

## 高压非隔离DC-DC转换器

<b>9-90 V</b> 连续输入	<b>0-90V</b> 输出	<b>26A</b> 电流	非隔离	半砖 DC-DC 转换器
-----------------------	--------------------	------------------	-----	-----------------

Y-NQ系列半砖DC-DC转换器是非隔离的降压/升压转换器，采用同步整流技术获得了极高的转换效率。该系列模块可用于传统的分布式电源架构（DPA）系统或是用于从电池或其他变化的电压来源获得调整的输出电压。输出电压可通过在调节端外接一个电阻实现降压或升压。模块符合RoHS 6/6（见最后一页）



### 工作特性

- 高效率, 额定负载电流效率97%
- 高达26A输出电流
- 输入电压范围: 9-90 Vdc
- 输出电压范围: 0-90V(可输出负电压)
- 大量在板的输入和输出滤波
- 无最小负载要求意味着无需预载电阻
- 电流监控器可调节限流

### 保护特性

- 输入欠压锁定（在低输入电压情况下保护转换器）
- 输出过流和短路保护（保护转换器免受负载电流过大或短路的影响）
- 输入/输出过压保护
- 过热关断

### 机械特性

- 工业标准半砖封装
- 尺寸: 2.49" x 2.39" (63.1 x 60.6 mm)
- 总高度仅 0.512" (13mm)
- 总重量: 5.6oz (158.2g)

### 安全特性

- CAN/CSA-C22.2 No.62368-1
- UL 62368-1
- EN 62368-1

### 控制特性

- 开关控制
- 输出电压调节允许自定义电压
- 输出电压远端补偿
- 可设置输出电流的上限
- 输出电压调整范围为0~90V

### 目录

	页码
技术参数.....	2
封装机械图.....	3
技术图表.....	4
标准和认证.....	9
应用说明.....	10
订购信息.....	12

## Y-NQ90W90HGx26 电气特征

除非另有说明，否则Ta = 25°C，气流速率= 300 LFM，Vin = 48Vdc；全工作温度范围为-40°C至+100°C（基板温度），并具有适当的功率降额。  
部分参数的更改恕不另作通知。

参数	Vout	最小值	典型值	最大值	单位	备注及条件
<b>最大工作极限参数</b>						
输入电压						
非工作时	All	-1		100	V	连续
工作时	All			90	V	连续
隔离电压						
输入到基板				1150	Vdc	
输出到基板				1150	Vdc	
存储温度	All	-45		125	°C	
ON/OFF 引脚输入电压	All	0		5.5	V	
Vset 和 Iset 引脚电压		-0.2		3.5	V	见注1
SyncIn引脚的电压		-0.2		3.5	V	见注1
Vsense(+) 和 +Vout 引脚之间的电压				±6.0	V	
Vsense(-) 和 -Vout 引脚之间的电压				±0.25	V	
<b>推荐的工作条件</b>						
输入电压范围	All	9		90	V	在 10V 开启
输入保险丝额定值	All			40	A	推荐使用快熔保险丝
输入电流				26	A	最大输入电流等于输出额定电流
外部输入电容	All	820			μF	ESR > 50mΩ 见注2
输出电压	All	0		90	V	
输出电流	All	0		26	A	与输入电压有关
<b>输入特征</b>						
输入欠压锁定						
启动电压阈值	All	9.2	9.5	10	V	
关断电压阈值	All	5.1	5.5	5.9	V	
锁定滞后	All		4.0		V	
输入限流	All			29.3	A	
空载输入电流	12		125		mA	
"	48		125		mA	
静态输入电流	All		20		mA	
输入滤波器元件值(C\L\C)	All		10\0.33\36		μF\μH\μF	
<b>输出特征</b>						
输出电压范围	All	0		90	V	由 Vset 电阻设定
工作输出电流范围	All	0		26	A	
输出电压调整						
负载调整	All	-2%*Vout*Iout/Imax				
总输出电压范围	All	±100mV ±2%*Vout + Load Reg				在Sense引脚之间，全样品、全输入、全负载、全温度范围和全生命周期
输出电压纹波和噪音(pk-pk/48Vin)	12		50		mV	48 Vin 满载; 100uF; 20 MHz 带宽
"	24		500		mV	"
输出DC过流限制	All		29.3		A	输入输出条件下有效
外部输出电容	All	100			μF	ESR > 1 mΩ
输出滤波器元件	All		40\0.33\10		μF\μH\μF	
反向电流	All		1		μA	模块关闭状态下
<b>动态特征</b>						
电流瞬变时输出电压						
对于输出电流的阶跃变化	12		1600		mV	(0.1 A/μs); Iout 最大值的50%-75%-50%
恢复时间	12		400		us	在Vout标称值的 1.5% 以内
对于输出电流的阶跃变化	72		2000		mV	(0.1 A/μs); Iout 最大值的50%-75%-50%
恢复时间	72		1800		us	在Vout标称值的 1.5% 以内
开启瞬态启动延迟	All		2		ms	电阻负载
开启瞬态上升率	All		2.3		V/ms	"
开启瞬态输出电压过冲	All		0		V	"

Y-NQ90W90HGx26 电气特征(续)

除非另有说明，否则Ta = 25°C，气流速率= 300 LFM，Vin = 48Vdc；全工作温度范围为-40°C至+100°C（基板温度），并具有适当的功率降额。  
部分参数的更改恕不另作通知。

