

1 μ A 超低静态电流同步升压变换器

产品描述

AS2006 器件是一种具有超低静态电流的高效同步升压转换器。该器件专为多种电池供电的产品而设计，并且在轻载条件下仅消耗 1 μ A 静态电流，轻载条件下的高效运行对于延长电池寿命至关重要。该器件在 20 μ A 的负载下，可实现高达 80%的效率。对于 2.2V 转换为 3.6V 的应用，在 200mA 负载下，它可实现高达 92%的效率；4.2V 转换为 5.1V 的应用，在 500mA 负载下，它可实现高达 95%的效率。具有真关断功能，在关闭和输出短路条件下，将输出与输入断开。

AS2006 有 5.1V/3.6V/3.3V/3.0V 固定输出和 ADJ 可调电压版本，确保 FB 引脚浮置，不能连接到任何设备。

AS2006 同时具有过流保护、过温保护、输出短路保护功能，确保器件安全运行。

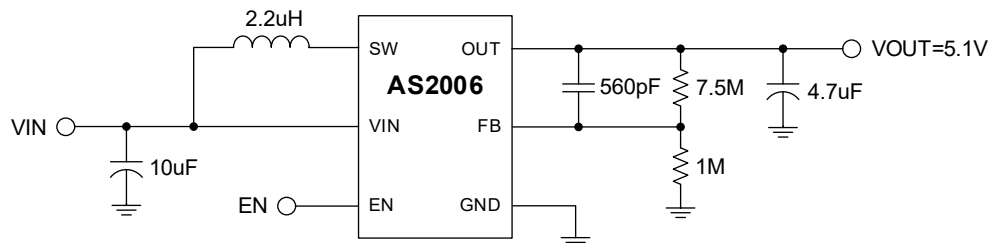
特点

- 无开关时，1 μ A 超低静态电流
- 可调输出电压范围：2.0V~5.5V
- 可选择的ADJ输出电压版本
- 2%反馈电压精度（25 $^{\circ}$ C）
- 效率高达 95%
- 关断期间真正实现断开
- 过流保护功能
- 过温保护功能
- 输出防反灌保护
- 内置软起动补偿
- 1.2MHz 固定开关频率
- 采用 SOT23-6 封装

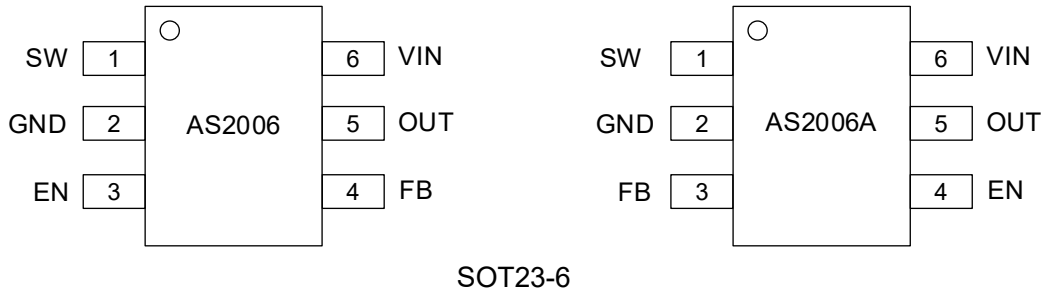
应用

- 移动设备、平板
- 智能手机
- 蓝牙应用
- 电池供电系统

典型应用电路



管脚封装



管脚功能描述

编号		名称	功能描述
AS2006	AS2006A		
1	6	SW	芯片 SW 脚，连接到电感。
2	2	GND	芯片地。
4	3	FB	反馈电压输入引脚，固定输出电压版本无连接。
3	4	EN	芯片使能引脚。EN 为逻辑高电平，设备为启用状态；EN 为逻辑低电平，设备为禁用状态。
5	5	OUT	电压输出引脚。
6	6	VIN	电源输入引脚。

订购信息

型号	封装	Logo	最小包装
AS2006	SOT23-6	AS2006	3000PCS
AS2006A	SOT23-6	AS2006A	3000PCS

绝对最大额定值

参数		最小值	最大值	单位
VOUT, EN, VIN, FB, SW		-0.3	6.5	V
I _{sw} to GND		内部限制		
储存温度范围		-65	+150	°C
结温		-40	+150	°C
焊接温度		260		°C
静电释放 (ESD)	人体模式 (HBM)	2000		V
	机器模式 (MM)	200		

