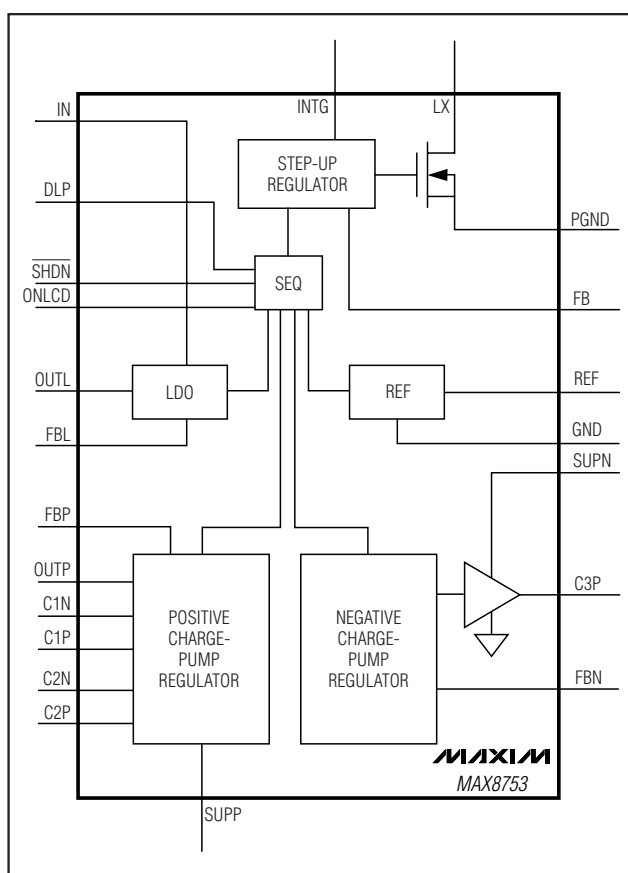


图2. 功能框图

载的变化，跨导误差放大器通过COMP输出引脚吸收或源出电流，以调整电感峰值电流来满足负载要求。为保持大占空比工作时的稳定性，在电流检测信号和反馈信号中叠加了斜坡补偿信号。