参数	Vout	最小值	典型值	最大值	单位	备注和条件
<b>效率</b>						
100% 负载; 48 Vin	28		96		%	
100% 负载; 72 Vin	48		97		%	
100% 负载; 28 Vin	72		94		%	
50% 负载; 48 Vin	28		96		%	
50% 负载; 72 Vin	48		97		%	
50% 负载; 28 Vin	72		94		%	
<b>功能特征</b>						
开关频率	All	240	250	260	KHz	
同步						
同步频率范围	All	200		300	KHz	
输入引脚占空比范围	All	25		75	%	
逻辑低阈值电压	All	0.8	1.2		V	
逻辑高阈值电压	All		1.3	2.0	V	
阈值滞后	All		0.1		V	
引脚下拉电压	All		3.3		V	
引脚上拉电阻	All		5		kΩ	
开/关，负逻辑(N)						见控制特性部分的ON/OFF说明
断态阈值电压	All		1.4	1.5	V	
通态阈值电压	All	1.0	1.1		V	
阈值滞后	All		0.3		V	
引脚上拉电压	All		5.0		V	
引脚上拉电阻	All		25		kΩ	
输出电压设置点						见控制特性部分的OUTPUT VOLTAGE SETPOINT
引脚上拉电压	All		2.5		V	
引脚上拉电阻	All		10.9		kΩ	
输出电压设置点范围	All	0		90	V	
输出过压关断	All		99		V	固定-不随输出设定值变化
输出电流设置点						见控制特性部分的OUTPUT CURRENT SETPOINT
引脚上拉电压	All		2.5		V	
引脚上拉电阻	All		10		kΩ	
输出电流设置点范围	All	0		26	A	
输入/输出限流	All	27	29.3	31.6	A	
Ishare/Imon						见控制特性部分的 OUTPUT CURRENT SHARE
空载时引脚电压	All		0.2		V	
满载时引脚电压 (Imax)	All		2.2		V	
引脚输出电阻	All		2.5		kΩ	
过温关断	All		115		°C	平均 PCB 板温度
过温关断重启滞后	All		15		°C	
<b>可靠性特征</b>						
计算的 MTBF (TR-NWT-000332; Telcordia)	All		3.58		10 <sup>6</sup> Hrs.	70 °C 基板温度
计算的 MTBF (MIL-HDBK-217F; MIL-217)	All		2.48		10 <sup>6</sup> Hrs.	70 °C 基板温度
现场证实的 MTBF	All				10 <sup>6</sup> Hrs.	
<b>功率降额温度限制</b>						
半导体结温	All			125	°C	壳温额定150 °C
PCB板温度	All			125	°C	UL额定最大工作温度 130 °C
	All			100	°C	

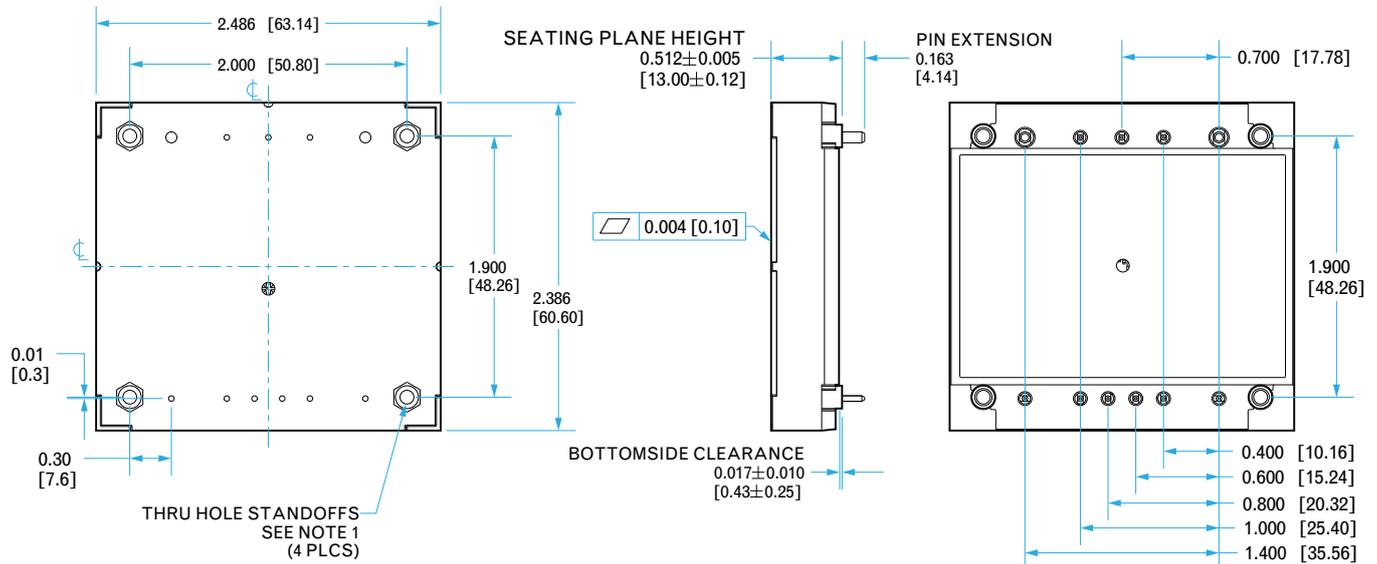
基板温度

注1：所有控制信号参考引脚Vsense(-)

注2：输入电容和输入电容的ESR由输入稳定性要求决定。输入稳定性应用说明文档请联系Yotta 销售获取。

输入电压:	9-90 V
输出电压:	0-90 V
电 流:	26 A
砖 型:	半砖

## 标准封装机械图



## 引脚分配

- 1) 螺纹安装: 施加在 M3 螺钉上的扭矩不应超过 6in-lb  
通孔安装: 直径 0.125" (3.18mm)
- 2) 表面的基板平整度公差为 0.004" (.10mm) TIR
- 3) 引脚 1-3, 5-7, A, B 和 C 针的直径为 0.040" (1.02mm)  
支座肩部直径为 0.080" (2.03mm)
- 4) 引脚 4 号和 8 号针脚的直径为 0.080"(2.03mm)  
支座肩部直径为 0.125" (3.18mm)
- 5) 所有引脚: 材料 - 铜合金  
表面处理 - 镀镍锡
- 6) 重量: 5.6oz (158.2g)
- 7) 所有尺寸以英寸 (mm) 为单位  
公差: X.XXIN +/-0.02 (X.Xmm +/-0.5mm)

