

STR3A453D 使用

15 W (15 V, 1 A)

オフライン降圧コンバータ 設計例

目次

1. まえがき	3
2. 電源の特長	3
3. 用途	3
4. 設計例外観	3
5. 設計例	4
5.1 電源仕様	4
5.2 回路図	4
5.3 部品表	5
6. パターンレイアウト例	6
7. 特性データ	7
7.1 ロードレギュレーション特性	7
7.2 効率	8
7.3 無負荷時入力電力	9
注意書き	10

1. まえがき

STR3A400 シリーズは、パワーMOSFET を内蔵した電流モード型 PWM 制御 IC で、絶縁フライバックコンバータ用の IC ですが、非絶縁降圧コンバータも構成できます。

本資料では、ユニバーサル入力、15 W、1 出力（15 V、1 A）、降圧コンバータ方式の非絶縁型スイッチング電源の設計例について示します。この電源設計例は STR3A453D を使用しています。

本資料では、設計例の仕様、回路、部品表、パターンレイアウト例、および評価結果を示します。

2. 電源の特長

- 非絶縁型バックコンバータ型電源
- 高いロードレギュレーション精度
- 全負荷高効率効率

STR3A400 シリーズは、軽負荷はグリーンモード制御、無負荷時はバースト発振動作に自動的に移行

3. 用途

- 小型家電
- 白物
- 補助電源
- モータ制御用電源
- その他 SMPS

4. 設計例外観

◆上面図

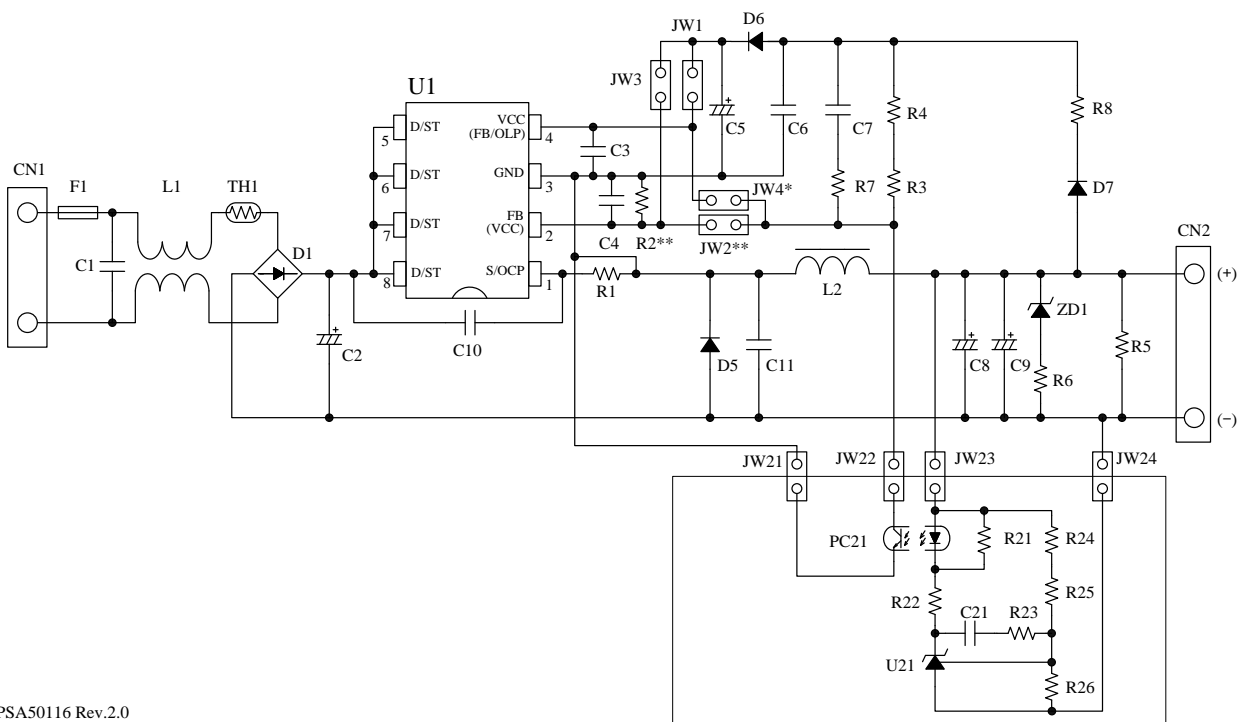


5. 設計例

5.1 電源仕様

項目	記号	Min	Typ.	Max.	単位	備考
入力						
入力電圧	V_{IN}	85		265	V	
周波数	f_{LINE}	47	50/60	63	Hz	
出力						
定格電圧	V_{NP}		15		V	
定格電流	I_{NP}		1		A	
出力電力	P_{OUT}		15		W	
効率						
平均効率	η		84.0		%	$T_A = 25\text{ }^\circ\text{C}$, AC230V
10%負荷時効率	$\eta_{(10)}$		81.2		%	$T_A = 25\text{ }^\circ\text{C}$, AC230V
無負荷時入力電力	P_0		34.5		mW	$T_A = 25\text{ }^\circ\text{C}$, AC230V

