

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 VPE17FF-20A、输出整流二极管以及必要的阻容元件，实现 18V-36V 输入，24V 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 20W 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。

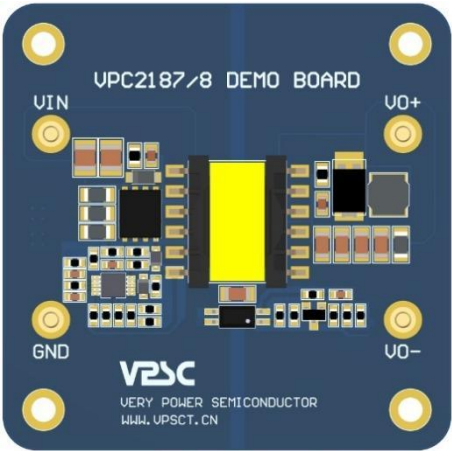
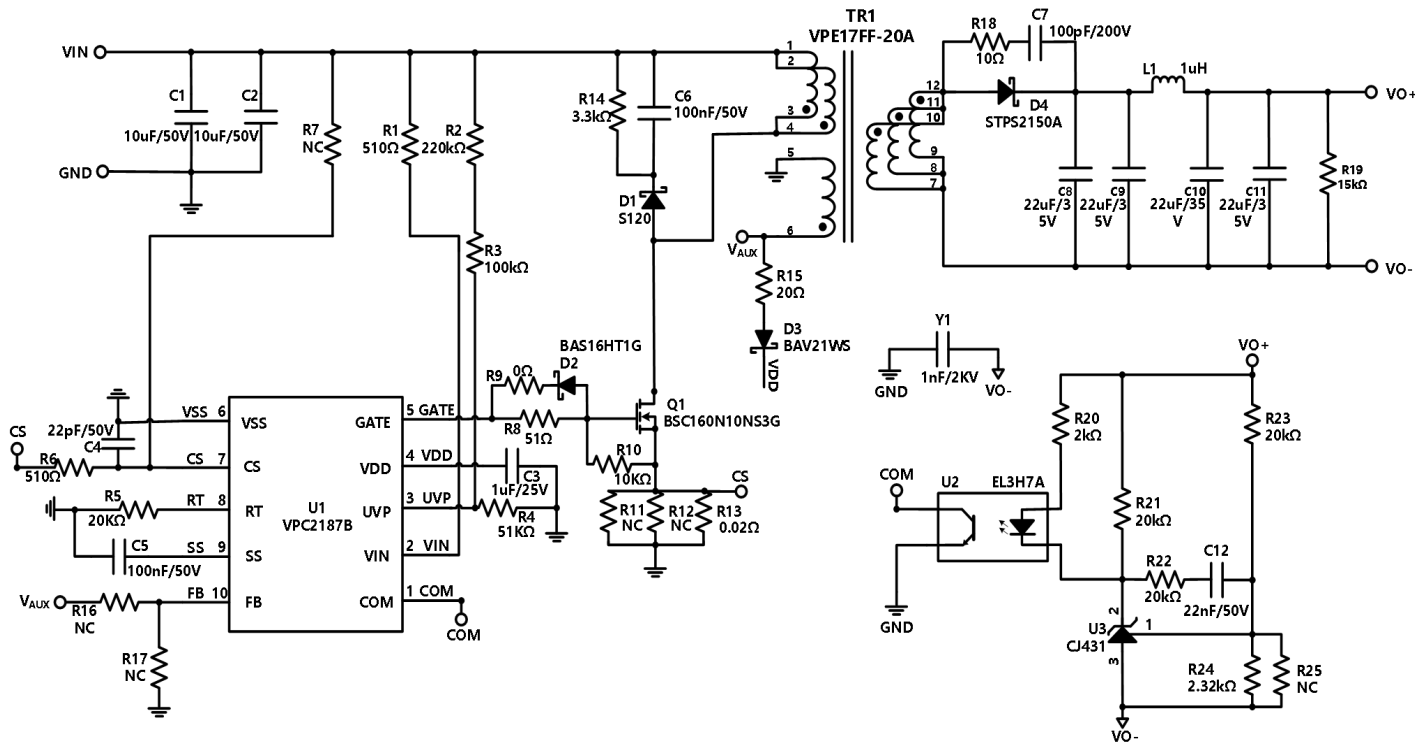


图 1: VPC2187 Demo 板(尺寸:55mm*55mm)

