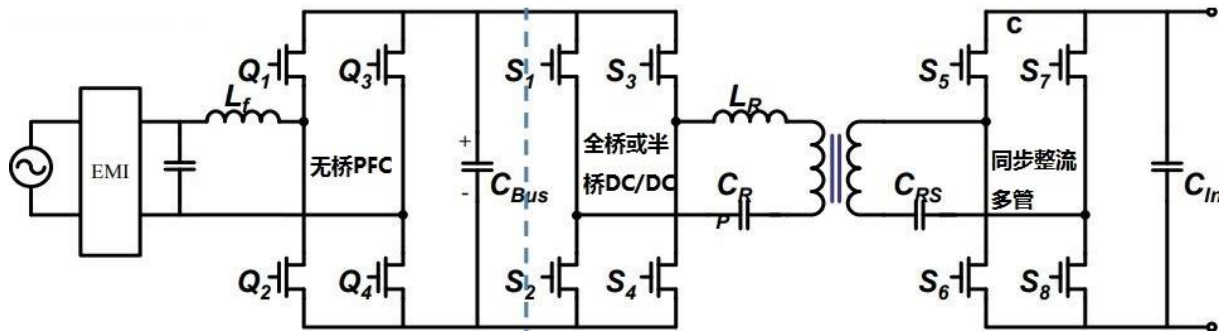


3600W,3800W,5000W 高效率算力电源, 矿机电源方案 96%

TP65H050G4WS 650V 50 毫欧 TO247 封装

TP65H035G4WS 650V 35 毫欧 TO247 封装

AC-DC, DC-AC, 输出同步三部分



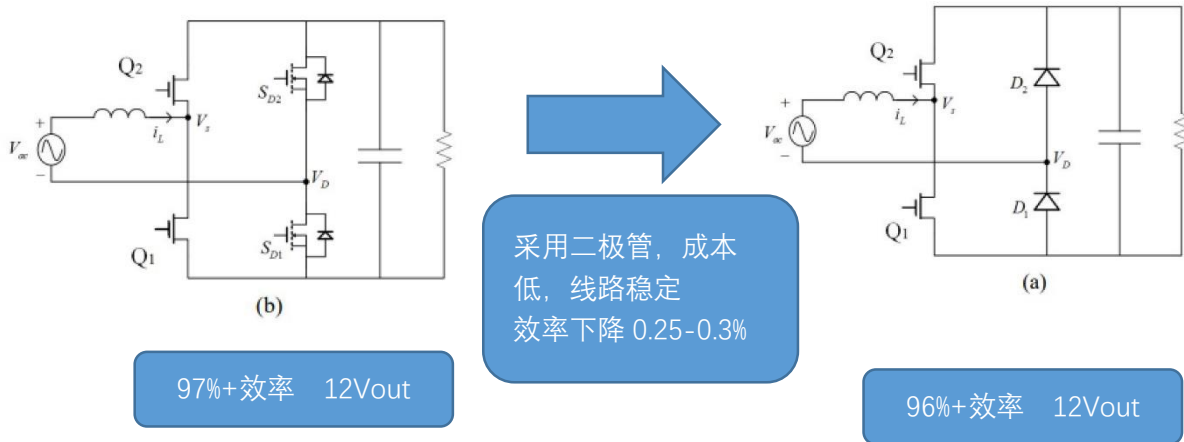
AC 交流电压通过电感 L 再接到 Q1,Q2 氮化镓功率管上, 利用氮化镓体内超快 TRR 特性设计 totem pole PFC,SD1,SD2 为慢管, 可以用二极管替代。效率会下降 0.25%左右。totem pole PFC 无桥 PFC 的结构实现交流到直流的超高效转换, 效率可高达 99.2%以上。让用户最少的空间, 最低的成本实现了超高效率的需求。功率管 Q1,Q2,均为 TRANSPHORM 公司的 TP65H050G4WS TO247 封装, 可实现 3000W 以下的设计。TP65H035G4WS, TO247 封装可实现 5000W 以内的设计。(考虑到交流输入电压在 120Vac 时功率)

