

# 低待機電力対応 PWM制御IC FA8A94N/95N 電源設計例：19V/65W

## Reference Design

### 1. 概要

本資料は、PWM制御用IC FA8A94N/95Nを使用したフライバック回路の設計例です。出力電力は65Wで構成されています。

本ICは、パワーMOSFETを直接駆動できるカレントモード方式の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ている為、軽負荷時の省電力化や外付け部品点数の削減に最適で省スペースでコストパフォーマンスの高い電源が構成できます。

### 2. IC特長

#### ■ 低待機電力化の実現。

- ・AC入力フィルタ容量(XCAP)放電機能を内蔵。  
(放電抵抗による損失を低減)
- ・周波数低減機能を内蔵し中間負荷領域の効率を改善。  
(周波数低減FB電圧を外付け部品定数により調整可能)
- ・軽負荷時にはバースト動作に移行し低待機電力を実現。
- ・動作モードは通常モードとパワーオフモードが切り替え可能。  
(低待機電力を実現)
- ・650V耐圧の起動回路を内蔵。(起動回路の省電力化を実現)

#### ■ 多様な保護機能を内蔵。

- ・過負荷保護機能を内蔵。(自動復帰、ラッチ停止)
- ・AC入力電圧に応じた過負荷検出値の補正機能を内蔵。
- ・外部信号によるラッチモード遮断機能を内蔵。
- ・過電圧保護機能を内蔵。(Vthovp = 25.5V typ.)
- ・低電圧保護機能を内蔵。(Vvccoff = 6.5V typ.)
- ・過熱保護機能を内蔵。(Tohp = 137°C typ.)
- ・ソフトスタート機能を内蔵。(Tss = 17ms typ.)
- ・最低周波数を26KHzに設定することで、可聴周波数での動作を防止。

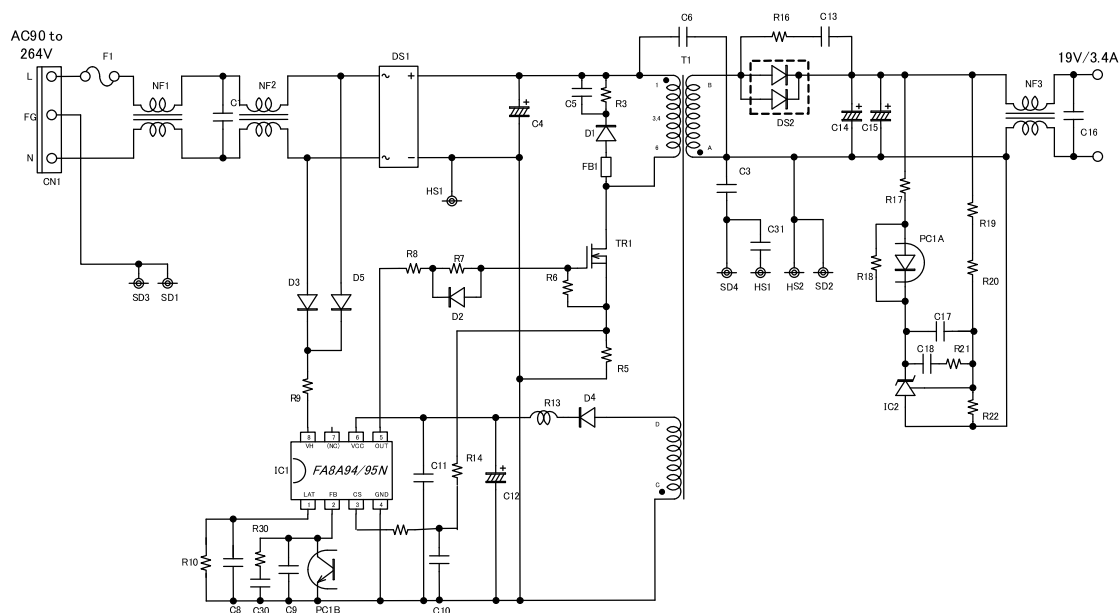


#### ■ スwitchング周波数拡散機能により低EMIを実現。

#### ■ DSS(Dynamic Self Supply)機能を内蔵。

#### ■ パワーMOSFETを直接駆動可能なドライブ回路を内蔵。出力電流: 0.5A(シンク) / 0.5A(ソース)

### 3. 回路図



### 4. 電源仕様

Item	Value	Unit
Input voltage	90 to 264	Vac
Output voltage	19	Vdc
Output current	3.4	A

