

# 低待機電力対応 擬似共振制御IC FA5640N / 41N / 42N / 43N / 44N / 48N 電源設計例 : 24V/96W

## Reference Design

### 1. 概要

本資料は、電源制御IC、FA5640シリーズを使用した、フライバック回路の設計例です。出力電力は96Wで構成されています。FA5640シリーズは、低待機電力に優れた擬似共振型スイッチング電源制御ICです。8ピンの小型パッケージにもかかわらず豊富な機能を集積し、外付け部品点数が少なくなるため、省スペースでコストパフォーマンスの高い電源が構成出来ます。

### 2. IC特長

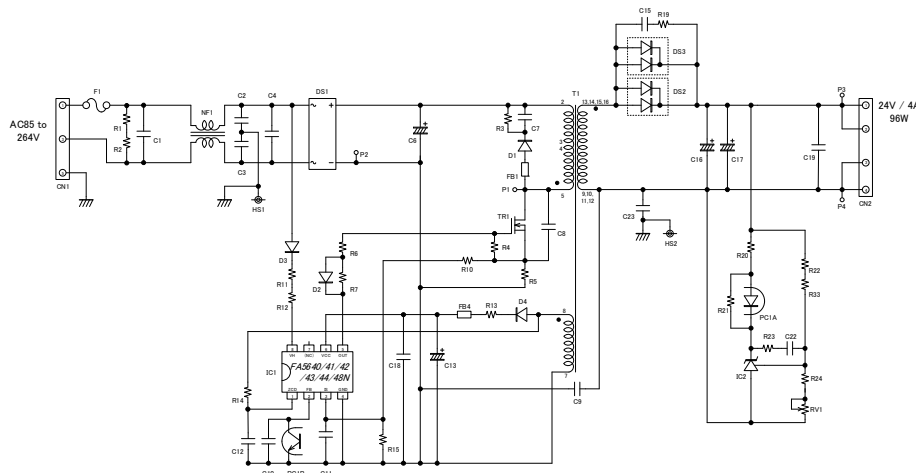
- ・ 擬似共振型スイッチング電源制御
- ・ 低待機電力に優れる
- ・ 起動回路の内蔵により、低消費電力化を実現
- ・ 低消費電流、動作時: 0.85mA
- ・ オンオフ幅検出によるボトムスキップ数コントロール
- ・ 軽負荷時バースト動作機能
- ・ パワーMOSFETを直結可能なドライブ回路を内蔵、出力電流: 0.5A(シンク) / 0.25A(ソース)
- ・ 過負荷保護機能内蔵(自動復帰、タイマラッチ)
- ・ 2次側過電圧検出によるラッチ保護機能内蔵
- ・ 入力電圧補正機能を内蔵。  
IS端子の最大入力スレッシュホールド電圧とパルス停止FB電圧を切り替え
- ・ 低電圧誤動作防止回路を内蔵。  
ONスレッシュホールド電圧は14Vと10Vのラインアップあり
- ・ パッケージ : SOP-8



#### 型式別機能一覧

型式	過負荷保護	ONスレッシュホールド電圧	入力電圧補正機能	最小共振周波数制限機能	リスタートパルス遅延時間	IS端子ラッチ機能	外部信号検出による過負荷保護レベル切替	1stトムONから2ndボトムON状態に切替る目安周波数
FA5640N	自動復帰	14V	有り	無し	25us	無し	有り	110kHz
FA5641N	自動復帰	14V	有り	<b>25kHz</b>	<b>7.6us</b>	無し	有り	110kHz
FA5642N	自動復帰	<b>10V</b>	無し	無し	25us	無し	有り	110kHz
FA5643N	自動復帰	14V	有り	<b>25kHz</b>	25us	有り	無し	110kHz
FA5644N	タイマラッチ	14V	有り	無し	25us	無し	有り	110kHz
FA5648N	自動復帰	14V	有り	無し	<b>12.5us</b>	無し	無し	<b>260kHz(高速化)</b>

### 3. 回路図



## 4. 電源仕様

Item	Value	Unit
Input voltage	85 to 264	Vac
Output voltage	24	Vdc
Output current	4	A