关键词：输入：18V-36V，输出 24V/20W，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

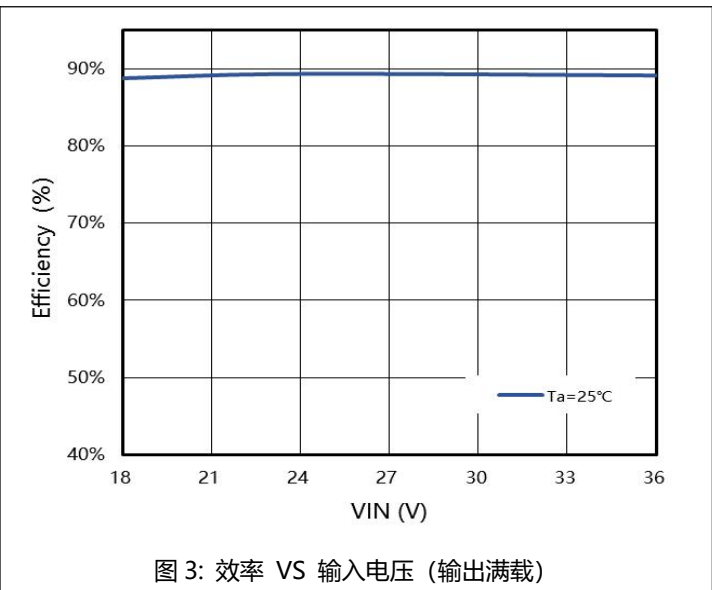
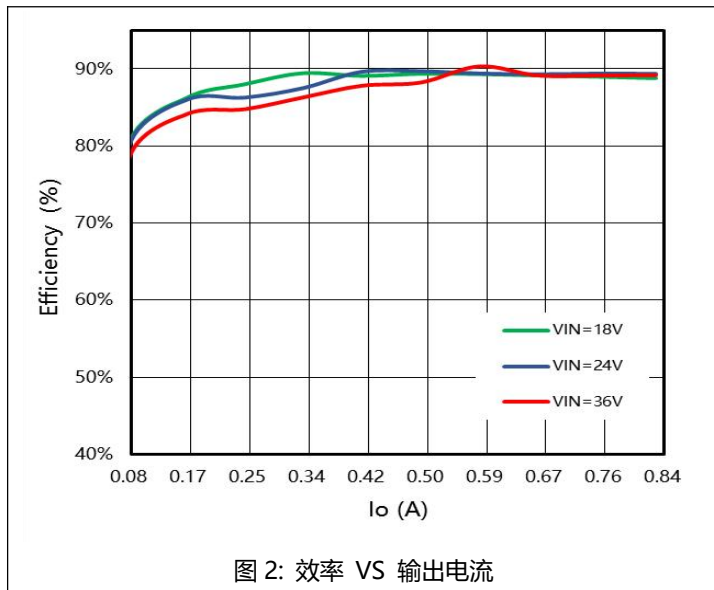
位号	参数	封装	型号	品牌
C1	10uF/50V-X7R	1210	CC1210KKX7R9BB106	YAGEO
C2	10uF/50V-X7R	1210	CC1210KKX7R9BB106	YAGEO
C3	1uF/25V-X7R	0603	CC0603KRX7R8BB105	YAGEO
C4	22pF/50V- NP0	0603	CC0603KRNPO9BN220	YAGEO
C5	100nF/50V-X7R	0603	CC0603KRX7R9BB104	YAGEO
C6	100nF/50V-X7R	0805	CC0805KKX7R0BB104	YAGEO
C7	100pF/200V- NP0	0805	CC0805JRNPOABN101	YAGEO
C8	22uF/35V-X5R	1206	CGA1206X5R226M350NT	HRE
C9	22uF/35V-X5R	1206	CGA1206X5R226M350NT	HRE
C10	22uF/35V-X5R	1206	CGA1206X5R226M350NT	HRE
C11	22uF/35V-X5R	1206	CGA1206X5R226M350NT	HRE
C12	22nF/50V-X7R	0603	CC0603KRX7R9BB223	YAGEO
Y1	1nF/2KV-X7R	1206	CC1206KKX7RDBB102	YAGEO
R1	510Ω±1%	0603	RC0603FR-07510RL	YAGEO
R2	220KΩ±1%	0603	RC0603FR-07220KL	YAGEO
R3	100KΩ±1%	0603	RC0603FR-07100KL	YAGEO
R4	51KΩ±1%	0603	RC0603FR-0751KL	YAGEO
R5	20KΩ±1%	0603	RC0603FR-0720KL	YAGEO
R6	510Ω±1%	0603	RC0603FR-07510RL	YAGEO
R7	NC	-	-	-
R8	51Ω±1%	0603	RC0603FR-0751RL	YAGEO
R9	0Ω±1%	0603	RC0603FR-070RL	YAGEO
R10	10KΩ±1%	0603	RC0603FR-0710KL	YAGEO
R11	NC			
R12	NC			
R13	0.02Ω ±1%	1206	PE1206FRF070R02L	YAGEO
R14	3.3KΩ±1%	0805	RC0805FR-073K3L	YAGEO
R15	20Ω±1%	0603	RC0603FR-0720RL	YAGEO
R16	NC	-	-	-
R17	NC	-	-	-
R18	10Ω±1%	0805	RC0805FR-0710RL	YAGEO
R19	15KΩ±1%	1206	RC1206FR-0715KL	YAGEO
R20	2KΩ±1%	0603	RC0603FR-072KL	YAGEO
R21	20KΩ±1%	0603	RC0603FR-0720KL	YAGEO
R22	20KΩ±1%	0603	RC0603FR-0720KL	YAGEO
R23	20KΩ±1%	0603	RC0603FR-0720KL	YAGEO
R24	2.32KΩ±1%	0603	RC0603FR-072K32L	YAGEO
R25	NC	-	-	-
TR1	NP:NS:NA=7:14:6 Lp=6.86uH	ER14.5	VPE17FF-20A	VPSC

Q1	N 沟道 100V 42A	TDSON-8-EP	BSC160N10NS3G	INFINEON
L1	1uH ±30%	SMD	SWPA4030S1R0NT	SUNLORD
D1	200V/1A	SOD-123	S120	YANGJIE
D2	85V/0.2A	SOD-323	BAS16HT1G	ONSEMI
D3	200V/0.2A	SOD-323	BAV21WS	CJ
D4	150V/2A	SMA	STPS2150A	ST(意法半导体)
U1	4-100VIN 电源管理芯片	MSOP-10	VPC2187B	VPSC
U2	CTR=80~160, Viso=3750VAC	SSOP-4	EL3H7A	EVERLIGHT
U3	Vref=2.495V	SOT-23	CJ431	CJ

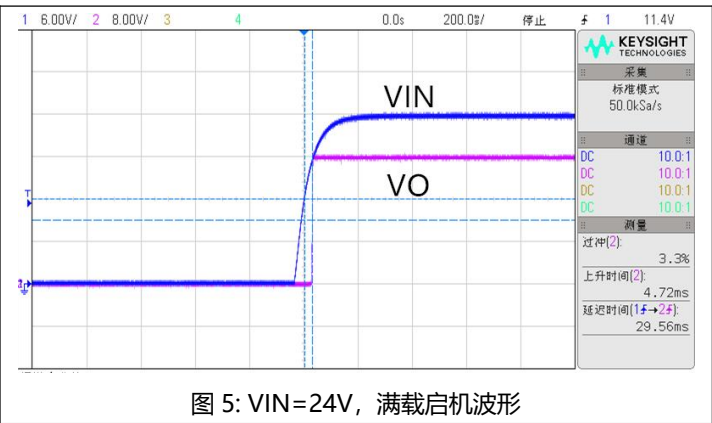
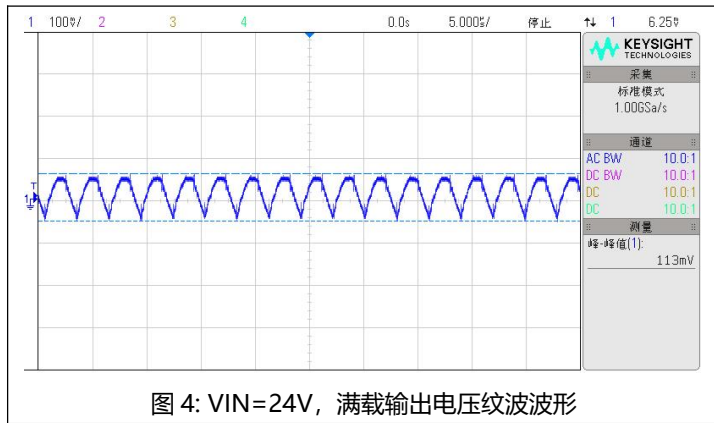
总体性能一览表