注：

1. 超过上述绝对最大额定值的条件可能会对设备造成永久性损坏。这些仅适用于压力评级，不代表设备可以在这些或任何其他条件下运行，这些条件超出了本规范“推荐工作环境”一节中规定的条件。长时间在绝对最大额定值条件下可能会影响设备的可靠性。
2. 设备对 ESD 敏感。建议采取处理预防措施。

推荐工作环境

参数	最小值	最大值	单位
输入电压	+0.9	+5.5	V
工作结温	-40	+125	°C
工作环境温度	-40	+85	°C

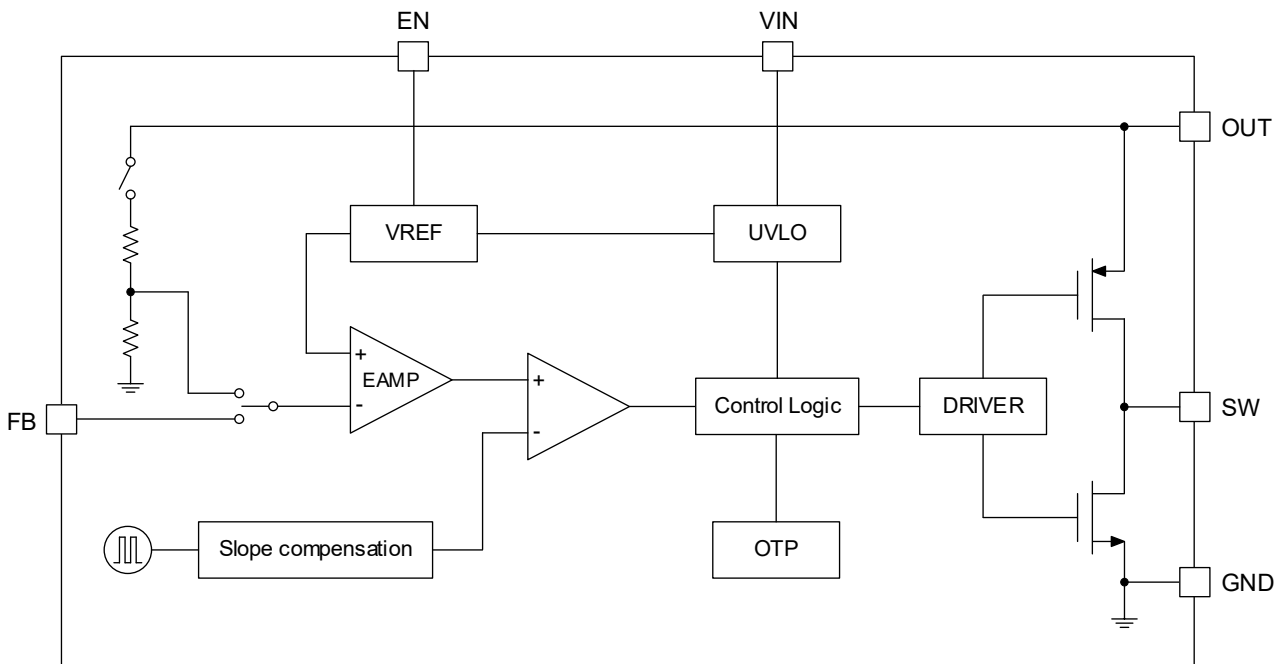
注：不保证该设备在其工作条件之外工作。

热损耗信息

参数	典型值	单位
封装热阻 (θ_{JA})	SOT23-6	180
		°C/W

注： θ_{JA} 是指在 $T_A = 25^\circ\text{C}$ 的自然对流条件下，在 JEDEC 51-3 热测量标准的低效导热率测试板上测量。

内部框图



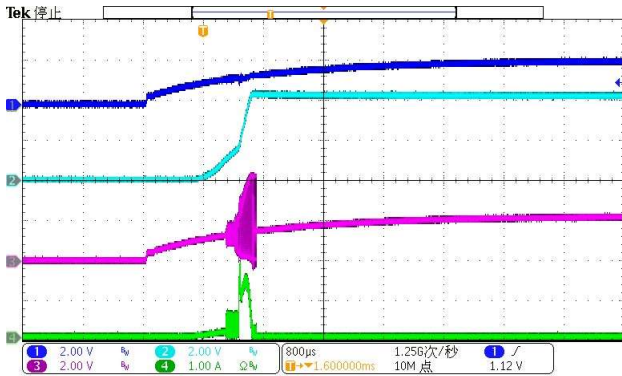
电气参数

(无特殊说明, $T_A = 25^\circ\text{C}$, $V_{IN} = 2.2\text{V}$, $V_{OUT} = 3.6\text{V}$)