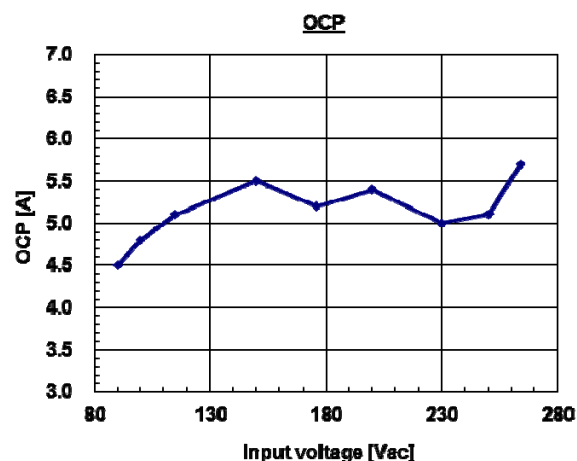
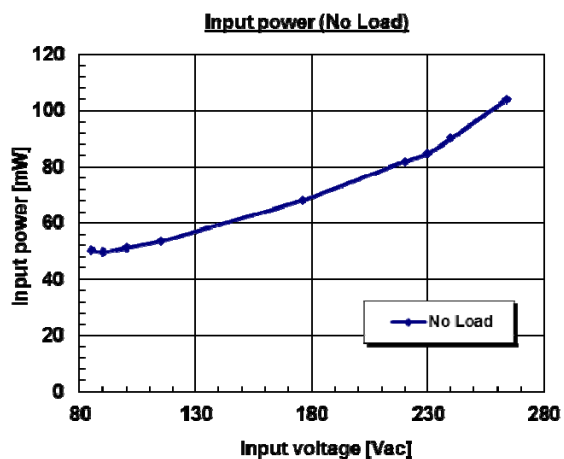
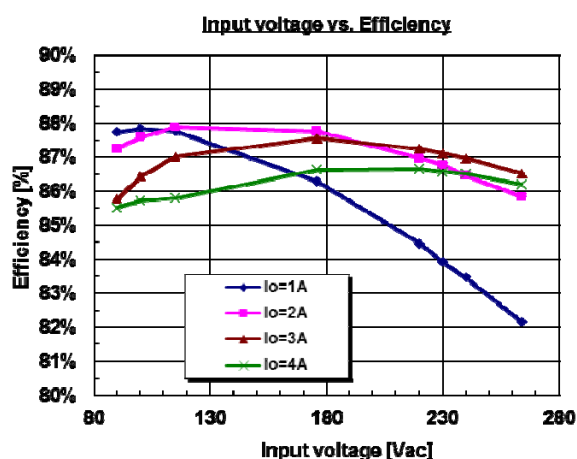
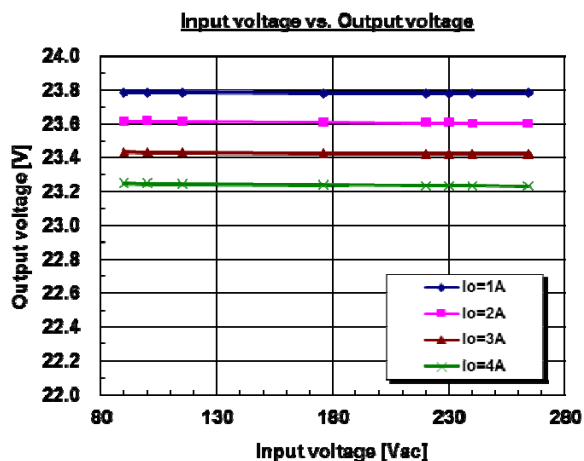
## 5. 代表特性(一覧)

Load (%)	25	50	75	100	Ave.
Efficiency at 100Vac (%)	87.8	87.6	86.4	85.7	86.9
Efficiency at 230Vac (%)	83.9	86.8	87.1	86.6	86.1

