

DC/DC Converter

Application Information

IC Product Name	BD9G201EFJ-M
Topology	Buck (Step-Down) Switching Regulator
Type	Non-Isolation

No	VIN[V]	Output	Frequency[kHz]	Conditions
1	10 to 42	5V, 1.5A	300	
2	12 to 42	8V, 1.5A	300	
3	16 to 42	12V, 1.5A	300	
4	32 to 42	24V, 1.5A	300	COUT=47μF x 2
5	32 to 42	24V, 1.5A	300	COUT=22μF x 5
6	32 to 42	24V, 1.5A	300	COUT=100μF

アプリケーション回路図

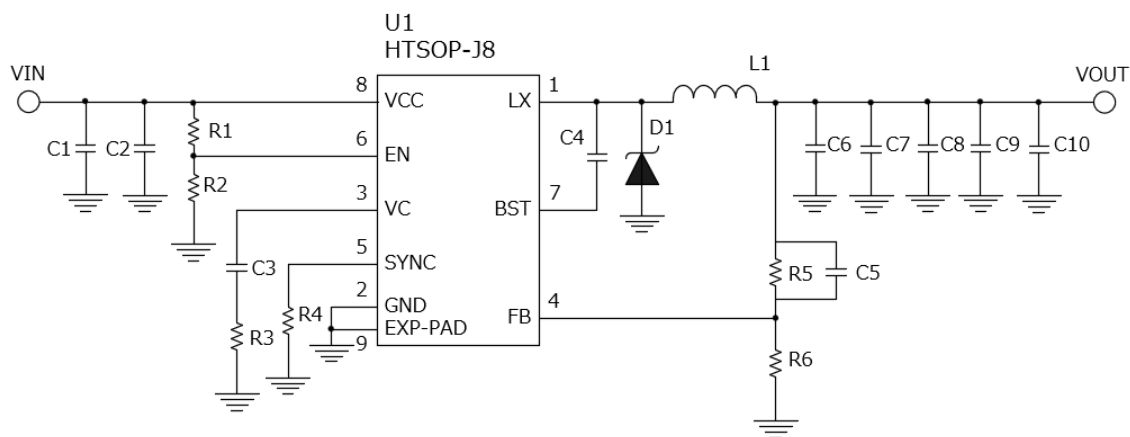


Figure 1. 回路図

EN 端子設定(6ピン)

Table 1. EN 端子設定と IC 動作

Terminal state	IC operation
$\geq 1.8\text{V}$	Normal operation
$\leq 1.4\text{V}$	Internal REG is turned on
$\leq 0.3\text{V}$	Power down

EN 端子外付け抵抗による UVLO 設定

$$R1 = \frac{V_{\text{start}} - V_{\text{stop}}}{I_{\text{EN}}} [\Omega]$$

$$R2 = \frac{V_{\text{EN}} \times R1}{V_{\text{start}} - V_{\text{EN}}} [\Omega]$$

I_{EN} : EN 端子ソース電流 10 μA (Typ); V_{EN} : EN 端子 UVLO スレッショルド 1.8V (Typ);

V_{start} : UVLO 解除電圧; V_{stop} : UVLO 検出電圧

外部 CLK 同期時ソフトスタート時間

SYNC 端子に 250kHz~500kHz までの外部 CLK 信号を入力することにより、同期動作が可能です。外部 CLK 同期時のソフトスタート時間は以下の式にて算出されます。

$$T_{\text{soft}} = \frac{300}{f_{\text{osc_ex}}} \times 8 [\text{ms}]$$

T_{soft} : ソフトスタート時間 [ms]; $f_{\text{osc_ex}}$: 外部 CLK 周波数 [kHz]

インダクタ選定方法

電流定格(下記電流値 I_{peak})を満たし、DCR(直流抵抗成分)が低く、シールドタイプのものを推奨いたします。

インダクタの値はインダクティブリプル電流に影響し、出力リプルの原因となります。

このリプル電流は以下の式のようにコイルのL 値が大きいほど、またスイッチング周波数が高いほど小さくすることができます。

内部FET ピーク電流はコイルピーク電流 I_{peak} と同様になるため

I_{peak} はOCP スレッシュホールド2.0A(Min)以下となる必要があります。

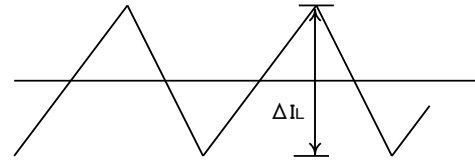


Figure 2. インダクティブリプル電流

$$I_{peak} = I_{OUT} + \frac{\Delta I_L}{2} [A]$$

$$\Delta I_L = \frac{V_{IN} - V_{OUT}}{L} \times \frac{V_{OUT}}{V_{IN}} \times \frac{1}{f} [A]$$

ΔI_L : インダクティブリプル電流

f : スwitchング周波数

インダクティブリプル電流の設計値は、最大負荷の20%～50%程度を目安としてください。ただし、出力電圧に応じたL 値下限を以下に示しますので、下記L 値を下回らないインダクタを選定ください。

