LLC電流共振用IC **MCZ5207SG**

評価用電源

入力電圧範囲 : DC 360 ~ 420V

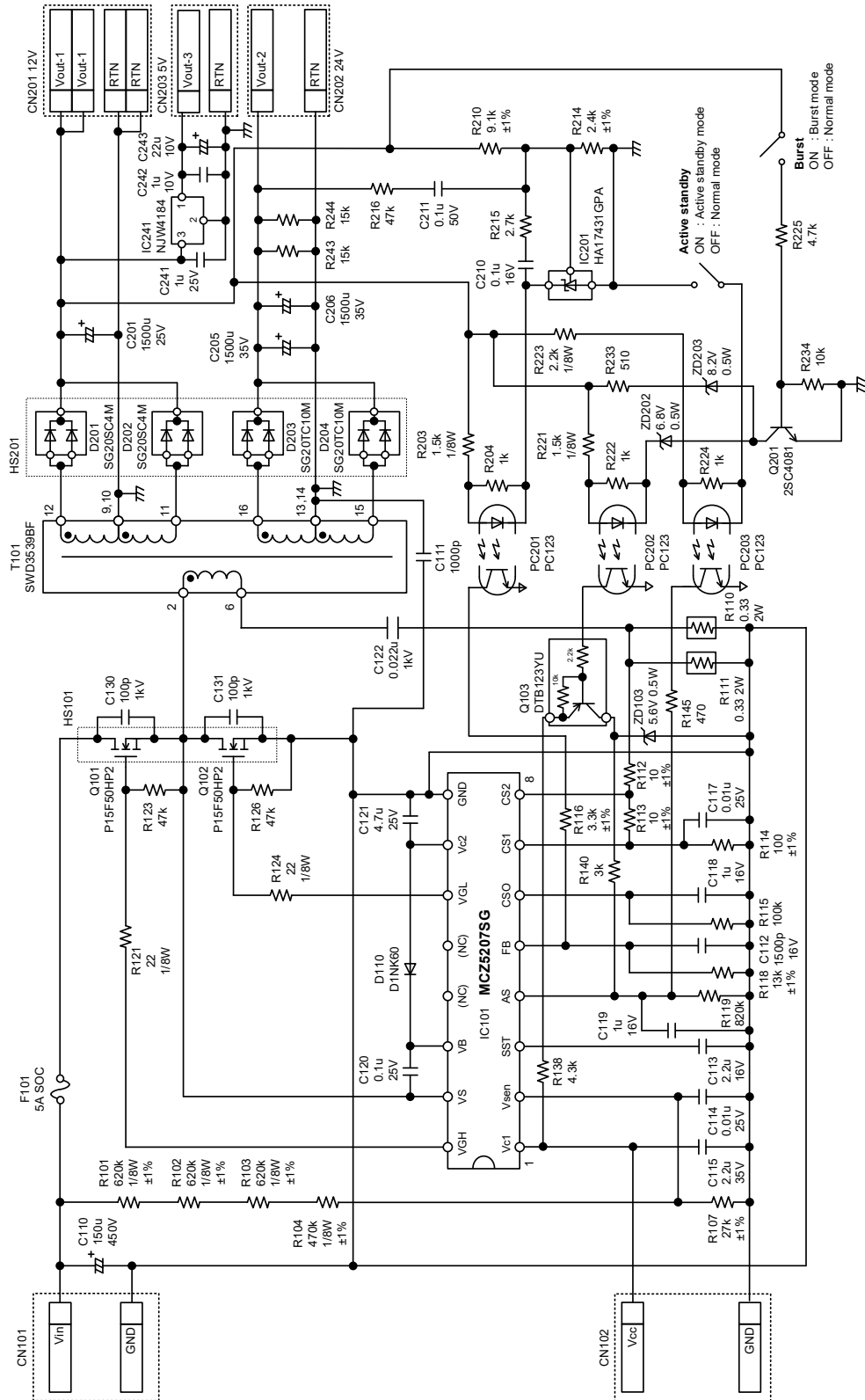
Output	Voltage [V]	Output Current [A]		
		min	typ	max
1	+12	0.0	4.5	5.0
2	+24	0.0	4.0	6.0
3	+5V	0.025	0.025	0.025
Total Power [W]		0.1	150.1	204.1