測定時の配線長(L)と配線径(Φ): L=1.9m、Φ=1.1mm

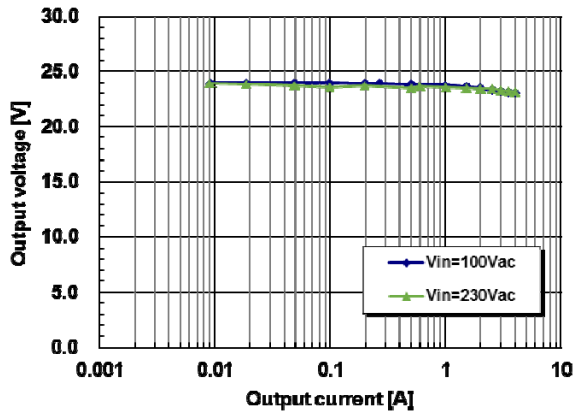
Input voltage	100Vac	230Vac
Input power at NO Load	51.1mW	84.5mW
Over Current Protect	4.8	5.0

## 6. 代表特性

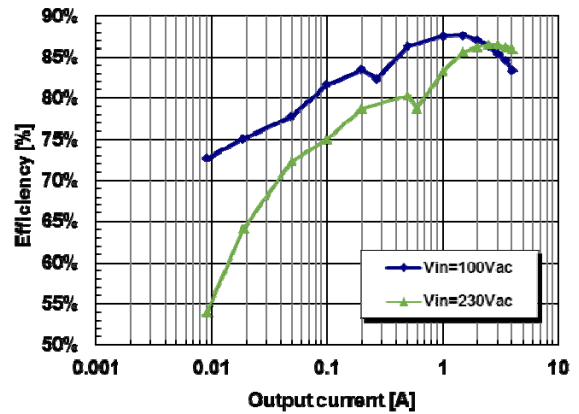


6. 代表特性

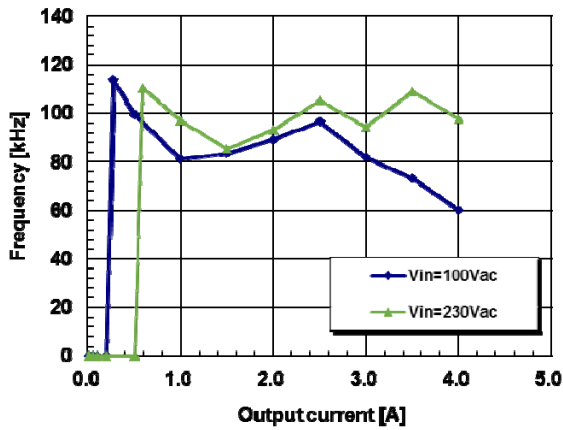
**Output current vs. Output voltage**



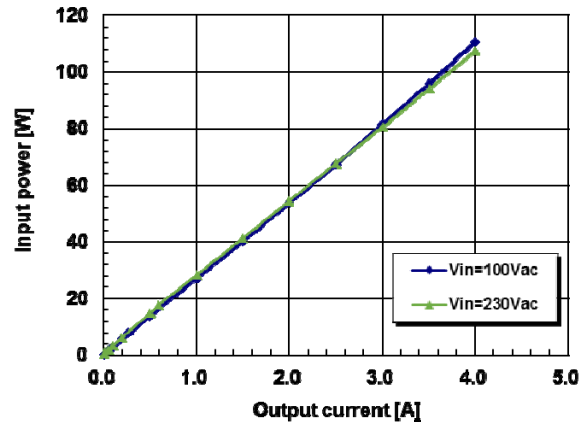
