

方案简介

本应用方案基于一款高集成度的峰值电流型反激电源控制器 VPC2187B，结合隔离功率变压器 VPE17PB-25A、输出整流二极管以及必要的阻容元件，实现 18V-36V 输入，5V 输出的隔离稳压电源方案。本方案可实现全输入电压范围最大功率 25W 的输出能力，原副边隔离耐压不小于 1500VDC，同时具备远程控制关断、可长期短路保护并自恢复等功能。本方案可应用在系统板需要实施电气隔离以达到安全和（或）抗干扰目的的相关场合。

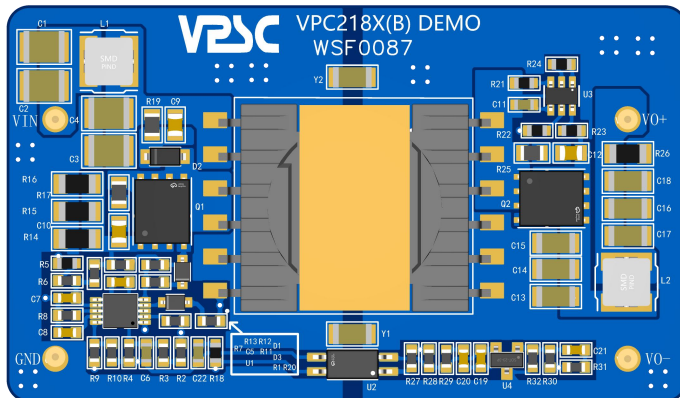
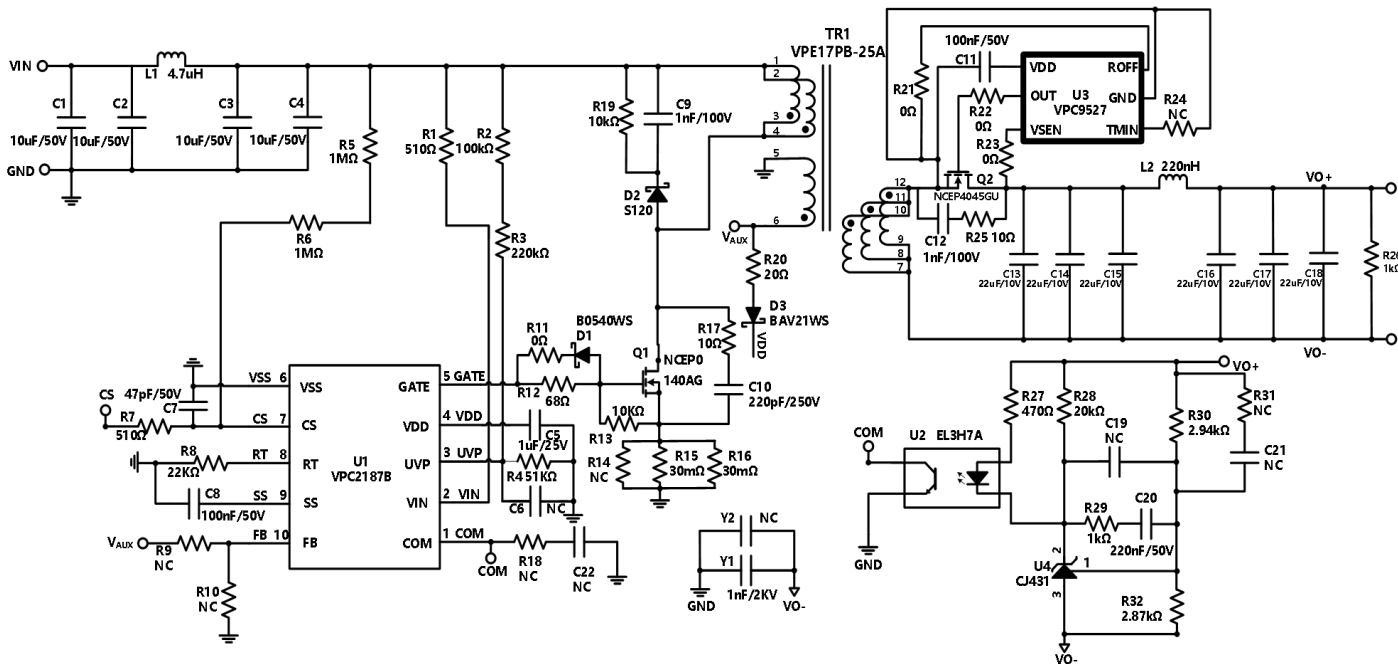


图 1: VPC218X(B) Demo 板(尺寸:60mm*35mm)