TFT LCD DC-DC转换器， 内置电荷泵

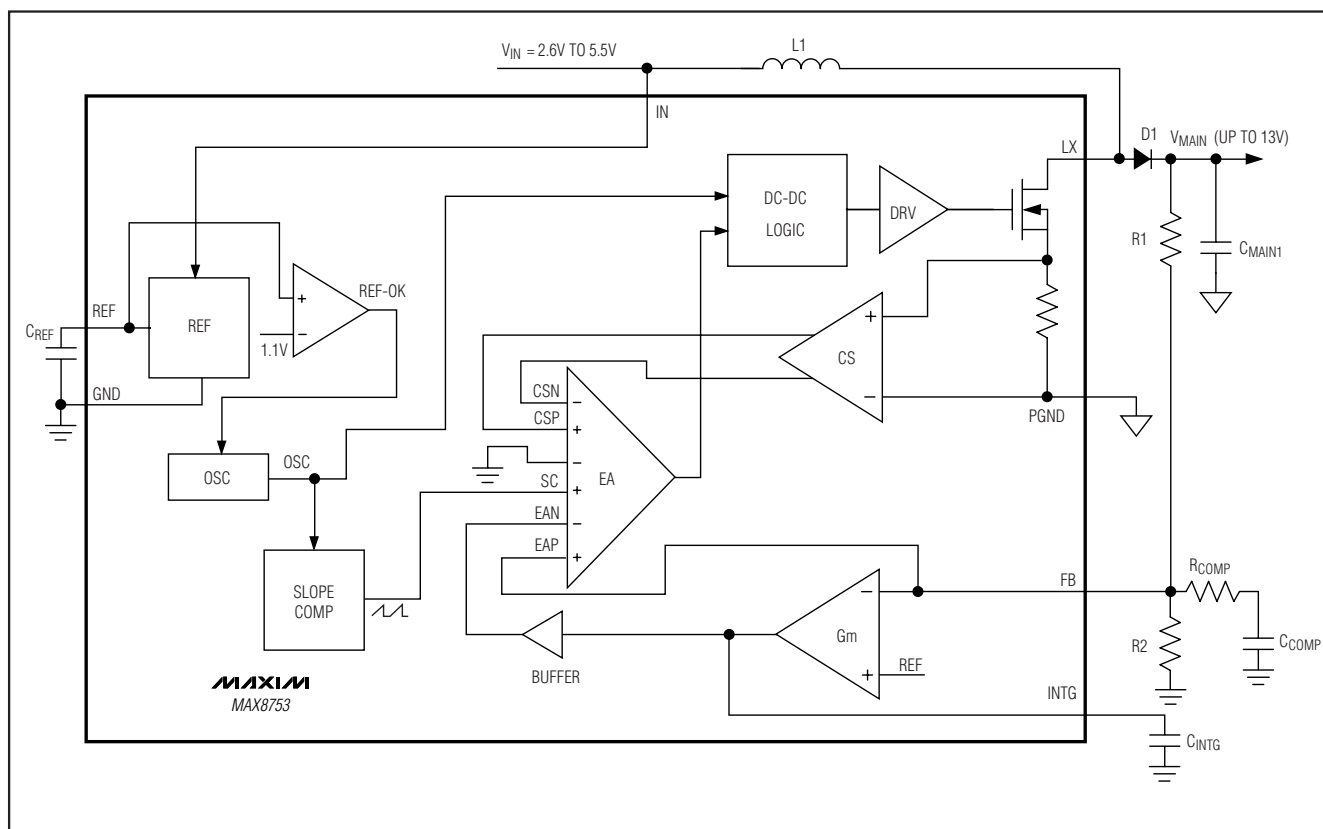


图3. 升压调节器结构框图

在内部时钟的上升沿，控制器将内部触发器置位、开启n沟道MOSFET，并将输入电压加到电感两端。流过电感的电流缓慢地线性增加，并将能量存储于磁场。一旦电流反馈信号和斜坡补偿信号之和超过COMP电压，控制器复位触发器，并关闭MOSFET。由于电感电流是连续的，电感(L1)两端将产生感生反电动势，该感生电动势使二极管(D1)导通。电感两端的电压变为输出电压与输入电压之差。这种放电条件迫使通过电感的电流缓慢下降，并将存储的磁能传送给输出电容和负载。在剩余的时钟周期内，MOSFET一直保持关断状态。

正电荷泵调节器

正电荷泵调节器通常是TFT LCD栅极驱动器IC (图4)提供正向电源电压。输出电压可通过输出端和GND之间的外部电阻分压器设置，该电阻分压器的中点接FBP。正电荷泵为三倍压电路，可接受高达+13V的输入电压，提供高达+28V、20mA的输出，无需外部开关或二极管。

在第一个半周期内(CLK为低电平)，C1N引脚接地，允许 V_{SUPP} 通过二极管D1向第一个飞电容C1进行充电。 V_{SUPP} 传送给C1的电荷量由N1的导通电阻决定，导通电阻随反馈误差放大器的输出而变化。在第二个半周期内(CLK为高电平)，C1N通过P1连接至 V_{SUPP} ，C1电平偏移 V_{SUPP} 。P1的导通电阻也由反馈误差放大器输出控制。此时，CLKB变为低电平，C2N拉至地电位。这样可使C1与第二个飞电容C2并联。如果C2两端的电压与二极管的压降之和($V_{C2} + V_{DIODE}$)小于第一个电平转移飞电容的电压($V_{C1} + V_{SUPP}$)，则C1向C2充电，直到二极管D2断开。同样，当CLKB变为高电平时，C2电平偏移 V_{SUPP} 。这样可使C2与充电电容 C_{POS} 并联。如果 C_{POS} 两端的压降与二极管压降之和($V_{POS} + V_{DIODE}$)小于第二个电荷转移飞电容的电压($V_{C2} + V_{SUPP}$)，C2就向 C_{POS} 充电，直到D3断开。