**Output current vs. Efficiency**



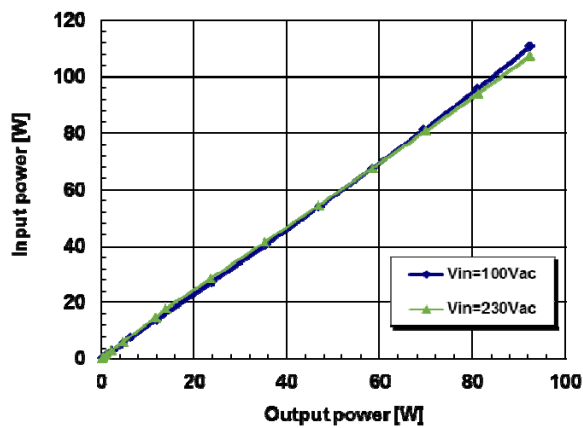
**Output current vs. Frequency**



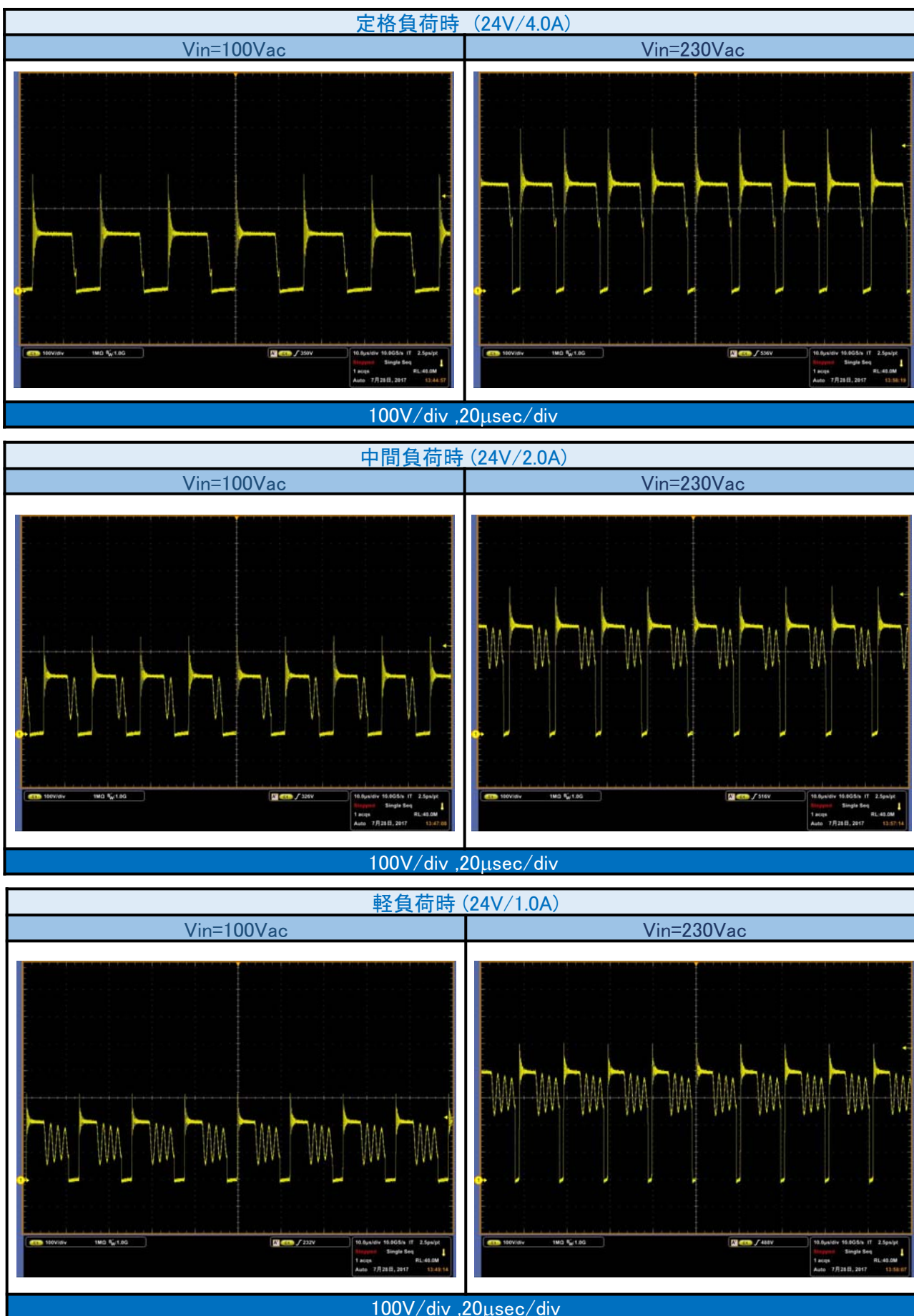