关键词：输入：18V-36V，输出 5V/25W，隔离电压：1500VDC，反馈方式：副边反馈-SSR

原理图



引脚功能说明

编号	功能	功能描述
1	VIN	电源输入端
2	GND	电源接地端
3	VO+	电源输出正
4	VO-	电源输出负

物料清单

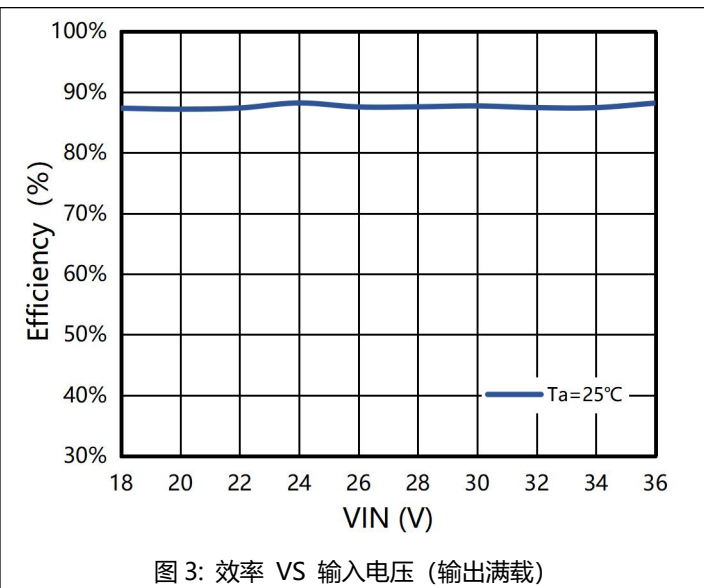
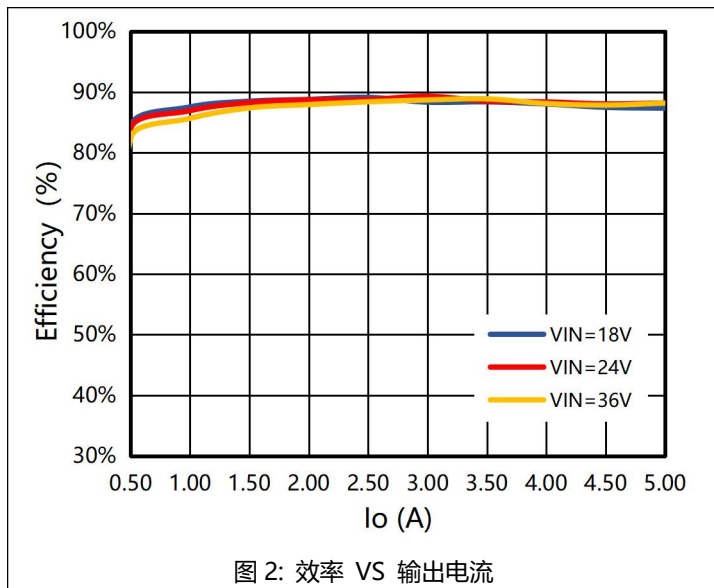
位号	参数	封装	型号	品牌
C1	10uF/50V-X7R	1210	CC1210KKX7R9BB106	YAGEO
C2	10uF/50V-X7R	1210	CC1210KKX7R9BB106	YAGEO
C3	10uF/50V-X7R	1210	CC1210KKX7R9BB106	YAGEO
C4	10uF/50V-X7R	1210	CC1210KKX7R9BB106	YAGEO
C5	1uF/25V-X7R	0603	CC0603KRX7R8BB105	YAGEO
C6	NC	-	-	-
C7	47pF/50V- NP0	0603	CC0603JRNPO9BN470	YAGEO
C8	100nF/50V-X7R	0603	CC0603KRX7R9BB104	YAGEO
C9	1nF/100V-X7R	0805	CC0805KRX7R0BB102	YAGEO
C10	220pF/250V-X7R	0805	CC0805JRX7RYBB221	YAGEO
C11	1uF/25V-X7R	0603	CC0603KRX7R8BB105	YAGEO
C12	1nF/100V-X7R	0805	CC0805KRX7R0BB102	YAGEO
C13	22uF/10V-X7R	1206	CC1206KKX7R6BB226	YAGEO
C14	22uF/10V-X7R	1206	CC1206KKX7R6BB226	YAGEO
C15	22uF/10V-X7R	1206	CC1206KKX7R6BB226	YAGEO
C16	22uF/10V-X7R	1206	CC1206KKX7R6BB226	YAGEO
C17	22uF/10V-X7R	1206	CC1206KKX7R6BB226	YAGEO
C18	22uF/10V-X7R	1206	CC1206KKX7R6BB226	YAGEO
C19	NC	-	-	-
C20	220nF/50V-X7R	0603	CC0603KRX7R9BB224	YAGEO
C21	NC	-	-	-
C22	NC	-	-	-
Y1	1nF/2KV-X7R	1206	CC1206KKX7RDBB102	YAGEO
Y2	NC	-	-	-
R1	510Ω±1%	0603	RC0603FR-07510RL	YAGEO
R2	100KΩ±1%	0603	RC0603FR-07100KL	YAGEO
R3	220KΩ±1%	0603	RC0603FR-07220KL	YAGEO
R4	51KΩ±1%	0603	RC0603FR-0751KL	YAGEO
R5	1MΩ±1%	0603	RC0603FR-071ML	YAGEO
R6	1MΩ±1%	0603	RC0603FR-071ML	YAGEO
R7	510Ω±1%	0603	RC0603FR-07510RL	YAGEO
R8	22KΩ±1%	0603	RC0603FR-0722KL	YAGEO
R9	NC	-	-	-
R10	NC	-	-	-
R11	0Ω±1%	0603	RC0603FR-070RL	YAGEO
R12	68Ω±1%	0603	RC0603FR-0768RL	YAGEO
R13	10KΩ±1%	0603	RC0603FR-0710KL	YAGEO
R14	NC	-	-	-
R15	0.03Ω ±1%	1206	RL1206FR-070R03L	YAGEO
R16	0.03Ω ±1%	1206	RL1206FR-070R03L	YAGEO

R17	10Ω±1%	0805	RC0805FR-0710RL	YAGEO
R18	NC	-	-	-
R19	1KΩ±1%	0805	RC0805FR-071KL	YAGEO
R20	20Ω±1%	0603	RC0603FR-0720RL	YAGEO
R21	0Ω±1%	0603	RC0603FR-070RL	YAGEO
R22	0Ω±1%	0603	RC0603FR-070RL	YAGEO
R23	0Ω±1%	0603	RC0603FR-070RL	YAGEO
R24	NC	-	-	-
R25	10Ω±1%	0805	RC0805FR-0710RL	YAGEO
R26	1KΩ±1%	1206	RC1206FR-071KL	YAGEO
R27	470Ω±1%	0603	RC0603FR-07470RL	YAGEO
R28	20KΩ±1%	0603	RC0603FR-0720KL	YAGEO
R29	1KΩ±1%	0603	RC0603FR-071KL	YAGEO
R30	2.94KΩ±1%	0603	RC0603FR-072K94L	YAGEO
R31	NC	-	-	-
R32	2.87KΩ±1%	0805	RC0603FR-072K87L	YAGEO
TR1	NP:NS:NA=5:3:7 Lp=4uH	ER18	VPE17PB-25A	VPSC
Q1	N 沟道 100V 40A	PDFN-8(4.9x5.8)	NCEP0140AG	NCE(无锡新洁能)
Q2	N 沟道 40V 45A	DFN-8(5.6x5.2)	NCEP4045GU	NCE
L1	4.7uH ±20%	SMD	SWPA5040S4R7NT	Sunlord(顺络)
L2	220nH ±30%	SMD	MWSA0402S-R22MT	Sunlord(顺络)
D1	40V/0.2A	SOD-323	B0540WS	CJ
D2	200V/1A	SOD-123	S120	YANGJIE
D3	200V/0.2A	SOD-323	BAV21WS	CJ
U1	4-100VIN 电源管理芯片	MSOP-10	VPC2187B	VPSC
U2	CTR=80~160, Viso=3750VAC	SSOP-4	EL3H7A	EVERLIGHT
U3	快速关断同步整流控制器	SOT23-6	VPC9527	VPSC
U4	Vref=2.495V	SOT23-3	CJ431	CJ