5.2 回路図



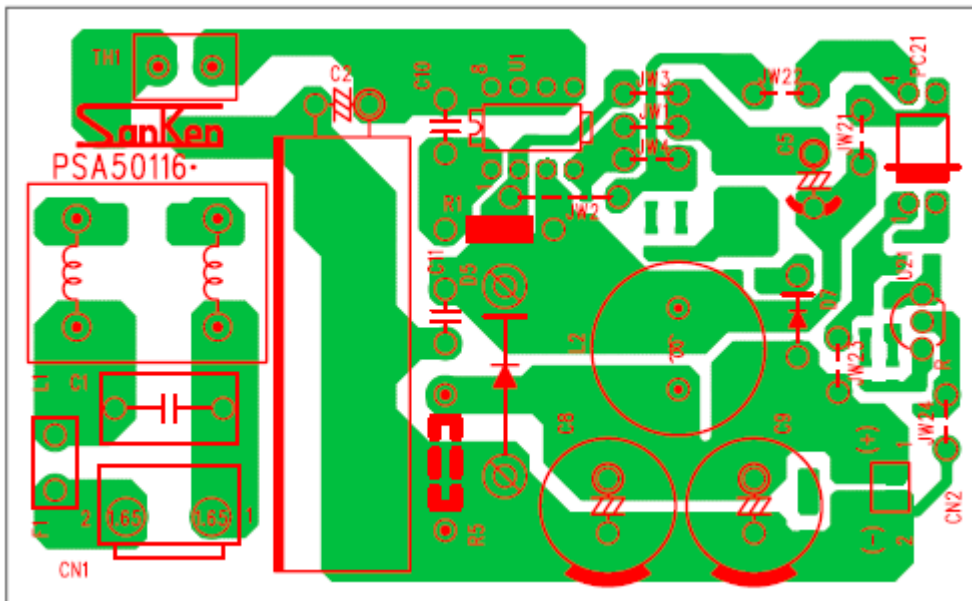
PSA50116 Rev.2.0

5.3 部品表

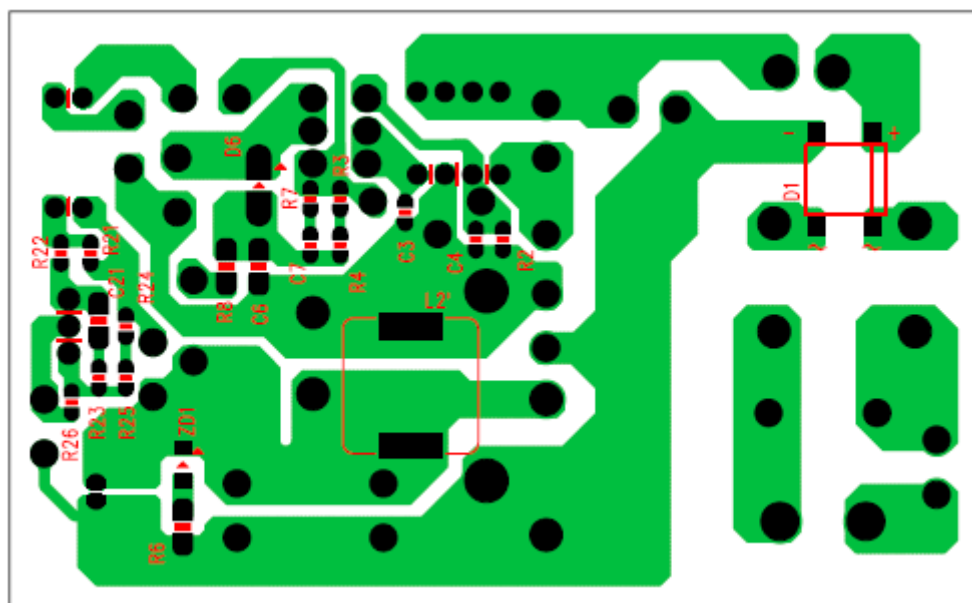
部品番号	部品	定格	品名	会社名
F1	Fuse	250 V, 2 A		
TH1	Power Thermistor	Short		
C1	Film capacitor	275 V, 0.1 μ F	FTX2	WURTH
C2	Electrolytic capacitor	400 V, 56 μ F	QXW	ルビコン
C3	Ceramic capacitor	50 V, 1000 pF, 2012	X7R	WURTH
C4	Ceramic capacitor	Open		
C5	Electrolytic capacitor	50 V, 22 μ F	RS	AiSHi
C6	Ceramic capacitor	Open		
C7	Ceramic capacitor	Open		
C8	Electrolytic capacitor	25 V, 470 μ F	YXH	ルビコン
C9	Electrolytic capacitor	25 V, 470 μ F	YXH	ルビコン
C10	Ceramic capacitor	Open		
C11	Ceramic capacitor	2 kV, 22 pF		
C21	Ceramic capacitor	50 V, 0.068 μ F, 2012	X7R	WURTH
D1	Diode bridge	600 V, 1 A	S1NBC60	新電元
D5	Fast recovery diode	600V, 3 A	RL4A	サンケン電気
D6	Fast recovery diode	Short		
D7	Fast recovery diode	600 V, 0.5 A	AG01A	サンケン電気
ZD1	Zener diode	$V_z = 20$ V	SJPZ-E20	サンケン電気
L1	CM inductor	10 mH	WE-FC	WURTH
L2	Inductor	180 μ H	16RHBP	TOKO
R1	Resistor	0.36 Ω , 1 W	RSMF	赤羽電具製作所
R2	Resistor	Open		
R3	Resistor	Open		
R4	Resistor	Open		
R5	Resistor	Open		
R6	Resistor	0 Ω , 1/8 W, 1608		
R7	Resistor	Open		
R8	Resistor	0 Ω , 1/8 W, 1608		
R21	Resistor	1.5 k Ω , 1/8 W, 1608		
R22	Resistor	2.2 k Ω , 1/8 W, 1608		
R23	Resistor	100 k Ω , 1/8 W, 1608		
R24	Resistor	1.0 k Ω , 1/8 W, 1 %, 1608		
R25	Resistor	33 k Ω , 1/8 W, 1 %, 1608		
R26	Resistor	6.8 k Ω , 1/8 W, 1 %, 1608		
U1	AC/DC convertor IC	650 V, 1.9 Ω	STR3A453D	サンケン電気
U21	Shunt regulator	$V_{REF} = 2.5$ V	KIA431A	KEC
PC21	Photo-coupler		PS2561	ルネサス
JW1, JW2		Open		
JW3, JW4		Short		
JW21 ~ JW24		Short		