## Cost and Performance Comparison (PFC)

3.3 kW AC to DC Power Factor Correction Silicon to GaN Comparison			
PFC Components	Interleave PFC with Bridge	Totem pole PFC with Sync Rect	Totem Pole PFC w/Low Frequency Diodes
	Component Quantity	Component Quantity	Component Quantity
MCU	0	0	0
Control IC	1	0	0
DSP	0	1	1
SiC Diode	2	0	0
MOSFET Bridge (active)	4	2	0
MOSFET PFC	4	0	0
GaN FETs	0	2	2
PFC Boost Inductor	2	1	1
Current sense device	2	0	0
Current sensing	0	1	1
OP Amp	1	1	1
Gate driver PFC	2	1	1
Gate Driver Sync Rect	4	1	0
<b>Total BOM Count</b>	<b>22</b>	<b>10</b>	<b>7</b>
<b>Total Cost</b>	<b>0%</b>	<b>-13.1%</b>	<b>-32.5%</b>
<b>Efficiency (Aux Power and EMI included)</b>	<b>98.50%</b>	<b>99.10%</b>	<b>98.70%</b>

传统的有桥整流效率太低。

无桥有多种结构，终上可以看下，采用氮化镓的效率，成本最佳

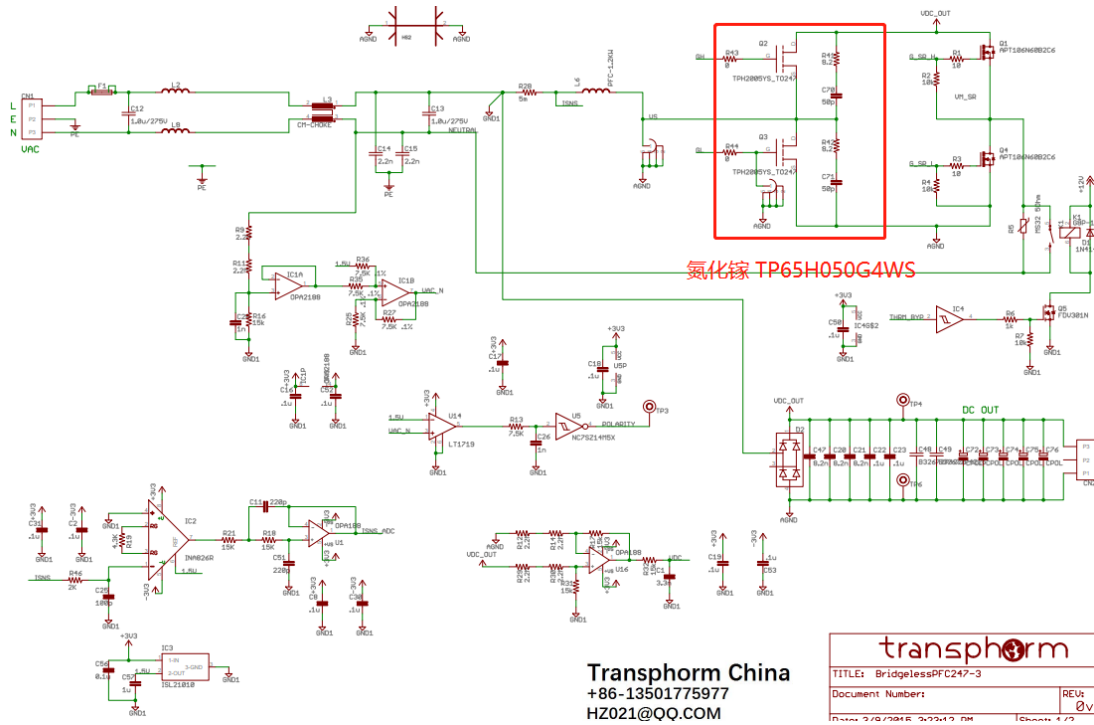


下面以无桥氮化镓的为例来说明。采用了氮化镓 TP65H035G4WS, 可实现效率高达 97%的算力电源，矿机电源，将来电力带来巨大的节约。相对硅管电源 94%-95%来说，提高 2%，而算力电源，矿机电源是 24 小时运转。