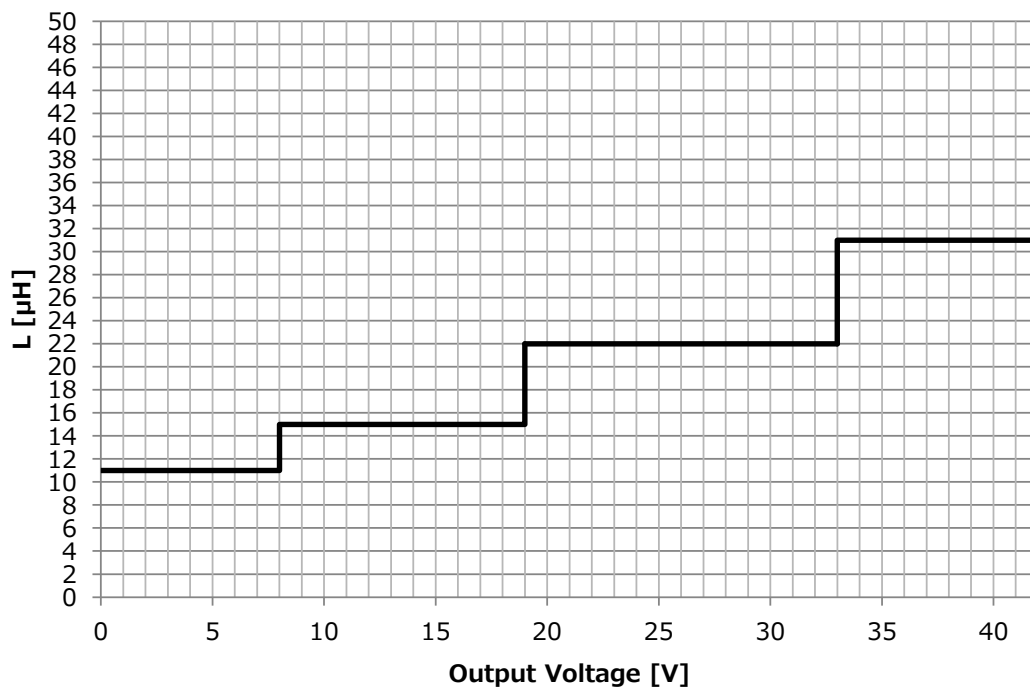


Figure 3. 出力電圧 vs L値(min)

コイルの定格を超える電流をコイルに流しますと、コイルが磁気飽和を起こし効率の低下や出力の発振を引き起こすことがあります。ピーク電流がコイルの定格電流を超えないよう十分なマージンを持って選定してください。

入力コンデンサ

本IC には、入力デカップリング・コンデンサが必要になります。デカップリング・コンデンサとしてESR の低い2.2μF 以上のセラミックコンデンサを推奨いたします。DC バイアス効果、温度特性を考慮の上選定してください。

入力コンデンサ容量値CIN(p.2 Figure 1中のC1およびC2) により、入力リプル電圧が決定されます。入力リプル電圧分だけIC 電源電圧が低下しますので、UVLO やENUVLO 機能等に対する電源動作範囲は入力リプル電圧を考慮した上で確認する必要があります。発生するリプル電圧 ΔV_{in} は以下のように求められます。

$$\Delta V_{in} = \frac{I_{OUT(max)} \times V_{OUT}}{C_{IN} \times f \times V_{IN}} + (I_{OUT(max)} \times RESR_{(max)}) [V_{p-p}]$$

RESR : 入力コンデンサ ESR

入出力電圧差が小さい場合、MaxDuty モードとなるため、動作周波数が1/8 倍になることに注意してください。MaxDuty モードの条件に関してはデータシートの詳細技術情報をご参照ください。入力リプル電圧を入力電圧に重畳した上で、推奨動作範囲内となるよう、十分な容量をもつ入力コンデンサ容量を実装ください。

また入力リプル電流に対する発熱特性を確認する必要があります。入力コンデンサに流れるリプル電流 I_{RMS} は以下の式にて求められます。

$$I_{RMS} \approx I_{OUT} \times \sqrt{\frac{V_{OUT}}{V_{IN}} \times \left(1 - \frac{V_{OUT}}{V_{IN}}\right)} [A_{RMS}]$$

I_{RMS} は $V_{IN}=2 \times V_{OUT}$ にて最大となり、

$$I_{RMS} \approx \frac{I_{OUT}}{2} [A_{RMS}]$$

入力リプル電流最大値に対し、十分な発熱特性を持つコンデンサを選定ください。

出力コンデンサ

出力に使用するコンデンサは出力リップルを軽減するため、ESR の低いセラミックコンデンサを推奨いたします。コンデンサの定格はDC バイアス特性を考慮にいたうえ、最大定格が出力電圧に対して十分マージンのあるものを使用してください。

出力リップル電圧 V_{pp} は次式より求められます。出力コンデンサ C_{OUT} はp.2 Figure 1中の $C_6+C_7+C_8+C_9+C_{10}$ となります。

$$V_{pp} = \Delta IL \times \left[\frac{1}{2\pi \times f \times C_{OUT}} + R_{ESR} \right] \text{ [V]}$$

R_{ESR} : 入力コンデンサ ESR

許容リップル電圧内に収まるよう設定を行ってください。

また、出力コンデンサにより起動時のラッシュ電流が変わるため確認が必要になります。

起動時のラッシュ電流 I_{rush} は下記の式で表されます。

$$I_{rush} = \frac{C_{OUT} \times V_{OUT} \times f_{osc_ex}}{T_{softstart} \times f_{osc}} + \Delta IL + I_{OUT_start} \text{ [A]}$$

$T_{softstart}$:ソフトスタート時間

f_{osc} :内部動作周波数 300kHz

f_{osc_ex} :外部同期周波数(使用していない場合は f_{osc} と同値)

I_{OUT_start} :起動時の出力負荷電流

少なくとも上記式の計算値がOCP スレッシュホールドmin の2A 以下となっている事が必要になります。

出力電圧設定

ERROR AMP の内部基準電圧は0.8V です。出力電圧は次の式より決定します。

$$VOUT = \frac{R_5 + R_6}{R_6} \times 0.8 \text{ [V]}$$

使用する入出力電圧および負荷により、動作Duty Donは以下のように計算されます。

$$D_{on} = \frac{VOUT}{VCC - R_{onH} \times IOUT} \times 100 \text{ [%]}$$

このため、出力電圧設定下限は下式で算出されるMinDutyによる制限があります。

$$D_{on_min} = (f_{osc} \times T_{on_min}) \times 100 \text{ [%]}$$

D_{on_min} : Min Duty

f_{osc} : 動作周波数

T_{on_min} : 最小ON時間 200ns.