6. パターンレイアウト例

パターンレイアウト例の回路図は 5.2 項参照。



(a) 上面図



(a) 下面図

図 6-1 パターンレイアウト例

7. 特性データ

本資料に記載の特性データは、室温、AC 電源周波数 50 Hz で測定したものです。

7.1 ロードレギュレーション特性

STR3A400 シリーズを用いたバックコンバータは、外付けのシャントレギュレータとフォトカプラで出力電圧を制御するため、非常に安定したレギュレーション特性が得られます。

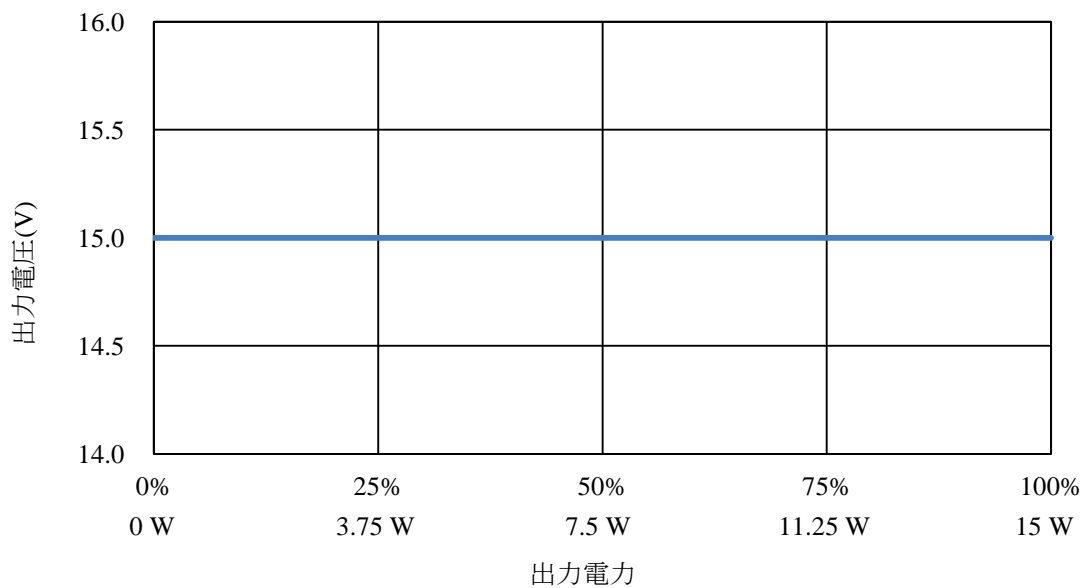


図 7-1 ロードレギュレーション(AC100V)

