

**200W AC-DC 電源
リファレンスガイド**

RD015-RGUIDE-02

東芝デバイス&ストレージ株式会社

目次

1.	はじめに	3
2.	仕様	3
2.1.	電源仕様	3
2.2.	電源外観	4
2.3.	ブロック図	5
2.4.	部品表	6
2.5.	PWB パターン	10
3.	電源特性	12
3.1.	効率	12
4.	搭載素子概要	13
4.1.	TK290A65Y	13
4.1.1.	概要	13
4.1.2.	外観と端子配置	13
4.2.	TPH5R906PL	14
4.2.1.	概要	14
4.2.2.	外観と端子配置	14
4.3.	TLP785F	15
4.3.1.	概要	15
4.3.2.	外観と端子配置	15

1. はじめに

本リファレンスガイドは 200W AC-DC 電源(以下、本電源)の仕様、各種特性を記載したドキュメントです。本電源は LCD TV 等の家電製品や各種組み込み電源への応用を想定した AC-DC 電源です。AC100V 系、AC200V 系に対応したユニバーサル入力電源であり、PFC 回路、共振電源(LLC)回路を經由し、出力電圧 DC24V で 200W を出力します。損失低減を目的に、DC-DC コンバータ部に LLC 回路を採用すると共に、二次側には MOSFET による同期整流方式を採用しています。

当社パワーMOSFET の最新世代である 650V 系 DTMOV 製品を PFC 部および共振電源回路一次側に、60V 系 U-MOSIX-H 製品を共振電源回路二次側同期整流部に採用し、高効率を実現しています。また、二次側間出力の一次側に配置したコントローラへの伝達にトランジスタ出力フォトカプラ TLP785F を採用しています。

DTMOV製品のデータシートダウンロードはこちらから → [Click Here](#)

U-MOSIX-H製品のデータシートダウンロードはこちらから → [Click Here](#)

トランジスタ出力フォトカプラのデータシートダウンロードはこちらから → [Click Here](#)

2. 仕様

2.1. 電源仕様

表 2.1.1 に本電源の入出力特性を示します。

表 2.1 電源仕様

パラメータ	条件	最小	標準	最大	単位
入力特性					
AC 入力電圧(rms)		90		264	V
AC 入力電流(rms)	$V_{inAC} = 90\text{ V}$, $I_{out} = 8.3\text{ A}$			3	A
AC 入力周波数		47		63	Hz
出力特性					
出力電圧	$I_{out} = 2\text{ A} \sim 8.3\text{ A}$	21.6	24	26.4	V
出力電流				8.3	A
出力電力				200	W

2.2. 電源外観

図 2.2.1 に本電源の外観を示します。



図 2.2.1 電源外観

外形寸法 225mm x 120mm x 65mm(基板下部の金属板、ヒートシンク含む)