また、出力電圧設定上限は下式で算出されるMaxDutyによる制限があります。

$$D_{on_max} = [1 - (f_{osc} \times T_{off_f})] \times 100 \text{ [%]}$$

D_{on_max} : Max Duty

f_{osc} : 動作周波数

T_{off_f} : 強制 OFF パルス幅 300ns

部品表

1. VOUT=5V, IOUT=1.5A, (VIN=10V to 42V), fosc=300kHz

Table 2. 部品表 1

Quantity	Reference Designator	Part Number	Manufacturer	Value	Description [Unit: inch(mm)]
IC					
1	U1	BD9G201EFJ-M	Rohm	-	Buck DC/DC
Capacitor					
1	C1	GCM32EC71H106KA03	Murata	10μF	Ceramic Capacitor, 50V, X7S, ±10%, 1210(3225)
1	C2	GCM155R71H104KE02	Murata	0.1μF	Ceramic Capacitor, 50V, X7R, ±10%, 0402(1005)
1	C3	GCM155R71H102KA37	Murata	1000pF	Ceramic Capacitor, 50V, X7R, ±10%, 0402(1005)
1	C4	GCM155R71E104KE02	Murata	0.1μF	Ceramic Capacitor, 50V, X7R, ±10%, 0402(1005)
1	C5	GCM1555C1H180JA16	Murata	18pF	Ceramic Capacitor, 50V, X7R, ±5%, 0402(1005)
1	C6	GCM32EC71A476KE02	Murata	47μF	Ceramic Capacitor, 10V, X7S, ±10%, 1210(3225)
1	C7	GCM32EC71A476KE02	Murata	47μF	Ceramic Capacitor, 10V, X7S, ±10%, 1210(3225)
1	C8	-	-	-	Open
1	C9	-	-	-	Open
1	C10	-	-	-	Open
Resistor					
1	R1	MCR03EZPD1103	Rohm	110kΩ	Resistor, 50V, 0.1W, ±0.5%, 0603(1608)
1	R2	MCR03EZPD4302	Rohm	43kΩ	Resistor, 50V, 0.1W, ±0.5%, 0603(1608)
1	R3	MCR03EZPF1502	Rohm	15kΩ	Resistor, 50V, 0.1W, ±1%, 0603(1608)
1	R4	-	-	-	Open
1	R5	MCR03EZPD4303	Rohm	430kΩ	Resistor, 50V, 0.1W, ±0.5%, 0603(1608)
1	R6	MCR03EZPD8202	Rohm	82kΩ	Resistor, 50V, 0.1W, ±0.5%, 0603(1608)
Diode					
1	D1	RBR5LAM60ATF	Rohm	-	Diode, 60V, 5A, 1910(4725)
Inductor					
1	L1	CLF10060NIT-220M-D	TDK	22μH	Inductor, 3.3A max, 51.6mΩ(max), ±20%, 4949(10.0 x 10.1)
		XAL5050-223M	Coilcraft	22μH	Inductor, 2.5A max, 99.7mΩ(max), ±20%, 2122(5.3 x 5.5)

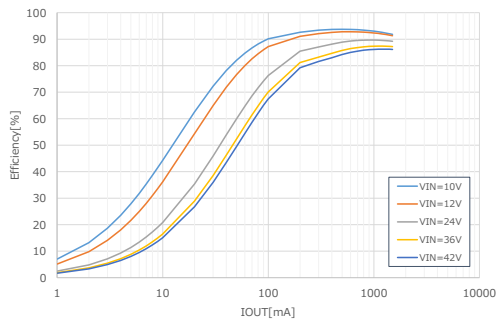


Figure 4. 電力変換効率 vs 負荷電流
(部品表 1, VOUT=5V, CLF10060NIT)

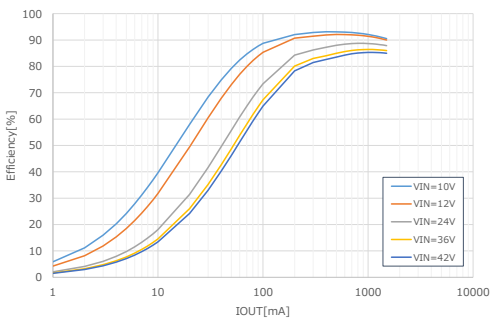


Figure 5. 電力変換効率 vs 負荷電流
(部品表 1, VOUT=5V, XAL5050)

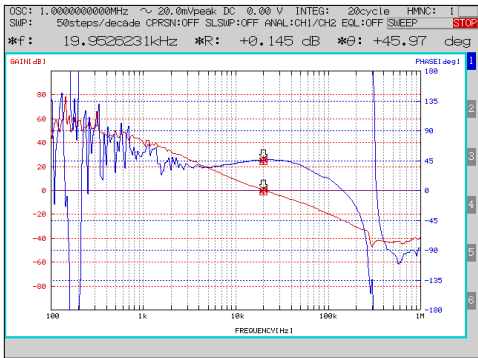


Figure 6. 周波数特性
(部品表 1, VIN=12V, IOUT=1.5A)

部品表(続き)