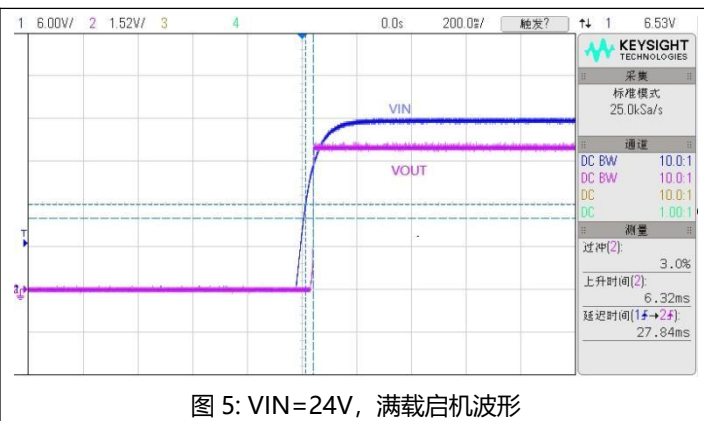
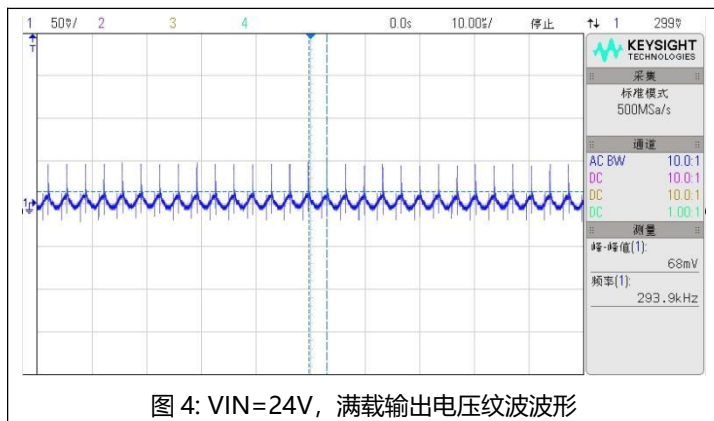
总体性能一览表

性能指标	测试条件	Min	Typ	Max	Unit
输入电流（满载/空载）	VIN=24V	4	---	1173	mA
转换效率	VIN=24V, IO=5A	---	88.2	---	%
纹波&噪声	VIN=24V, IO=5A	---	66	---	mV
输出电压精度	VIN=24V, IO=5A	---	1	---	%
线性调节率	VIN=18V-36V, IO=5A	---	1	---	%
负载调整率	VIN=24V, IO=5A	---	1	---	%
最大容性负载	VIN=18V, IO=5A	---	> 30000	---	uF
输出过流点系数	VIN=18V, IO=5A	1.278	---	---	倍
输入欠压保护	锁定电压	---	15	---	V
	恢复电压	---	16	---	V
短路保护	VIN=18V-36V	可长期保护，自恢复			
工作温度	大于 70℃需降额使用	-40	---	85	℃
绝缘电压	原边短接 VS 副边短接	1500	---	---	VDC

关键性能指标测试结果

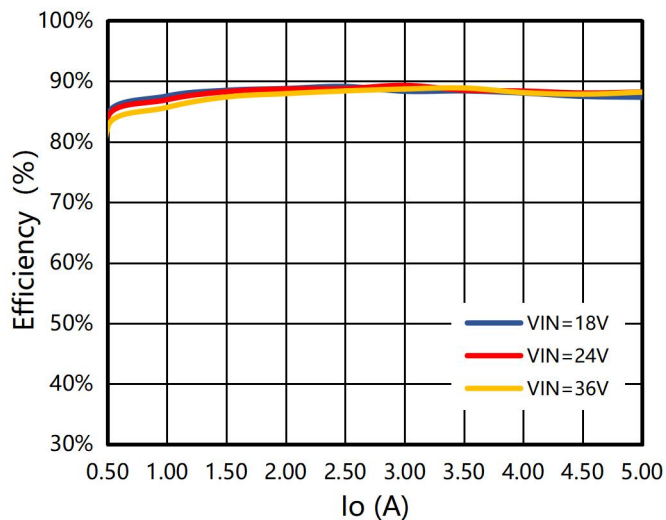


相关波形

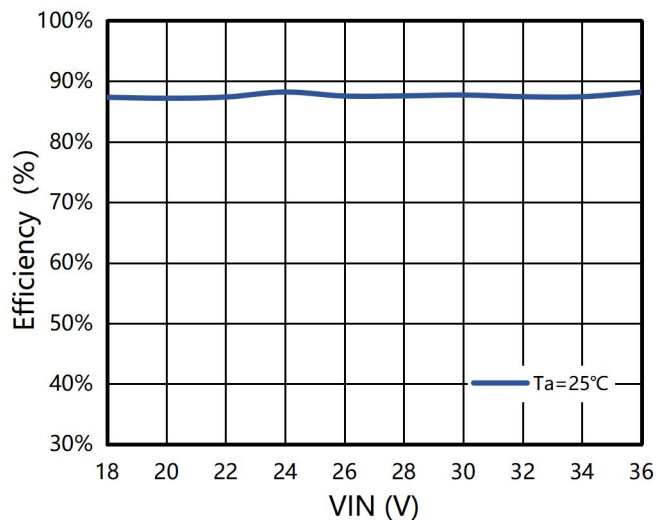


详细测试数据

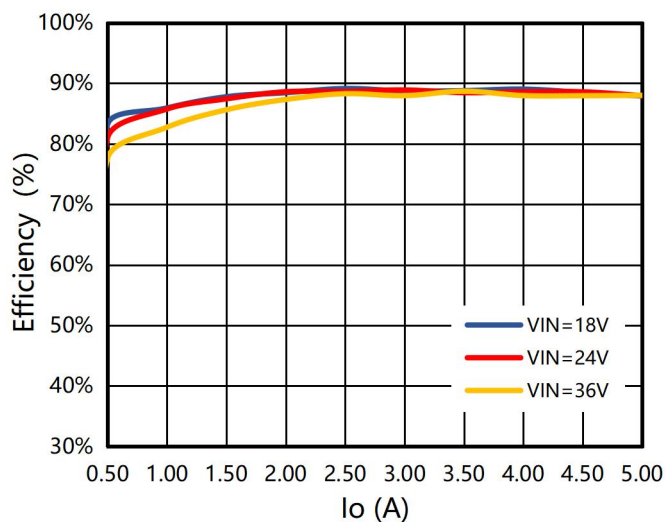
高低温测试曲线



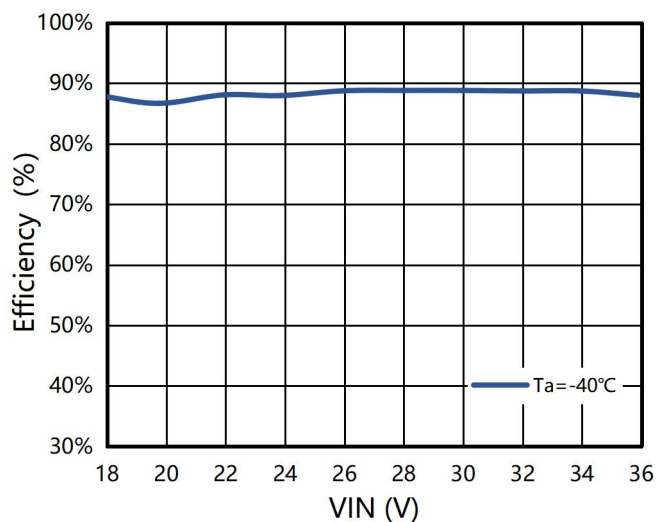
效率 VS 输出电流 (25°C)