TFT LCD DC-DC转换器， 内置电荷泵

MAX8753

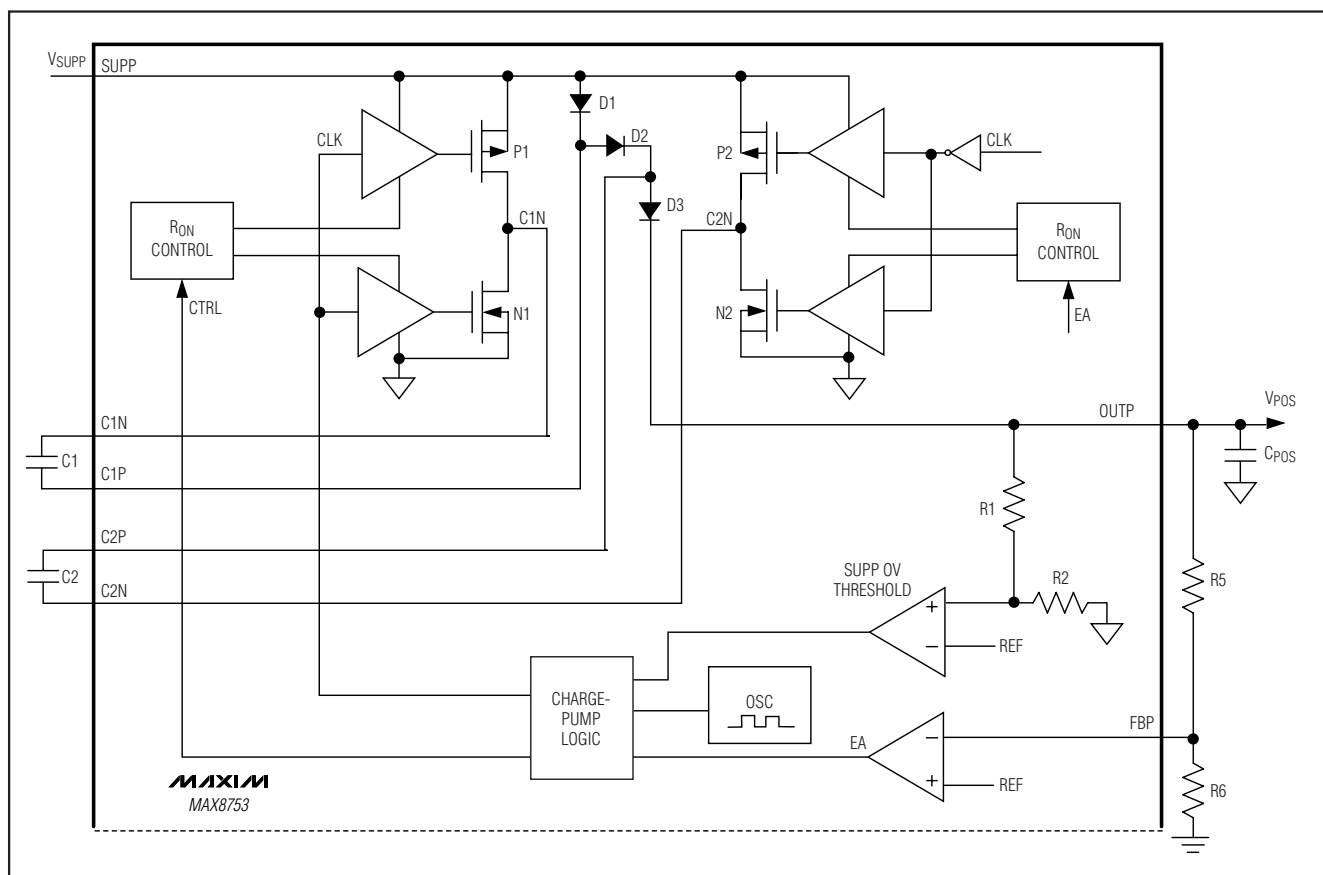


图4. 正电荷泵调节器结构框图

负电荷泵调节器

负电荷泵调节器通常用来为TFT LCD栅极驱动器IC供电。输出电压通过该调节器的输出端和REF之间的外部电阻分压器进行设置，其电阻分压器的中点接至FBN。电荷泵的级数和反馈驱动器的设置决定负电荷泵调节器的输出电压。电荷泵调节器由高边p沟道MOSFET (P3)和低边n沟道MOSFET (N3)控制功率传输，如图5所示。负电荷泵还可配置成多级电荷泵，所需级数(n_{neg})由 V_{SUPN} 和所期望的输出电压决定，图1给出了一个两级负电荷泵的实例。

图5中，在第一个半周期内，p沟道MOSFET导通，飞电容C3充电量至 V_{SUPN} 减去二极管压降。在第二个半周期内，p沟道MOSFET断开，n沟道MOSFET导通，C3电平偏移，使得C3与充电电容 C_{NEG} 并联。如果C3两端的电压减去二极管的压降小于 C_{NEG} 两端的电压，C3向 C_{NEG} 充电，直到二极管断开。向输出端转移的电荷量由变化的n沟道导通电阻控制。