**Output current vs. Input power**



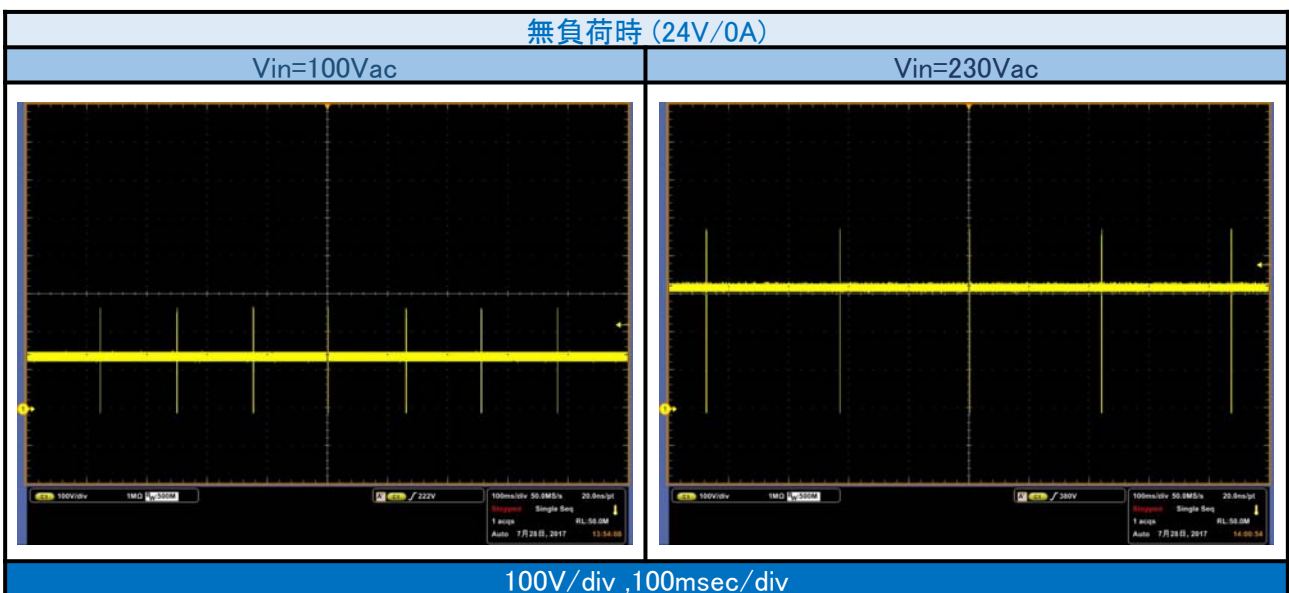
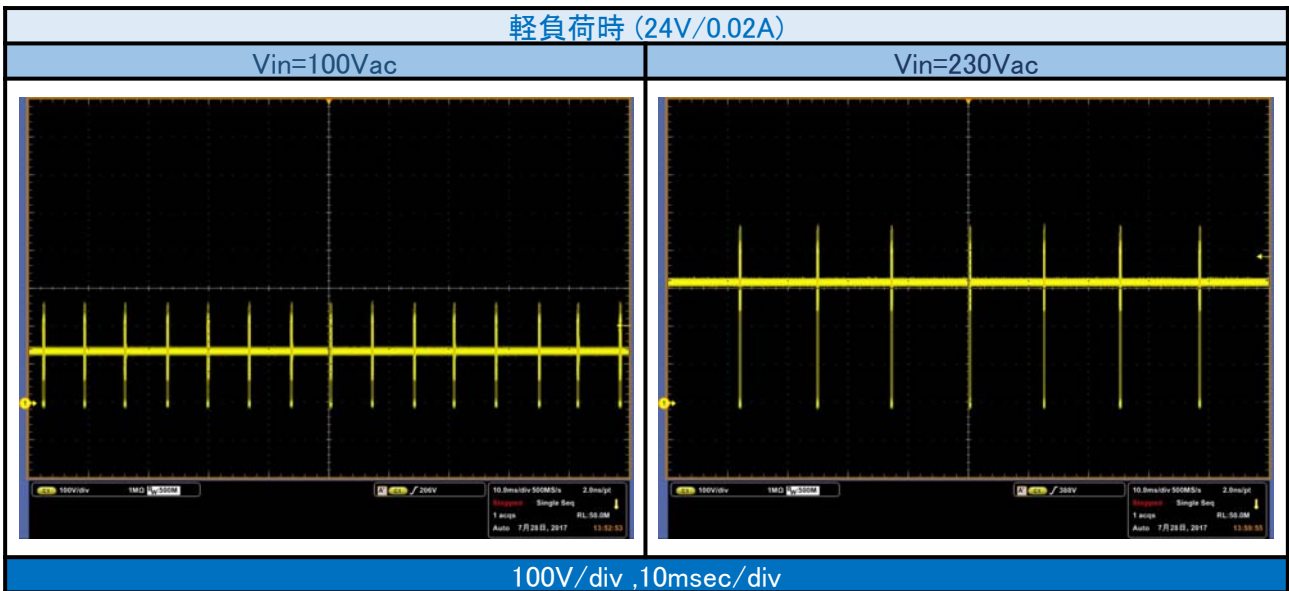
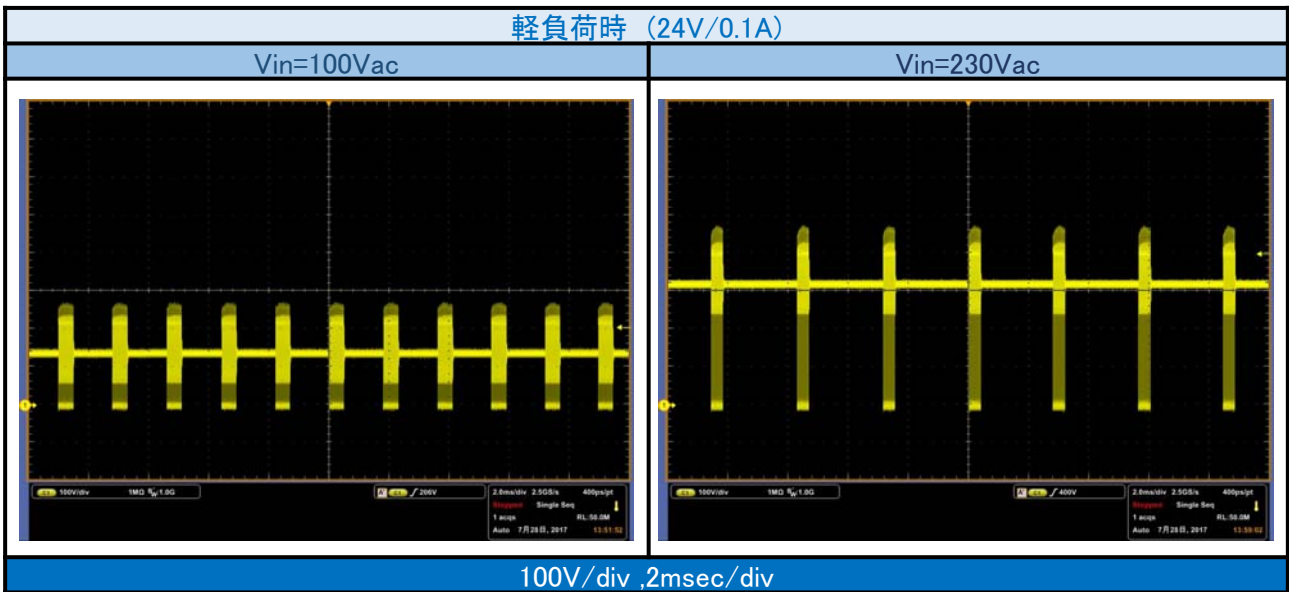
**Output power vs. Input power**