符号	参数	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
V_{FB}	FB 电压		0.588	0.6	0.612	V
V_{IN}	输入电压	启动后	0.6		5	V
V_{UVLO}	输入 UVLO 阈值	V_{IN} 上升		0.66		V
$V_{UVLO-HYS}$	UVLO 迟滞			160		mV
I_Q	输入电流	$V_{EN} = V_{IN} = 3.6\text{V}$, 无负载		1		μA
I_{SD}	输入电流 (关断模式)	$V_{EN} = 0\text{V}$, $V_{IN} = 3.6\text{V}$		0.3		μA
F_{EQ}	开关频率		960	1200	1440	kHz
V_{EN-L}	EN 输入低电压				0.3	V
V_{EN-H}	EN 输入高电压		0.8			V
I_{EN}	EN 输入电流	$V_{EN} = 5\text{V}$	-1		1	μA
I_{CL-L}	Low-side 限流			2		A
I_{CL-S}	启动限流			1		A
R_{ON-H}	High-side 导通电阻			290		$\text{m}\Omega$
R_{ON-L}	Low-side 导通电阻			180		$\text{m}\Omega$
$I_{LEAK-SW}$	SW 涌电流	$EN = 0\text{V}$			2	μA
$t_{SCHC-ON}$	短路打嗝时间	ON		1		ms
$t_{SCHC-OFF}$		OFF		25		ms
T_{OTP}	热关断			155		$^\circ\text{C}$
$T_{OTP-HYS}$	热关断迟滞			30		$^\circ\text{C}$

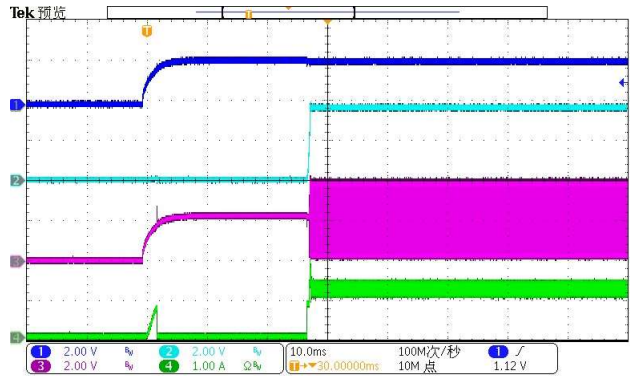
特性曲线

(无特殊说明, $T_A = 25^\circ\text{C}$)



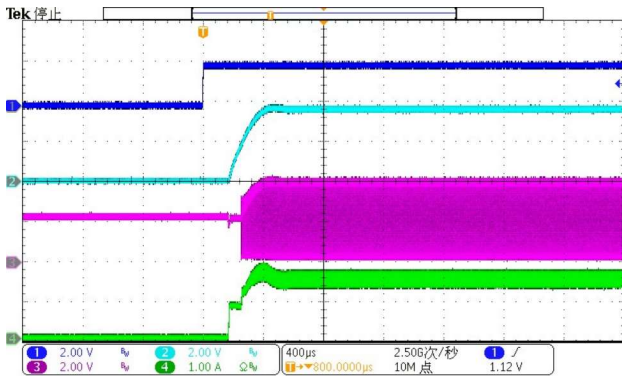
空载 ON

CH1: V_{IN} , CH2: V_{OUT} , CH3: V_{sw} , CH4: I_L
 $V_{IN} = 2.2\text{V}$, $V_{OUT} = 3.6\text{V}$, NoLoad