2.3. ブロック図

図 2.3.1 に機能動作を理解するためのブロック図を示します。実際の回路図は RD015-SCHEMATIC01 を参照ください。

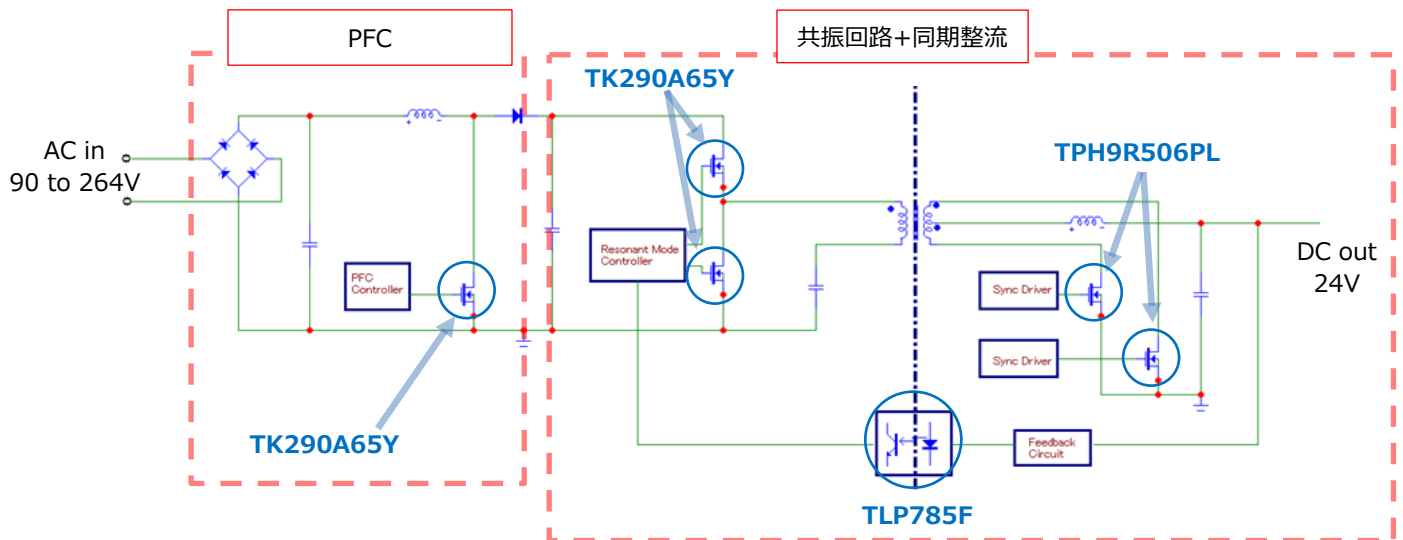


図 2.3.1 ブロック図

2.4. 部品表

本電源の部品表は以下の通りです。

表 2.2 部品表

アイテム	部品	数量	値	部品名	メーカー	説明	パッケージ 名称	標準寸法 Mm(inch)
1	C1	1	0.47 μ F	ECQU2A474ML	Panasonic	Polypropylene Film, 275 V, ± 10 %		
2	C2,C7	2	0.1 μ F	ECQUAAF104ML	PANASONIC	Polypropylene Film, 275 V, ± 10 %		
4	C4	1	0.68 μ F			Ceramic,16V, ± 10 %		2.0 x1.25 (0805)
5	C5	1	3.3 μ F			Ceramic,10V, ± 10 %		3.2 x 1.6 (1206)
6	C6,C8,C32	3	2200pF	DE1E3KX222MA5BA01	MURATA	Ceramic,250VAC ± 20 %		
9	C9	1	1nF			Ceramic,50V, ± 10 %		1.6 x 0.8 (0603)
10	C12	1	0.47 μ F	ECWF2W474JAQ	PANASONIC	Polypropylene Film, 450V, ± 10 %		
11	C13,C25,C26	3	0.1 μ F			Ceramic,50V, ± 10 %		1.6 x 0.8 (0603)
12	C14,C15,C27	3	33 μ F	EKY-350ELL330ME110	NICHEMI	Aluminum Electrolytic, 35V, ± 20 %		
14	C17	1	10nF			Ceramic,50V, ± 10 %		1.6 x 0.8 (0603)
15	C18	1	100pF	DEA1X3A101JN2A	MURATA	Ceramic,1KV, ± 20 %		
16	C19,C20	2	100 μ F	EKXJ451ELL101MMP1S	NICHEMI	Aluminum Electrolytic, 450V, ± 20 %		
18	C21,C22	2	4.7 μ F			Ceramic,25V, ± 15 %		3.2 x 1.6 (1206)
20	C23	1	470nF			Ceramic,25V		2.0 x1.25 (0805)
21	C24	1	2.2nF			Ceramic,50V, ± 15 %		1.6 x 0.8 (0603)
25	C28	1	47nF			Ceramic,50V, ± 15 %		1.6 x 0.8 (0603)
26	C29	1	47pF			Ceramic,1KV, ± 20 %		3.2 x 1.6 (1206)
27	C30	1	56 μ F	EKY-350ELL560MF110	NICHEMI	Aluminum Electrolytic, 35V, ± 20 %		
28	C31	1	33nF	ECWF4333JL	PANASONIC	Metallized PP 400V		
30	C33,C38	2	330pF			Ceramic,100V, ± 60 ppm/ $^{\circ}$ C		1.6 x 0.8 (0603)
31	C34,C39	2	1 μ F			Ceramic,50V, ± 15 %		3.2 x 1.6 (1206)
32	C35,C36,C37, C40,C42	5	100nF			Ceramic,50V, ± 15 %		1.6 x 0.8 (0603)
38	C41,C43,C44	3	1500 μ F	EKY-350ELL152MK35S	NICHEMI	Aluminum Electrolytic, 35V, ± 20 %		
42	C45	1	1000 μ F	EKY-350ELL102MK25S	NICHEMI	Aluminum Electrolytic, 35V, ± 20 %		
43	CN1	1	AC INPUT	B2P3-VH	JST			
46	CN4	1	DC OUTPUT	B4P-VH	JST			
47	D1,D2,D5	3		S2G-13-F	DIO0ES			