必ずお読みください

本資料ご利用に際しての留意事項

1. 本資料に記載されている技術情報は、当社製品の仕様、外形寸法図、代表的な動作、部品の選定および参考回路の取り扱い上の注意事項などについて記載したものです。
2. 本資料に記載されている参考電源は、当社製品の性能を十分にご理解していただくためのものであり、出力特性、温度特性、その他諸特性の保証、公的機関の定める特性、安全性を保証するものではありません。
3. 本資料に記載されている当社製品は、一般的電子機器および一般産業用の半導体部品です。お客様にて採用されるシステムの重要度に応じた安全性および信頼性を確保できるようご配慮ください。ご不明な点については当社営業窓口にご照会ください。
4. 極めて高い信頼性、安全性が要求される用途（原子力制御用、航空宇宙用、交通機器用、ライフサポート関連の医療機器用、燃焼制御機器用、各種安全機器用など）では、特に高信頼性が確保された部品の使用およびフェイルセーフなどを配慮した安全性設計、安全性確保が必要となります。ご不明な点については当社営業窓口にご照会ください。
5. 本資料に記載されている情報、およびその使用に起因する損害または特許権その他の権利の侵害に関して、当社は一切その責任を負いません。
6. 本資料によって当社および第三者の知的財産権、その他の権利に対する保証または実施の許諾を行うものではありません。
7. 本資料に掲載されている当社製品を採用されるシステムが外国為替および輸出貿易管理法に定める戦略物資に該当する場合、それを輸出するときには同法に基づく輸出許可が必要です。
8. 本資料に掲載されている当社製品の仕様、寸法などは特性向上のため予告なく変更する場合があります。ご注文の際は必要に応じ当社営業窓口にご連絡いただき、個別製品の最新仕様書をご参照ください。
9. 本資料の一部または全部を当社に無断で転載または複製することを固くお断りします。

Reference circuit diagram



Bill Of Material

No.	Type	Qt'y	Spec	Model Name	Vendor	Remarks
F101	Fuse	1	5A			-
T101	LLC Transformer	1		SWD3539BF	TAMURA	-
IC101	Control IC	1		MCZ5207SG	SHINDENGEN	-
IC201	Shunt Regulator	1		HA17431GPA	RENESAS	-
IC241	Low Drop Out Regulator	1		NJW4184	JRC	-
PC201	Opto Coupler	1		PC123	SHARP	-
PC202	Opto Coupler	1		PC123	SHARP	-
PC203	Opto Coupler	1		PC123	SHARP	-
Q101	Power MOSFET	1	500V 15A	P15F50HP2	SHINDENGEN	-
Q102	Power MOSFET	1	500V 15A	P15F50HP2	SHINDENGEN	-
Q103	Digital Transistor	1		DTB123YU	ROHM	-
Q201	Small Signal BJT(NPN)	1		2SC4081	ROHM	-
D110	FRD	1	600V 0.8A	D1NK60	SHINDENGEN	-
D201	SBD	1	40V 20A	SG20SC4M	SHINDENGEN	-
D202	SBD	1	40V 20A	SG20SC4M	SHINDENGEN	-
D203	SBD	1	100V 20A	SG20TC10M	SHINDENGEN	-
D204	SBD	1	100V 20A	SG20TC10M	SHINDENGEN	-
ZD103	Zenor diode	1	0.5W 5.6V			-
ZD202	Zenor diode	1	0.5W 6.8V			-
ZD203	Zenor diode	1	0.5W 8.2V			-
C110	Electrolytic Capacitor	1	450V 150uF		Rubycon	-
C111	Y-Capacitor	1	AC250V 1000pF			-
C112	MLCC	1	16V 1500pF			-
C113	MLCC	1	16V 2.2uF			-
C114	MLCC	1	25V 0.01uF			-
C115	MLCC	1	35V 2.2uF			-
C117	MLCC	1	25V 0.01uF			-
C118	MLCC	1	16V 1uF			-
C119	MLCC	1	16V 1uF			-
C120	MLCC	1	25V 0.1uF			-
C121	MLCC	1	25V 4.7uF			-
C122	Film Capacitor	1	1kV 0.022uF	FL1000HP223	SHINYEI	-
C130	Disk Ceramic Capacitor	1	1kV 100pF	CC45SL3AD101JYNNA	TDK	-
C131	Disk Ceramic Capacitor	1	1kV 100pF	CC45SL3AD101JYNNA	TDK	-
C201	Electrolytic Capacitor	1	25V 1500uF		Rubycon	-
C205	Electrolytic Capacitor	1	35V 1500uF		Rubycon	-
C206	Electrolytic Capacitor	1	35V 1500uF		Rubycon	-
C210	MLCC	1	16V 0.1uF			-
C211	MLCC	1	50V 0.1uF			-
C241	MLCC	1	25V 1uF			-
C242	MLCC	1	10V 1uF			-
C243	Electrolytic Capacitor	1	10V 22uF		Rubycon	-