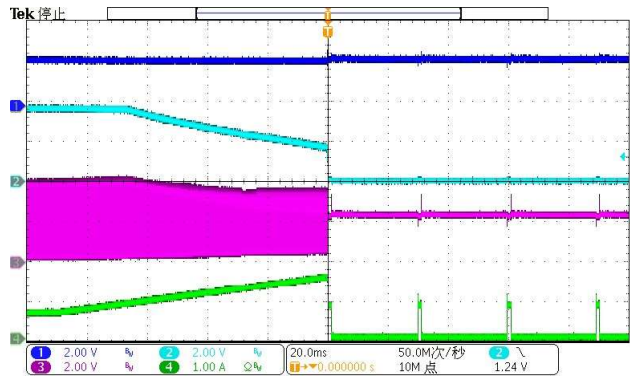
重载 ON

CH1: V_{IN} , CH2: V_{OUT} , CH3: V_{sw} , CH4: I_L
 $V_{IN} = 2.2\text{V}$, $V_{OUT} = 3.6\text{V}$, $I_{LOAD} = 0.6\text{A}$



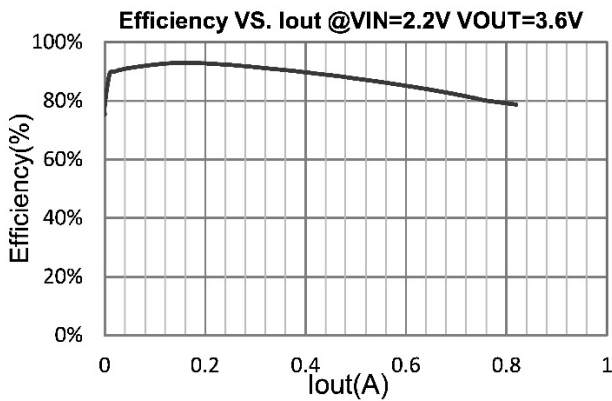
重载 EN 启动

CH1: V_{EN} , CH2: V_{OUT} , CH3: V_{sw} , CH4: I_L
 $V_{IN} = 2.2\text{V}$, $V_{OUT} = 3.6\text{V}$, $I_{LOAD} = 0.6\text{A}$



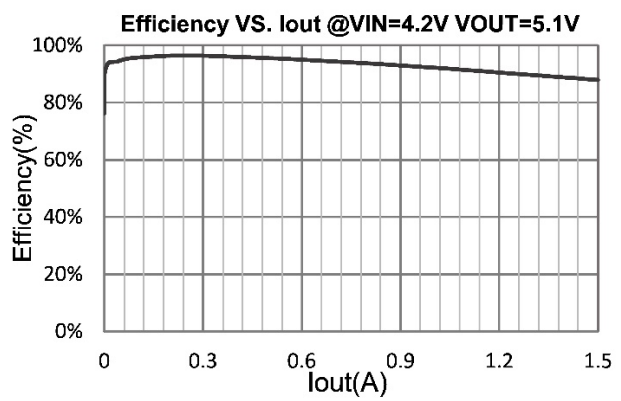
OCP

CH1: V_{EN} , CH2: V_{OUT} , CH3: V_{sw} , CH4: I_{LOAD}
 $V_{IN} = 2.2\text{V}$, $V_{OUT} = 3.6\text{V}$, $I_{LOAD} = 0.6\text{A} \sim 1.5\text{A}$



效率 VS 输出电流

$V_{IN} = 2.2\text{V}$, $V_{OUT} = 3.6\text{V}$, $L = 2.2\mu\text{H}$



效率 VS 输出电流

$V_{IN} = 4.2\text{V}$, $V_{OUT} = 5.1\text{V}$, $L = 2.2\mu\text{H}$

应用信息

概述

AS2006 是一种具有超低静态电流高效同步升压转换器，它适用于由多种类型电池供电的产品，在轻载条件下仅 1 μ A 静态电流，以实现更长电池使用寿命。在 20 μ A 负载下，它可以实现高达 80% 的效率，对于 2.2V 转换为 3.6V 的应用，在 200mA 负载下，它可实现高达 92% 的效率；4.2V 转换为 5.1V 的应用，在 500mA 负载下，它可实现高达 95% 的效率。它具有真正的关闭功能，在关闭和输出短路条件下断开输入和输出，以将漏电流降至最低。