アイテム	部品	数量	値	部品名	メーカー	説明	パッケージ 名称	標準寸法 Mm(inch)
49	D3,D12,D16, D18	4		RB521SM-40	ROHM			
50	D4,D14	2		UDZV18B	ROHM			
52	D6,D9,D10, D11,D15,D19, D20,D21	8		1SS355VM	ROHM			
53	D7	1		UDZV15B	ROHM			
54	D8	1		STTH5L06FP	ST MICRO			
59	D13	1		RFN1L6S	ROHM			
63	D17	1		UDZV15B	ROHM			
68	D22,D24	2		RB160M-90	ROHM			
69	D23	1		UDZV27B	ROHM			
71	DB1	1		D10XB60	SHINDENGEN	10A 600V		
72	F1	1		021506.3	Littelfuse	6.3A 250VAC		
83	L1	1		ADR20H-4A100S	UENO	4A 10mH		
84	L2,L3	2		AFP12-50-100	UENO	5A 100uH		
86	L4	1		15332C	MURATA	11.8A 3.3uH		
87	L5	1		BL01RN1A1F1J	MURATA	10A 10uH		
88	PC3,PC4	2		TLP785F(GB)	TOSHIBA		DIP4	10.16 x 4.6
90	Q1	1		RUC002N05	ROHM			
91	Q2,Q7,Q8	3		TK290A65Y	TOSHIBA		TO-220SIS	
92	Q3,Q6	2		2SC2412K	ROHM			
93	Q4,Q5	2		RUC002N05	ROHM			
98	Q9,Q10	2		TPH9R506PL	TOSHIBA		SOP Advance	5.0 x 6.0
100	R1,R19,R20,R 38,R43,R64,R6 5,R77,R95,R96	10	10k			100mW ±5%		1.6 x 0.8 (0603)
101	R2,R22,R25,R 48,R66,R102	6	4.7k			100mW ±5%		1.6 x 0.8 (0603)
102	R3,R4,R50,R9 3,R100	5	1.5k			100mW ±5%		1.6 x 0.8 (0603)
104	R5,R6,R42,R6 3	4	2.2k			100mW ±5%		1.6 x 0.8 (0603)
106	R7	1	22k			100mW ±1%		1.6 x 0.8 (0603)
107	R8,R9,R10	3	220k			250mW ±5%		3.2 x 1.6 (1206)
110	R11,R71,R88	3	22k			100mW ±5%		1.6 x 0.8 (0603)
111	R14	1	470			100mW ±5%		1.6 x 0.8 (0603)
112	R15,R16,R46	3	330k			250mW ±5%		3.2 x 1.6 (1206)
114	R17,R18,R61, R62	4	47			250mW ±5%		3.2 x 1.6 (1206)
118	R21,R23,R24	3	0.15			500mW ±1%		3.2 x 2.5 (1210)
123	R26,R27,R28, R30,R31,R32	6	120			250mW ±5%		3.2 x 1.6 (1206)
126	R29	1	100k			100mW ±5%		1.6 x 0.8 (0603)

アイテム	部品	数量	値	部品名	メーカー	説明	パッケージ 名称	標準寸法 Mm(inch)
130	R33	1	390k			100mW ±1%		1.6 × 0.8 (0603)
131	R34,R35,R36	3	1M			100mW ±1%		1.6 × 0.8 (0603)
134	R37	1	100			250mW ±5%		3.2 × 1.6 (1206)
136	R39,R41	2	470k			250mW ±5%		3.2 × 1.6 (1206)
137	R40	1	15k			100mW ±5%		1.6 × 0.8 (0603)
141	R44	1	150k			100mW ±5%		1.6 × 0.8 (0603)
142	R45	1	3.9k			100mW ±1%		1.6 × 0.8 (0603)
144	R47	1	18k			100mW ±5%		1.6 × 0.8 (0603)
146	R49	1	8.2k			100mW ±5%		1.6 × 0.8 (0603)
148	R51	1	39k			250mW ±5%		3.2 × 1.6 (1206)
149	R52,R81	2	330			100mW ±5%		1.6 × 0.8 (0603)
150	R53,R54,R55	3	220k			250mW ±5%		3.2 × 1.6 (1206)
153	R56	1	10			100mW ±5%		1.6 × 0.8 (0603)
154	R57,R83,R94	3	1k			100mW ±5%		1.6 × 0.8 (0603)
155	R58	1	3.3k			100mW ±5%		1.6 × 0.8 (0603)
156	R59,R60	2	22			250mW ±5%		3.2 × 1.6 (1206)
164	R67	1	5.6k			100mW ±5%		1.6 × 0.8 (0603)
165	R68,R70,R84	3	10			250mW ±5%		3.2 × 1.6 (1206)
166	R69	1	4.7			100mW ±5%		1.6 × 0.8 (0603)
169	R72,R89	2	6.8k			100mW ±5%		1.6 × 0.8 (0603)
170	R74,R87	2	2.2			100mW ±5%		1.6 × 0.8 (0603)
171	R75,R76,R80, R82	4	10k			250mW ±5%		3.2 × 1.6 (1206)
174	R79,R97	2	1			100mW ±5%		1.6 × 0.8 (0603)
180	R85,R86,R91, R92	4	1k			250mW ±5%		3.2 × 1.6 (1206)
193	R101	1	39k			100mW ±1%		1.6 × 0.8 (0603)
195	T1	1		PQ3220	-	Turn ratio = 24:2 Ls=120uH Ip=9.8Apk/3.86Arms		