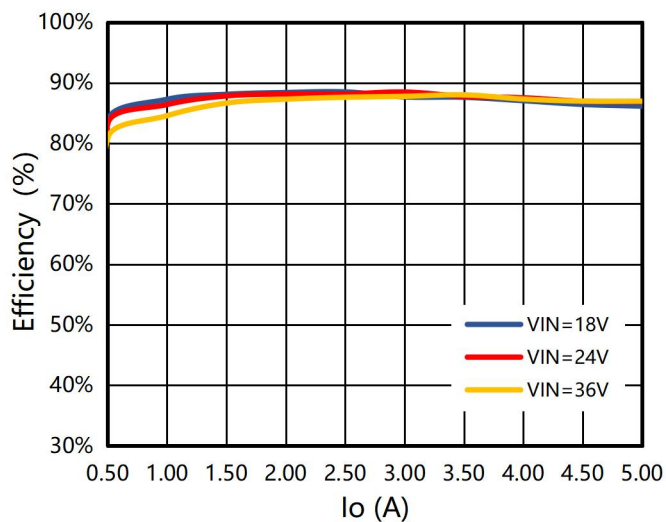
效率 VS 输入电压 (输出满载@25°C)



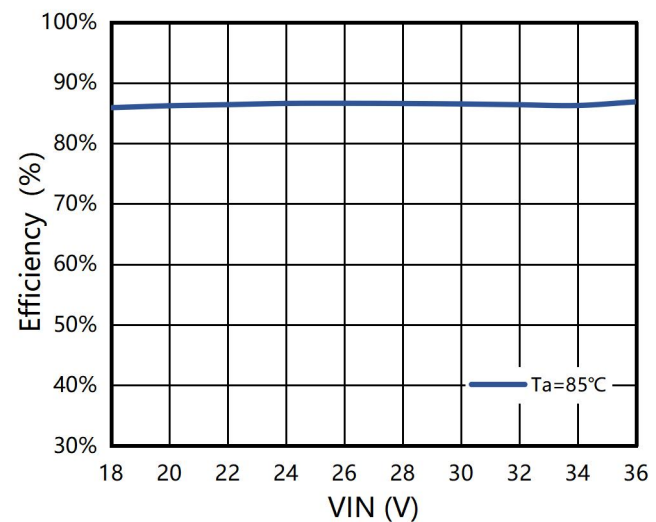
效率 VS 输出电流 (-40°C)



效率 VS 输入电压 (输出满载@-40°C)



效率 VS 输出电流 (85°C)



效率 VS 输入电压 (输出满载@85°C)

VIN=24V, Ta=25℃, 输入、输出及效率数据:

VIN(V)	IIN(A)	VO(V)	IO(A)	IO-max%	η(%)
23.98	0.004	5.04	0.000	0%	0.00%
23.98	0.125	5.03	0.500	10%	83.90%
23.98	0.241	5.02	1.001	20%	86.95%
23.98	0.355	5.01	1.500	30%	88.28%
23.98	0.47	5.00	2.000	40%	88.73%
23.98	0.586	4.99	2.500	50%	88.78%
23.98	0.699	4.99	3.000	60%	89.31%
23.98	0.821	4.98	3.500	70%	88.53%
23.98	0.938	4.97	4.000	80%	88.38%
23.98	1.057	4.96	4.500	90%	88.06%
23.98	1.17	4.95	5.000	100%	88.21%

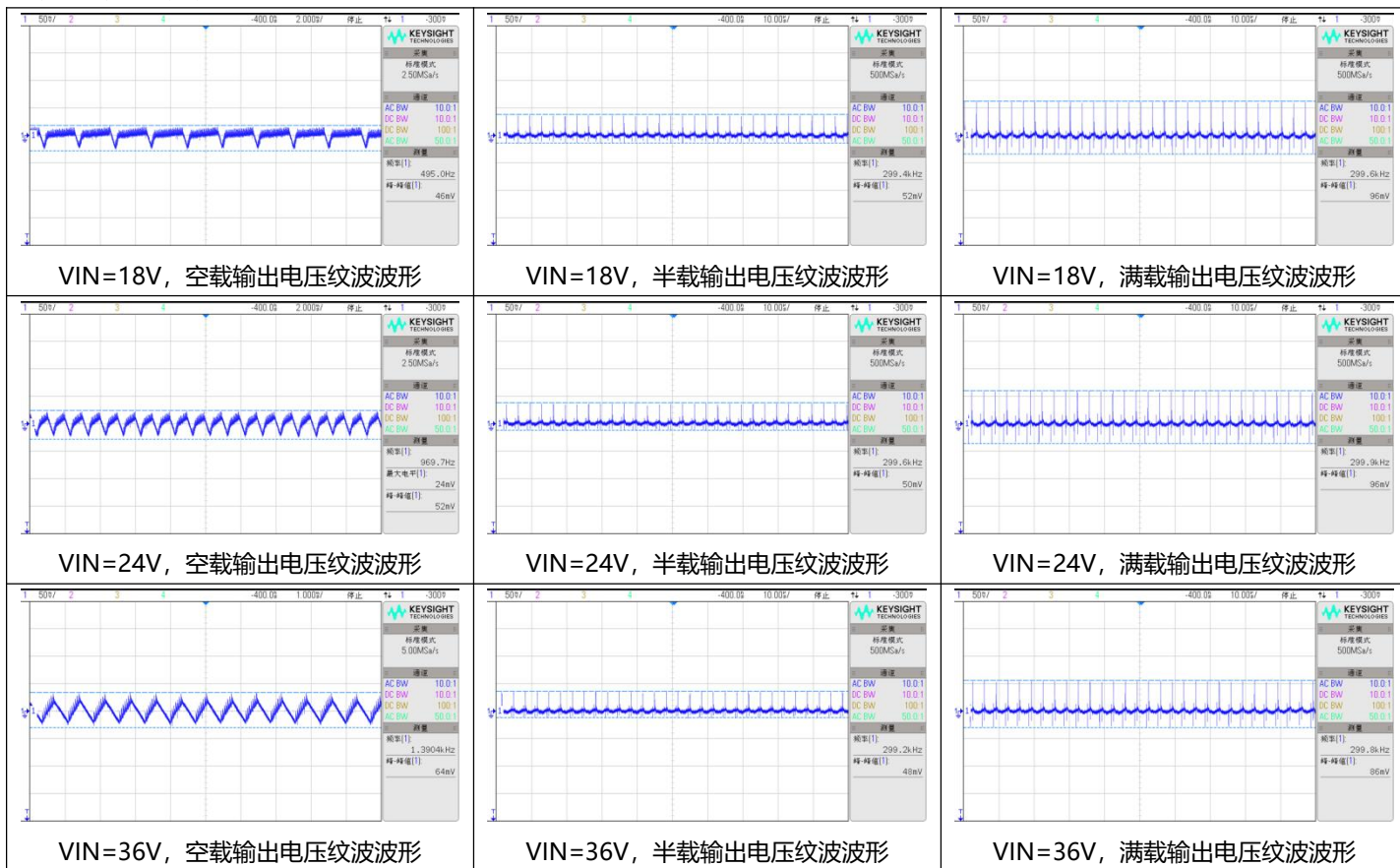
VIN=24V, Ta=-40℃, 输入、输出及效率数据:

VIN(V)	IIN(A)	VO(V)	IO(A)	IO-max%	η(%)
23.96	0.003	4.99	0.000	0%	0.00%
23.95	0.128	4.98	0.498	10%	80.90%
23.93	0.242	4.98	0.997	20%	85.74%
23.92	0.356	4.97	1.498	30%	87.43%
23.91	0.468	4.96	1.999	40%	88.61%
23.90	0.585	4.96	2.499	50%	88.65%
23.89	0.699	4.95	2.999	60%	88.90%
23.87	0.819	4.94	3.500	70%	88.44%
23.86	0.935	4.94	4.001	80%	88.60%
23.85	1.05	4.93	4.500	90%	88.59%
23.84	1.173	4.92	5.000	100%	87.97%

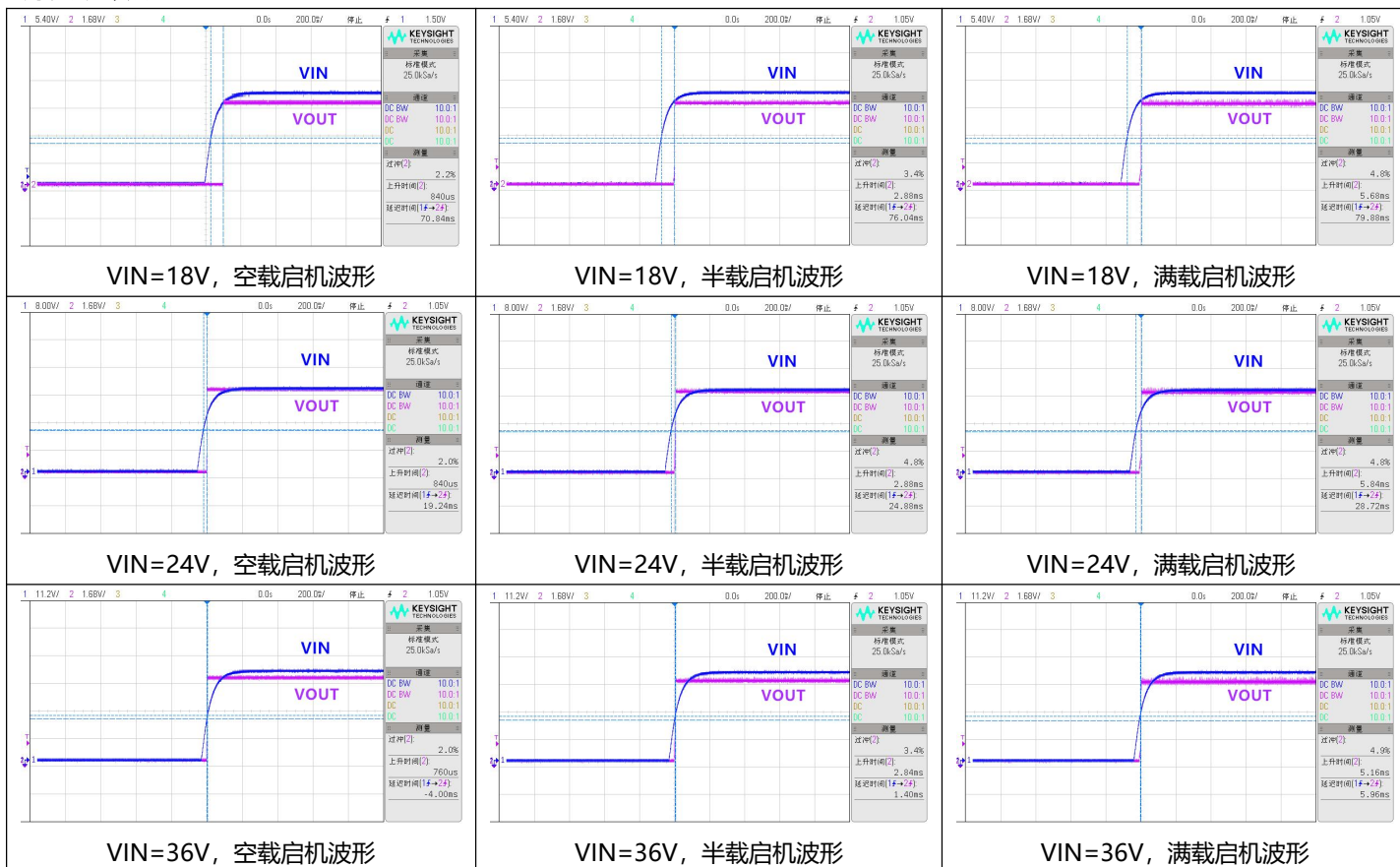
VIN=24V, Ta=85℃, 输入、输出及效率数据:

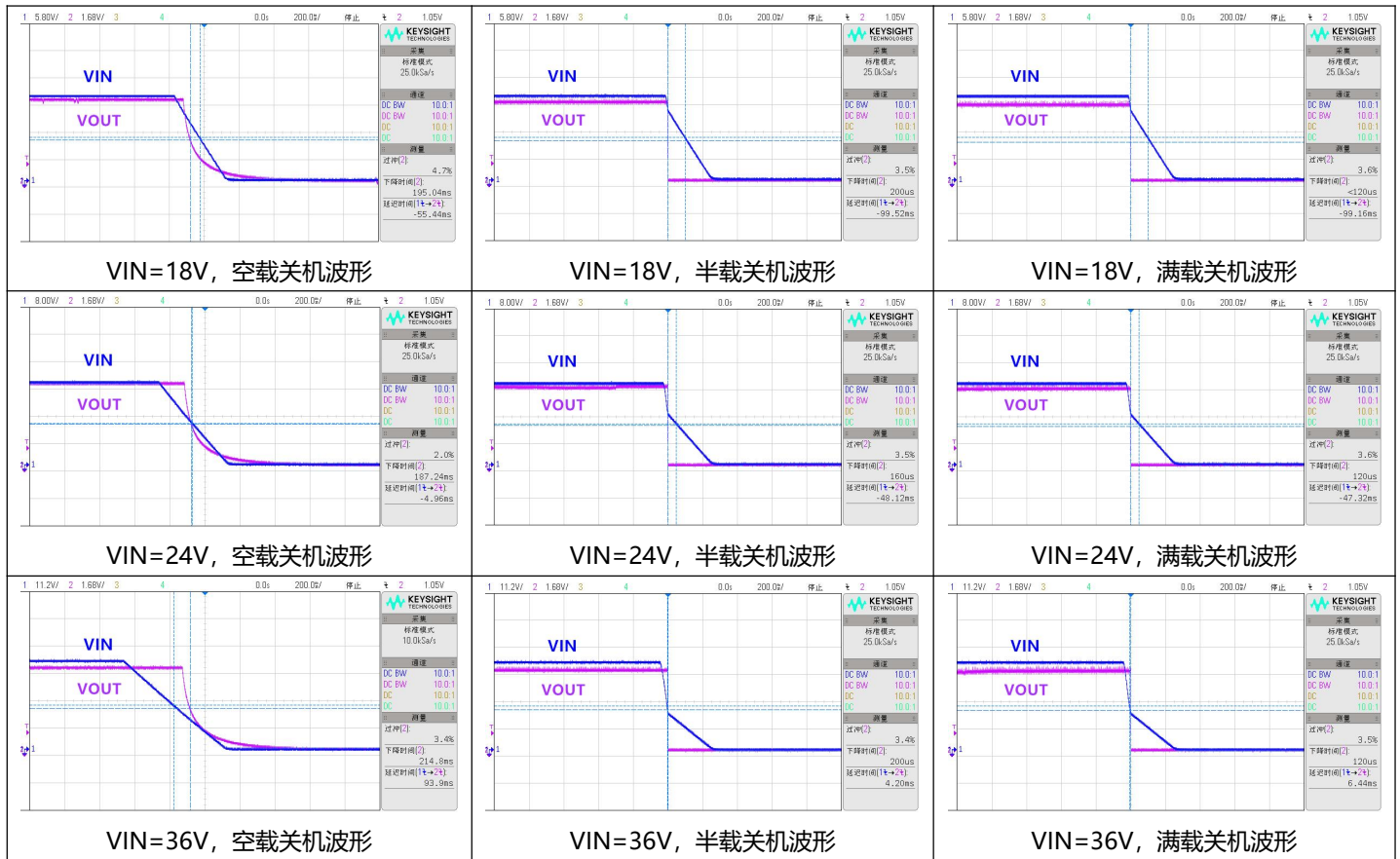
VIN(V)	IIN(A)	VO(V)	IO(A)	IO-max%	η(%)
23.98	0.005	5.07	0.000	0%	0.00%
23.98	0.127	5.06	0.501	10%	83.24%
23.98	0.244	5.05	1.001	20%	86.39%
23.98	0.359	5.04	1.500	30%	87.82%
23.98	0.477	5.04	2.000	40%	88.12%
23.98	0.595	5.03	2.500	50%	88.13%
23.98	0.71	5.02	3.000	60%	88.45%
23.98	0.835	5.02	3.500	70%	87.75%
23.98	0.955	5.01	4.000	80%	87.51%
23.98	1.079	5.00	4.499	90%	86.94%
23.98	1.2	5.00	4.999	100%	86.86%