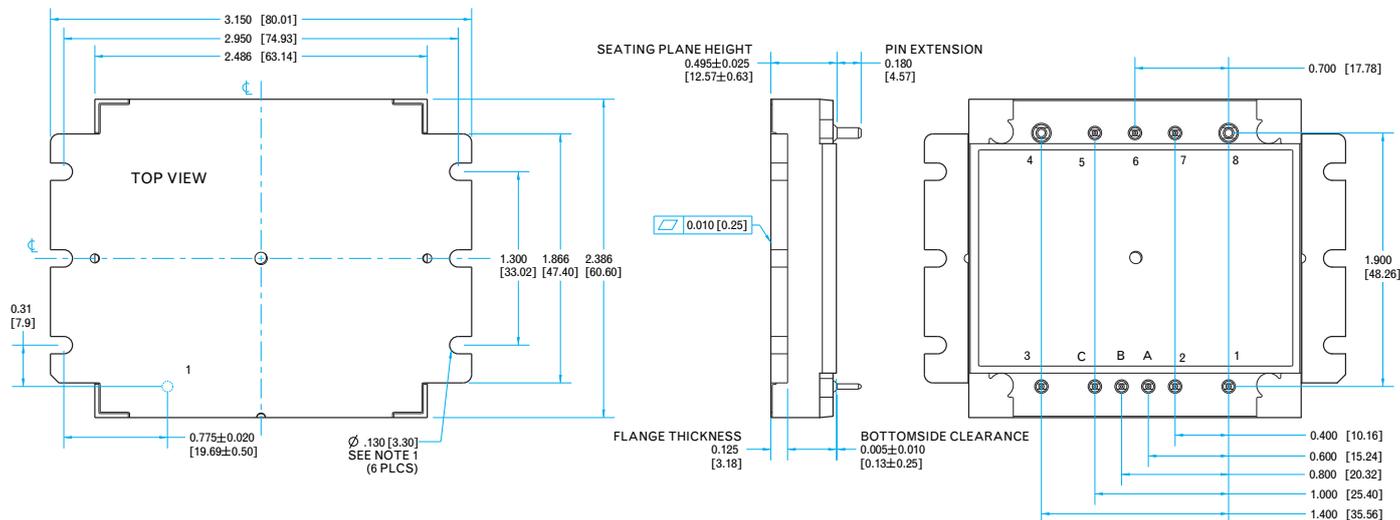
引脚	名称	功能 见注 1
1	+Vin	正输入电压
2	ON/OFF	输入使能 / 禁用转换器, TTL
A	Sync In	输入以使转换器与外部时钟同步 TTL
B	Iset	输入以设定最大输出电流
C	Ishare	输入 / 输出, 电流监控或限流
3	-Vin	负输入电压, 内部连接到引脚 4
4	-Vout	负输出电压, 内部连接到引脚 3
5	Vsense-	负电源电压感测, 见注 2
6	Vset	输入以设定最大输出电压
7	Vsense+	正向输出电压感测, 见注 3
8	+Vout	正输出电压

注:

- 1) 所有的控制信号都参考 Vsense- 引脚。
- 2) Vsense- 应在转换器或在远程连接 -Vout
- 3) Vsense+ 应在转换器或在远程连接 +Vout

输入电压:	9-90 V
输出电压:	0-90 V
电 流:	26 A
砖 型:	半砖

## 法兰盘封装机械图



## 引脚分配

引脚	名称	功能 见注 1
1	+Vin	正输入电压
2	ON/OFF	输入使能 / 禁用转换器, TTL
A	Sync In	输入以使转换器与外部时钟同步 TTL
B	Iset	输入以设定最大输出电流
C	Ishare	输入 / 输出, 电流监控或限流
3	-Vin	负输入电压, 内部连接到引脚 4
4	-Vout	负输出电压, 内部连接到引脚 3
5	Vsense-	负电源电压感测, 见注 2
6	Vset	输入以设定最大输出电压
7	Vsense+	正向输出电压感测, 见注 3
8	+Vout	正输出电压

注:

- 所有的控制信号都参考 Vsense- 引脚
- Vsense+ 应在转换器或在远程连接 +Vout
- Vsense- 应在转换器或在远程连接 -Vout

- 1) 施加在 M3 螺钉上的扭矩不应超过 6in-lb。
- 2) 表面的基板平整度公差为 0.01" (0.25 mm)TIR
- 3) 引脚 1-3, 5-7, A, B, 和 C 销的直径为 0.040" (1.02mm)  
支座肩部直径为 0.080" (2.03mm)
- 4) 引脚 4 号和 8 号针的直径为 0.080" (2.03mm)  
支座肩部直径为 0.125" (3.18mm)
- 5) 所有引脚: 材料: 铜合金  
表面处理: 镀镍锡
- 6) 重量: 5.8oz (164.2g)
- 7) 所有尺寸以英寸 (mm) 为单位  
公差: X.XXIN +/-0.02 (X.Xmm +/-0.5mm)  
X.XXXIN +/-0.010 (X.XXmm +/-0.25mm)