性能指标	测试条件	Min	Typ	Max	Unit
输入电流（满载/空载）	VIN=24V	10	---	931	mA
转换效率	VIN=24V, IO=0.84A	---	89.34	---	%
纹波&噪声	VIN=24V, IO=0.84A	---	113	150	mV
输出电压精度	VIN=24V, IO=0.84A	---	0.1	---	%
线性调节率	VIN=18V-36V, IO=0.84A	---	0.1	---	%
负载调整率	VIN=24V, IO=0.84A	---	0.1	---	%
输入欠压保护	锁定电压	---	14.8	---	V
	恢复电压	---	16.3	---	V
短路保护	VIN=18V-36V	可长期保护，自恢复			
工作温度	大于 70°C需降额使用	-40	---	85	°C
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

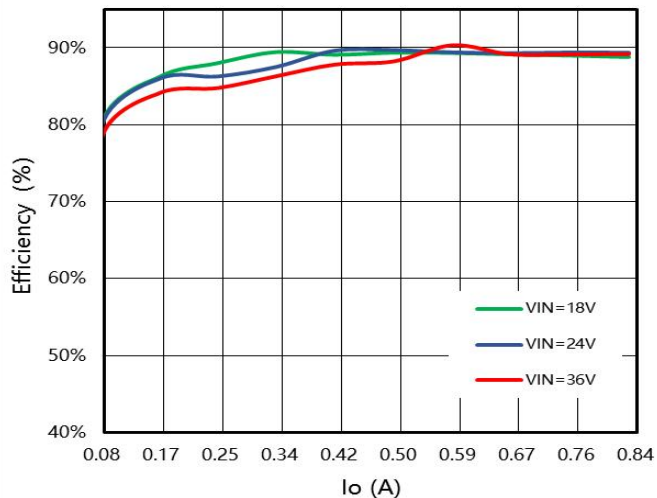


相关波形

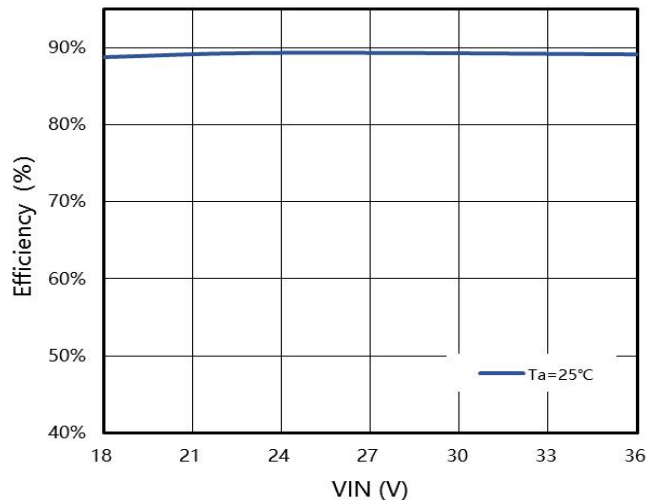


详细测试数据

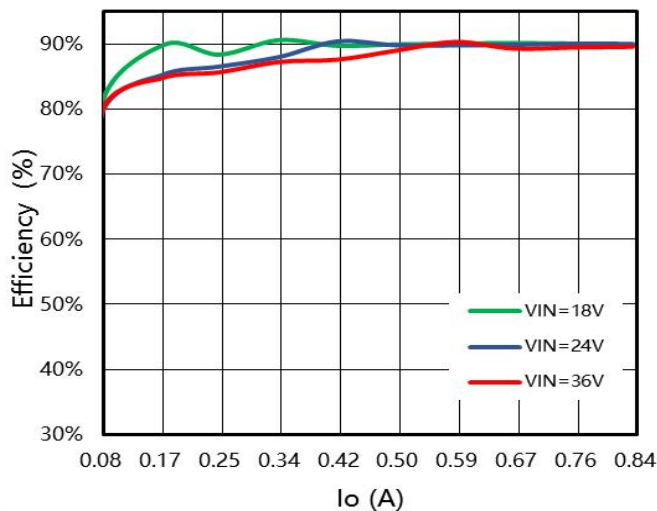
高低温测试曲线



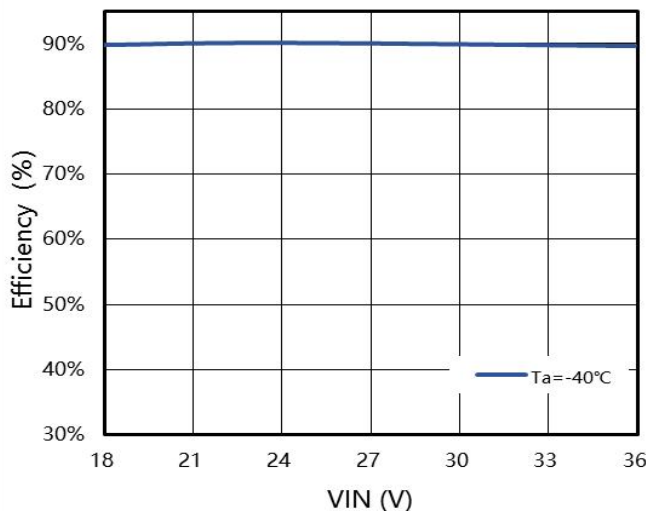
效率 VS 输出电流 (25°C)