TFT LCD DC-DC转换器, 内置电荷泵

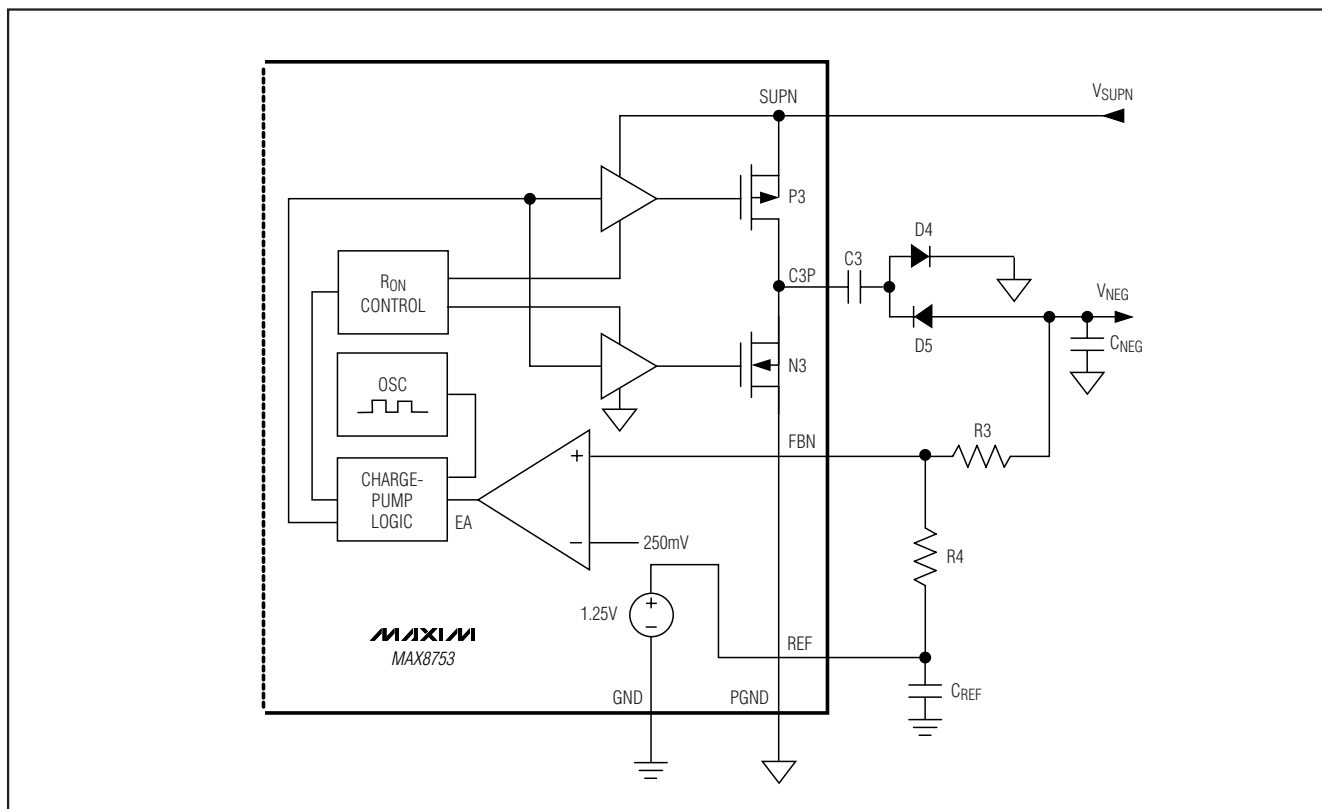


图5. 负电荷泵调节器结构框图

线性稳压器

MAX8753内置线性稳压器，可利用内部pMOS晶体管提供高达300mA的负载电流。连接FBL至GND，可将线性稳压器输出电压设置到2.5V。在稳压器输出端和GND之间连接外部电阻分压器，其电阻分压器的中点接FBL，以调节线性稳压器的输出。误差放大器将FBL电压与1.25V内部基准电压进行比较，并放大两者的差值。如果反馈电压高于基准电压，则控制器降低pMOS晶体管的栅极电压，从而降低了输出电流。如果反馈电压过低，器件增大pMOS晶体管的栅极电压，使更多电流通过输出端，并增大输出电压。线性稳压器还包括输出限流，可防止内部调整管短路。

任何情况下，只要REF处于稳定，并且 $\overline{\text{SHDN}}$ 为逻辑高电平，线性稳压器既保持有效。

线性稳压器限流电路监视流过内部调整管的电流大小，内部限流近似为500mA。当线性稳压器不能提供负载电流时，输出电压跌落。如果FBL引脚的电压跌落至0.75V以下，折返限流至大约100mA。

基准电压(REF)

基准电压标称值为1.25V，可吸收高达50 μ A电流。采用一只连接在REF和GND之间的0.22 μ F陶瓷电容旁路REF。在关断模式下，基准保持禁止。

TFT LCD DC-DC转换器， 内置电荷泵

设计步骤

主升压调节器

电感选择

在选择电感时，需要考虑的因素有：最小电感值、峰值电流以及串联电阻。这些因素影响转换器的效率、最大输出负载能力、瞬态响应时间和输出电压纹波等。物理尺寸和成本也是要考虑的重要因素。

最大输出电流、输入电压、输出电压和开关频率决定了电感的大小，较大的电感值可减小纹波电流，因而降低了峰值电流，这有助于降低电感内的磁芯损耗和整个功率通道的 I^2R 损耗。但是大电感值意味着需要更多的电感储能和更多的线圈匝数，这会增大物理尺寸并增加电感中的 I^2R 损耗。小的电感值则可减小物理尺寸，但纹波电流和峰值电流会增大。因此，选择最佳电感值，需要综合考虑电路效率、电感尺寸和成本等因素。

此处给出的公式中含有一个常数LIR，它是满负载电流时，电感峰值纹波电流和平均DC电感电流的比值。通常LIR取0.3至0.5时，升压调节器的电感尺寸和电路效率可以达到最佳平衡。不过，考虑到电感磁芯材料的AC特性，以及电感电阻与功率通道其它电阻的比值，最佳LIR值可上下浮动。如果电感电阻偏大，则可适当增大纹波，以减少线圈匝数、增加线圈直径。如果电感电阻偏小，那么增大电感可降低峰值电流，因而降低整个功率通道上的损耗。在LCD面板应用中，采用非常薄的高阻值电感，最佳LIR可能增大到0.5至1.0。

一旦选好电感，应仔细评估一下更高和更低电感量的工作情况，以便在典型工作情况下获得更高的效率。

图1所示典型工作电路中，LCD栅极导通电压和栅极关断电压是由升压调节器供电的两个电荷泵产生。所以，在计算电感时，必须考虑 V_{MAIN} 上的额外负载。最大有效输出电流 $I_{MAIN(EFF)}$ 是升压调节器输出的最大负载电流与正、负电荷泵电流之和：

$$I_{MAIN(EFF)} = I_{MAIN(MAX)} + n_{NEG} \times I_{NEG} + 3 \times I_{POS}$$

其中， $I_{MAIN(MAX)}$ 是最大输出电流， n_{NEG} 是负电荷泵的级数， I_{NEG} 是负电荷泵输出电流，且 I_{POS} 是正电荷泵输出电流。

上电排序和关断控制

当MAX8753上电时，只要 $\overline{SHDN}$ 为低电平，所有输出都被禁止。当 $\overline{SHDN}$ 置为逻辑高电平后，基准和线性稳压器第一次上电。主DC-DC升压转换器、负电荷泵，以及正电荷泵保持禁止，直到LCDON为高电平。当LCDON为逻辑高电平时，主DC-DC升压转换器上电，软启动使能。一旦主升压转换器达到稳定，负电荷泵开启。

当主升压转换器达到稳定时，正电荷泵调节器延迟电路使能，内部电流源开始向DLP电容充电。由于充电电流保持恒定，DLP引脚的电压线性上升。当 V_{DLP} 电压超过 V_{REF} 时，开关控制电路使能，且正电荷泵调节器开始其软启动过程。当正电荷泵调节器的软启动完成后，正电荷泵调节器的故障保护功能也被开启。