Bill Of Material

No.	Type	Qt'y	Spec	Model Name	Vendor	Remarks
R101	Chip Resistor	1	1/8W 620kΩ			1%
R102	Chip Resistor	1	1/8W 620kΩ			1%
R103	Chip Resistor	1	1/8W 620kΩ			1%
R104	Chip Resistor	1	1/8W 470kΩ			1%
R107	Chip Resistor	1	1/10W 27kΩ			1%
R110	Metal Plate Resistor	1	2W 0.33Ω			-
R111	Metal Plate Resistor	1	2W 0.33Ω			-
R112	Chip Resistor	1	1/10W 10Ω			1%
R113	Chip Resistor	1	1/10W 10Ω			1%
R114	Chip Resistor	1	1/10W 100Ω			1%
R115	Chip Resistor	1	1/10W 100kΩ			-
R116	Chip Resistor	1	1/10W 3.3kΩ			1%
R118	Chip Resistor	1	1/10W 13kΩ			1%
R119	Chip Resistor	1	1/10W 820kΩ			-
R121	Chip Resistor	1	1/8W 22Ω			-
R123	Chip Resistor	1	1/10W 47kΩ			-
R124	Chip Resistor	1	1/8W 22Ω			-
R126	Chip Resistor	1	1/10W 47kΩ			-
R138	Chip Resistor	1	1/10W 4.3kΩ			-
R140	Chip Resistor	1	1/10W 3kΩ			-
R145	Chip Resistor	1	1/10W 470Ω			-
R203	Chip Resistor	1	1/8W 1.5kΩ			-
R204	Chip Resistor	1	1/10W 1kΩ			-
R210	Chip Resistor	1	1/10W 9.1kΩ			1%
R214	Chip Resistor	1	1/10W 2.4kΩ			1%
R215	Chip Resistor	1	1/10W 2.7kΩ			-
R216	Chip Resistor	1	1/10W 47kΩ			-
R221	Chip Resistor	1	1/8W 1.5kΩ			-
R222	Chip Resistor	1	1/10W 1kΩ			-
R223	Chip Resistor	1	1/8W 2.2kΩ			-
R224	Chip Resistor	1	1/10W 1kΩ			-
R225	Chip Resistor	1	1/10W 4.7kΩ			-
R233	Chip Resistor	1	1/10W 510Ω			-
R234	Chip Resistor	1	1/10W 10kΩ			-
R243	Chip Resistor	1	1/8W 15kΩ			-
R244	Chip Resistor	1	1/8W 15kΩ			-
HS101	Heat Sink	1				-
HS201	Heat Sink	1				-
SW201	Switch	1				-
SW202	Switch	1				-

※ Select HS101 and HS201 that meet your company's usage conditions.

LLC Transformer

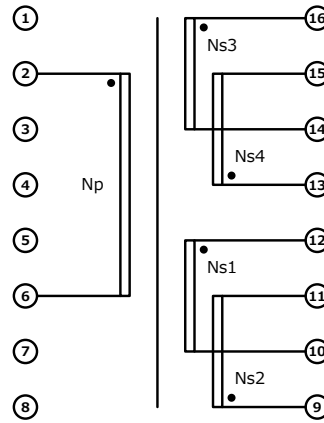
V_{in} = DC390V±30V f_{min} = 70kHz
 P_o = 150W(typ)

Inductance (Np)	2-6pin	403μH	10kHz
Leakage Inductance (Np)	2-6pin	108μH	10kHz

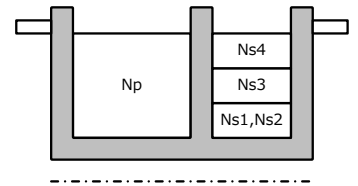
Core
SWD3539BF Material : - Manufacturer : TAMURA