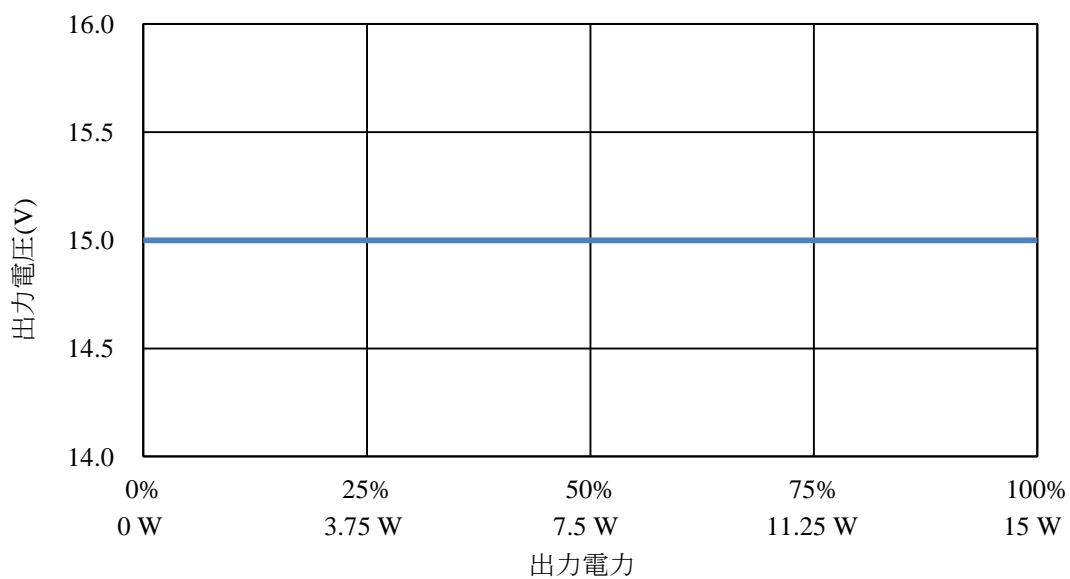


図 7-2 ロードレギュレーション(AC230V)

