



高集成可编程刺激芯片

1 说明

NNC6121 是一款高度集成可编程刺激芯片，芯片集成 ARM 单片机，可配置升压直流转换器，以及多通道高灵活度刺激驱动电路。同时能够提供单通道最高 67mA 的刺激电流输出并支持三种以上的刺激波形。

该芯片支持多种刺激模式，可灵活应用于各种体外电刺激设备。此外，该系统集成了各种模拟外设，为产品设计提供了高度的灵活性。

2 应用

- 增强肌力 (EMS)
- 肌肉康复
- TENS 产品
- 干扰电疗法 (IFT)
- 经颅微电流刺激疗法 (CES)

3 特性

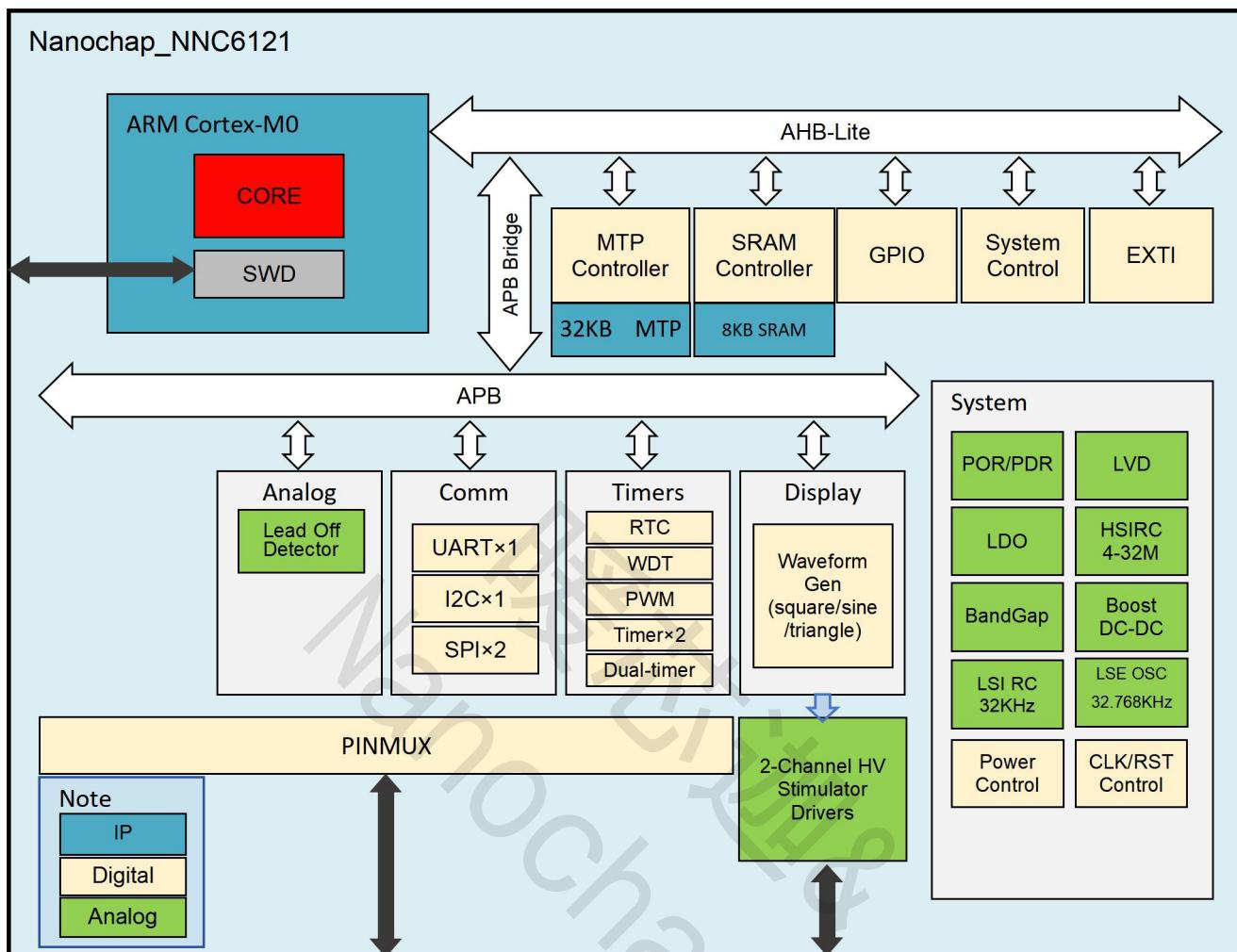
- 工作电压范围：3V~5V
- 工作温度范围：-40°C~85°C
- 低功耗模式：休眠模式；停止模式；待机模式
- 10V ~ 55V 升压直流转换器 (NNC6121 芯片自身提供两种升压电路供应用端选择：内置 MOS 升压