7. 動作波形(Vds)



7. 動作波形(Vds)





**8.部品表**

Component	Item	Value	Part. No	Maker	Note
T1	トランス				
NF1	リングコイル	4A, 8mH	SFC-2510-04802	星和電機	
FB1,4	フェライト・ビーズ		B-20F-38	NECトーキン	
C1	フィルム・コンデンサ	275V, 0.47uF	LE474	岡谷電機	
C2,3	セラミック・コンデンサ	250V, 2200pF	DE2E3KH222MA3B	ムラタ	
C4	フィルム・コンデンサ	275V, 0.22uF	LE224	岡谷電機	
C6	電解コンデンサ	400V, 470uF	LLG2G471MELB35	ニチコン	30*35
C7,23	フィルム・コンデンサ	400V, 0.1uF	QXK2G104KTP	ニチコン	
C8	セラミック・コンデンサ	2kV, 220pF			
C9	セラミック・コンデンサ	250V, 2200pF	DE1E3KX222MA5BA01	ムラタ	
C10,11	チップ・セラミック・コンデンサ	50V, 1000pF	GRM188SL1H102J	ムラタ	
C12	チップ・セラミック・コンデンサ	50V, 10pF		ムラタ	
C13	電解コンデンサ	50V, 100uF	UHD1H101MPD	ニチコン	8*11.5
C15	セラミック・コンデンサ	2kV, 470pF	DEHR33D471KA3B	ムラタ	
C16, 17	電解コンデンサ	35V, 1500uF	UHE1V152MHD	ニチコン	12.5*35.5, 2880mA, 0.065Ω
C18, 19	チップ・セラミック・コンデンサ	50V, 0.1uF	GRM18BB11H104K	ムラタ	
C22	チップ・セラミック・コンデンサ	50V, 0.047uF			
R1, 2	チップ・抵抗	1MΩ, 1/4W			3216
R3	酸化金抵抗	100kΩ, 3W			
R4	チップ・抵抗	10kΩ, 1/8W			2012
R5	セラミック抵抗	0.1Ω, 2W			
R6	チップ・抵抗	22Ω, 1/8W			2012
R7	チップ・抵抗	47Ω, 1/8W			2012
R10	チップ・抵抗	470Ω, 1/8W			2012
R11,12	チップ・抵抗	4.7kΩ, 1/4W			3216
R13	チップ・抵抗	4.7Ω, 1/8W			2012
R14	チップ・抵抗	100kΩ, 1/4W			3216
R15	チップ・抵抗	5.1kΩ, 1/8W			2012
R19	酸化金抵抗	22Ω, 2W			
R20	チップ・抵抗	1.5kΩ, 1/4W			3216
R21	チップ・抵抗	4.7kΩ, 1/8W			2012
R22	チップ・抵抗	130kΩ, 1/8W			2012
R23	チップ・抵抗	47kΩ, 1/8W			2012
R24	チップ・抵抗	15kΩ, 1/8W			2012
R33	チップ・抵抗	510Ω, 1/8W			2012
RV1	サーメットリマ	300Ω	CT-6ETP301	COPAL	
DS1	ダイオード	600V, 10A	D10XB60H	新電元	
DS2, 3	ダイオード	200V, 20A	YG906C2R	富士電機	
D1	ダイオード	1kV, 0.5A	EG01C	サンケン	
D2(5, 6)	チップ・ダイオード	200V, 1A	CRH01	東芝	
D3	ダイオード	600V, 1A	D1N60	新電元	
D4	チップ・ダイオード	400V, 1A	CMH05	東芝	
IC1	QR-IC		FA5640N	富士電機	SMD
IC2	IC		HA17432HUP	ルネサス	
TR1	MOSFET	700V, 11A	FMV11N70E	富士電機	TO220
PC1	ホトカプラ		TLP421F GR	東芝	
F1	ヒューズ	250V, 5A	FBT250V5A		

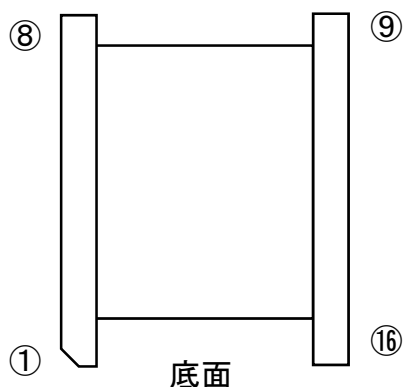
## 9.トランス仕様

使用ボビン	BEER-35-1116CPH
使用コア	PC40EER35-Z
ギャップ	0.65mm
インダクタンス	1pin~4pin 176uH±10%
安全規格	UL・IEC・電安法