7.2 効率

図 7-3、図 7-4 に定常動作時における電源効率の出力電力依存性を示します。

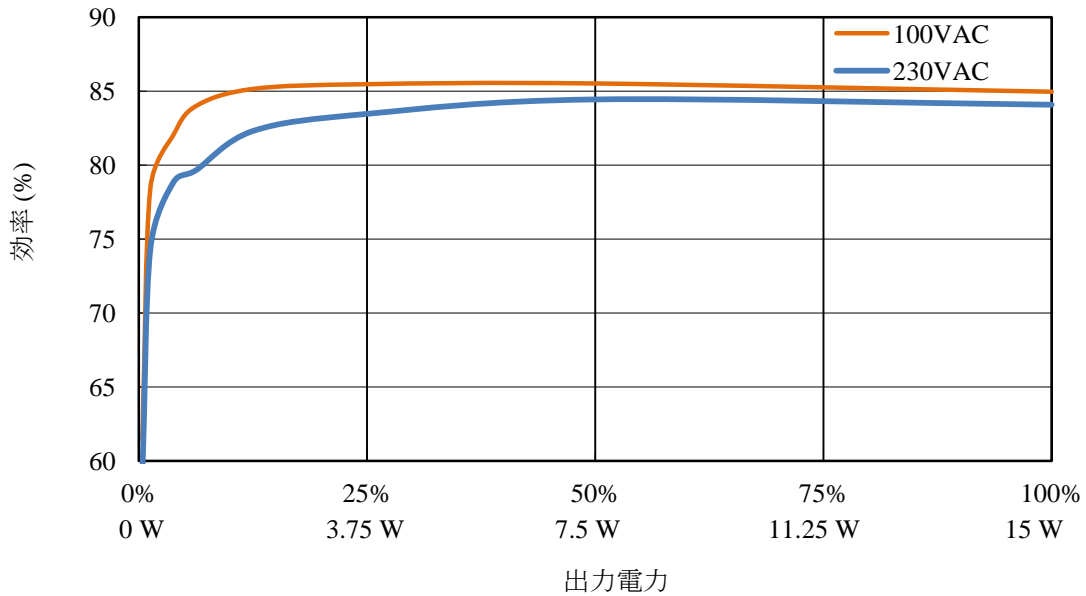


図 7-3 出力電力－効率

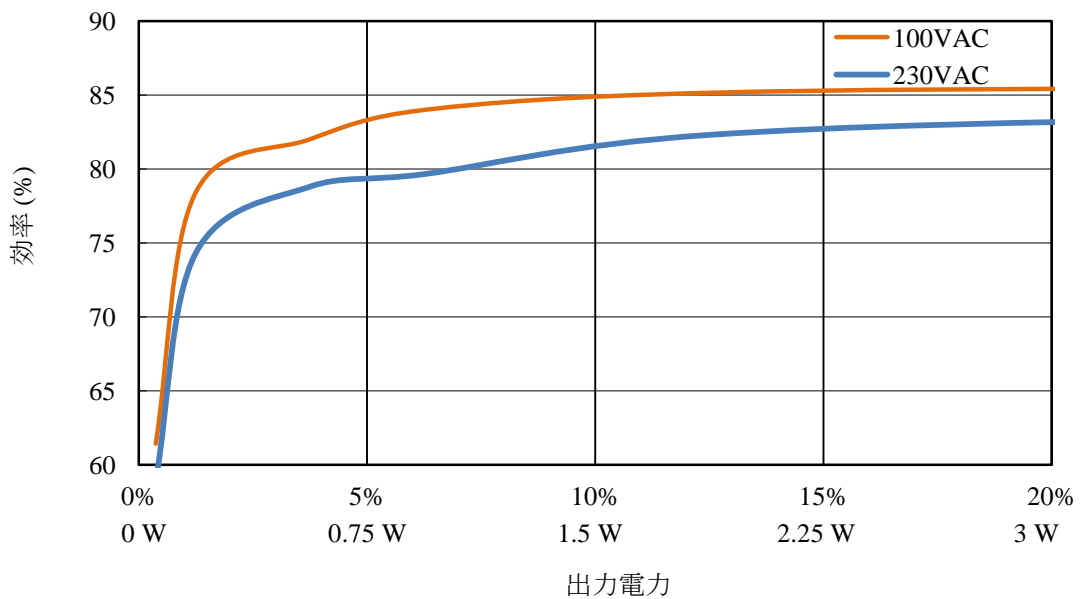


図 7-4 出力電力－効率（軽負荷時拡大）

7.3 無負荷時入力電力

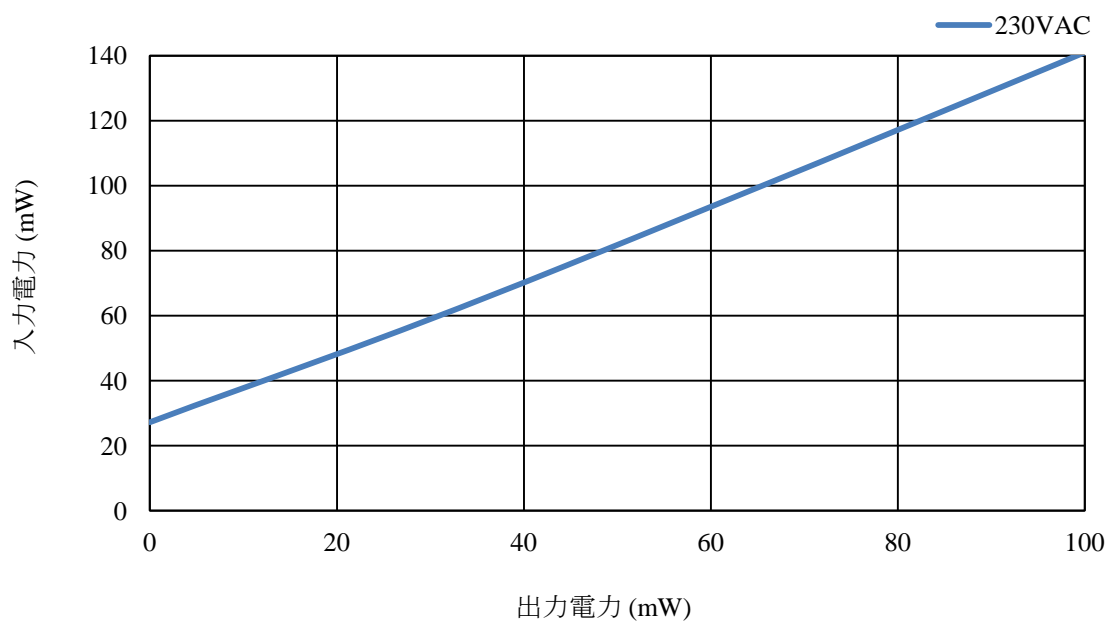


図 7-5 入力電力ー出力電力

注意書き

- 本書に記載している製品（以下、「本製品」という）のデータ、図、表その他のすべての内容は本書発行時点のものとなります。本書に記載している内容は、改良などにより予告なく変更することがあります。ご使用の際には、最新の情報であることを弊社販売窓口を確認してください。
- 本製品は、一般電子機器（家電製品、事務機器、通信端末機器、計測機器など）の部品に使用されることを意図しております。ご使用の際には、納入仕様書に署名または記名押印のうえご返却をお願いします。高い信頼性が要求される装置（輸送機器とその制御装置、交通信号制御装置、防災・防犯装置、各種安全装置など）への使用をご検討の際には、必ず事前にその使用の適否につき弊社販売窓口へご相談および納入仕様書に署名または記名押印のうえご返却をお願いします。本製品は、極めて高い信頼性が要求される機器または装置（航空宇宙機器、原子力制御、その故障や誤動作が生命や人体に危害を及ぼす恐れのある医療機器（日本における法令でクラスⅢ以上）など）（以下「特定用途」という）に使用されることは意図されておりません。特定用途に本製品を使用したことによりお客様または第三者に生じた損害などに関し、弊社は一切その責任を負いません。