## 技术图表

输入电压:	9-90 V
输出电压:	0-90 V
电 流:	26 A
砖 型:	半砖

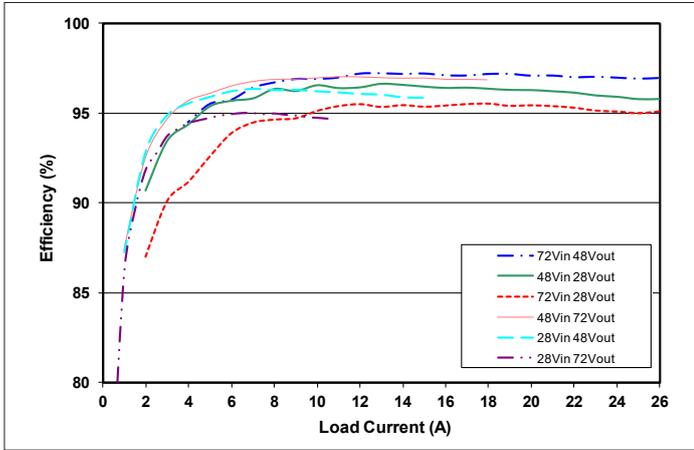


图1: 在25°C, 不同输入电压时, 不同输出电压相对负载电流的效率

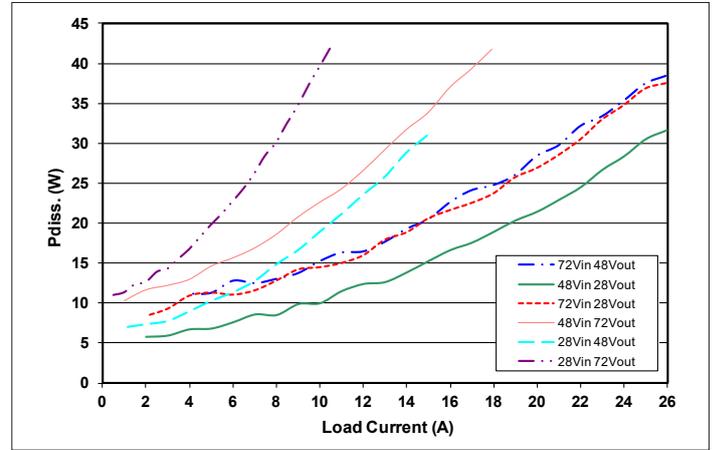


图2: 在25°C, 不同输入电压时, 不同输出电压相对负载电流的功率消耗

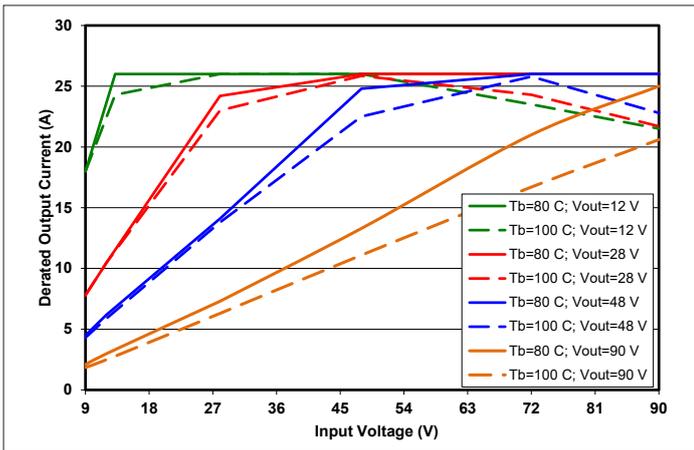


图3: 在受控的基板温度为80°C和100°C, 最大输出功率降额曲线相对输入电流

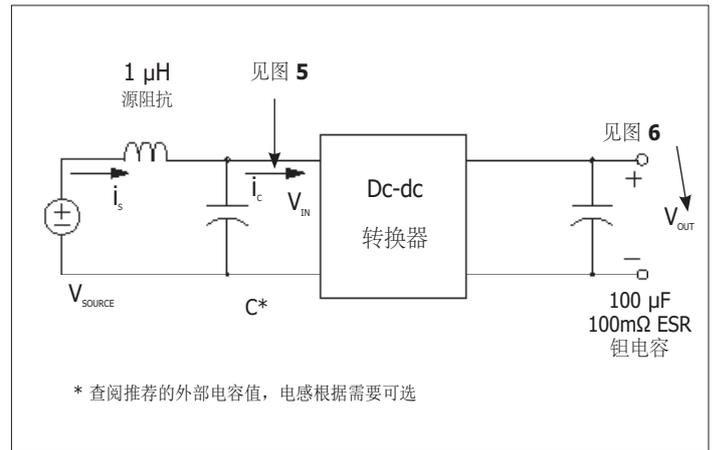


图4: 测试设置图, 显示了输入端纹波电流(图5)和输出电压纹波(图6)的测量点

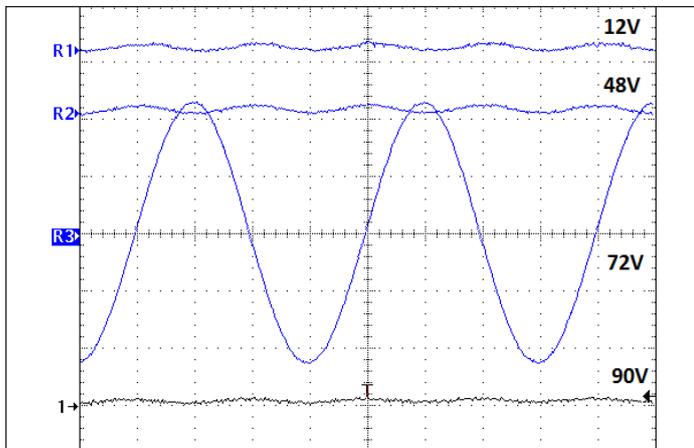


图5: 48V输入时输入端纹波电流和额定的负载电流(50mA/div)。负载电容:100μF 电解电容, 带宽:20MHz(2μS/div)。见图4

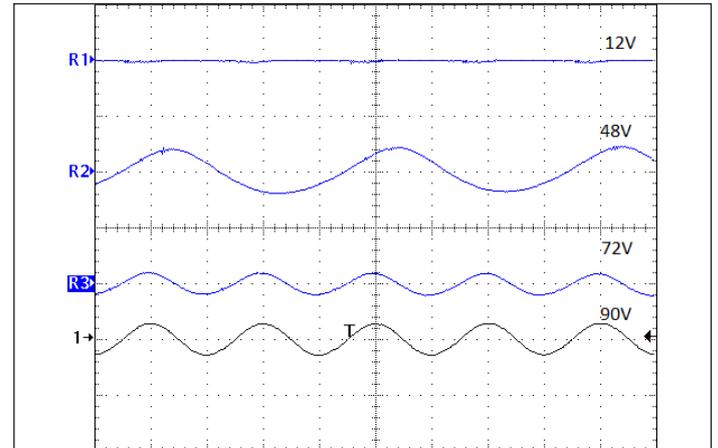


图6: 48V输入时输出电压纹波和额定的负载电流(500mV/div)。负载电容:100μF 电解电容, 带宽:20MHz(2μS/div)。见图4

## 技术图表

输入电压:	9-90 V
输出电压:	0-90 V
电 流:	26 A
砖 型:	半砖

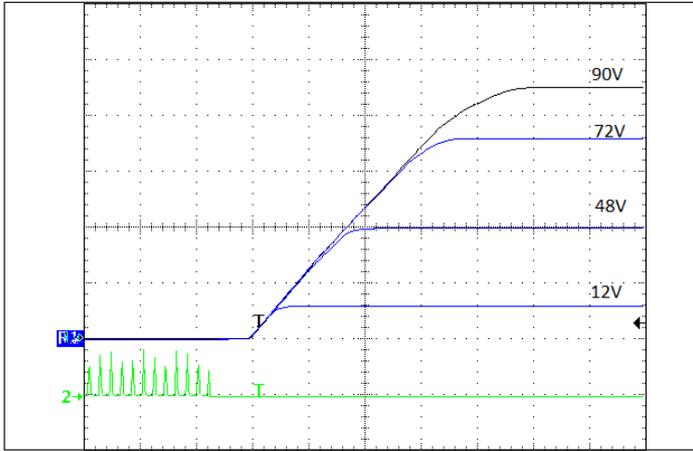


图7: 在48V输入时, 启动瞬态。满载(5ms/div), 顶部曲线: Vout(20V/div), Ch2: ON/OFF 输入(5V/div)