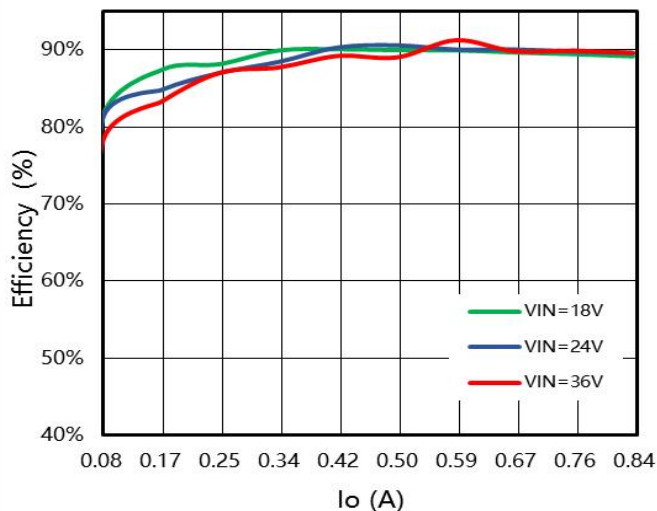
效率 VS 输入电压 (输出满载@25°C)



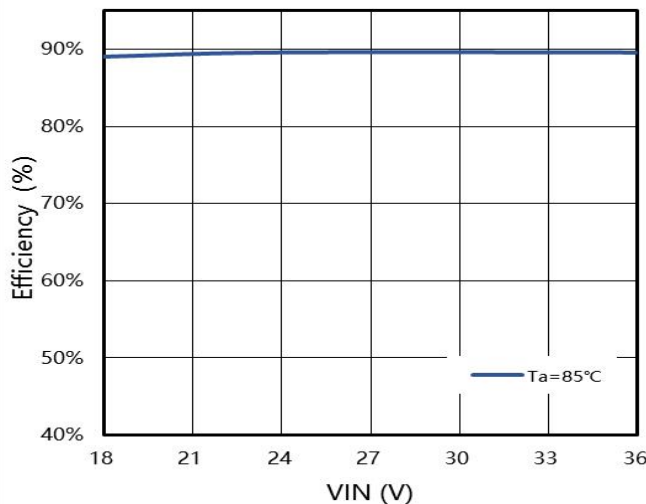
效率 VS 输出电流 (-40°C)



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°C, 输入、输出及效率数据:

VIN(V)	IIN(A)	VO(V)	IO(A)	IO-max%	η(%)
24.02	0.008	24.06	0	0%	0.00%
24.01	0.100	24.06	0.079	10%	79.16%
24	0.189	24.06	0.162	20%	85.93%
24	0.286	24.07	0.246	30%	86.26%
24	0.376	24.07	0.328	40%	87.49%
23.99	0.460	24.06	0.411	50%	89.61%
23.98	0.554	24.07	0.495	60%	89.69%
23.98	0.649	24.07	0.578	70%	89.39%
23.98	0.742	24.07	0.660	80%	89.28%
23.96	0.837	24.06	0.745	90%	89.38%
23.96	0.931	24.07	0.828	100%	89.34%

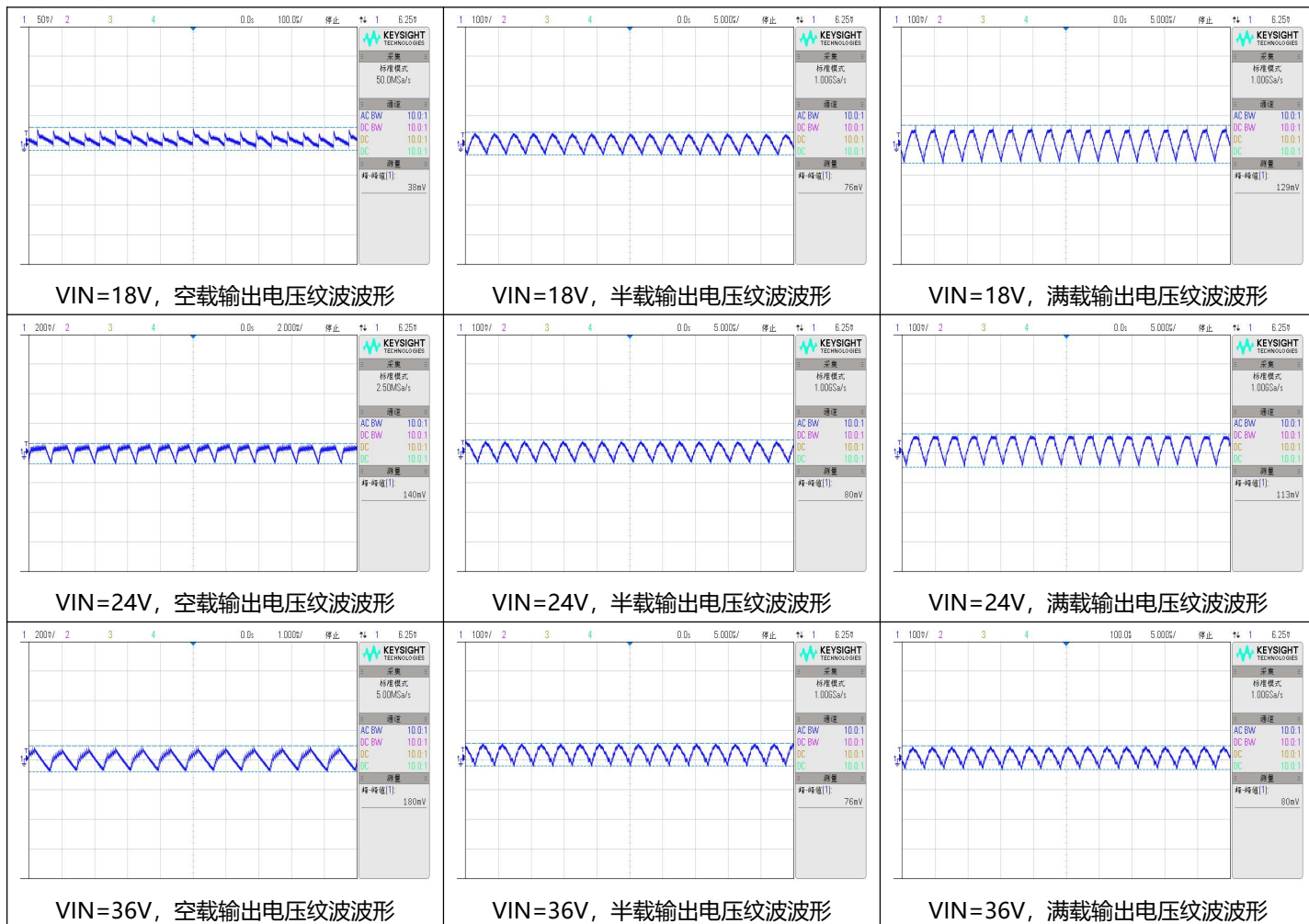
VIN=24V, Ta=-40°C, 输入、输出及效率数据:

VIN(V)	IIN(A)	VO(V)	IO(A)	IO-max%	η(%)
23.98	0.008	24.01	0	0%	0.00%
23.97	0.103	24.01	0.081	10%	78.77%
23.96	0.194	24.01	0.165	20%	85.23%
23.96	0.288	24.01	0.249	30%	86.64%
23.95	0.379	24.01	0.333	40%	88.08%
23.94	0.461	24.01	0.416	50%	90.50%
23.93	0.558	24.01	0.500	60%	89.91%
23.92	0.651	24.01	0.583	70%	89.89%
23.92	0.743	24.01	0.666	80%	89.97%
23.9	0.837	24.01	0.751	90%	90.14%
23.9	0.930	24.02	0.834	100%	90.13%

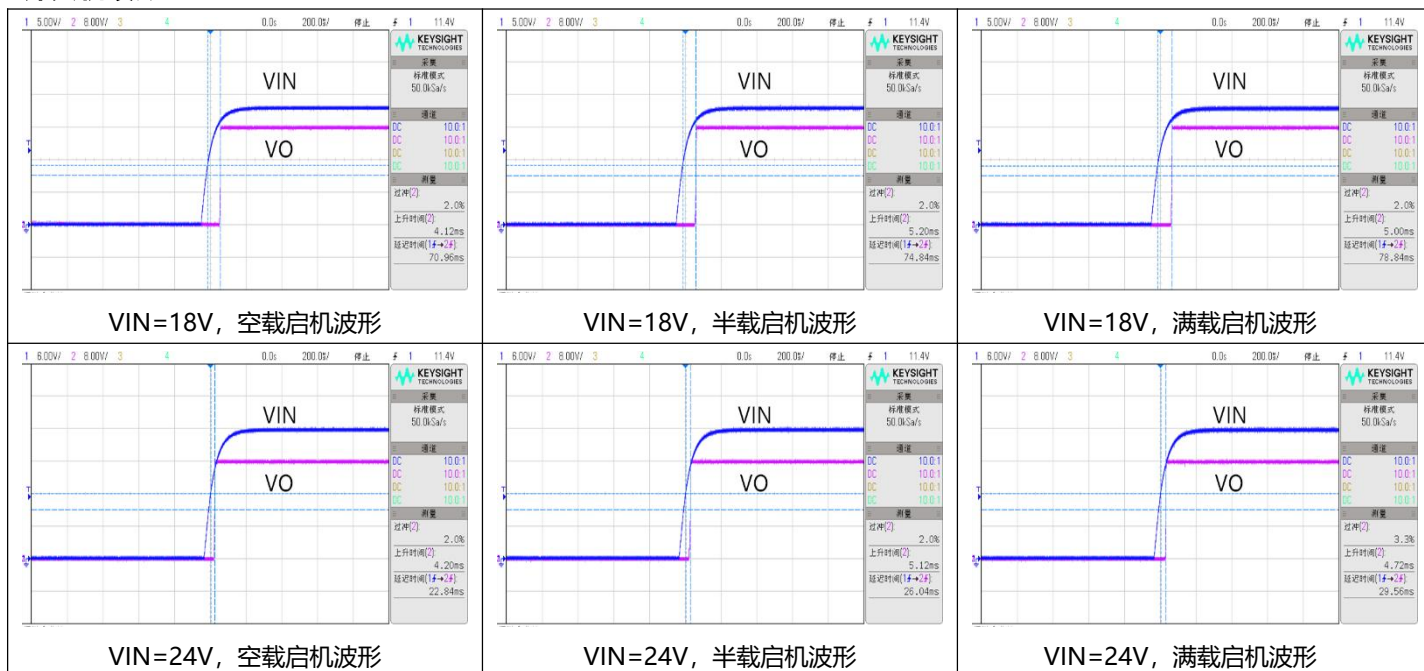
VIN=24V, Ta=85°C, 输入、输出及效率数据:

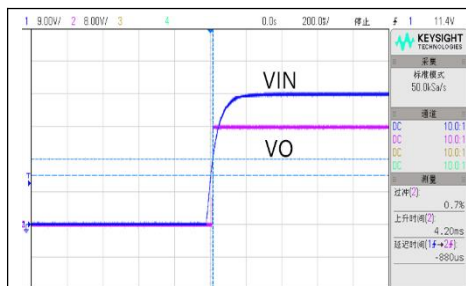
VIN(V)	IIN(A)	VO(V)	IO(A)	IO-max%	η(%)
23.97	0.009	24.13	0	0%	0.00%
23.97	0.101	24.13	0.081	10%	80.73%
23.96	0.196	24.14	0.165	20%	84.82%
23.96	0.288	24.13	0.249	30%	87.07%
23.95	0.378	24.13	0.332	40%	88.49%
23.94	0.464	24.13	0.416	50%	90.37%
23.94	0.556	24.13	0.500	60%	90.64%
23.91	0.653	24.13	0.583	70%	90.10%
23.91	0.746	24.13	0.666	80%	90.10%
23.9	0.844	24.13	0.751	90%	89.84%
23.9	0.939	24.12	0.834	100%	89.64%