输出电压纹波波形

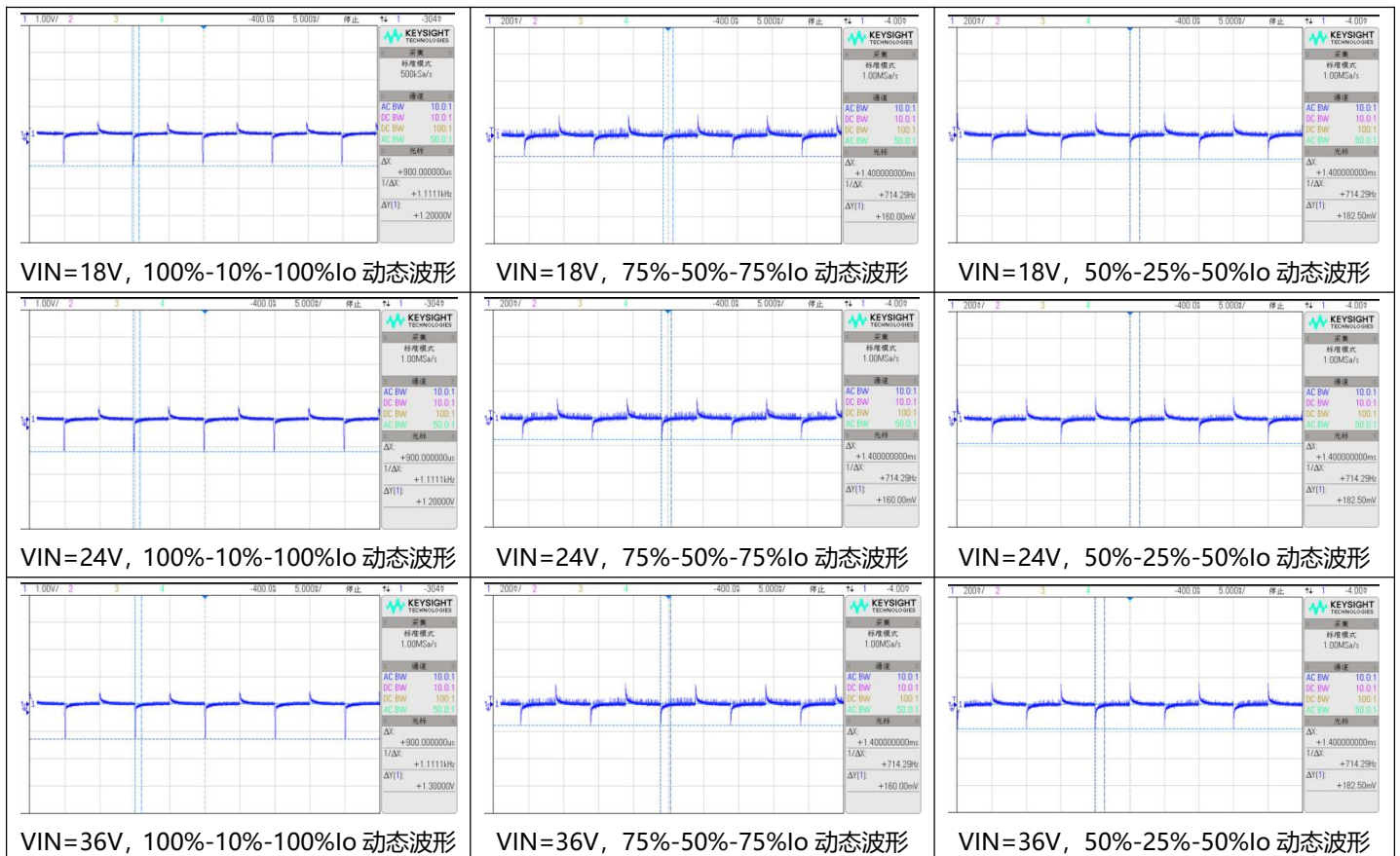


开关机波形

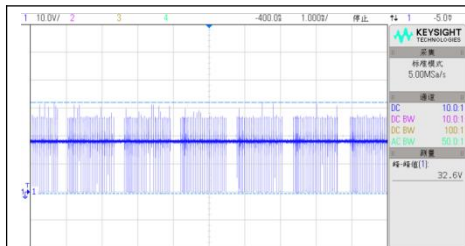




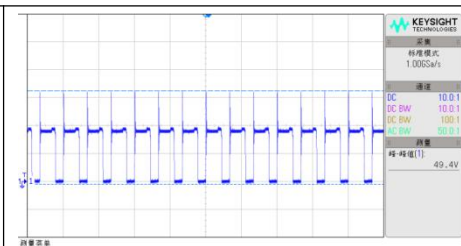
动态波形



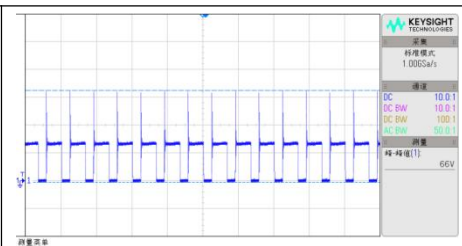
原边 MOS 管 Q1 电压应力波形



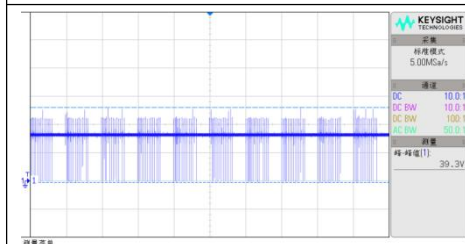
VIN=18V, 空载 VDS 波形



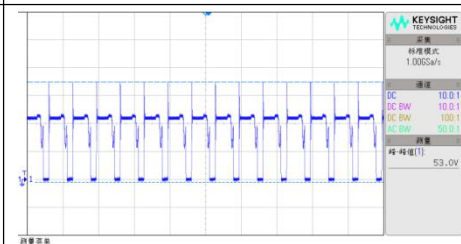
VIN=18V, 半载 VDS 波形



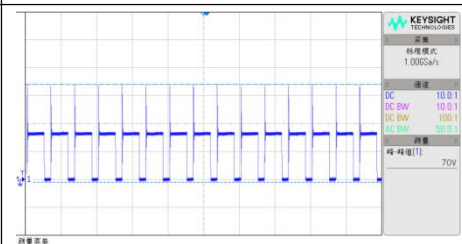
VIN=18V, 满载 VDS 波形



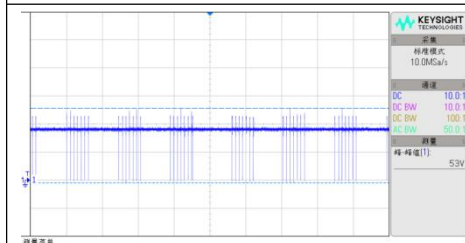
VIN=24V, 空载 VDS 波形



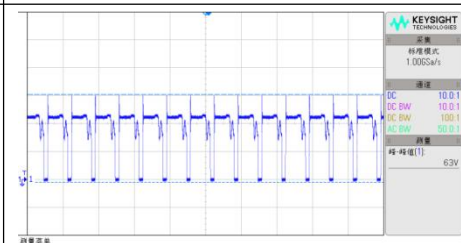
VIN=24V, 半载 VDS 波形



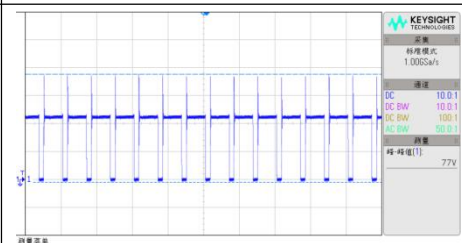
VIN=24V, 满载 VDS 波形



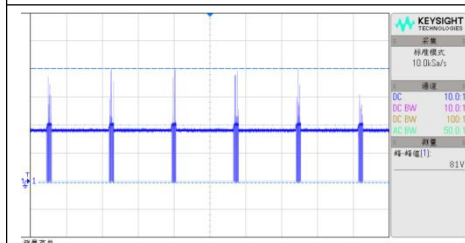
VIN=36V, 空载 VDS 波形



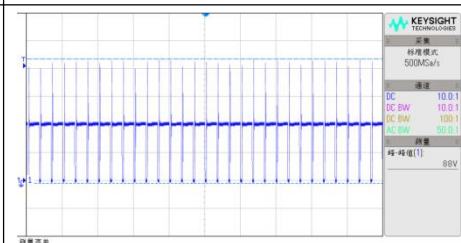
VIN=36V, 半载 VDS 波形



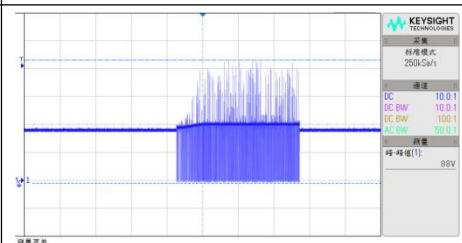
VIN=36V, 满载 VDS 波形