Bobbin
SWD3539BF Pin Number : 16 Manufacturer : TAMURA

< Pin assignment >



< Structure drawing >



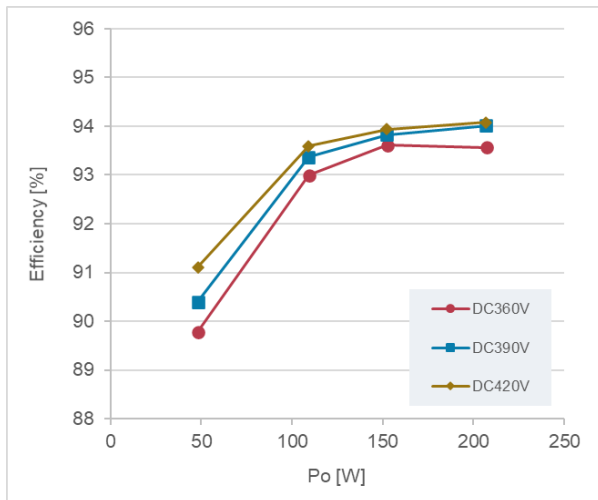
< Winding Specifications >

Winding Order	Current Name	Pin Number		Turn [T]	diameter [mm dia]	Material	Output		Notes
		Start	End				Voltage	Current	
1	Np	2	6	38	0.06×130p	Litz/1UEW	-	-	Aligned Winding
2	Ns1	12	10	2	0.08×120p	Litz/1UEW	12V	4.50 A	Bifilar Aligned Winding
3	Ns2	9	11	2	0.08×120p	Litz/1UEW			
4	Ns3	16	14	4	0.08×120p	Litz/1UEW	24V	4.00 A	Aligned Winding
5	Ns4	13	15	4	0.08×120p	Litz/1UEW			

Efficiency

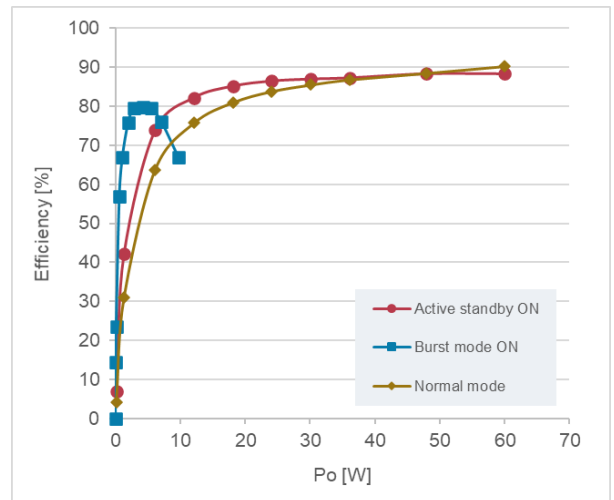
Medium ~ Heavy load Efficiency

V_{c1} = 16V



Standby mode Efficiency

V_{in} = DC390V
 V_{c1} = 16V

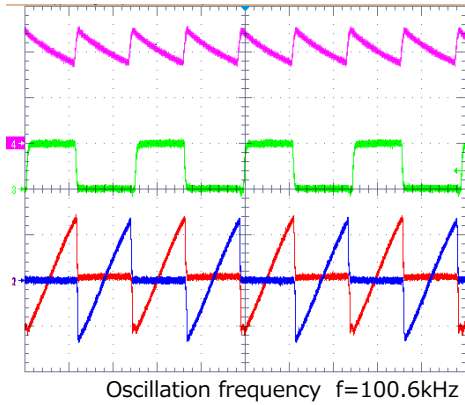


Operation waveform

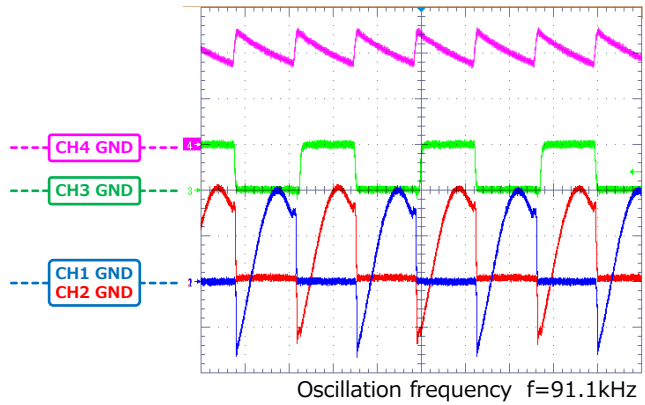
Photo.1 Normal condition waveform

CH1	: High side MOSFET I_{DH}	1A/div
CH2	: Low side MOSFET I_{DL}	1A/div
CH3	: Low side MOSFET V_{GL}	10V/div
CH4	: F/B terminal voltage	2V/div
Time		: 4 μ s/div