2. $V_{OUT}=8V$, $I_{OUT}=1.5A$, ($V_{IN}=12V$ to $42V$), $f_{osc}=300kHz$

Table 3. 部品表 2

Quantity	Reference Designator	Part Number	Manufacturer	Value	Description [Unit: inch(mm)]
IC					
1	U1	BD9G201EFJ-M	Rohm	-	Buck DC/DC
Capacitor					
1	C1	GCM32EC71H106KA03	Murata	10 μ F	Ceramic Capacitor, 50V, X7S, $\pm 10\%$, 1210(3225)
1	C2	GCM155R71H104KE02	Murata	0.1 μ F	Ceramic Capacitor, 50V, X7R, $\pm 10\%$, 0402(1005)
1	C3	GCM155R71H102KA37	Murata	1000pF	Ceramic Capacitor, 50V, X7R, $\pm 10\%$, 0402(1005)
1	C4	GCM155R71E104KE02	Murata	0.1 μ F	Ceramic Capacitor, 50V, X7R, $\pm 10\%$, 0402(1005)
1	C5	GCM1555C1H470JA16	Murata	47pF	Ceramic Capacitor, 50V, X7R, $\pm 5\%$, 0402(1005)
1	C6	KCM55WR71E476MH01	Murata	47 μ F	Ceramic Capacitor, 25V, X7R, $\pm 20\%$, 2421(6153)
1	C7	KCM55WR71E476MH01	Murata	47 μ F	Ceramic Capacitor, 25V, X7R, $\pm 20\%$, 2421(6153)
1	C8	-	-	-	Open
1	C9	-	-	-	Open
1	C10	-	-	-	Open
Resistor					
1	R1	MCR03EZPD1103	Rohm	110k Ω	Resistor, 50V, 0.1W, $\pm 0.5\%$, 0603(1608)
1	R2	MCR03EZPD4302	Rohm	43k Ω	Resistor, 50V, 0.1W, $\pm 0.5\%$, 0603(1608)
1	R3	MCR03EZPF1602	Rohm	16k Ω	Resistor, 50V, 0.1W, $\pm 1\%$, 0603(1608)
1	R4	-	-	-	Open
1	R5	MCR03EZPD5603	Rohm	560k Ω	Resistor, 50V, 0.1W, $\pm 0.5\%$, 0603(1608)
1	R6	MCR03EZPD6202	Rohm	62k Ω	Resistor, 50V, 0.1W, $\pm 0.5\%$, 0603(1608)
Diode					
1	D1	RBR5LAM60ATF	Rohm	-	Diode, 60V, 5A, 1910(4725)
Inductor					
1	L1	CLF10060NIT-220M-D	TDK	22 μ H	Inductor, 3.3A max, 51.6m Ω (max), $\pm 20\%$, 4949(10.0 x 10.1)
		XAL5050-223M	Coilcraft	22 μ H	Inductor, 2.5A max, 99.7m Ω (max), $\pm 20\%$, 2122(5.3 x 5.5)

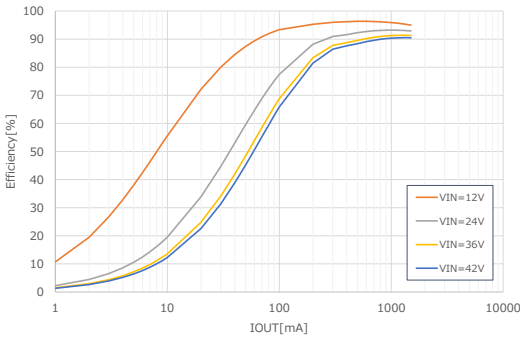


Figure 7. 電力変換効率 vs 負荷電流
(部品表2, $V_{OUT}=8V$, CLF10060NIT)

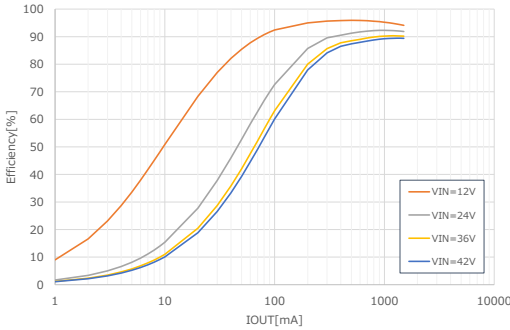


Figure 8. 電力変換効率 vs 負荷電流
(部品表2, $V_{OUT}=8V$, XAL5050)

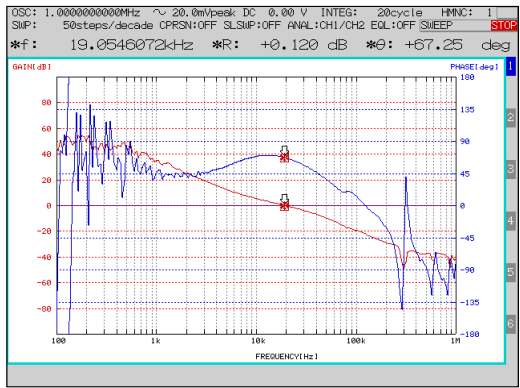


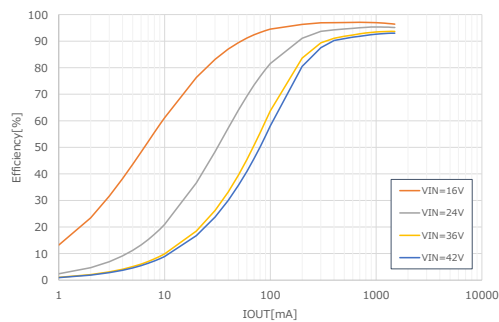
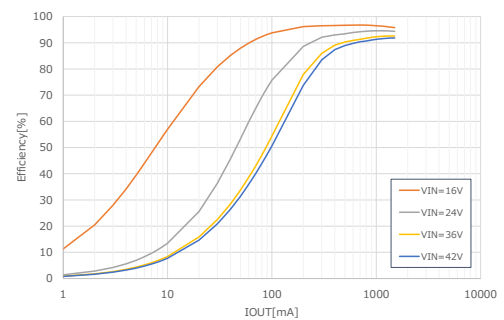
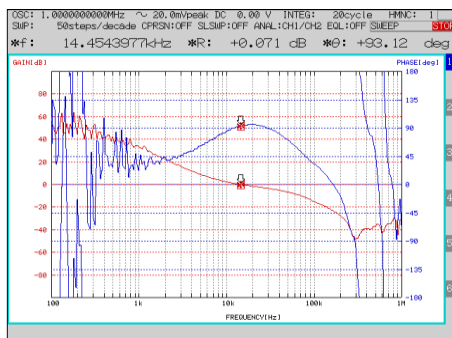
Figure 9. 周波数特性
(部品表 2, $V_{IN}=12V$, $I_{OUT}=1.5A$)

部品表(続き)