有两种方法可以设置 AS2006 的输出电压，对于固定输出电压版本，可输出 3.0V/3.3V/3.6V/5.1V。对于可调输出电压版本，提供可编程输出电压，通过调节外部电阻分压器 R_{UP} 和 R_{DOWN}，可用如下公式计算：

$$V_{OUT} = 0.6V \times \left(1 + \frac{R_{UP}}{R_{DOWN}}\right)$$

可调版本建议使用 1% 或更高精度的电阻以提高输出电压精度，较小的 R_{DOWN} 提高了抗噪性，而较大的 R_{DOWN} 降低了流过反馈电阻器的泄漏电流，从而提高了设备的空载效率。在这种情况下，R_{DOWN} 推荐使用 1M 电阻，电阻过高将更容易受到噪声的影响，建议使用外部前馈电容器（C1）与 R_{UP} 并联，以提高器件的稳定性。

控制功能

当 EN 引脚被拉至高电平，AS2006 被启用。当 EN 引脚被拉至低电平时，它进入关机模式。在关机模式下，设备停止开关并且 PMOS 完全关闭，输入输出之间完全断开。

AS2006 升压转换器由电流模式和电压模式控制。该控制器通过保持电感纹波电流在该范围内恒定，并根据输出负载调整电感电流的偏置来调节输出电压。如果所需的平均输入电流低于由该恒定纹波定义的平均电感电流，则电感电流会不连续地变化，以保持在轻负载条件下较高的效率。如果负载电流进步降低，升压转换器将提高输出电压，一旦输出电压超过设定阈值，设备将停止开关并进入睡眠状态。在睡眠状态下，设备消耗的静态电流更少。当输出电压低于设定阈值时，它将恢复 SW 开关。为了实现高效率，功率级为同步升压拓扑。输出电压 V_{OUT} 通过连接到电压误差放大器的外部或内部反馈网络进行监控。电压误差放大器将该反馈电压与内部参考电压进行比较，以调节输出电压。

软启动

在 EN 引脚连接到高压后，AS2006 开始启动。当输出电压超过约 2.0V 时，设备开始电流模式工作。V_{OUT} 达到目标值后，软启动阶段结束，峰值电流现在由内部误差放大器的输出确定，该放大器比较输出电压反馈和内部参考电压。

欠压锁定

当输入电压降至 0.5V 的典型 UVLO 阈值以下时，欠压锁定（UVLO）电路会停止转换器的运行。增加了 160mV 迟滞，所以在输入电压升至 0.66V 之前无法再次启用设备。此功能是为防止输入电压在 0.5V 和 0.66V 之间时设备出现故障。

使能

当输入电压高于 UVLO 上升阈值且 EN 引脚拉至高电压时，AS2006 启用。当 EN 引脚拉至低电压时，AS2006 进入关机模式。在关机模式下，设备停止 SW 开关，PMOS 完全关闭，将输入和输出完全断开。关机模式下的输入电流小于 0.3 μ A。

限流保护

如果电感器峰值电流达到电流限制阈值 I_{LIM} ，则 SW 开关关闭，以防止进一步增加输入电流。在这种情况下，输出电压将降低，直到达到输入和输出之间的功率平衡。

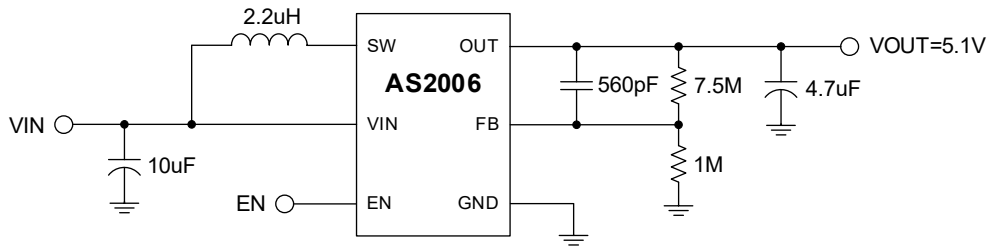
输出短路到地保护

当输出电压低于目标电压时，AS2006 开始将开关电流限制为 200mA。如果发生对地短路，开关电流限制在 200mA。一旦短路状态被解除，AS2006 将重新软启动，并调节输出电压。