Totem Pole PFC  
无桥 PFC 部分参考  
5000W  
效率 99.1%，过 EMI



主电路工作原理图：

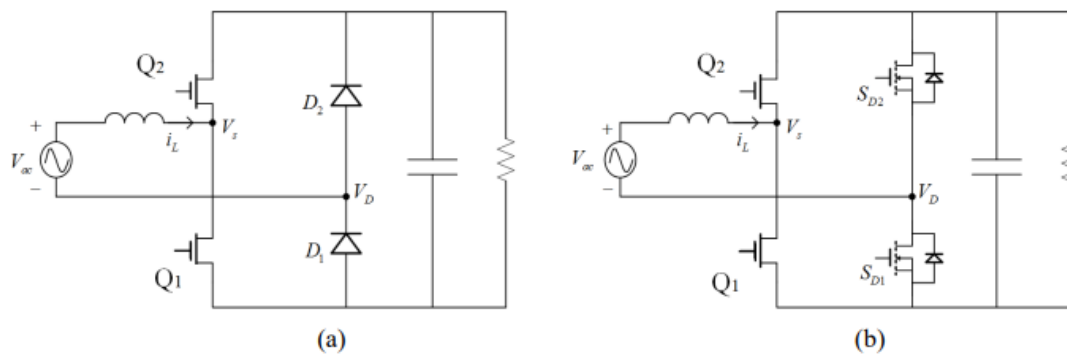


Transphorm China  
+86-13501775977  
HZ021@QQ.COM

<b>transphorm</b>	
TITLE:	BridgelessPFC247-3
Document Number:	REL: 0v
Rev:	1/2

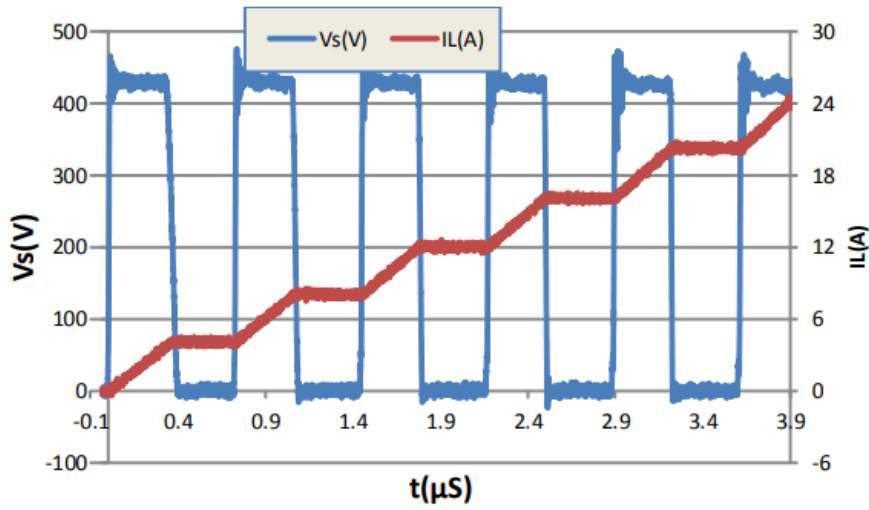
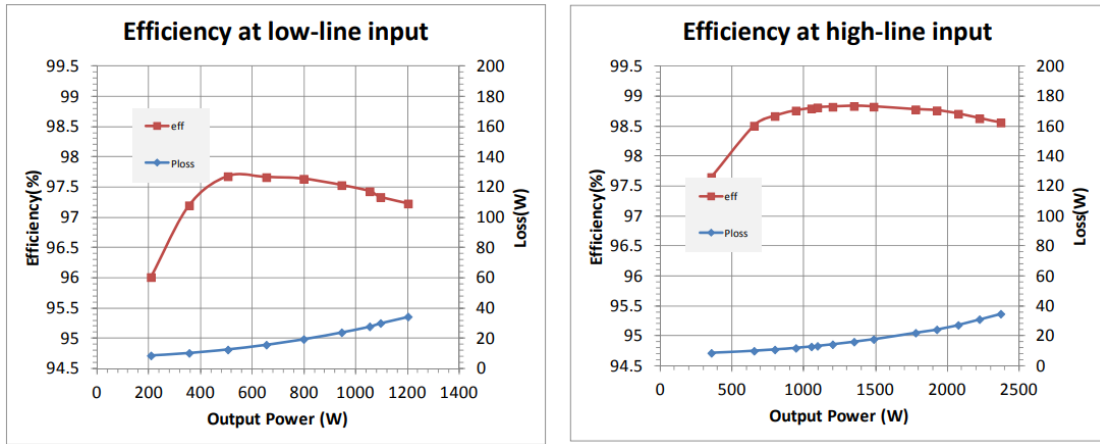
Cost-effective 5mΩ resistor for current sensing and control • 100KHz switching frequency, with peak eff of 98.8-99.1% at high line input