3. $V_{OUT}=12V$, $I_O=1.5A$, ($V_{IN}=16V$ to $42V$), $f_{osc}=300kHz$

Table 4. 部品表 3

Quantity	Reference Designator	Part Number	Manufacturer	Value	Description [Unit: inch(mm)]
IC					
1	U1	BD9G201EFJ-M	Rohm	-	Buck DC/DC
Capacitor					
1	C1	GCM32EC71H106KA03	Murata	10 μ F	Ceramic Capacitor, 50V, X7S, $\pm 10\%$, 1210(3225)
1	C2	GCM155R71H104KE02	Murata	0.1 μ F	Ceramic Capacitor, 50V, X7R, $\pm 10\%$, 0402(1005)
1	C3	GCM155R71H102KA37	Murata	1000pF	Ceramic Capacitor, 50V, X7R, $\pm 10\%$, 0402(1005)
1	C4	GCM155R71E104KE02	Murata	0.1 μ F	Ceramic Capacitor, 50V, X7R, $\pm 10\%$, 0402(1005)
1	C5	GCM155C1H330JA16	Murata	33pF	Ceramic Capacitor, 50V, X7R, $\pm 5\%$, 0402(1005)
1	C6	KCM55WR71E476MH01	Murata	47 μ F	Ceramic Capacitor, 25V, X7R, $\pm 20\%$, 2421(6153)
1	C7	KCM55WR71E476MH01	Murata	47 μ F	Ceramic Capacitor, 25V, X7R, $\pm 20\%$, 2421(6153)
1	C8	-	-	-	Open
1	C9	-	-	-	Open
1	C10	-	-	-	Open
Resistor					
1	R1	MCR03EZPD1103	Rohm	110k Ω	Resistor, 50V, 0.1W, $\pm 0.5\%$, 0603(1608)
1	R2	MCR03EZPD4302	Rohm	43k Ω	Resistor, 50V, 0.1W, $\pm 0.5\%$, 0603(1608)
1	R3	MCR03EZPF2402	Rohm	24k Ω	Resistor, 50V, 0.1W, $\pm 1\%$, 0603(1608)
1	R4	-	-	-	Open
1	R5	MCR03EZPD5103	Rohm	510k Ω	Resistor, 50V, 0.1W, $\pm 0.5\%$, 0603(1608)
1	R6	MCR03EZPD3602	Rohm	36k Ω	Resistor, 50V, 0.1W, $\pm 0.5\%$, 0603(1608)
Diode					
1	D1	RBR5LAM60ATF	Rohm	-	Diode, 60V, 5A, 1910(4725)
Inductor					
1	L1	CLF10060NIT-220M-D	TDK	22 μ H	Inductor, 3.3A max, 51.6m Ω (max), $\pm 20\%$, 4949(10.0 x 10.1)
		XAL5050-223M	Coilcraft	22 μ H	Inductor, 2.5A max, 99.7m Ω (max), $\pm 20\%$, 2122(5.3 x 5.5)

Figure 10. 電力変換効率 vs 負荷電流
(部品表3, $V_{OUT}=12V$, CLF10060NIT)Figure 11. 電力変換効率 vs 負荷電流
(部品表 3, $V_{OUT}=12V$, XAL5050)Figure 12. 周波数特性
(部品表 3, $V_{IN}=24V$, $I_{OUT}=1.5A$)

部品表(続き)

4. $V_{OUT}=24V$, $I_O=1.5A$, ($V_{IN}=32V$ to $42V$), $f_{osc}=300kHz$

Table 5. 部品表 4

Quantity	Reference Designator	Part Number	Manufacturer	Value	Description [Unit: inch(mm)]
IC					
1	U1	BD9G201EFJ-M	Rohm	-	Buck DC/DC
Capacitor					
1	C1	GCM32EC71H106KA03	Murata	10 μ F	Ceramic Capacitor, 50V, X7S, $\pm 10\%$, 1210(3225)
1	C2	GCM155R71H104KE02	Murata	0.1 μ F	Ceramic Capacitor, 50V, X7R, $\pm 10\%$, 0402(1005)
1	C3	GCM155R71H102KA37	Murata	1000pF	Ceramic Capacitor, 50V, X7R, $\pm 10\%$, 0402(1005)
1	C4	GCM155R71E104KE02	Murata	0.1 μ F	Ceramic Capacitor, 50V, X7R, $\pm 10\%$, 0402(1005)
1	C5	GCM1555C1H680JA16	Murata	68pF	Ceramic Capacitor, 50V, X7R, $\pm 5\%$, 0402(1005)
1	C6	KCM55WR7YA476MH01	Murata	47 μ F	Ceramic Capacitor, 35V, X7R, $\pm 20\%$, 2421(6153)
1	C7	KCM55WR7YA476MH01	Murata	47 μ F	Ceramic Capacitor, 35V, X7R, $\pm 20\%$, 2421(6153)
1	C8	-	-	-	Open
1	C9	-	-	-	Open
1	C10	-	-	-	Open
Resistor					
1	R1	MCR03EZPD1103	Rohm	110k Ω	Resistor, 50V, 0.1W, $\pm 0.5\%$, 0603(1608)
1	R2	MCR03EZPD4302	Rohm	43k Ω	Resistor, 50V, 0.1W, $\pm 0.5\%$, 0603(1608)
1	R3	MCR03EZPF2402	Rohm	24k Ω	Resistor, 50V, 0.1W, $\pm 1\%$, 0603(1608)
1	R4	-	-	-	Open
1	R5	MCR03EZPD4703	Rohm	470k Ω	Resistor, 50V, 0.1W, $\pm 0.5\%$, 0603(1608)
1	R6	MCR03EZPD1602	Rohm	16k Ω	Resistor, 50V, 0.1W, $\pm 0.5\%$, 0603(1608)
Diode					
1	D1	RBR5LAM60ATF	Rohm	-	Diode, 60V, 5A, 1910(4725)
Inductor					
1	L1	CLF10060NIT-220M-D	TDK	22 μ H	Inductor, 3.3A max, 51.6m Ω (max), $\pm 20\%$, 4949(10.0 x 10.1)
		XAL5050-223M	Coilcraft	22 μ H	Inductor, 2.5A max, 99.7m Ω (max), $\pm 20\%$, 2122(5.3 x 5.5)