LCDON引脚为逻辑低电平时，禁止主升压转换器、负电荷泵和正电荷泵工作。输出电容和负载电流决定每个输出电压的衰减速率。线性稳压器和基准保持使能，直到 $\overline{SHDN}$ 引脚电压低于其逻辑低电平门限。关断时，基准关断，IC电源电流降至 $0.1\mu A$ ，从而延长了便携式应用中的电池寿命。不要将 $\overline{SHDN}$ 引脚浮空，如果不使用 $\overline{SHDN}$ ，将 $\overline{SHDN}$ 引脚接IN。

输出故障保护

在稳定工作状态下，如果线性稳压器输出、升压调节器或任何一个电荷泵调节器输出低于对应的检测门限，则MAX8753激活内部故障定时器。在故障定时器持续时间(典型值50ms)内，如果持续出现一种或几种故障状况，则认为是发生了连续故障，MAX8753设置故障闭锁，关断除基准之外的所有输出。一旦故障状况排除，再次上电或触发 $\overline{SHDN}$ 引脚可清除故障闭锁，并重新激活器件。在调节器的软启动时间内，每个调节器的故障检测电路被禁止。

热过载保护

热过载保护功能可防止器件过热而导致功耗过大。如果结温超过 $+160^{\circ}C$ ，温度传感器立即开启故障保护功能，关断所有输出，使器件冷却。器件温度降低后，可再次上电清除故障闭锁，并重新启动器件。

TFT LCD DC-DC转换器， 内置电荷泵

利用典型输入电压(V_{IN})、最大输出电流($I_{MAIN(MAX)}$)、预期效率(η_{TYP})，取自典型工作特性中的相应曲线)，以及基于上述讨论所确定的LIR，可近似计算电感值：

$$L = \left(\frac{V_{IN}}{V_{MAIN}} \right)^2 \left(\frac{V_{MAIN} - V_{IN}}{I_{MAIN(EFF)} \times f_{OSC}} \right) \left(\frac{\eta_{TYP}}{LIR} \right)$$

在适当的电感系列中选择一个可用的电感值。在最小输入电压 $V_{IN(MIN)}$ 下，根据能量守恒原理以及典型工作特性中有关曲线所提供的特定工作点(η_{MIN})的期望效率，计算最大DC输入电流：

$$I_{IN(DC,MAX)} = \frac{I_{MAIN(EFF)} \times V_{MAIN}}{V_{IN(MIN)} \times \eta_{MIN}}$$

在此工作点下计算纹波电流和所需的电感峰值电流：

$$I_{RIPPLE} = \frac{V_{IN(MIN)} \times (V_{MAIN} - V_{IN(MIN)})}{L \times V_{MAIN} \times f_{OSC}}$$

$$I_{PEAK} = I_{IN(DC,MAX)} + \frac{I_{RIPPLE}}{2}$$

电感额定饱和电流和MAX8753的LX限流($I_{LX(MAX)}$)应大于 I_{PEAK} ，电感的额定DC电流应大于 $I_{IN(DC,MAX)}$ 。为实现较高的效率，应选择串联电阻小于 0.1Ω 的电感。

考虑典型工作电路，9V输出和典型3.3V输入电压时，最大负载电流($I_{MAIN(MAX)}$)为140mA：

$$I_{MAIN(EFF)} = 140mA + 2 \times 10mA + 3 \times 10mA = 190mA$$

在此工作点上，选择LIR为0.45，估计效率为80%：

$$L = \left(\frac{3.3V}{9V} \right)^2 \left(\frac{9V - 3.3V}{0.19A \times 1MHz} \right) \left(\frac{0.80}{0.45} \right) \approx 6.8\mu H$$

利用电路的最小输入电压(2.6V)和此工作点所估计的70%效率：

$$I_{IN(DC,MAX)} = \frac{0.19A \times 9V}{2.6V \times 0.7} \approx 0.94A$$

纹波电流和峰值电流为：

$$I_{RIPPLE} = \frac{2.6V \times (9V - 2.6V)}{6.8\mu H \times 9V \times 1MHz} = 0.27A$$

$$I_{PEAK} = 0.94A + \frac{0.27A}{2} = 1.08A$$

输出电容的选择

总输出电压纹波由两部分组成：输出电容的充放电造成的容性纹波以及由电容等效串联电阻(ESR)引起的欧姆纹波：

$$V_{RIPPLE} = V_{RIPPLE(C)} + V_{RIPPLE(ESR)}$$

$$V_{RIPPLE(C)} \approx \frac{I_{MAIN}}{C_{OUT}} \left(\frac{V_{MAIN} - V_{IN}}{V_{MAIN} f_{OSC}} \right) \text{ and}$$

$$V_{RIPPLE(ESR)} \approx I_{PEAK} R_{ESR}(C_{OUT})$$

其中， I_{PEAK} 是峰值电感电流(参见电感选择部分)。对于陶瓷电容，输出电压纹波一般主要为 $V_{RIPPLE(C)}$ 。同时还应考虑输出电容的额定电压和温度特性。

输入电容选择

输入电容(C_{IN}) (参见图1)用来降低从输入电源吸收的电流尖峰，并降低注入IC的噪声。在一般实验室条件下，源端电阻较大，因此典型工作电路(图1)中需采用一只 $10\mu F$ 的陶瓷电容。在实际应用中，由于升压调节器通常直接与另一个稳压电源连接，因此其源电阻要低得多。通常， C_{IN} 的容值可以低于典型电路的电容值。应选用足够的 C_{IN} ，以保证IN引脚电源有足够小的噪声。