- 本製品の使用にあたり、本製品に他の製品・部材を組み合わせる場合、あるいはこれらの製品に物理的、化学的、その他何らかの加工・処理を施す場合には、使用者の責任においてそのリスクを必ずご検討のうえ行ってください。
- 弊社は品質、信頼性の向上に努めていますが、半導体製品では、ある確率での欠陥、故障の発生は避けられません。本製品の故障により結果として、人身事故、火災事故、社会的な損害などが発生しないよう、故障発生率およびディレーティングなどを考慮のうえ、使用者の責任において、本製品が使用される装置やシステム上で十分な安全設計および確認を含む予防措置を必ず行ってください。ディレーティングについては、納入仕様書および弊社ホームページを参照してください。
- 本製品は耐放射線設計をしておりません。
- 本書に記載している内容を、文書による弊社の承諾なしに転記・複製することを禁じます。
- 本書に記載している回路定数、動作例、回路例、パターンレイアウト例、設計例、推奨例、本書に記載しているすべての情報およびこれらに基づく評価結果などは、使用上の参考として示したもので、これらに起因する使用者もしくは第三者のいかなる損害および知的財産権を含む財産権その他一切の権利の侵害問題について、弊社は一切責任を負いません。
- 本書に記載している技術情報（以下、「本技術情報」という）は、本製品の使用上の参考として示したもので、弊社の所有する知的財産権その他権利の実施、使用を許諾するものではありません。
- 使用者と弊社との間で別途文書による合意がない限り、弊社は、本製品の品質（商品性、および特定目的または特別環境に対する適合性を含む）ならびに本書に記載の情報（正確性、有用性、信頼性を含む）について、明示的か黙示的かを問わず、いかなる保証もしておりません。
- 本製品を使用する場合は、特定の物質の含有・使用を規制する RoHS 指令など、適用可能性がある環境関連法令を十分に調査したうえで、当該法令に適合するよう使用してください。
- 本製品および本技術情報を、大量破壊兵器の開発を含む、軍事用途や軍事利用の目的で使用しないでください。また、本製品および本技術情報を輸出または非居住者などに提供する場合は、「米国輸出管理規則」、「外国為替及び外国貿易法」など、各国の適用のある輸出管理法令などを遵守してください。
- 弊社物流網以外での本製品の落下などの輸送中のトラブルについて、弊社は一切責任を負いません。
- 本書は、正確を期すため慎重に製作したのですが、弊社は本書に誤りがないことを保証するものではなく、万一本書に記載している内容の誤りや欠落に起因して使用者に損害が生じた場合においても、弊社は一切責任を負いません。
- 本製品を使用するときに特に注意することは納入仕様書、一般的な使用上の注意は弊社ホームページを参照してください。
- 本書で使用される個々の商標、商号に関する権利は、弊社その他の原権利者に帰属します。