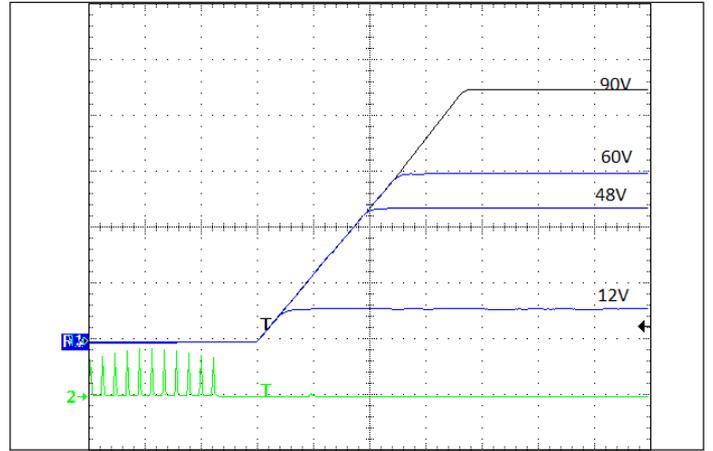


图8: 在48V输入时, 启动瞬态。零负载5ms/div, 顶部曲线: Vout(20V/div), Ch2: ON/OFF 输入(5V/div)

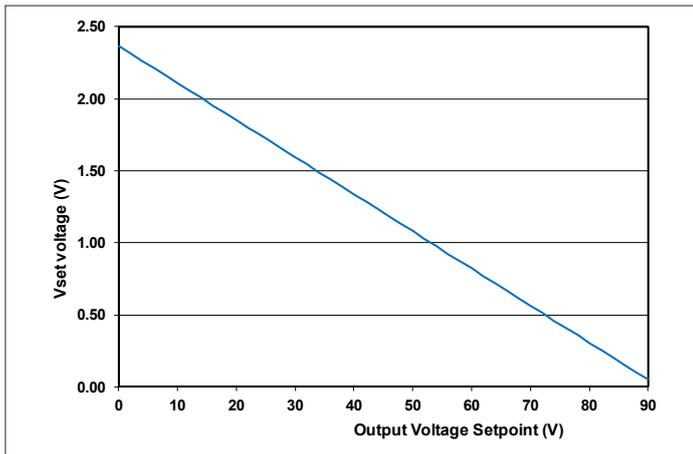


图9: Vset引脚电压相对输出电压设置点

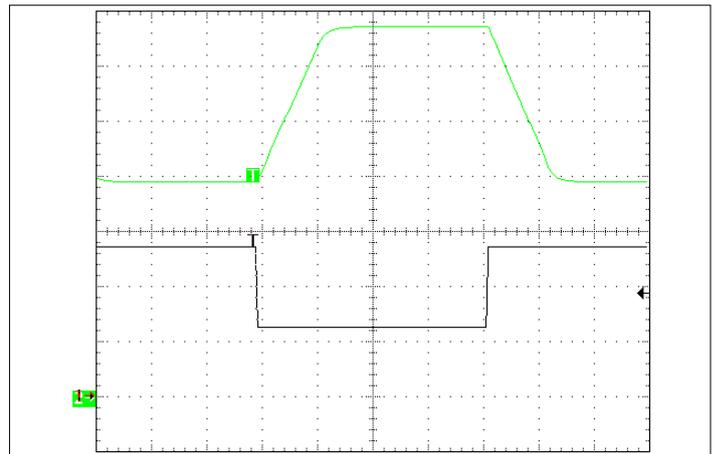


图10: 输出电压相对Vset引脚电压动态; 48Vin, 2A输出(5mS/div), 底部曲线: Vset引脚电压(500mV/div)。

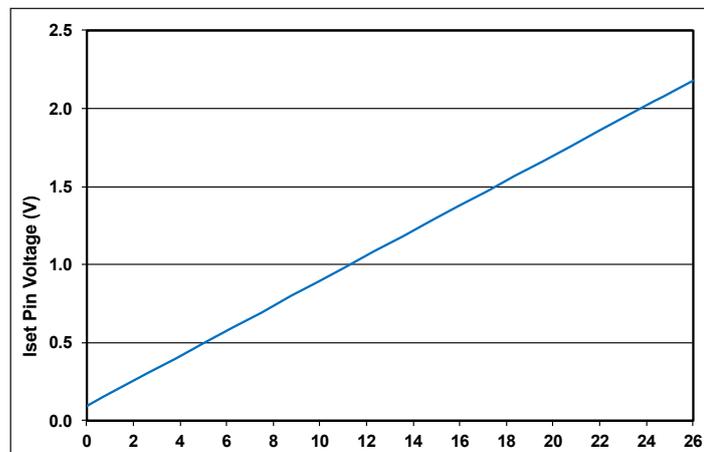


图11: Iset引脚电压相对输出限流设置点。

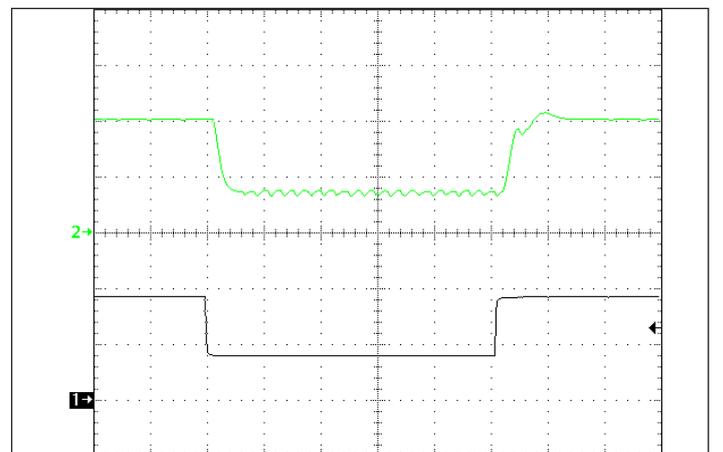


图12: 在48V输入和10V输出时, 输出电流与Iset引脚电压的动态关系。Ch2: 输出电流(5A/div), Ch1: Iset引脚电压(500mV/div), 时间尺度: 2ms/div。