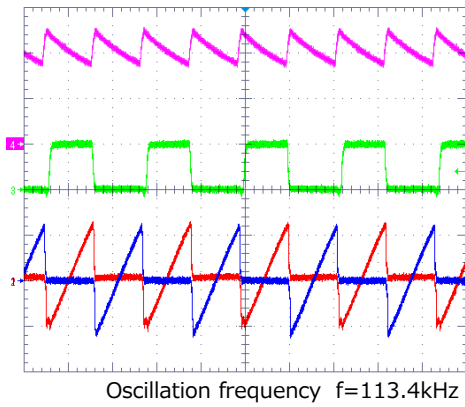
DC360V Minimum load



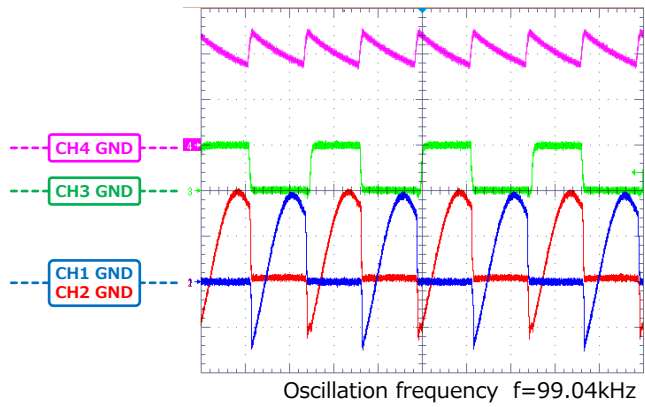
DC360V Typical load



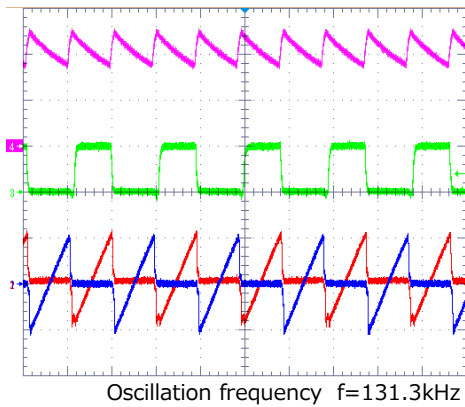
DC390V Minimum load



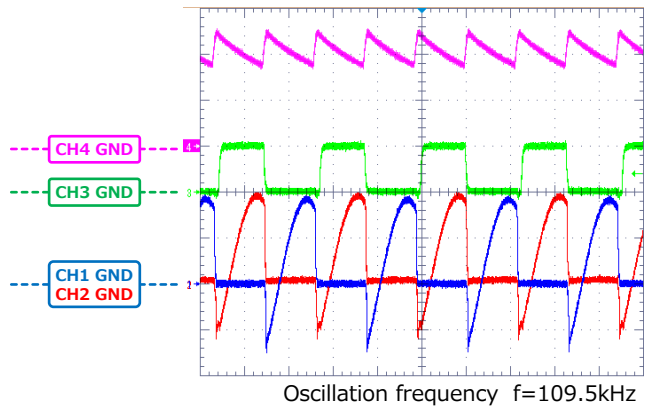
DC390V Typical load



DC420V Minimum load



DC420V Typical load



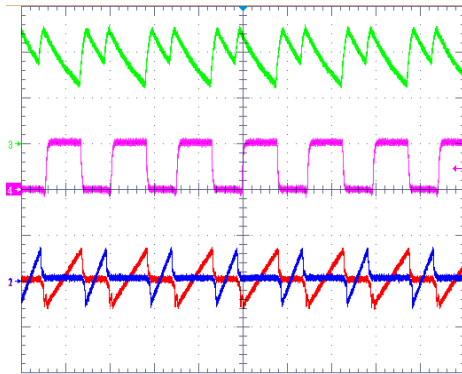
Operation waveform

Photo.2 Active standby mode waveform

Vin=DC390V

CH1 : High side MOSFET I_{DH} 1A/div
 CH2 : Low side MOSFET I_{DL} 1A/div
 CH3 : F/B terminal voltage 2V/div
 CH4 : Low side MOSFET V_{GL} 10V/div
 Time : 4us/div