电路和外置 MOS 升压电路，以上两种 NNC6121 升压电路均为芯片的可选配置。)

- 2 通道大范围刺激驱动器 (4 电极，最高 55V)：
 - 33 μ A ~ 67 mA 输出电流，255 级
 - 33 μ A ~ 264 μ A 可调节输出单元电流，8 档可调
 - 2 us ~ 自定义刺激脉宽
 - 高达 50 kHz 正弦波/三角波/方波或任意波形电刺激
 - 可用于 TENS、IFT、EMS
- ARM 内核
 - 32 位 ARM Cortex - M0 CPU
 - 主频高达 32 MHz
- 内存
 - 32 kB MTP 内存
 - 8 kB SRAM
- 数字接口
 - 1 x I²C
 - 1 x UART，带硬件流控制
 - 2 个 SPI 接口
- 时钟
 - 4 ~ 32 MHz RC 振荡器
 - 32 kHz RC 振荡器
 - 32.768 kHz 晶振
- 19 个 GPIO
- 96 位唯一 ID
- 外围模拟电路
 - 脱落检测
 - 低电压检测器 (LVD)
 - 上电/掉电复位 (POR/PDR)
- 各种计时器

4 框图

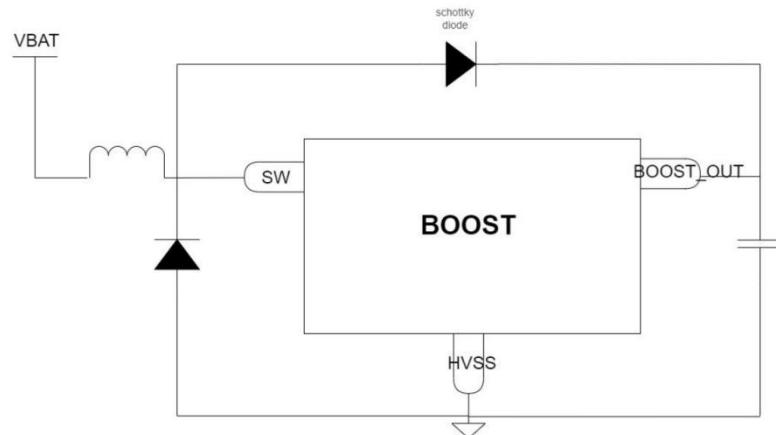
图 1 原理框图



BOOST 升压电路选择

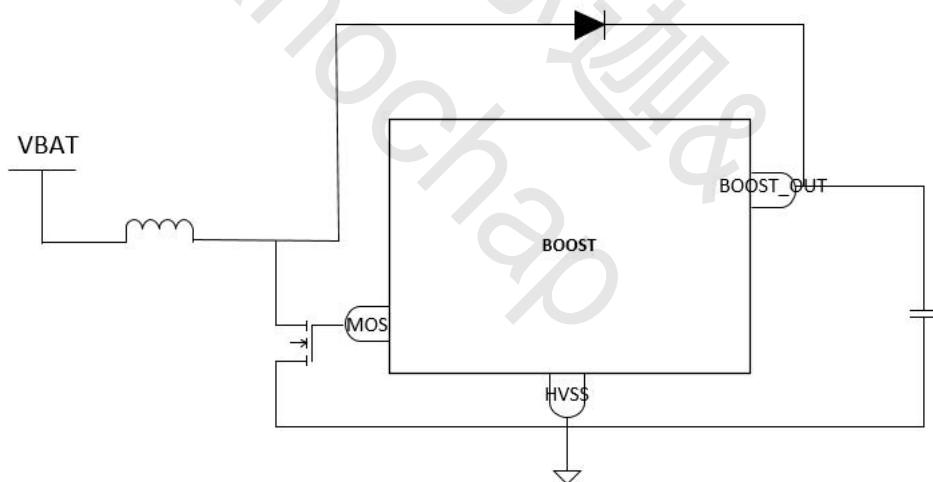
- NNC6121 芯片自身提供两种升压电路供应用端选择：内置 MOS 升压电路和外置 MOS 升压电路，以上两种 NNC6121 升压电路均为芯片的可选配置。
- 使用 NNC6121 芯片内部 MOS 升压电路，芯片外部需接入升压电感、肖特基二极管、滤波电容，使用寄存器配置程序的方式配置内部 SW 信号的频率及占空比，调整 BOOST 电路输出的电压。