アイテム	部品	数量	値	部品名	メーカー	説明	パッケージ 名称	標準寸法 Mm(inch)
196	T2	1		ETD34	-	Turn ratio = 42:5:5:3 Lp = 800uH Ls = 109uH Ip=2.4Apk/1.72Arms Is=8.76Arms		
197	TH1	1		B57211P120M301	EPCOS	4A		
202	IC1	1		NCP1608BDR2G	ON SEMI			
203	IC2	1		NCP1396ADR2G	ON SEMI			
204	IC3,IC4	2		NCP4304ADR2G	ON SEMI			
206	IC5	1		NJM1431AF	NJRC			

2.5. PWB(Printed Wired Board)パターン

図 2.5.1 に PWB の Layer1 を示します。

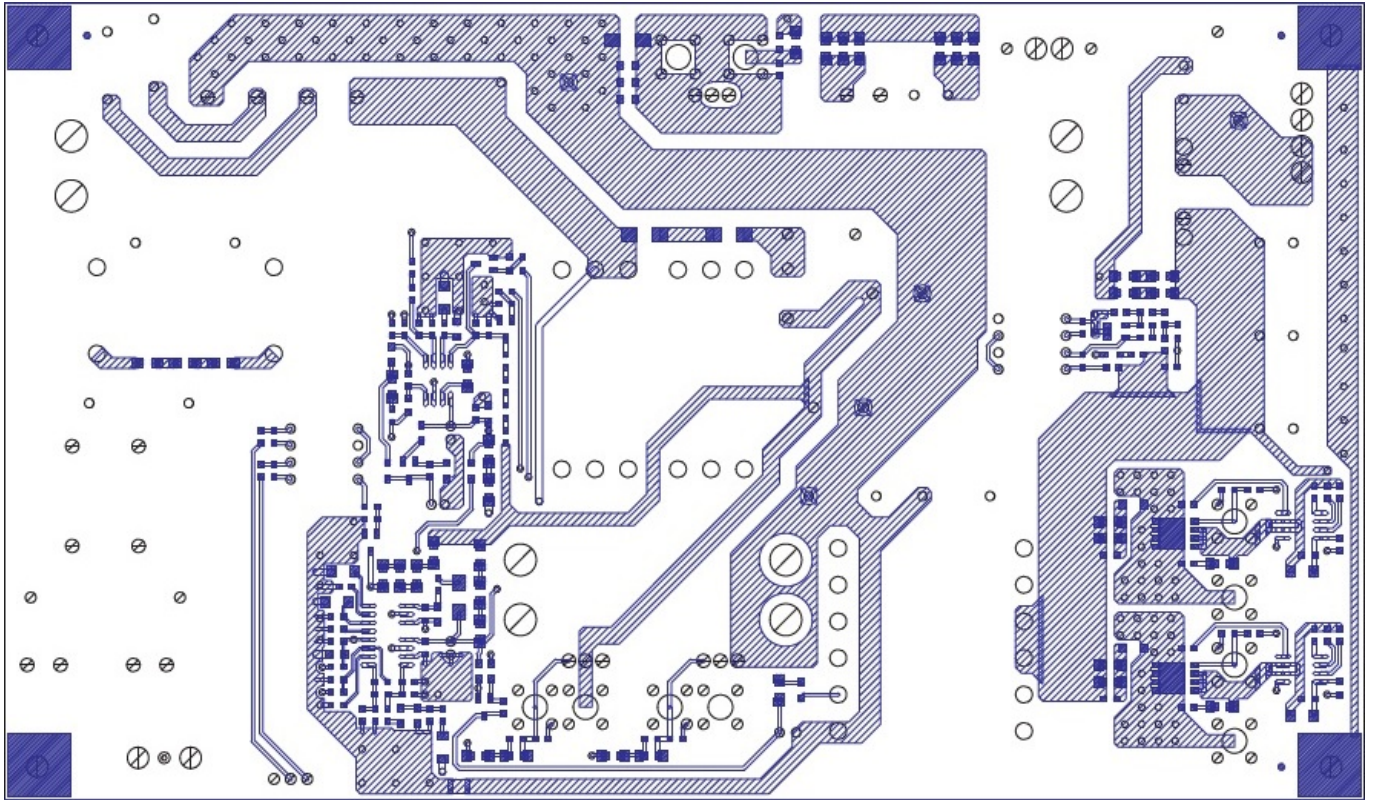


図 2.5.1 Layer1

図 2.5.2 に PWB の Layer2 を示します。

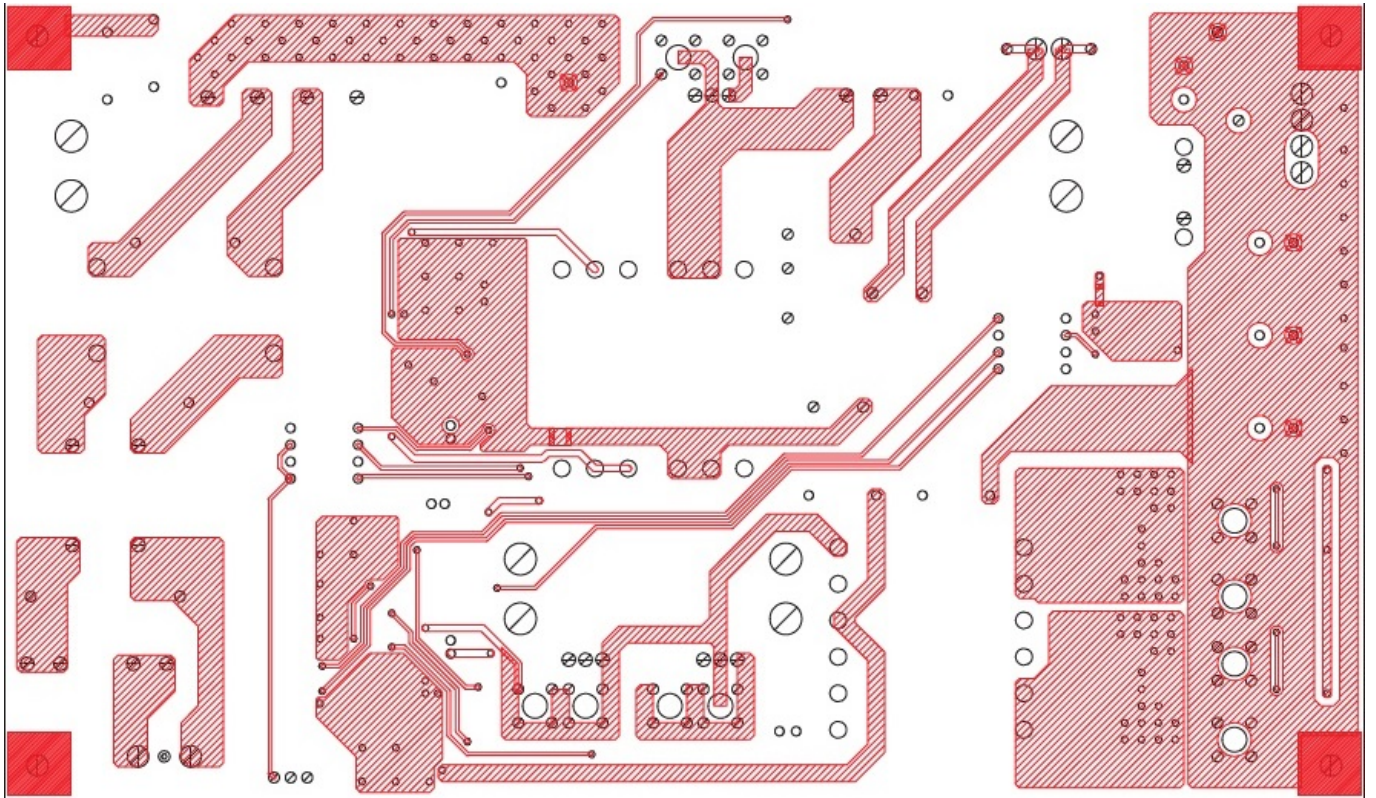


図 2.5.2 Layer2

3. 電源特性

本電源の電源効率測定結果を説明します。

3.1. 効率

図 3.1.1 に $V_{in}=90V, 100V, 230V, 264V$ 条件での効率測定結果を示します。

$V_{in}=230V$ 時の 100%負荷で 93.5%、 $V_{in}=100V$ 時の 100%負荷で 90.6%の変換効率を実現しています。

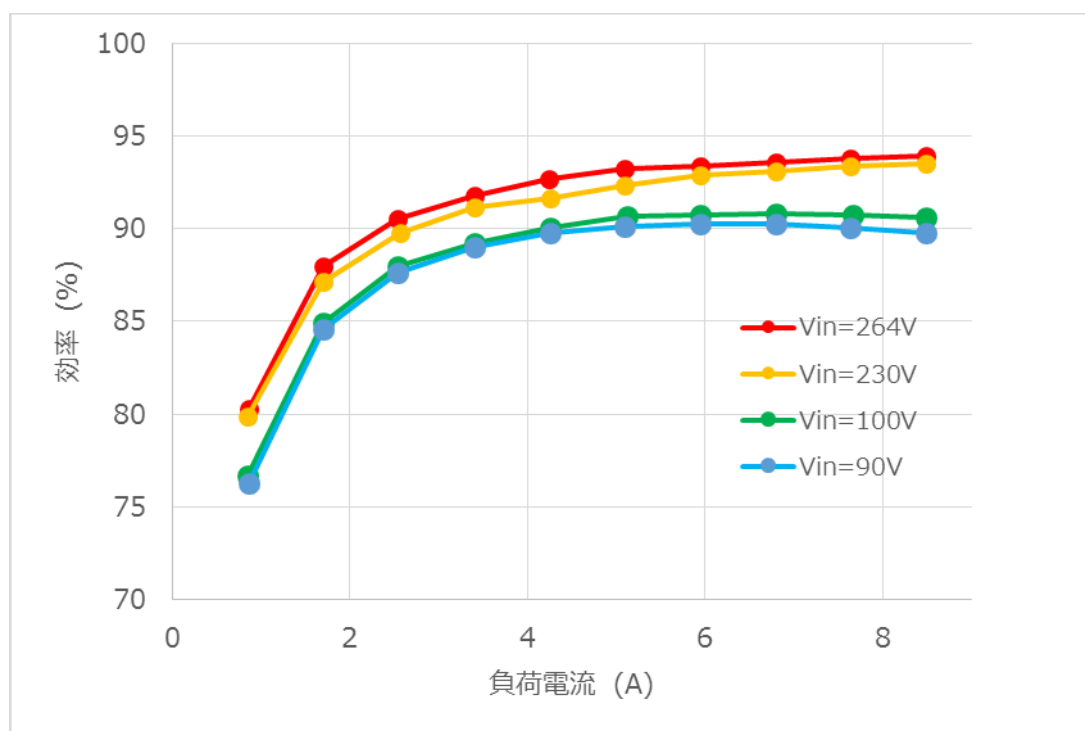


図 3.1.1 効率測定結果

4. 搭載素子概要

表 4.1 に示す本電源に搭載している主な当社製品の概要を紹介します。

表 4.1 搭載当社製品

型番	製品	搭載部位・数量	特徴
TK290A65Y	MOSFET	PFC・1	DTMOSV/650V/290mΩ(最大)@V _{GS} =10V /TO-220SIS
TK290A65Y	MOSFET	一次側・2	DTMOSV/650V/290mΩ(最大)@V _{GS} =10V /TO-220SIS
TPH9R506PL	MOSFET	二次側・2	U-MOSIX-H/60V/9.5mΩ(最大)@V _{GS} =10V /高速スイッチング/SOP Advance
TLP785F	フォトカプラ	一次側、二次側 間信号伝達・2	DC 入力/トランジスタ出力/BV _S =5000Vrms /DIP4(リードフォーミング)