输出电压纹波波形

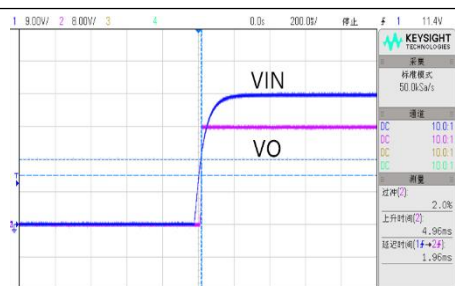


开关机波形

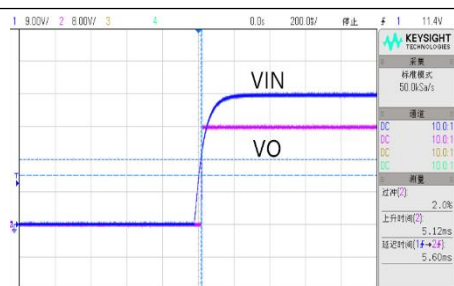




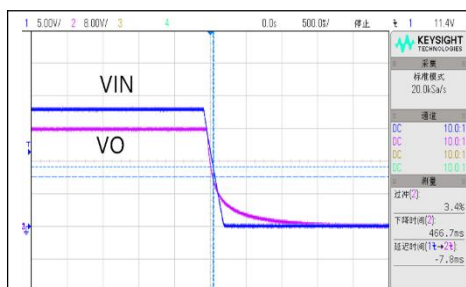
VIN=36V, 空载启机波形



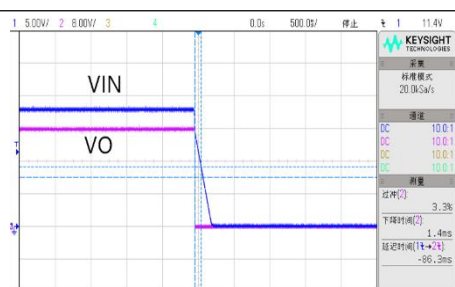
VIN=36V, 半载启机波形



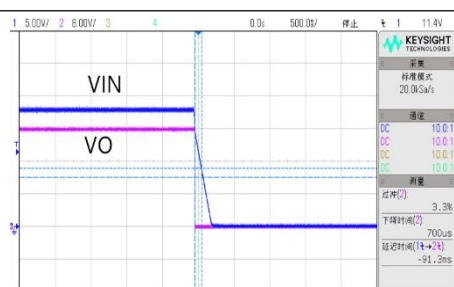
VIN=36V, 满载启机波形



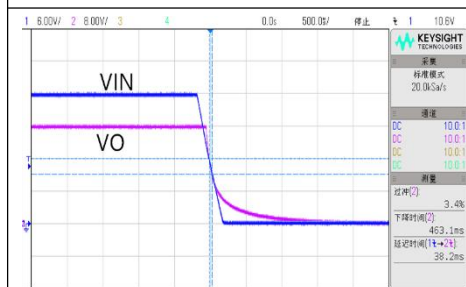
VIN=18V, 空载关机波形



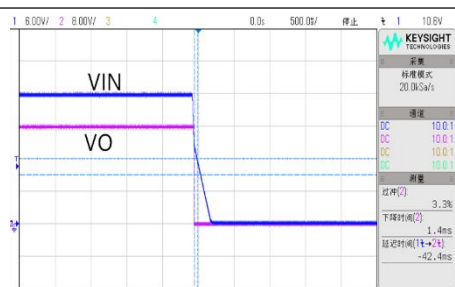
VIN=18V, 半载关机波形