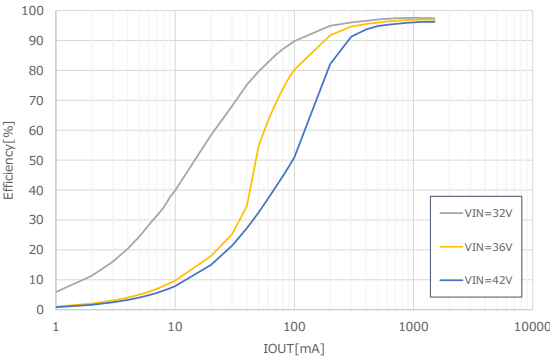


Figure 13. 電力変換効率 vs 負荷電流
(部品表 4, $V_{OUT}=24V$, CLF10060NIT)

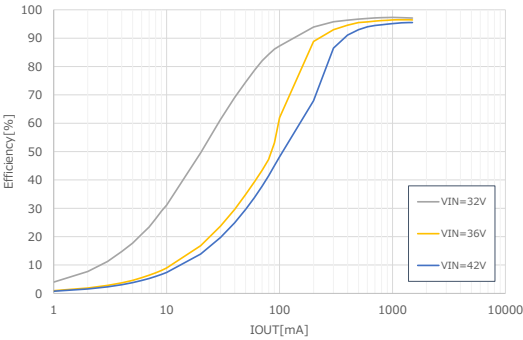


Figure 14. 電力変換効率 vs 負荷電流
(部品表 4, $V_{OUT}=24V$, XAL5050)

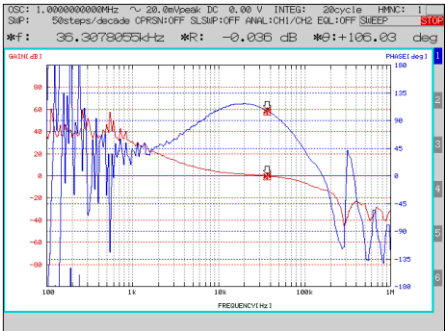


Figure 15. 周波数特性
(部品表 4, $V_{IN}=36V$, $I_{OUT}=1.5A$)

部品表(続き)

5. $V_{OUT}=24V$, $I_o=1.5A$, ($V_{IN}=32V$ to $42V$), $f_{osc}=300kHz$

Table 6. 部品表 5

Quantity	Reference Designator	Part Number	Manufacturer	Value	Description [Unit: inch(mm)]
IC					
1	U1	BD9G201EFJ-M	Rohm	-	Buck DC/DC
Capacitor					
1	C1	GCM32EC71H106KA03	Murata	10 μ F	Ceramic Capacitor, 50V, X7S, $\pm 10\%$, 1210(3225)
1	C2	GCM155R71H104KE02	Murata	0.1 μ F	Ceramic Capacitor, 50V, X7R, $\pm 10\%$, 0402(1005)
1	C3	GCM155R71H102KA37	Murata	1000pF	Ceramic Capacitor, 50V, X7R, $\pm 10\%$, 0402(1005)
1	C4	GCM155R71E104KE02	Murata	0.1 μ F	Ceramic Capacitor, 50V, X7R, $\pm 10\%$, 0402(1005)
1	C5	GCM1555C1H820JA16	Murata	82pF	Ceramic Capacitor, 50V, X7R, $\pm 5\%$, 0402(1005)
1	C6	KCM55QR7YA226KH01	Murata	22 μ F	Ceramic Capacitor, 35V, X7R, $\pm 20\%$, 2421(6153)
1	C7	KCM55QR7YA226KH01	Murata	22 μ F	Ceramic Capacitor, 35V, X7R, $\pm 20\%$, 2421(6153)
1	C8	KCM55QR7YA226KH01	Murata	22 μ F	Ceramic Capacitor, 35V, X7R, $\pm 20\%$, 2421(6153)
1	C9	KCM55QR7YA226KH01	Murata	22 μ F	Ceramic Capacitor, 35V, X7R, $\pm 20\%$, 2421(6153)
1	C10	KCM55QR7YA226KH01	Murata	22 μ F	Ceramic Capacitor, 35V, X7R, $\pm 20\%$, 2421(6153)
Resistor					
1	R1	MCR03EZPD1103	Rohm	110k Ω	Resistor, 50V, 0.1W, $\pm 0.5\%$, 0603(1608)
1	R2	MCR03EZPD4302	Rohm	43k Ω	Resistor, 50V, 0.1W, $\pm 0.5\%$, 0603(1608)
1	R3	MCR03EZPFX2402	Rohm	24k Ω	Resistor, 50V, 0.1W, $\pm 1\%$, 0603(1608)
1	R4	-	-	-	Open
1	R5	MCR03EZPD4703	Rohm	470k Ω	Resistor, 50V, 0.1W, $\pm 0.5\%$, 0603(1608)
1	R6	MCR03EZPD1602	Rohm	16k Ω	Resistor, 50V, 0.1W, $\pm 0.5\%$, 0603(1608)
Diode					
1	D1	RBR5LAM60ATF	Rohm	-	Diode, 60V, 5A, 1910(4725)
Inductor					
1	L1	CLF10060NIT-220M-D	TDK	22 μ H	Inductor, 3.3A max, 51.6m Ω (max), $\pm 20\%$, 4949(10.0 x 10.1)
		XAL5050-223M	Coilcraft	22 μ H	Inductor, 2.5A max, 99.7m Ω (max), $\pm 20\%$, 2122(5.3 x 5.5)

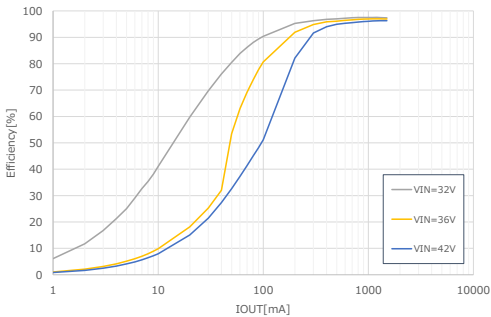


Figure 16. 電力変換効率 vs 負荷電流
(部品表 5, $V_{OUT}=24V$, CLF10060NIT)