图 2 内置 MOS 升压电路图



使用 NNC6121 芯片外部 MOS 升压电路，芯片外部需接入升压电感、外置 MOS 管、肖特基二极管、滤波电容，使用寄存器配置程序的方式配置内部 MOS 控制信号的频率及占空比，调整 BOOST 电路输出的电压。

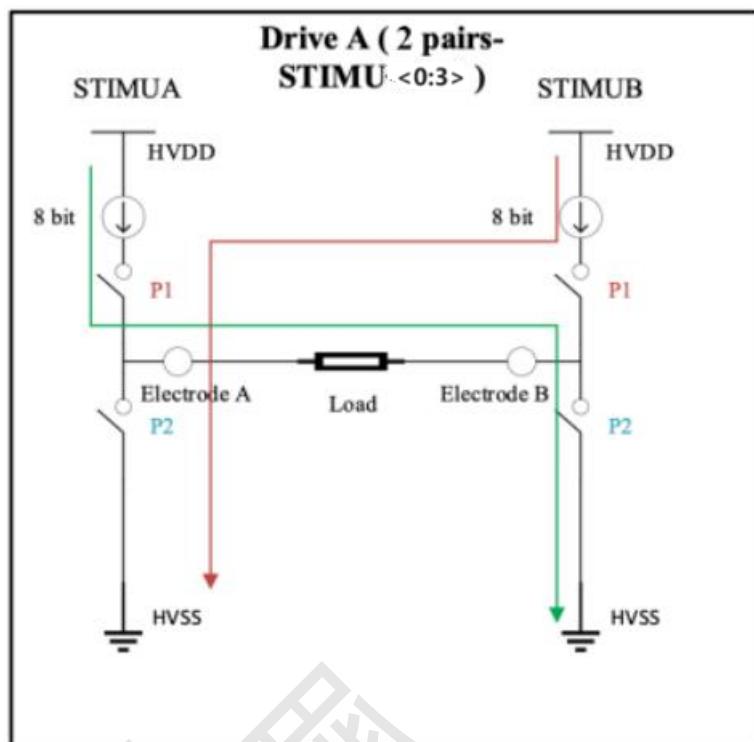
图 3 外置 MOS 升压电路图



用户端如需要更高输出功率的应用，可使用外加 BOOST 电路方案搭配 NNC6121 波形发生刺激功能。

刺激驱动器说明：