## 技术图表

输入电压:	9-90 V
输出电压:	0-90 V
电 流:	26 A
砖 型:	半砖

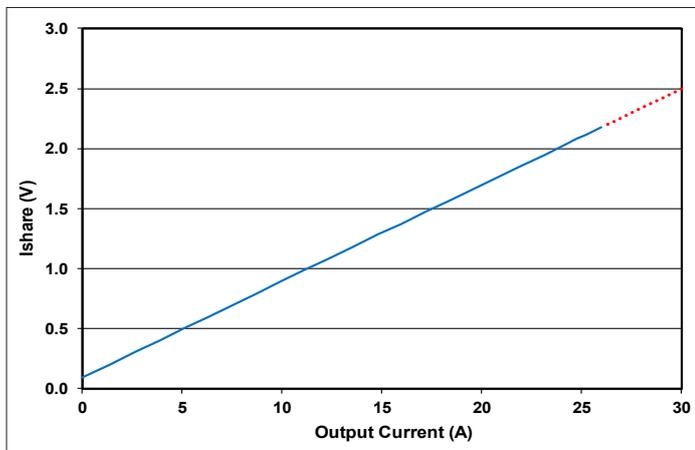


图13: Ishare引脚电压与输出负载电流。

## 基本功能描述

该转换器由集成降压和升压组成转换器，两者同时由数字控制控制器。它会自动改变操作模式（降压模式或升压）当线路电压或输出设定点变化。在宽输入范围内保持非常高的效率通过改变操作模式和使用同步整流器。转换器以固定频率运行，具有可预测的频率电磁干扰性能。这款半砖转换器使用行业标准封装和引脚配置。典型的 V-I 特性，具有  $V_{setpoint}=50V$ ,  $I_{setpoint}=18A$ , 工作周期为  $V_{in}=30V$ , 如图 A 所示。

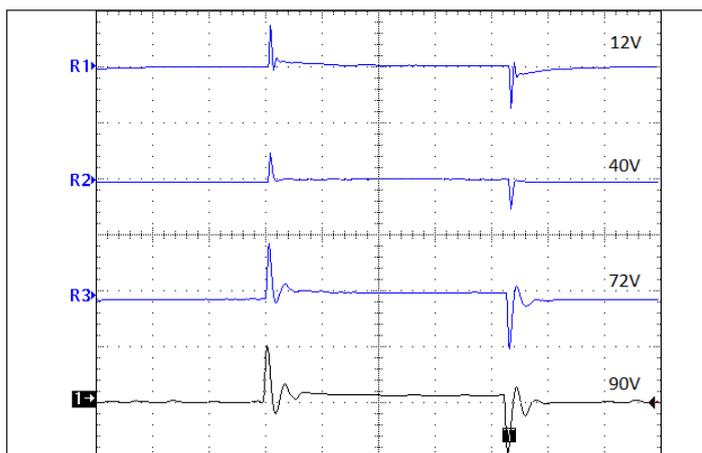


图14: 48V输入时, 输出12V, 48V, 72V, 90V响应负载电流阶跃变化 (50%-75%-50% pf Iout max;  $di/dt=0.1A/\mu S$ )。负载电容: 100uF 电解电容,  $V_{out}$  (2V/div); (2mS/div)

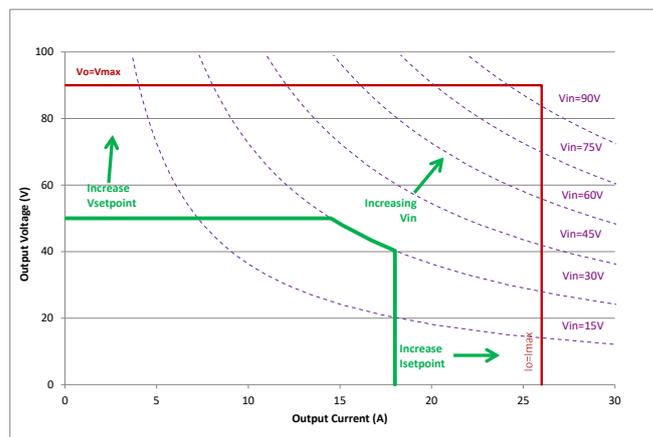


图 A HVNQV-I 特性示意图

输入电压:	9-90 V
输出电压:	0-90 V
电 流:	26 A
砖 型:	半砖

## 控制功能

**ON/OFF 功能:** 只有负开 / 关逻辑可用在转换器系列中: 输入端的逻辑高电平使转换器关闭, 而逻辑低电平转入“开”。这个时间如图 7、8 所示: 高水平可以驱动到任何电压在 1.5V 和 3.3V 之间, 或者干脆保持浮动状态该单元包含一个内部 25KΩ 上拉至 5.0V; 引脚可通过光耦合器 (开源 / 漏极晶体管或永久连接到 Vsense-; 为了提供抗扰度, 输入具有 0.3V 滞后, 具有通用 Vsense 连接的多个单元可以通过相同的开 / 关信号控制, 但它是建议在每个输入中添加一个小二级管, 如图 B 所示。