TFT LCD DC-DC转换器， 内置电荷泵

整流二极管

MAX8753的高开关频率需要一个高速整流器。由于肖特基二极管具有快速恢复时间和较低的导通电压，因此推荐在大多数应用中使用。通常，2A的肖特基二极管即可较好地对内部MOSFET进行补偿。

输出电压选择

主升压调节器的输出电压通过输出端(V_{MAIN})和GND之间的电阻分压器调节，其电阻分压器的中心抽头连接至FB (参见图1)。R2在10k Ω 至50k Ω 之间选取，采用以下公式计算R1：

$$R1 = R2 \times \left(\frac{V_{\text{MAIN}}}{V_{\text{FB}}} - 1 \right)$$

其中， V_{FB} 为升压调节器的反馈设置点，为1.245V，R1和R2应靠近IC放置。

环路补偿

为了实现环路的稳定性，在FB和GND之间串联电阻(R_{COMP})和电容(C_{COMP})。选择 R_{COMP} 近似等于R2反馈电阻的一半。为了进一步优化其瞬态响应，在观察瞬态响应波形时可以20%的步长改变 R_{COMP} ，以50%的步长改变 C_{COMP} 。

电荷泵调节器

输出电压选择

通过调节器输出端 V_{POS} 和GND之间的电阻分压器调节正电荷泵的输出，其电阻分压器的中心抽头连接至FBP (参见图1)。在10k Ω 至50k Ω 之间选择R6，采用以下公式计算电阻R5：

$$R5 = R6 \times \left(\frac{V_{\text{POS}}}{V_{\text{FBP}}} - 1 \right)$$

其中，正电荷泵调节器的稳定点 $V_{\text{FBP}} = 1.25\text{V}$ (典型值)。

通过负电荷泵输出端 V_{NEG} 和REF之间的电阻分压器调节负电荷泵输出，其电阻分压器的中心抽头连接至FBN (参见图1)。在20k Ω 至100k Ω 之间选择R4，采用以下公式计算R3：

$$R3 = R4 \times \frac{V_{\text{FBN}} - V_{\text{NEG}}}{V_{\text{REF}} - V_{\text{FBN}}}$$

其中， $V_{\text{REF}} = 1.25\text{V}$ ， $V_{\text{FBN}} = 250\text{mV}$ 是负电荷泵调节器的稳定点。

飞电容

增大飞电容(C_X)可降低等效源电阻，并增大电荷泵输出电流。但无限增大电容对输出电流能力的影响将微乎其微，因为内部开关电阻和二极管电阻限制了电源电阻的下限。采用0.1 μF 的陶瓷电容能在大多数小电流应用中达到较好的效果。飞电容的额定电压必须大于：

$$\begin{aligned} V_{C1} &> V_{\text{SUPP}} \\ V_{C2} &> 2V_{\text{SUPP}} \\ V_{C3} &> V_{\text{SUPN}} \\ V_{C4} &> 2V_{\text{SUPN}}, \text{ 如果使用的话} \end{aligned}$$

电荷泵输入电容

在SUPP和SUPN采用一只电容值等于或大于电荷泵飞电容的输出电容，将此电容尽可能靠近SUPP和SUPN放置，该电容直接连接至PGND。

电荷泵输出电容

增大输出电容或减少ESR可降低输出电压纹波和瞬态电压峰值。选用陶瓷电容，通过电容值控制输出电压纹波。采用以下等式近似计算所需的电容：

$$C_{\text{OUT_CP}} \geq \frac{I_{\text{LOAD_CP}}}{2f_{\text{OSC}} V_{\text{RIPPLE_CP}}}$$

其中， $C_{\text{OUT_CP}}$ 为电荷泵的输出电容， $I_{\text{LOAD_CP}}$ 是电荷泵的负载电流， $V_{\text{RIPPLE_CP}}$ 是期望的输出纹波的峰值。

电荷泵整流二极管

采用额定电流等于或大于2倍平均电荷泵输入电流的低成本、硅开关二极管作为D2和D3。如果对减少电荷泵的级数有帮助，也可将部分或全部二极管替换成具有相同额定电流的肖特基二极管。

TFT LCD DC-DC转换器， 内置电荷泵

应用信息

功耗

IC的最大功耗取决于管壳-环境的热阻和环境温度。热阻取决于IC封装、PC板覆铜面积以及热传导和空气流通等因素。

MAX8753下部的裸焊盘焊接到PC板上面积为1in²的覆铜区，在+70°C的环境温度下可耗散功率约为1.7W。较大的PC板覆铜面积、较低的环境温度，以及良好的空气流通环境有助于散热，而较小的覆铜区或较高的环境温度会降低IC的散热能力。功耗主要来自升压调节器、线性稳压器和电荷泵。

升压调节器

升压调节器的功耗绝大部分来自内部MOSFET、电感以及输出二极管。如果升压调节器的效率为90%，则内部MOSFET大约消耗3%至5%的功率，电感消耗3%至4%的功率，输出二极管消耗1%的功率。剩余1%至3%的功率消耗在输入、输出电容以及PC板布线中。如果输入功率约为5W，则内部MOSFET消耗的功率约为150mW至250mW。