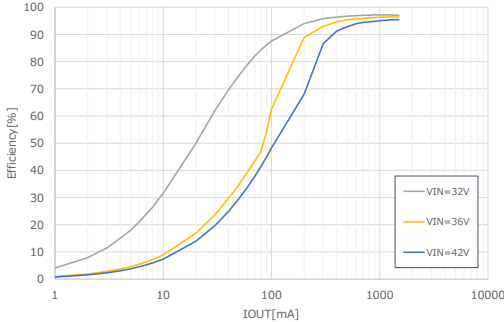


Figure 17. 電力変換効率 vs 負荷電流
(部品表 5, $V_{OUT}=24V$, XAL5050)

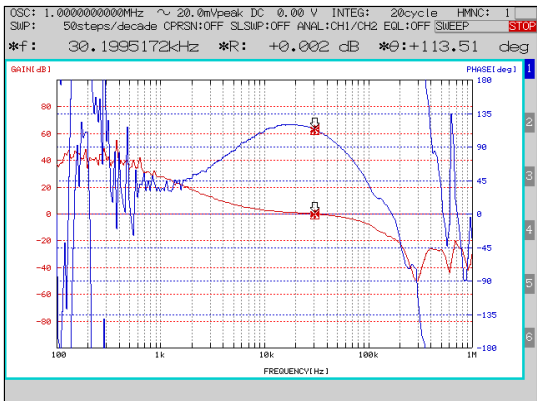


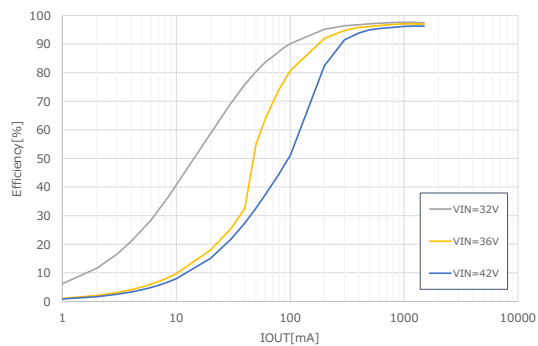
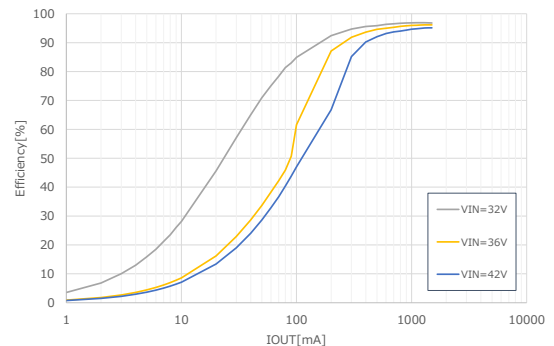
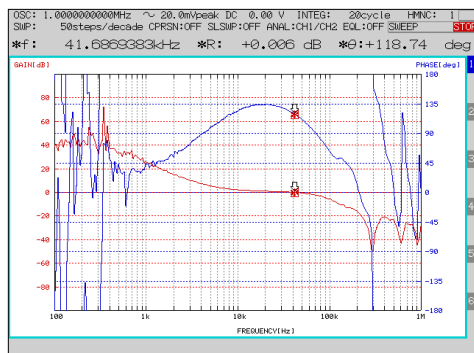
Figure 18. 周波数特性
(部品表 5, $V_{IN}=36V$, $I_{OUT}=1.5A$)

部品表(続き)

6. $V_{OUT}=24V$, $I_o=1.5A$, ($V_{IN}=32V$ to $42V$), $f_{osc}=300kHz$

Table 7. 部品表 6

Quantity	Reference Designator	Part Number	Manufacturer	Value	Description [Unit: inch(mm)]
IC					
1	U1	BD9G201EFJ-M	Rohm	-	Buck DC/DC
Capacitor					
1	C1	GCM32EC71H106KA03	Murata	10 μ F	Ceramic Capacitor, 50V, X7S, $\pm 10\%$, 1210(3225)
1	C2	GCM155R71H104KE02	Murata	0.1 μ F	Ceramic Capacitor, 50V, X7R, $\pm 10\%$, 0402(1005)
1	C3	GCM155R71H102KA37	Murata	1000pF	Ceramic Capacitor, 50V, X7R, $\pm 10\%$, 0402(1005)
1	C4	GCM155R71E104KE02	Murata	0.1 μ F	Ceramic Capacitor, 50V, X7R, $\pm 10\%$, 0402(1005)
1	C5	GCM1555C1H121JA16	Murata	120pF	Ceramic Capacitor, 50V, X7R, $\pm 5\%$, 0402(1005)
1	C6	PCV1V101MCL1GS	Nichicon	100 μ F	Aluminum Electrolytic Capacitor, 35V, $\pm 20\%$, $\pm 20\%$, 4141(10.3 x 10.3)
1	C7	-	-	-	-
1	C8	-	-	-	-
1	C9	-	-	-	-
1	C10	-	-	-	-
Resistor					
1	R1	MCR03EZPD1103	Rohm	110k Ω	Resistor, 50V, 0.1W, $\pm 0.5\%$, 0603(1608)
1	R2	MCR03EZPD4302	Rohm	43k Ω	Resistor, 50V, 0.1W, $\pm 0.5\%$, 0603(1608)
1	R3	MCR03EZPF2402	Rohm	24k Ω	Resistor, 50V, 0.1W, $\pm 1\%$, 0603(1608)
1	R4	-	-	-	Open
1	R5	MCR03EZPD4703	Rohm	470k Ω	Resistor, 50V, 0.1W, $\pm 0.5\%$, 0603(1608)
1	R6	MCR03EZPD1602	Rohm	16k Ω	Resistor, 50V, 0.1W, $\pm 0.5\%$, 0603(1608)
Diode					
1	D1	RBR5LAM60ATF	Rohm	-	Diode, 60V, 5A, 1910(4725)
Inductor					
1	L1	CLF10060NIT-220M-D	TDK	22 μ H	Inductor, 3.3A max, 51.6m Ω (max), $\pm 20\%$, 4949(10.0 x 10.1)
		XAL5050-223M	Coilcraft	22 μ H	Inductor, 2.5A max, 99.7m Ω (max), $\pm 20\%$, 2122(5.3 x 5.5)