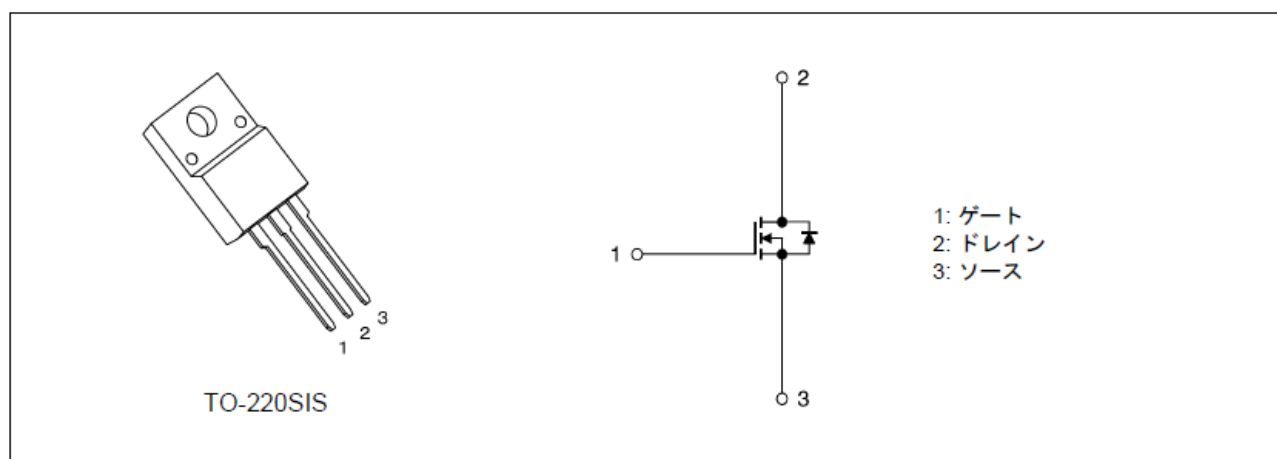
4.1. TK290A65Y

4.1.1. 概要

TK290A65Y は当社最新のスーパージャンクション MOSFET プロセス DTMOSV を採用し 650V 耐圧で低オン抵抗を実現した製品です。

- オン抵抗が低い : R_{DS(ON)}=230mΩ(標準)(@V_{GS}=10V)
- 最大電圧定格 : V_{DSS}=650V
- 絶縁パッケージ

4.1.2. 外観と端子配置



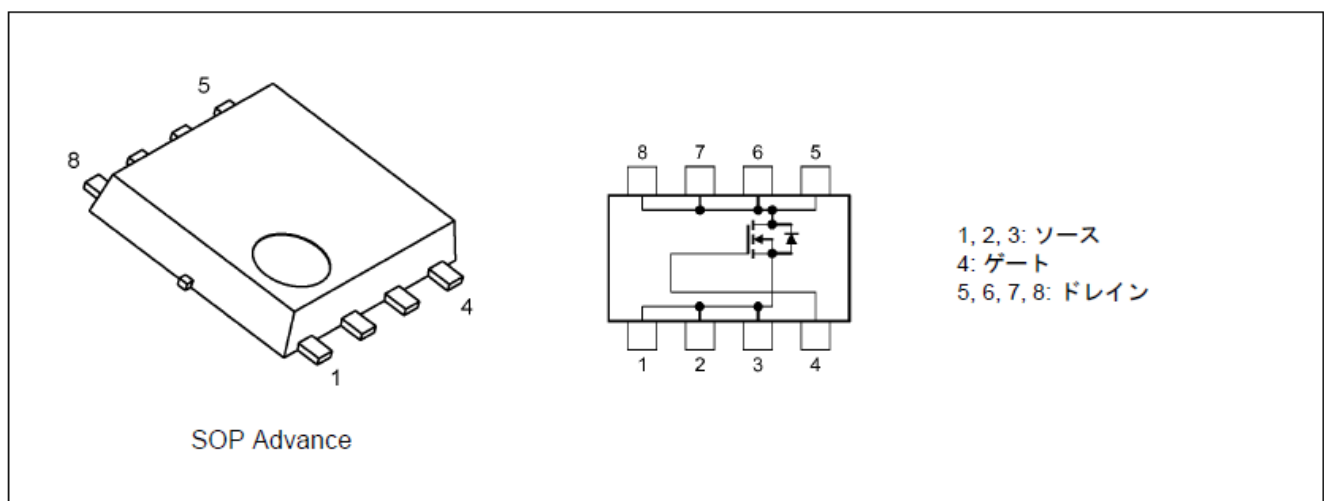
4.2. TPH9R506PL

4.2.1. 概要

TPH5R906PL は当社最新の低耐圧 MOSFET プロセス U-MOSIX-H を採用し、低出力電荷量を実現した 60V 耐圧製品です。

- ゲート入力電荷量が低い : $Q_{SW}=6.6nC$ (標準)
- 出力電荷量が小さい : $Q_{OSS}=18nC$ (標準)
- オン抵抗が低い : $R_{DS(ON)}=7.3m\Omega$ (標準)(@ $V_{GS}=10V$)
- 最大電圧定格 : $V_{DSS}=60V$