VIN=36V, 短路保护 VDS 波形

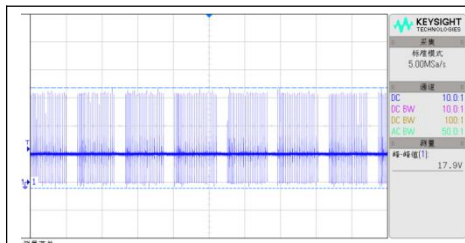


VIN=36V, 短路保护 VDS 展开波形

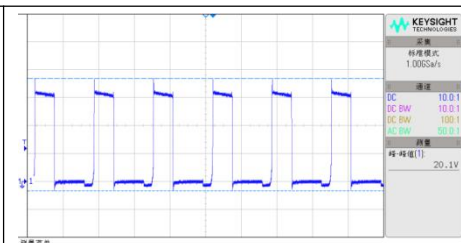


VIN=36V, 短路保护 VDS 启机波形

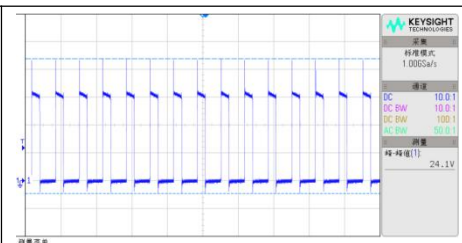
副边输出 MOS 管 Q2 应力波形



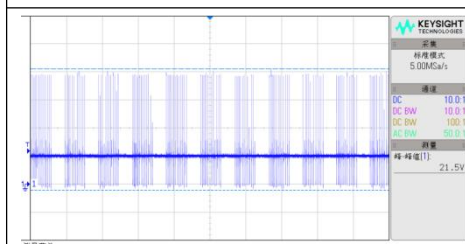
VIN=18V, Q2 空载工作电压波形



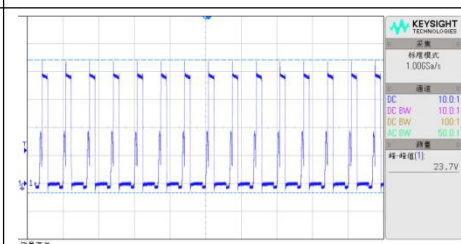
VIN=18V, Q2 半载工作电压波形



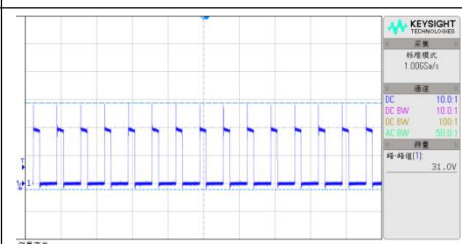
VIN=18V, Q2 满载工作电压波形



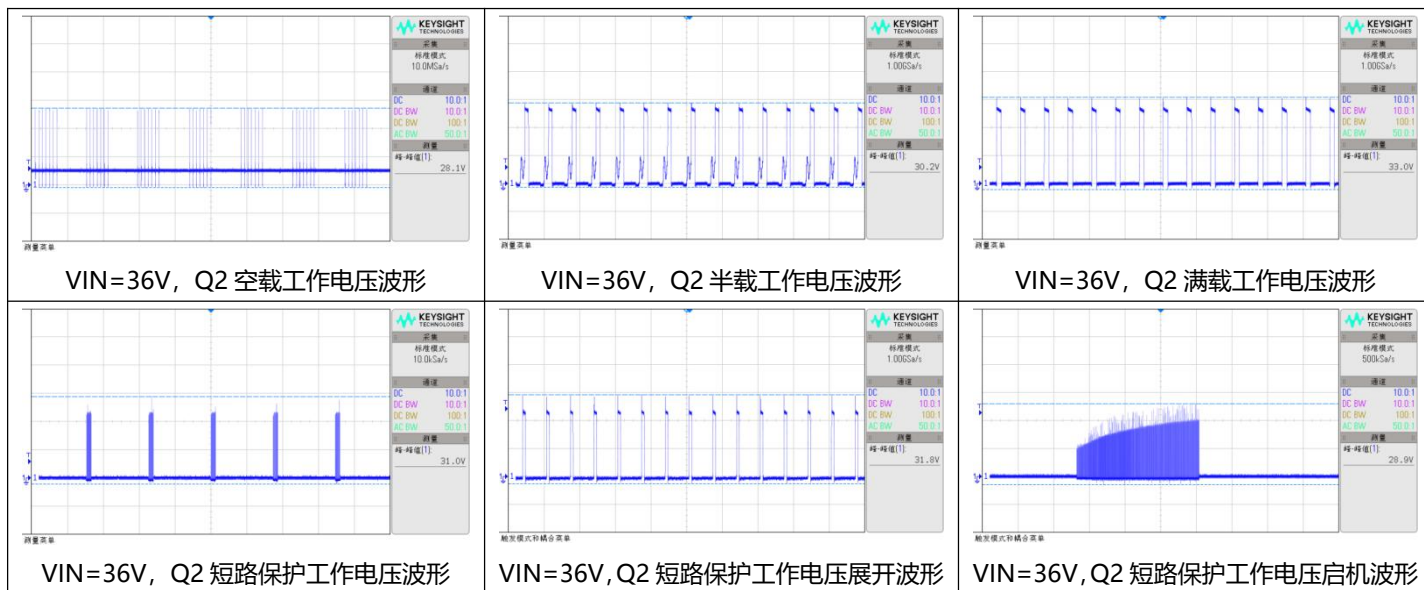
VIN=24V, Q2 空载工作电压波形



VIN=24V, Q2 半载工作电压波形



VIN=24V, Q2 满载工作电压波形



免责声明

本文的主要目的是为了让客户更好地理解与应用源特相关产品。所涉及技术信息提供的所有参数、数值、数据都是基于源特对于部分标准的理解得到的，所提供的信息并不能保证所有假设情况和工作条件。客户在使用源特产品设计开发时，需进行充分的设计验证以确保设计方案能满足特定的应用场合。本文所提供的测试数据是基于有限数量样品测试的典型值，源特不能保证所有数据的准确性和完整性，也不对本文所提供的任何参数、数值、数据、建议、观点的准确性和充分性承担任何责任，不对由本文所造成的直接、间接损失承担任何责任。