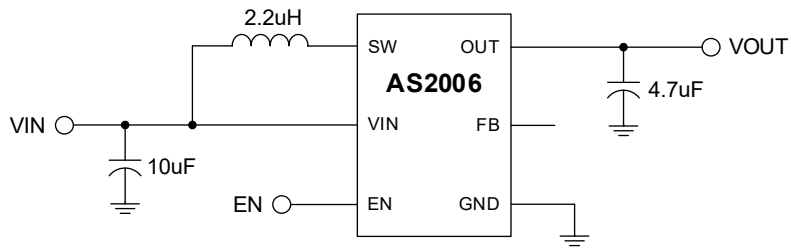
热关机

AS2006 有一个内置温度传感器，可在升压模式下监测内部结温。如果结温超过阈值 155°C，设备将停止运行。一旦结温降到关机温度减去迟滞点（通常为 125°C）以下，它就会重新开始工作。

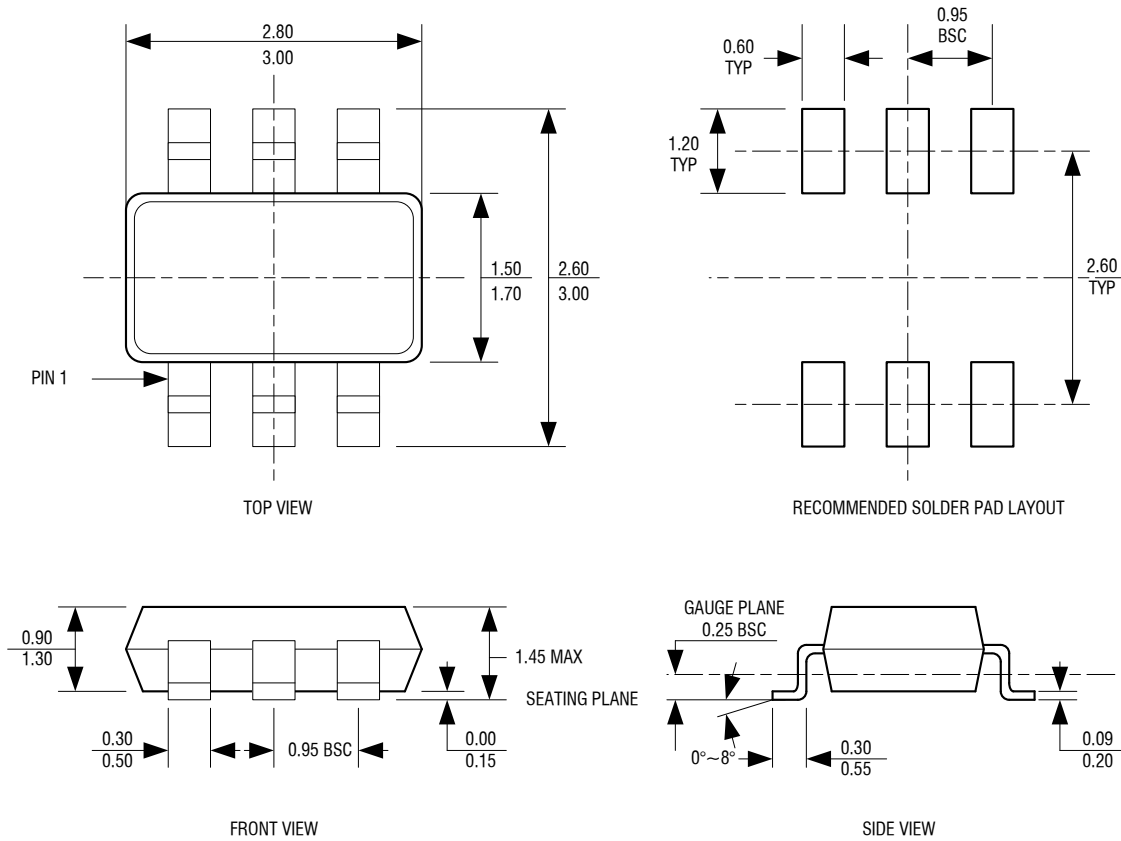
典型应用



可调输出电压版本



固定输出电压版本

封装信息
SOT23-6


- NOTE:
1. DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS.
 2. DRAWING NOT TO SCALE.
 3. DIMENSIONS ARE INCLUSIVE OF PLATING.
 4. DIMENSIONS ARE EXCLUSIVE OF MOLD FLASH AND METAL BURR.