线性稳压器

线性稳压器的功耗为：

$$P_{D(LOIC)} = (V_{IN} - V_{LOIC}) \times I_{LOIC}$$

正电荷泵

正电荷泵的功耗为：

$$P_{D(POS)} = (3 \times V_{MAIN} - V_{POS}) \times I_{POS}$$

负电荷泵

负电荷泵的功耗为：

$$P_{D(NEG)} = (I_{NEG} \times V_{SUPN} + V_{NEG}) \times I_{NEG}$$

PC板布局和接地

仔细的PCB布局对电路正确工作非常重要。按照以下准则可实现良好的PCB布板：

- 1) 电感(L1)、输出二极管(D1)和输出电容(C_{MAIN})紧靠其输入电容(C_{IN})和LX及PGND引脚放置，以减小升压调节器的大电流回路的面积。该大电流输入回路从输入电容C_{IN}的正极开始，经L1，然后至IC的LX引脚，流出PGND，最后回到C_{IN}的负极。大电流的输出回路是输入电容C_{IN}的正极开始，至L1，然后到达整流二极管(D1)、C_{MAIN}正极，最后通过输出电容和输入电容接地端的连接返回。应采用短且宽的布线连接这些环路元件。在大电流通道上应避免使用过孔，如果过孔不可避免，应采用多个并行过孔以降低电阻和电感。
- 2) 创建一个功率地岛(PGND)：由输入电容和输出电容接地端、PGND引脚、电荷泵输入电容、输出电容以及二极管组成。采用尽可能短而宽的走线或一个小的地平面对连接所有接地端子。采用尽可能宽的功率地引线有助于提高效率、降低输出电压纹波和噪声尖峰。创建一个模拟地平面对(AGND)：由GND引脚、所有反馈分压器接地端、INTG和DEL电容接地端以及器件底部的裸焊盘组成。直接将PGND引脚连接到背面裸焊盘，实现AGND和PGND岛的连接。除此之外，这两个分离的地平面不要有其它连接。
- 3) 反馈分压电阻尽可能靠近反馈引脚放置，分压器中心抽头引线应尽量短。如果电阻放置较远，较长的FB引线会成为拾取开关噪声的天线。需要特别注意的是：避免使反馈引线靠近LX或电荷泵的开关节点。
- 4) IN引脚和REF引脚的旁路电容应尽可能靠近器件放置。IN和OUTL旁路电容的地应采用宽引线直接连接到紧靠PGND引脚的PGND层。

TFT LCD DC-DC转换器， 内置电荷泵

- 5) 为获得最佳瞬态响应，输出电容至负载的引线要尽量短而且宽。
- 6) 尽可能减小LX节点的尺寸，使用宽、短引线。LX节点应远离反馈点和模拟地。如有必要可以用DC引线屏蔽。

MAX8753评估板给出了一个正确的电路板布局范例，可作为设计参考。

芯片信息

TRANSISTOR COUNT: 6922

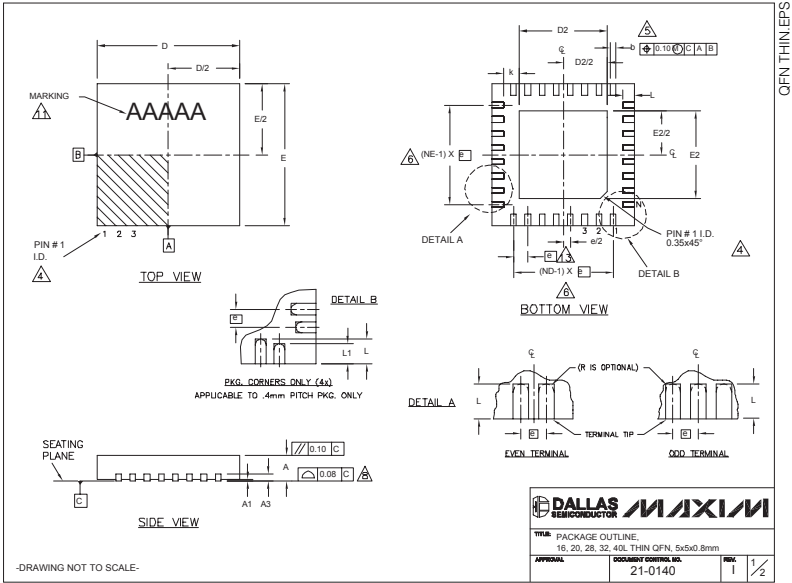
PROCESS: BiCMOS

MAX8753

TFT LCD DC-DC转换器， 内置电荷泵

封装信息

(本数据资料提供的封装图可能不是最近的规格，如需最近的封装外型信息，请查询 www.maxim-ic.com.cn/packages.)



COMMON DIMENSIONS												
PKG.	16L 5x5			20L 5x5			28L 5x5			32L 5x5		
SYMBOL	MIN	NOM	MAX	MIN	NOM	MAX	MIN	NOM	MAX	MIN	NOM	MAX
A	0.70	0.75	0.80	0.70	0.75	0.80	0.70	0.75	0.80	0.70	0.75	0.80
A1	0	0.02	0.05	0	0.02	0.05	0	0.02	0.05	0	0.02	0.05
A3	0.20 REF.			0.20 REF.			0.20 REF.			0.20 REF.		
b	0.25	0.30	0.35	0.25	0.30	0.35	0.20	0.25	0.30	0.25	0.30	0.35
D	4.90	5.00	5.10	4.90	5.00	5.10	4.90	5.00	5.10	4.90	5.00	5.10
E	4.90	5.00	5.10	4.90	5.00	5.10	4.90	5.00	5.10	4.90	5.00	5.10
e	0.80 BSC.			0.65 BSC.			0.50 BSC.			0.40 BSC.		
k	0.25	-	-	0.25	-	-	0.25	-	-	0.25	0.35	0.45
L	0.30	0.40	0.50	0.45	0.55	0.65	0.45	0.55	0.65	0.40	0.50	0.60
L1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.30	0.40
N	16	-	-	20	-	-	28	-	-	32	-	-
ND	4	-	-	5	-	-	7	-	-	8	-	-
NE	4	-	-	5	-	-	7	-	-	8	-	-
JEDEC	WHHB	-	-	WHHC	-	-	WHHD-1	-	-	WHHD-2	-	-