Figure 19. 電力変換効率 vs 負荷電流
(部品表 6, $V_{OUT}=24V$, CLF10060NIT)Figure 20. 電力変換効率 vs 負荷電流
(部品表 6, $V_{OUT}=24V$, XAL5050)Figure 21. 周波数特性
(部品表 6, $V_{IN}=36V$, $I_{OUT}=1.5A$)

部品表に記載されている製品名及びメーカー名は、本アプリケーションノート作成時に確認した最新のものです。場合によっては一部の部品が将来入手できなくなることが発生するかもしれません。お客様自身で表に記載されている特性をもとに同等品をお選びください。セラミックコンデンサについては、DC バイアス特性を考慮して実際の静電容量が同一の製品をお選びください。

参考として部品表 1 の C6、C7 で使用されている GCM32EC71A476KE02(Murata)の DC バイアス特性(Capacitance vs DC Bias)を Figure 22 に示します。公称値 47 μ F のセラミックコンデンサですが出力電圧が 5V(DC バイアス電圧が 5V)の条件では静電容量が 31.6 μ F になります。代替の部品を選定される際には、DC バイアスが 5V のときに同等の静電容量となる製品をお選びください。(セラミックコンデンサの DC バイアス特性についてはコンデンサメーカーにご確認ください。)

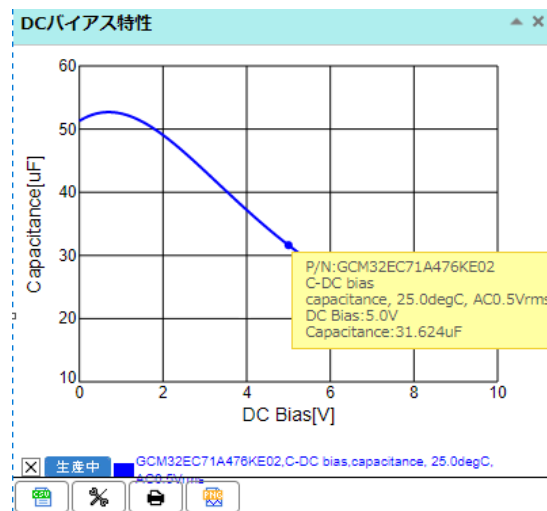


Figure 22. GCM32EC71A476KE02(Murata) DC バイアス特性

改訂履歴

Date	Revision Number	Description
2021. 5. 26	001	新規作成

ご 注 意

- 1) 本資料の記載内容は改良などのため予告なく変更することがあります。
- 2) 本資料に記載されている内容は製品のご紹介資料です。ご使用に際しては、別途最新の仕様書を必ずご請求のうえ、ご確認ください。
- 3) ロームは常に品質・信頼性の向上に取り組んでおりますが、半導体製品は種々の要因で故障・誤作動する可能性があります。
万が一、本製品が故障・誤作動した場合であっても、その影響により人身事故、火災損害等が起こらないようご使用機器でのディレーティング、冗長設計、延焼防止、バックアップ、フェイルセーフ等の安全確保をお願いします。定格を超えたご使用や使用上の注意書が守られていない場合、いかなる責任もロームは負うものではありません。
- 4) 本資料に記載されております応用回路例やその定数などの情報につきましては、本製品の標準的な動作や使い方を説明するものです。
したがって、量産設計をされる場合には、外部諸条件を考慮していただきますようお願いいたします。
- 5) 本資料に記載されております技術情報は、製品の代表的動作および応用回路例などを示したものであり、ロームまたは他社の知的財産権その他のあらゆる権利について明示的にも黙示的にも、その実施または利用を許諾するものではありません。上記技術情報の使用に起因して紛争が発生した場合、ロームはその責任を負うものではありません。
- 6) 本資料に掲載されております製品は、耐放射線設計はなされていません。
- 7) 本製品を下記のような特に高い信頼性が要求される機器等に使用される際には、ロームへ必ずご連絡の上、承諾を得てください。
・輸送機器（車載、船舶、鉄道など）、幹線用通信機器、交通信号機器、防災・防犯装置、安全確保のための装置、医療機器、サーバー、太陽電池、送電システム
- 8) 本製品を極めて高い信頼性を要求される下記のような機器等には、使用しないでください。
・航空宇宙機器、原子力制御機器、海底中継機器
- 9) 本資料の記載に従わないために生じたいかなる事故、損害もロームはその責任を負うものではありません。
- 10) 本資料に記載されております情報は、正確を期すため慎重に作成したのですが、万が一、当該情報の誤り・誤植に起因する損害がお客様に生じた場合においても、ロームはその責任を負うものではありません。
- 11) 本製品のご使用に際しては、RoHS 指令など適用される環境関連法令を遵守の上でご使用ください。
お客様がかかる法令を順守しないことにより生じた損害に関して、ロームは一切の責任を負いません。
本製品の RoHS 適合性などの詳細につきましては、セールス・オフィスまでお問合せください。
- 12) 本製品および本資料に記載の技術を輸出又は国外へ提供する際には、「外国為替及び外国貿易法」、「米国輸出管理規則」など適用される輸出関連法令を遵守し、それらの定めにしたがって必要な手続を行ってください。
- 13) 本資料の一部または全部をロームの許可なく、転載・複写することを堅くお断りします。



ローム製品のご検討ありがとうございます。
より詳しい資料やカタログなどご用意しておりますので、お問合せください。

ROHM Customer Support System

<http://www.rohm.co.jp/contact/>