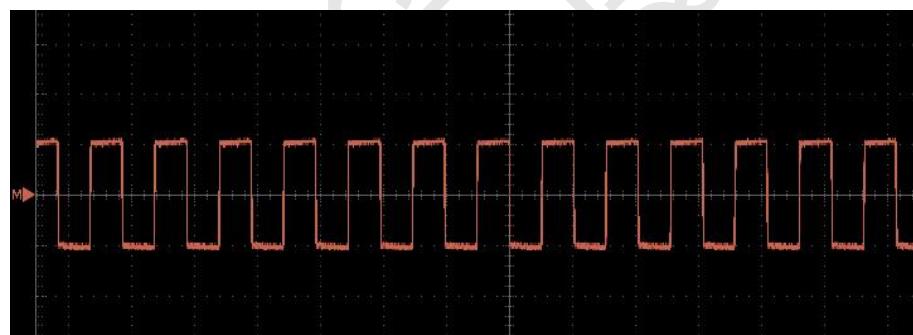
宽范围刺激驱动器：高达 2 刺激通道同时输出



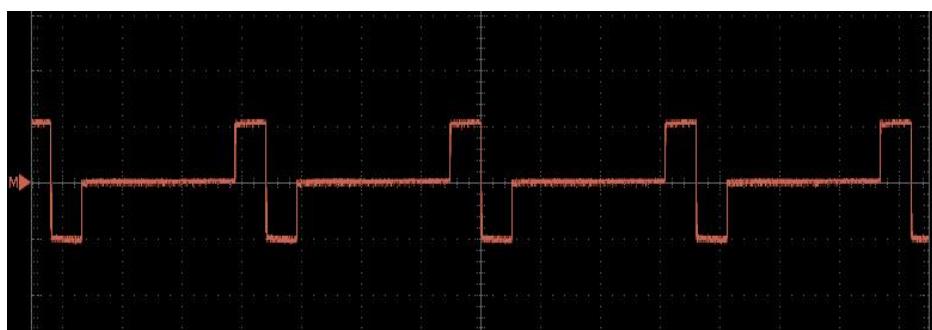
示例波形：

驱动器都可以产生任何电流波形。以下是一些波形示例：

- 1) 双向连续方波一



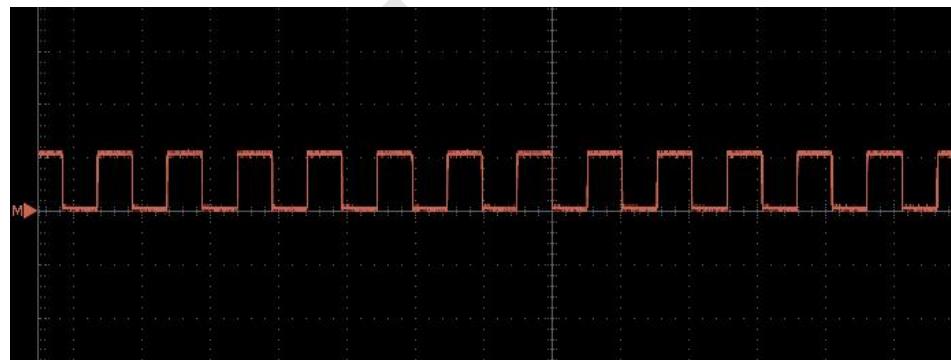
- 2) 双向连续方波二



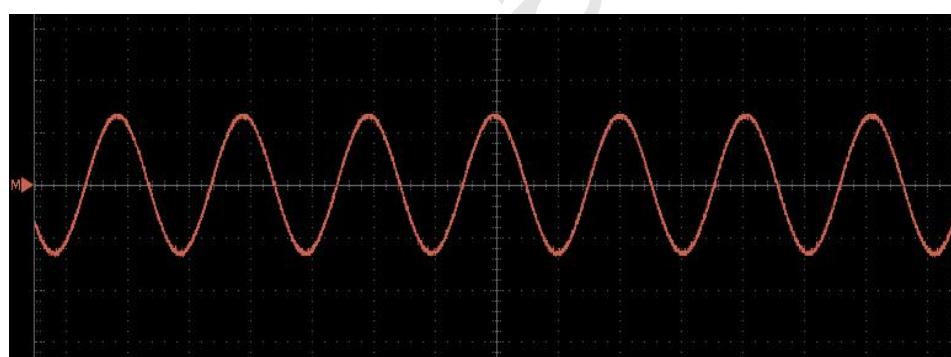