EXPOSED PAD VARIATIONS												
PKG CODES	D2			E2			L			DOWN BONDS ALLOWED		
T1655-2	3.00	3.10	3.20	3.00	3.10	3.20	**	**	**	YES	YES	YES
T1655-3	3.00	3.10	3.20	3.00	3.10	3.20	**	**	**	NO	YES	YES
T1655N-1	3.00	3.10	3.20	3.00	3.10	3.20	**	**	**	NO	YES	YES
T2055-3	3.00	3.10	3.20	3.00	3.10	3.20	**	**	**	YES	YES	YES
T2055-4	3.00	3.10	3.20	3.00	3.10	3.20	**	**	**	NO	YES	YES
T2055-5	3.15	3.25	3.35	3.15	3.25	3.35	0.40	0.40	0.40	YES	YES	YES
T2855-3	3.15	3.25	3.35	3.15	3.25	3.35	**	**	**	YES	YES	YES
T2855-4	2.60	2.70	2.80	2.60	2.70	2.80	**	**	**	YES	YES	YES
T2855-5	2.60	2.70	2.80	2.60	2.70	2.80	**	**	**	NO	YES	YES
T2855-6	3.15	3.25	3.35	3.15	3.25	3.35	**	**	**	NO	YES	YES
T2855-7	2.60	2.70	2.80	2.60	2.70	2.80	**	**	**	YES	YES	YES
T2855-8	3.15	3.25	3.35	3.15	3.25	3.35	0.40	0.40	0.40	YES	YES	YES
T2855N-1	3.15	3.25	3.35	3.15	3.25	3.35	**	**	**	NO	YES	YES
T3255-3	3.00	3.10	3.20	3.00	3.10	3.20	**	**	**	YES	YES	YES
T3255-4	3.00	3.10	3.20	3.00	3.10	3.20	**	**	**	NO	YES	YES
T3255-5	3.00	3.10	3.20	3.00	3.10	3.20	**	**	**	YES	YES	YES
T3255N-1	3.00	3.10	3.20	3.00	3.10	3.20	**	**	**	NO	YES	YES
T4055-1	3.20	3.30	3.40	3.20	3.30	3.40	**	**	**	YES	YES	YES

NOTES:

- DIMENSIONING & TOLERANCING CONFORM TO ASME Y14.5M-1994.
- ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS. ANGLES ARE IN DEGREES.
- N IS THE TOTAL NUMBER OF TERMINALS.

THE TERMINAL #1 IDENTIFIER AND TERMINAL NUMBERING CONVENTION SHALL CONFORM TO JEDEC 95-1 SFP-012. DETAILS OF TERMINAL #1 IDENTIFIER ARE OPTIONAL, BUT MUST BE LOCATED WITHIN THE ZONE INDICATED. THE TERMINAL #1 IDENTIFIER MAY BE EITHER A MOLD OR MARKED FEATURE.

DIMENSION b APPLIES TO METALLIZED TERMINAL AND IS MEASURED BETWEEN 0.25 mm AND 0.30 mm FROM TERMINAL TIP.

ND AND NE REFER TO THE NUMBER OF TERMINALS ON EACH D AND E SIDE RESPECTIVELY.

1. DEPOPULATION IS POSSIBLE IN A SYMMETRICAL FASHION.

COPLANARITY APPLIES TO THE EXPOSED HEAT SINK SLUG AS WELL AS THE TERMINALS.

DRAWING CONFORMS TO JEDEC MO220, EXCEPT EXPOSED PAD DIMENSION FOR T2855-3 AND T2855-6.

WARPAGE SHALL NOT EXCEED 0.10 mm.

MARKING IS FOR PACKAGE ORIENTATION REFERENCE ONLY.

NUMBER OF LEADS SHOWN ARE FOR REFERENCE ONLY.

LEAD CENTERLINES TO BE AT TRUE POSITION AS DEFINED BY BASIC DIMENSION "b", ±0.05.

MAXIM DALLAS SEMICONDUCTOR

PACKAGE OUTLINE: 16, 20, 28, 32, 40L THIN QFN, 5x5x0.8mm

APPROVAL: 21-0140

REV: 1 1/2

Maxim 不对Maxim 产品以外的任何电路使用负责，也不提供其专利许可。Maxim 保留在任何时间、没有任何通报的前提下修改产品资料和规格的权利。

20 **Maxim Integrated Products, 120 San Gabriel Drive, Sunnyvale, CA 94086 (408) 737-7600**

© 2006 Maxim Integrated Products Printed USA **MAXIM** 是 Maxim Integrated Products, Inc. 的注册商标。