线路简单，器件少，因氮化镓的开关损耗低特点，此电路实现硬开关工作原理。

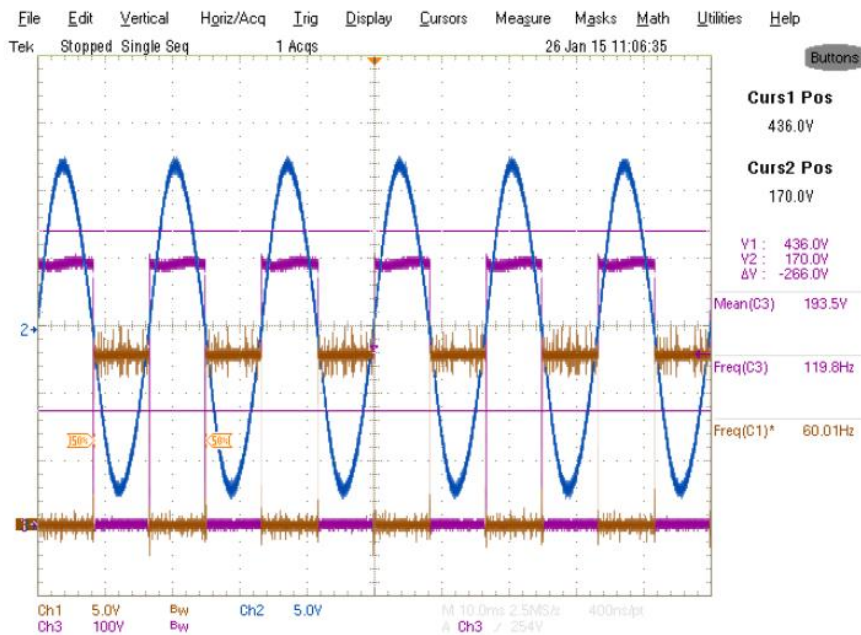


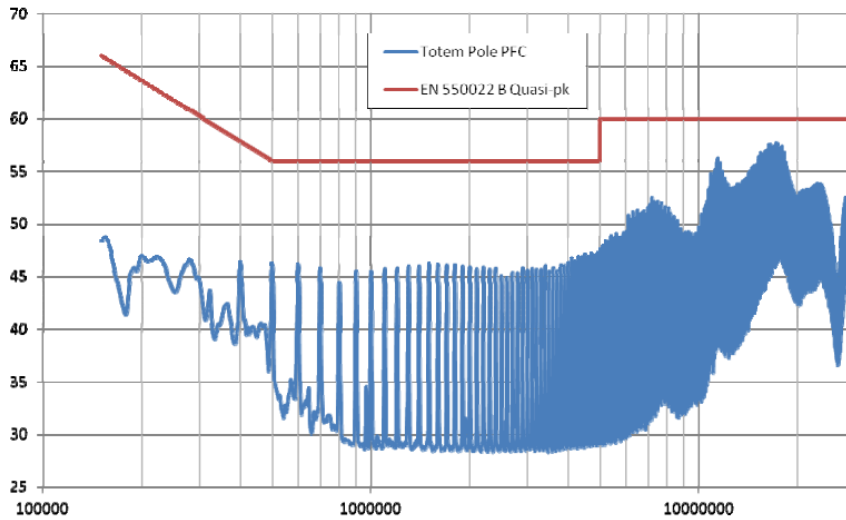
Totem-pole bridgeless PFC boost converter based on GaN HEMT (a) Diode for line rectification (b) MOSFET for line rectification The large reverse recovery charge ( $Q_{rr}$ ) of existing silicon MOSFETs makes CCM operation of a silicon totem-pole bridgeless PFC impractical, and reduces the total efficiency.