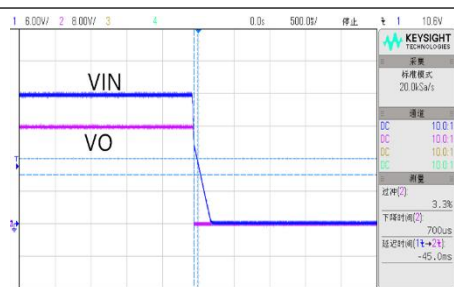
VIN=18V, 满载关机波形



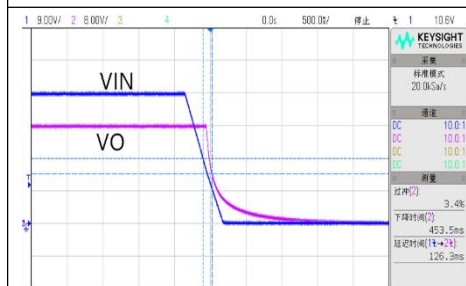
VIN=24V, 空载关机波形



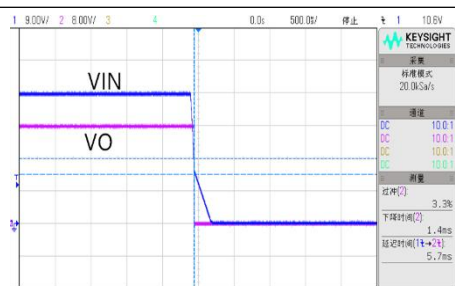
VIN=24V, 半载关机波形



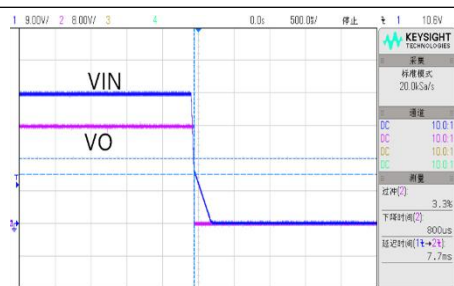
VIN=24V, 满载关机波形



VIN=36V, 空载关机波形

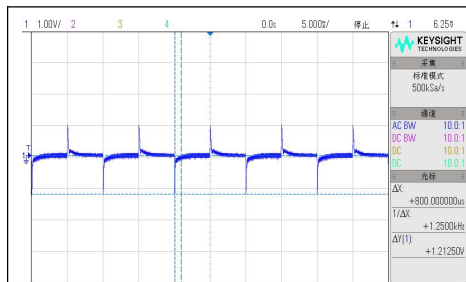


VIN=36V, 半载关机波形

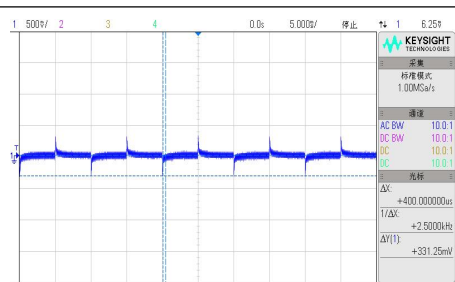


VIN=36V, 满载关机波形