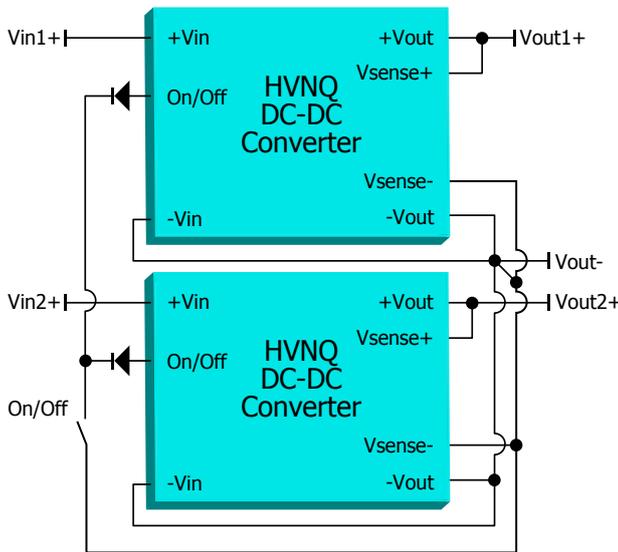


图 B

**时钟同步:** 该模块将同步其 Syncln 引脚 (相对于 Vsense- 之间 200KHz 和 300KHz 抗噪性) 的时钟信号切换, 输入具有 0.1V 滞后, 它可以由任何标准逻辑门驱动。输入具有内部 5KΩ 上拉至 3.3V; 如果未使用, 请保留此输入浮动或将其直接绑定到 Vsense-。

**输出电压设定:** 输出电压在为 0 V dc 和 Vmax 之间的任何电压通过在 Vset 引脚 (6) 和 Vsense- 引脚 (5); 见图 C 对于所需的输出电压, 电阻值应为:

$$R_{vset}(V_{set}) = \left[ \frac{11830 \times V_{max}}{(V_{set} + 0.058 \times V_{max})} - 10912 \right] (\Omega)$$

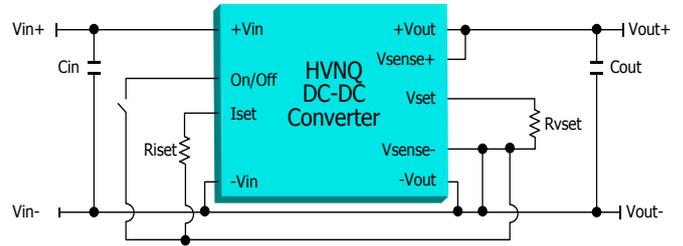


图 C:

另外, Vset 引脚可由外部的电压驱动: 非驱动下, 此引脚浮动在 2.5V 的输出设置为输出为 0V。见图 10, 了解该输入的大规模动态变化的大规模动态。

$$V_{vset}(V_{set}) = 2.366 - 2.316 \left( \frac{V_{set}}{V_{max}} \right) V$$

其中: Vset = 所需输出电压设定值  
Vmax = 最大额定输出电压 (90V)

**输出电流设定:** 通过在 Iset 引脚 (B) 和 Vsense- (5) 之间连接一个电阻, 最大的输出电流 (有效的电流限制) 可减少到 0 和 Imax 之间的任何值, 见图 C 该电阻的值应为:

$$R_{Iset}(I_{set}) = \left[ \left( \frac{0.0469 I_{max} + I_{set}}{1.153 I_{max} - I_{set}} \right) * 10200 - 10 \right] (\Omega)$$

或者; 从外部电压驱动 Iset 引脚:

$$V_{iset}(I_{set}) = (0.0953 + 2.085 * I_{set}/I_{max}) V$$

其中: Iset = 所需的输出电流设定点  
Imax = 最大额定输出电流 (26A)

在没有驱动的情况下, Iset 引脚浮动到 2.5V, 将电流限制设定为的额定值为 115%\*Imax, 见图 12 该控制的大信号动态。

输入电压:	9-90 V
输出电压:	0-90 V
电 流:	26 A
砖 型:	半砖

## 保护功能

- **输入欠压保护:** 该转换器被设计为当输入电压过低时关闭, 有助于避免输入系统不稳定的问题, 详细描述见题为 " 输入系统不稳定 " 的应用说明。锁定电路是一个具有直流滞后的比较器。当输入电压上升时, 它必须超过典型的开启电压阈值。开启电压阈值 (在规格页上列出), 转换器才会开启; 转换器上的输入电压须低于典型的关断电压阈值, 转换器才会关闭。
- **输出过流关断:** 为在输出短路的情况下提供保护, 该装置配备了内部短路保护; 当短路保护被触发时, 转换器关闭, 然后等待 (~100ms) 时间。之后再尝试打开, 如果过流或短路现象仍然存在, 限流电路将限制输出电流; 一旦故障解除, 设备将恢复正常运行。
- **内部过电压保护:** 为了充分保护不受过度输出电压的影响, 该装置包含一个输出过电压关机, 该关机固定在最大电压 110%。如果达到这个极限, 转换器就会关闭, 然后等待 100ms 时间后重新启动。
- **过温保护:** 模块中的两个传感器监测降压和升压的温度, 当任何一个传感器的温度超过超温关断值时, 转换器被禁用, 当它冷却到一定程度时, 就会重新正常启动。

## 应用注意事项

- **输入滤波:** 这些模块应该被连接到一个低阻抗源, 高电感源会影响模块的稳定性; 须在模块的输入引脚放置一个输入电容以减少输入纹波电压并确保稳定性。
- **输出电容:** 建议输出电容至少为 100uF, ESR 为 ~50mOhms, 用于抑制输出滤波器的共振。这种情况下, 可以增加更多的电容以改善对负载变化的动态响应; 输出电容的值没有上限, 很大的输出电容会减慢转换器的启动时间, 因为充电所需的电流受到电流限制 或设置。
- **远程补偿:** 在感测线开路的情况下, 模块通过其 Vsense+ 和 +Vout 的内部电阻保持输出电压调节以及 Vsense- 和 -Vout 引脚; 为了避免损坏这些电阻, 请保持电压差在任何时候都在绝对最大额定值的限制。
- **电流限制:** 在降压模式下, 可用电流受最大输出电流限制 (Vin>Vout), 并通过在升压模式下的最大输入电流 (Vin<Vout)。

对于  $V_{in} > V_{out}$

$$I_{limit} = 1.12 \times I_{max} \text{ (Amps)}$$

对于  $V_{in} < V_{out}$

where  $I_{max}$  = 最大额定输出电流

$$I_{limit} = 1.12 \times I_{max} \left( \frac{V_{in}}{V_{out}} \right) \text{ (Amps)}$$