3) 双向连续方波三



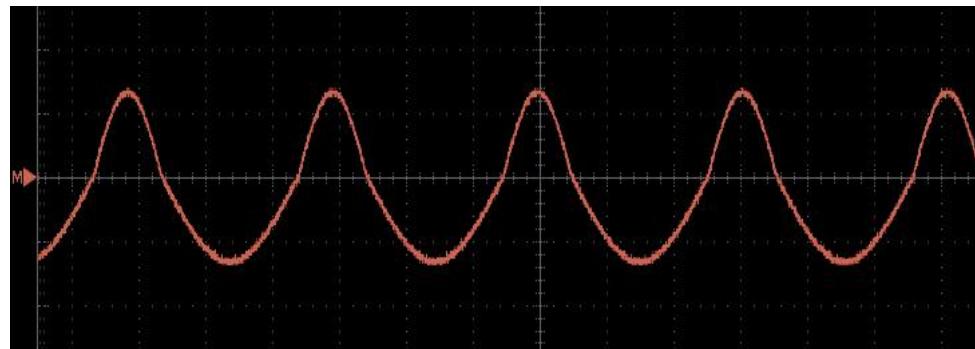
4) 单向方波



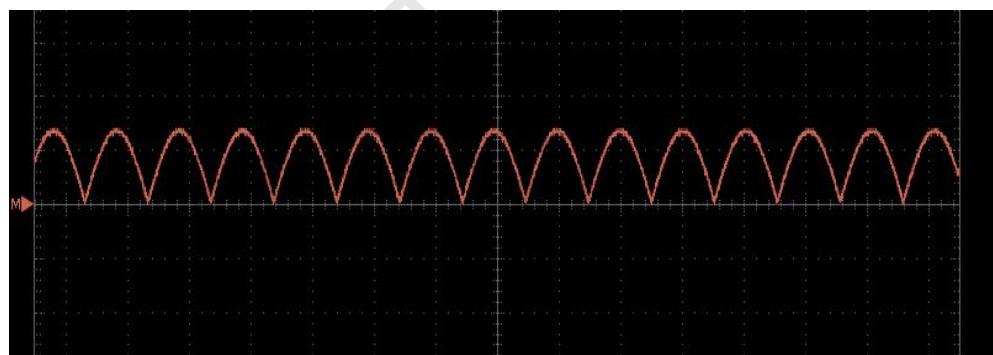
5) 双向连续正弦波



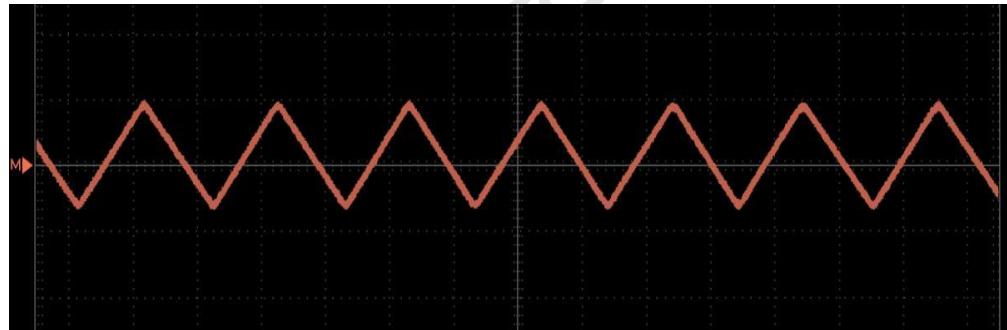
6) 非对称弦波



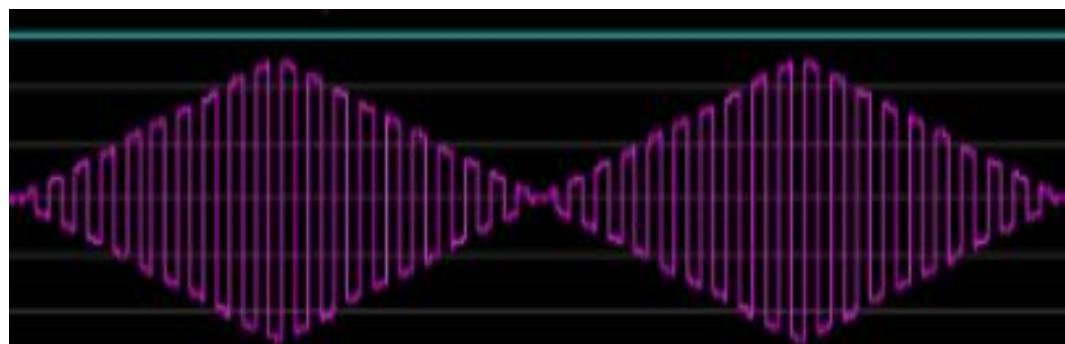
7) 单向弦波



8) 三角波



9) 锯齿波电流波形



10) 干扰电流波形