效率图：



电压电流 PF 工作段波形图





AC 电压用过 transphorm 的高效氮化镓器件实现 220Vac 转变成 400Vdc, PF 达 99%以上。效率达 99%以上。双 99%的设计保证了产品的可靠性。

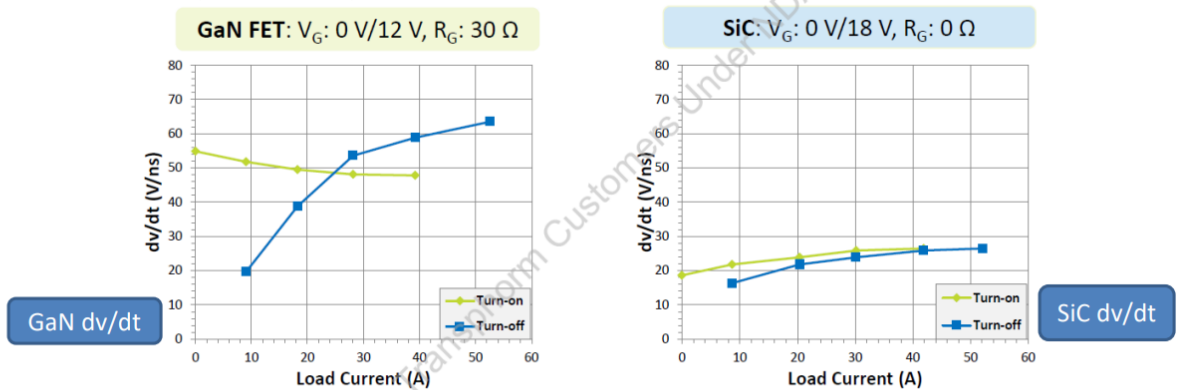
中间的四个管子 S1,S2,S3,S4,分别是 Transphorm 公司的 TP65H050G4WS TO247 封装,可实现 4000W 以下的设计。TP65H035G4WS, TO247 封装可实现 6000W 以内的设计。针对脉冲激光应用, 开通与判断的速度影响很大, transphorm 器件提高了较高的 dv/dt 产品。使得上升时间, 下降时间尤为短。



## 30毫欧SiC vs 35毫欧GAN

Switching Speed (dv/dt): GaN Switches 2x Faster; Result: Reduced Losses

### 30毫欧SiC vs 35毫欧GAN

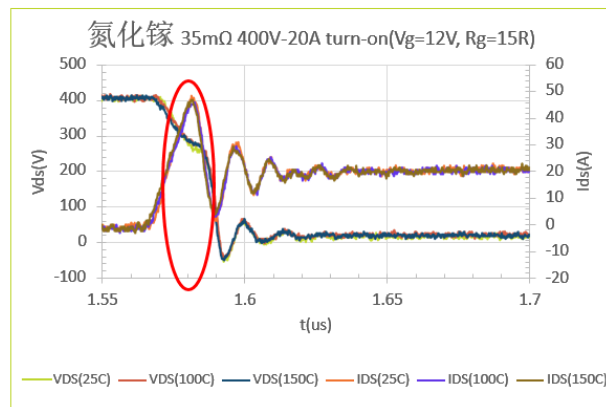
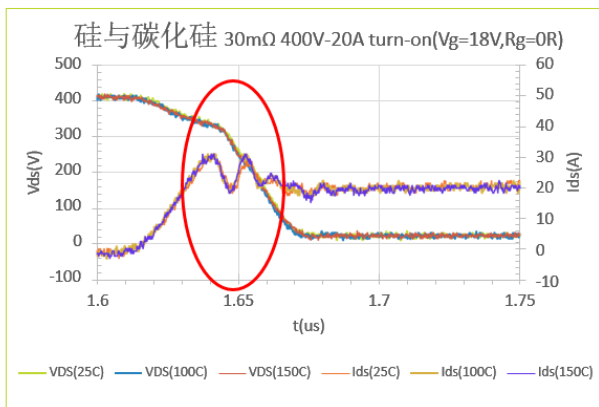


- GaN FET: 48 to 55 V/ns at 30A (like SJ Si)
- SiC MOSFET: 24 to 26V/ns at 30A
- Cause: 2x higher for the GaN FET; Effect: GaN FET lower switching losses

Transphorm GaN

有更大的dv/dt,使得氮化镓的速度远快于SiC, 从而降低了开关损耗

氮化镓的 dv/dt 在 50V/ns 以上, 而碳化硅在 25V/ns 左右, 硅更小一些。保证了上升与下降的快速时间。



GaN更快的速度， $V_D$  &  $I_D$ 重叠部分小，开关损耗低