输入电压:	9-90 V
输出电压:	0-90 V
电 流:	26 A
砖 型:	半砖

产生负的输出电压（反相）：图 D 所示的电路可用于从正输入产生负的输出电压

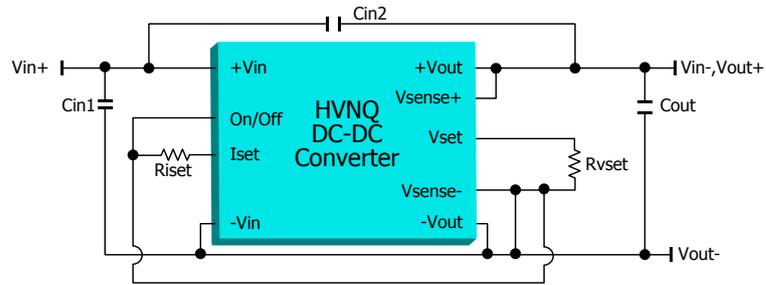


图 D: 负输出设置

请注意，所有的控制信号以 Vsense- 为基准，在这种安排下，Vsense- 的电位为 Vout-

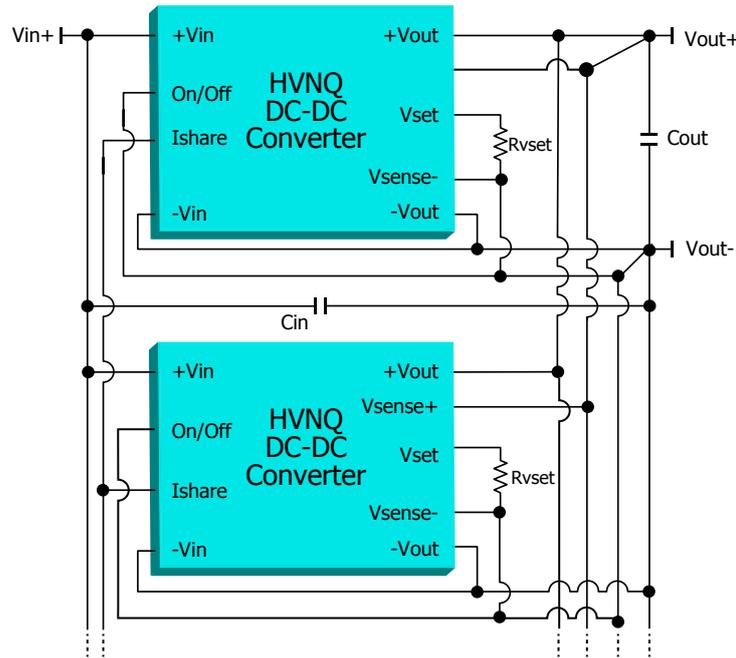


图 E: 输出电流共享的设置

均流：在需要比单个转换器所提供的更多功率的应用中，可安排多个单元来分担负载，如图 E 所示。所有单元都应使用相同的 Rvset 电阻将其设置为相同的输出电压设定点；Ishare 总线的电平是每个转换器提供的平均电流。

## 标准和认证

参数	备注及条件
符合标准	
CAN/CSA-C22.2 No.62368-1	
UL 62368-1	
EN 62368-1	

注：必须始终使用外部输入保险丝以满足这些安全要求。

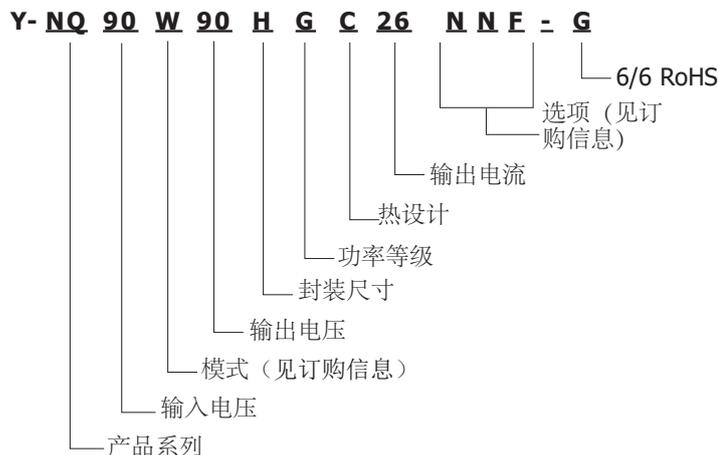
## 认证测试

参数	# Units	测试条件
认证测试		
寿命测试	32	95% 额定 VIN 和负载, 单位在降额点, 1000 小时
震动	5	10-55 Hz 扫描, 0.060" 总行程, 1 分钟/扫描, 3 轴 120 次扫描
机械冲击	5	最小 100 g, 在 x, y 和 z 轴 2 滴
温度循环	10	-40 °C 至 100 °C, 单位温度 15 °C/的斜坡, 500 次循环
功率/热循环	5	运行 = 最小值到最大值, Vin = 最小值到最大值, 满载, 100 次循环
设计裕量	5	最低温度-10 °C 至 最高温度+10 °C, 5 °C 的步骤, Vin = 最小值至最大值, 0-105% 负载
湿热、循环	5	温度85 °C, 相对湿度95% RH, 1000 小时, 连续使用 Vin, 5 分钟/天除外
可焊性	15 pin	MIL-STD-883, 2003 MIL
高度	2	70,000 英尺(21 公里), 请参阅注释

注：高海拔应用通常需要传导冷却设计，因为在稀薄的大气中自然对流冷却效果较差。

## 型号命名系统

YOTTA DC DC转换器产品命名系统遵循以下格式



## 订购信息

下表显示了此产品系列中转换器的有效型号和订购选项。订购时, 请确保使用完整的产品型号。

在型号中添加“-G”以符合6/6 ROHS要求。

型号	输入电压	输出电压	最大输出电流
Y-NQ90W90HGx26Nyz-G	9-90 V	0-90 V	26 A

在上面列出的型号中, 必须包括以下选项来代替W X Y Z空格。并非所有组合都提供有效型号, 请与YOTTA联系确认。

模式	选项描述: w x y z			
	热设计	使能逻辑	引脚长度	功能
W - 降压 / 升压	C - 密封, 螺纹基板 D - 密封, 非螺纹基 V - 密封, 法兰盘基板	N - 负	N - 0.145" R - 0.180" Y - 0.250"	F - 均流/限流点可调