4.2.2. 外観と端子配置



4.3. TLP785F

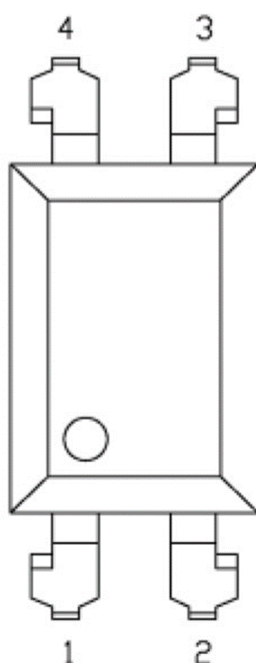
4.3.1. 概要

TLP785F は、GaAs 赤外 LED とシリコンフォトトランジスタを組み合わせた高絶縁耐圧フォトカプラ製品です。リードフォーミングされた DIP4 パッケージを採用し、長沿面距離を確保しています。

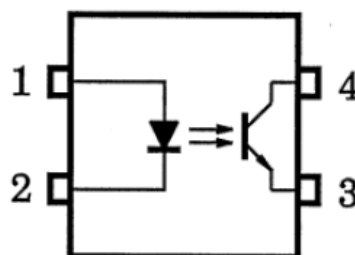
- 最大絶縁耐圧 : $BV_S=5000V_{rms}$
- 沿面距離 : 8.00mm(最小)
- 最大コレクタ・エミッタ間電圧 : $V_{CEO}=80V$
- 変換効率(GBランク品) : 100%(最小)

4.3.2. 外観と端子配置

リードフォーミング DIP4



ピン接続図 (top view)



- 1 : アノード
- 2 : カソード
- 3 : エミッタ
- 4 : コレクタ

ご利用規約

本規約は、お客様と東芝デバイス & ストレージ株式会社（以下「当社」といいます）との間で、当社半導体製品を搭載した機器を設計する際に参考となるドキュメント及びデータ（以下「本リファレンスデザイン」といいます）の使用に関する条件を定めるものです。お客様は本規約を遵守しなければなりません。本リファレンスデザインをダウンロードすることをもって、お客様は本規約に同意したものとみなされます。なお、本規約は変更される場合があります。当社は、理由の如何を問わずいつでも本規約を解除することができます。本規約が解除された場合は、お客様は、本リファレンスデザインを破棄しなければなりません。またお客様が本規約に違反した場合は、お客様は、本リファレンスデザインを破棄し、その破棄したことを証する書面を当社に提出しなければなりません。

第1条 禁止事項

お客様の禁止事項は、以下の通りです。

1. 本リファレンスデザインは、機器設計の参考データとして使用されることを意図しています。信頼性検証など、それ以外の目的には使用しないでください。
2. 本リファレンスデザインを販売、譲渡、貸与等しないでください。
3. 本リファレンスデザインは、高温・多湿・強電磁界などの対環境評価には使用できません。
4. 本リファレンスデザインを、国内外の法令、規則及び命令により、製造、使用、販売を禁止されている製品に使用しないでください。

第2条 保証制限等

1. 本リファレンスデザインは、技術の進歩などにより予告なしに変更されることがあります。
2. 本リファレンスデザインは参考用のデータです。当社は、データおよび情報の正確性、完全性に関して一切の保証をいたしません。
3. 半導体素子は誤作動したり故障したりすることがあります。本リファレンスデザインを参考に機器設計を行う場合は、誤作動や故障により生命・身体・財産が侵害されることのないように、お客様の責任において、お客様のハードウェア・ソフトウェア・システムに必要な安全設計を行うことをお願いします。また、使用されている半導体素子に関する最新の情報（半導体信頼性ハンドブック、仕様書、データシート、アプリケーションノートなど）をご確認の上、これに従ってください。
4. 本リファレンスデザインを参考に機器設計を行う場合は、システム全体で十分に評価し、お客様の責任において適用可否を判断して下さい。当社は、適用可否に対する責任を負いません。
5. 本リファレンスデザインは、その使用に際して当社及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権の許諾を行うものではありません。
6. 当社は、本リファレンスデザインに関して、明示的にも黙示的にも一切の保証（機能動作の保証、商品性の保証、特定目的への合致の保証、情報の正確性の保証、第三者の権利の非侵害保証を含むがこれに限らない。）をせず、また当社は、本リファレンスデザインに関する一切の損害（間接損害、結果的損害、特別損害、付随的損害、逸失利益、機会損失、休業損、データ喪失等を含むがこれに限らない。）につき一切の責任を負いません。

第3条 輸出管理

お客様は本リファレンスデザインを、大量破壊兵器の開発等の目的、軍事利用の目的、あるいはその他軍事用途の目的で使用してはなりません。また、お客様は「外国為替及び外国貿易法」、「米国輸出管理規則」等、適用ある輸出関連法令を遵守しなければなりません。

第4条 準拠法

本規約の準拠法は日本法とします。