24V/0A 12V/0.1A 5V/25mA



24V/0A 12V/2A 5V/25mA

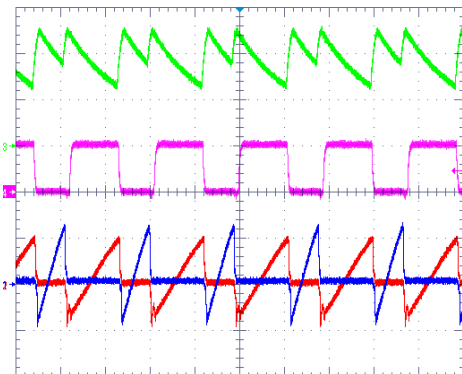
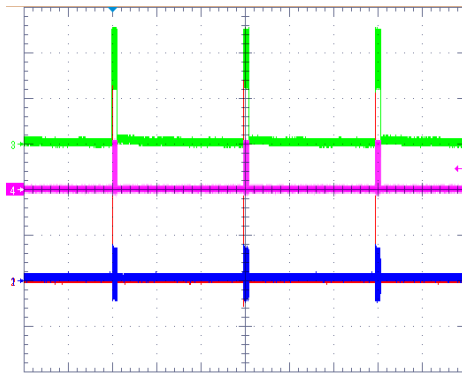


Photo.3 Burst mode waveform

Vin=DC390V

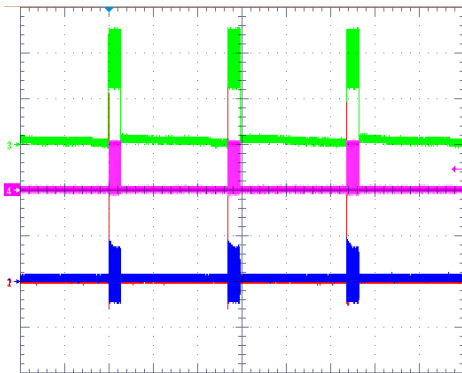
CH1 : High side MOSFET I_{DH} 1A/div
 CH2 : Low side MOSFET I_{DL} 1A/div
 CH3 : F/B terminal voltage 2V/div
 CH4 : Low side MOSFET V_{GL} 10V/div

24V/0A 12V/0A 5V/25mA

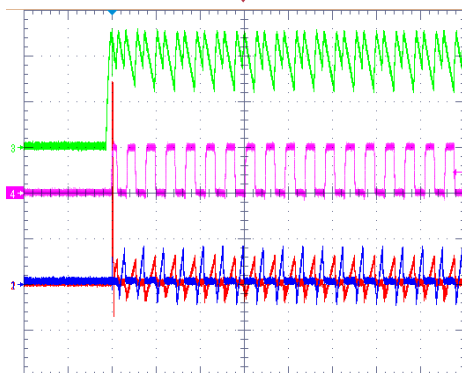


Zoom ↓ 20ms/div

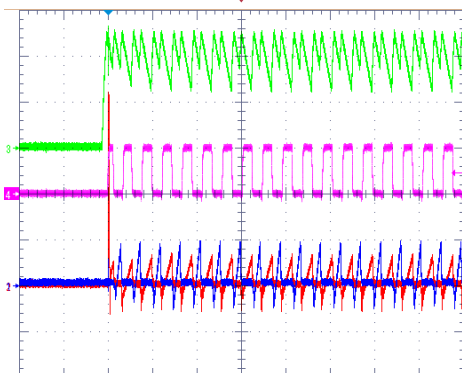
24V/0A 12V/0.1A 5V/25mA



Zoom ↓ 10ms/div



10us/div



10us/div

Temperature

IC voltage Vc1=16V
 Output current 12V/4.5A
 24V/4A
 5V/25mA

DC360V

	High side MOSFET	Low side MOSFET	transformer Np	transformer Ns	24V Output Diode	12V Output Diode
Temperature T [°C]	54.5	55.9	70.2	71.5	64.7	65.0
Temperature rise ΔT [deg.]	24.5	25.9	40.2	41.5	34.7	35.0

DC390V

	High side MOSFET	Low side MOSFET	transformer Np	transformer Ns	24V Output Diode	12V Output Diode
Temperature T [°C]	51.0	52.4	69.5	69.8	62.6	62.7
Temperature rise ΔT [deg.]	21.0	22.4	39.5	39.8	32.6	32.7

DC420V

	High side MOSFET	Low side MOSFET	transformer Np	transformer Ns	24V Output Diode	12V Output Diode
Temperature T [°C]	53.7	54.0	67.5	68.5	61.4	61.7
Temperature rise ΔT [deg.]	23.7	24.0	37.5	38.5	31.4	31.7