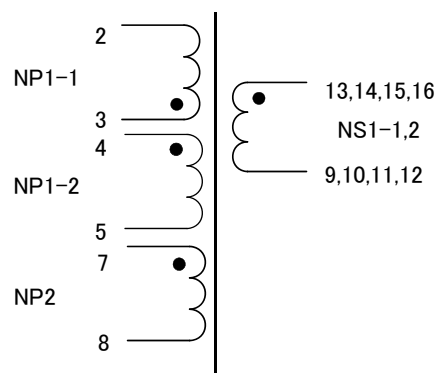
巻順	層	線材	巻数	端子		方法	線間テープ バリアテープ	備考
				巻始	巻終			
1	NP1-1	リッツ線 $\Phi 0.3/7 \times 1$	20	3	2	整列	上:1.5mm/ 下:1.5mm 26mm 1T	1層
2	NS1-1	TEX $\Phi 0.5 \times 5$	12	13,14, 15,16	9,10,11, 12	整列	上:0mm/下:0mm 26mm 1T	NP2と パイファイ ラ捲き
3	NP2	UEW $\Phi 0.3 \times 1$	10	8	7		上:0mm/下:0mm 26mm 1T	
4	NS1-2	TEX $\Phi 0.5 \times 5$	12	13,14, 15,16	9,10,11, 12	均等	上:0mm/下:0mm 26mm 1T	
5	NP1-2	リッツ線 $\Phi 0.3/7 \times 1$	20	5	4	整列	上:1.5mm/ 下:1.5mm 26mm 3T	1層

	絶縁 (MΩ)	耐圧 (kV) 1分間
Np : Ns	100	3
Pri. Core	100	1
Sec. core	100	3

<引き出し位置図>



<配線図>



## ご注意

1. この資料の内容(製品の仕様、特性、データ、材料、構造など)は2017年9月現在のものです。この内容は製品の仕様変更のため、または他の理由により事前の予告なく変更されることがあります。この資料に記載されている製品を使用される場合には、その製品の最新版の仕様書を入手して、データを確認してください。
2. 本資料に記載してある応用例は、富士電機製品を使用した代表的な応用例を説明するものであり、本資料によって工業所有権、その他権利の実施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。
3. 富士電機(株)は絶えず製品の品質と信頼性の向上に努めています。しかし、半導体製品はある確率で故障する可能性があります。  
富士電機製半導体製品の故障が、結果として人身事故、火災等による財産に対する損害や、社会的な損害を起さぬように冗長設計、延焼防止設計、誤動作防止設計など安全確保のための手段を講じてください。
4. 本資料に記載している製品は、普通の信頼度が要求される下記のような電子機器や電気機器に使用されることを意図して造られています。  
・コンピュータ・OA機器・通信機器(端末)・計測機器・工作機械  
・オーディオビジュアル機器・家庭用電気製品・パーソナル機器・産業用ロボット など
5. 本資料に記載の製品を、下記のような特に高い信頼度を持つ必要がある機器に使用をご予定のお客様は、事前に富士電機(株)へ必ず連絡の上、了解を得てください。この資料の製品をこれらの機器に使用するには、そこに組み込まれた富士電機製半導体製品が故障しても、機器が誤動作しないように、バックアップ・システムなど、安全維持のための適切な手段を講じる必要があります。  
・輸送機器(車載、船用など)・幹線用通信機器・交通信号機器  
・ガス漏れ検知及び遮断機・防災/防犯装置・安全確保のための各種装置
6. 極めて高い信頼性を要求される下記のような機器には、本資料に記載の製品を使用しないでください。  
・宇宙機器・航空機搭載用機器・原子力制御機器・海底中継機器・医療機器
7. 本資料の一部または全部の転載複製については、文書による当社の承諾が必要です。
8. 本資料の内容にご不明の点がありましたら、製品を使用する前に富士電機(株)または、その販売店へ質問してください。本注意書きの指示に従わないために生じたいかなる損害も富士電機(株)とその販売店は責任を負うものではありません。

- 本資料の内容は、改良などのために予告無く変更することがあります。
- 本資料に記載されている応用例や部品定数は、設計の補助を目的とするものであり、部品バラツキや使用条件を十分に考慮したものではありません。  
ご使用にあたっては、これら部品バラツキや使用条件等を考慮した設計をお願いします。