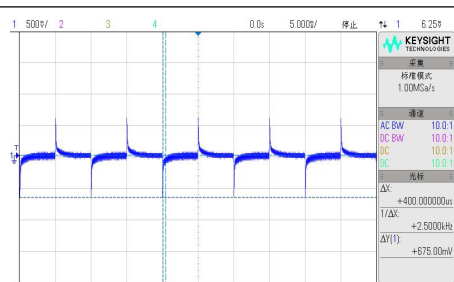
动态波形



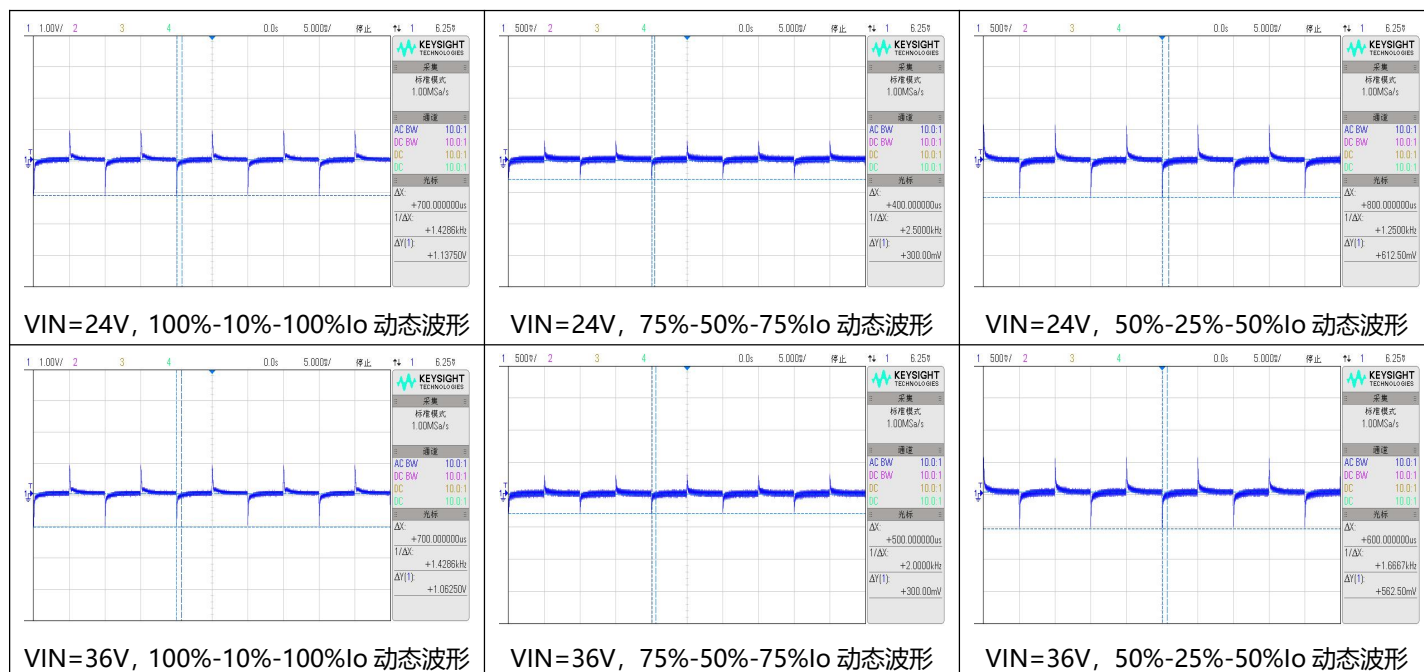
VIN=18V, 100%-10%-100%Io 动态波形



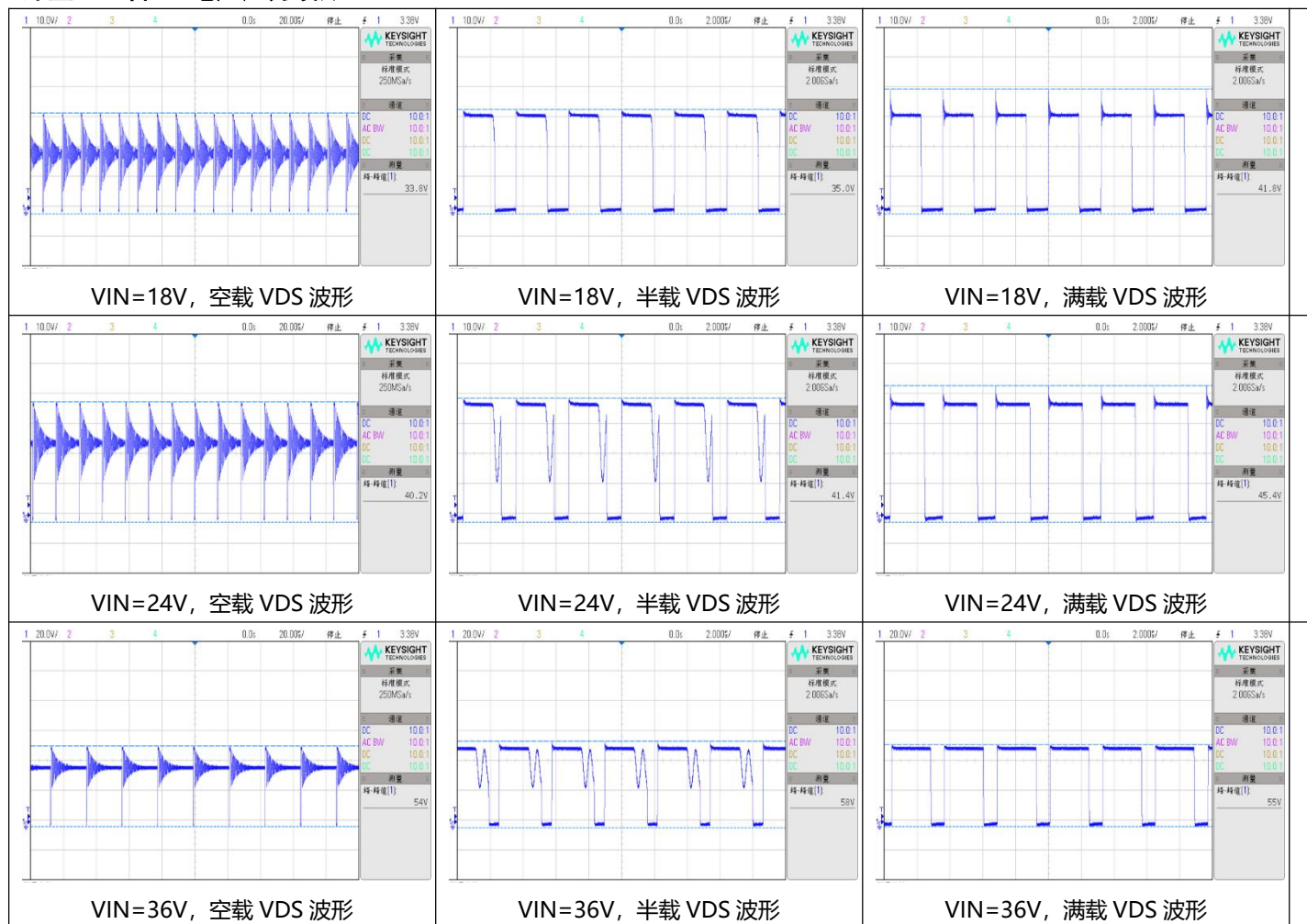
VIN=18V, 75%-50%-75%Io 动态波形

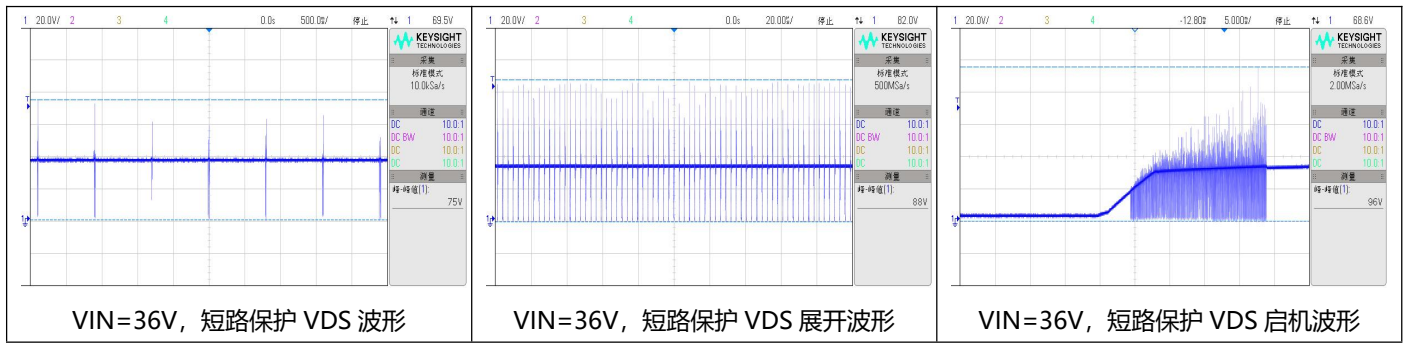


VIN=18V, 50%-25%-50%Io 动态波形

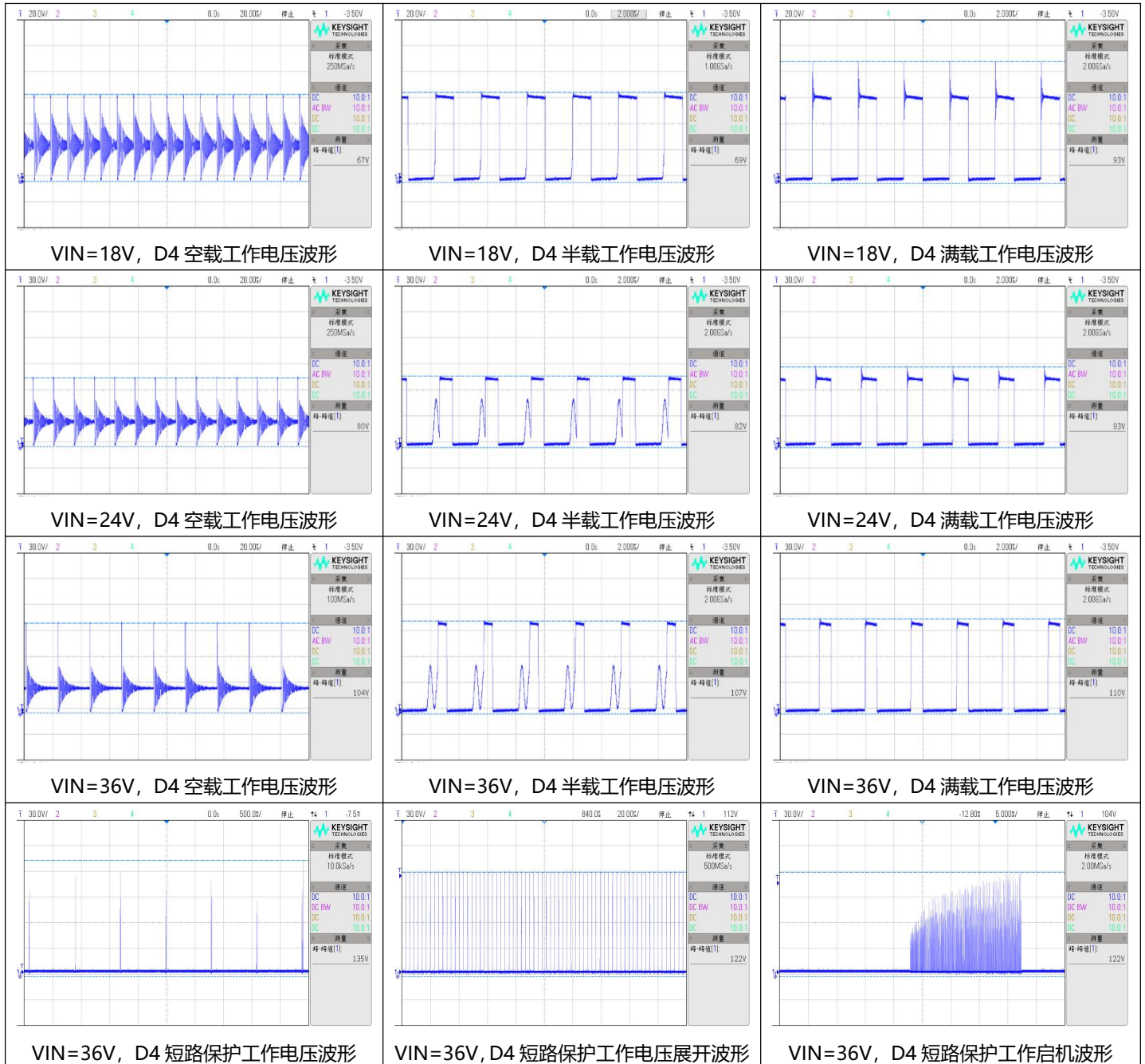


外置 MOS 管 Q1 电压应力波形





副边输出整流二极管 D4 应力波形



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。