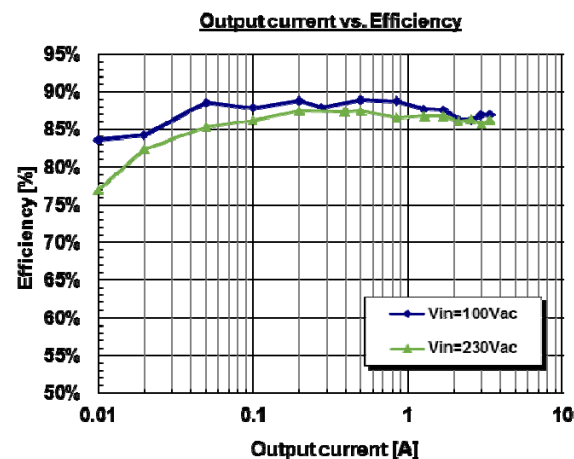
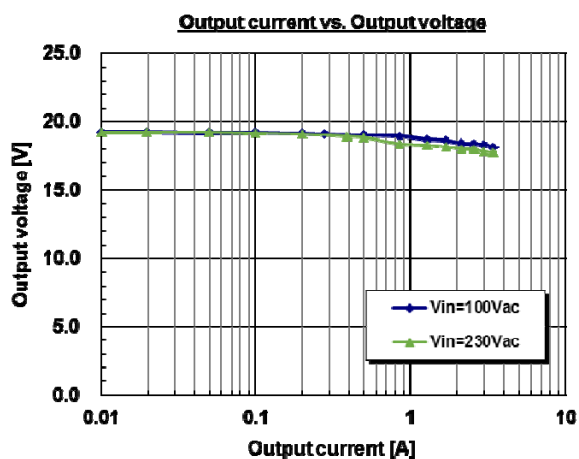
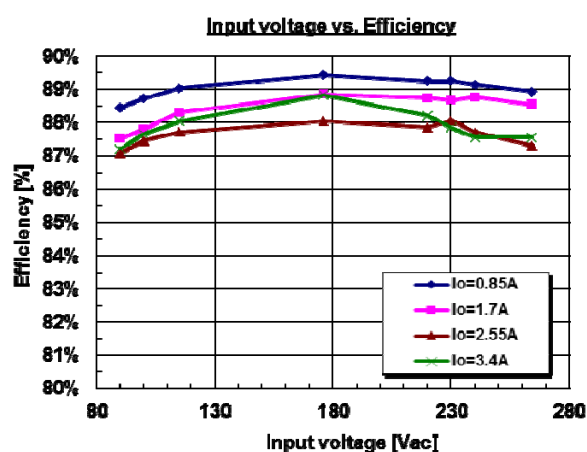
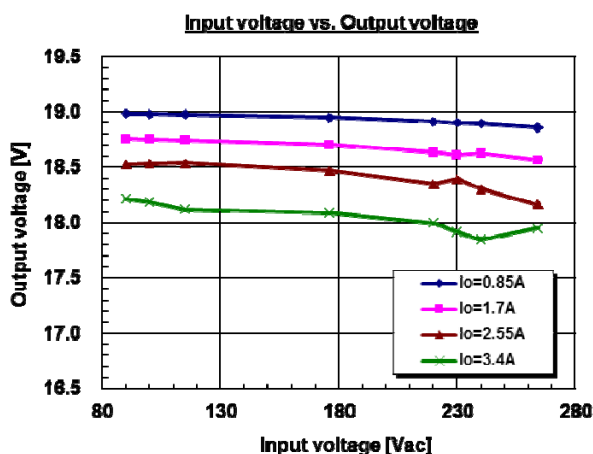
### 5. 代表特性(一覧)

Load (%)	25	50	75	100	Ave.
Efficiency at 100Vac (%)	88.7	87.8	87.5	87.7	87.9
Efficiency at 230Vac (%)	87.7	87.2	87.5	86.6	87.2

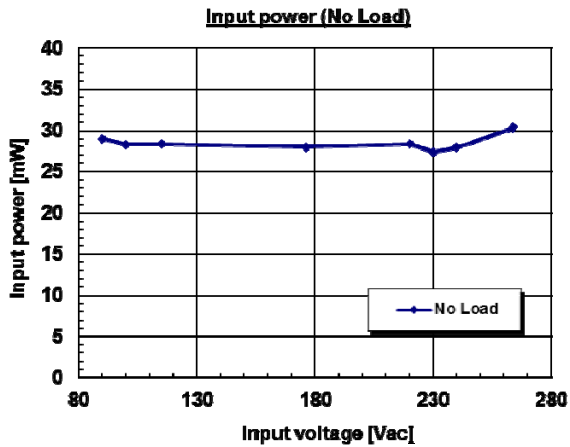
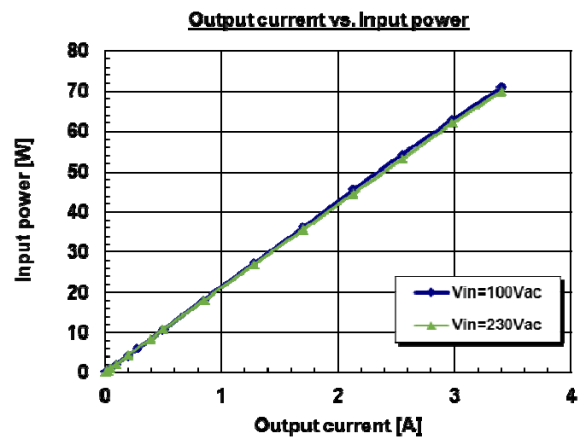
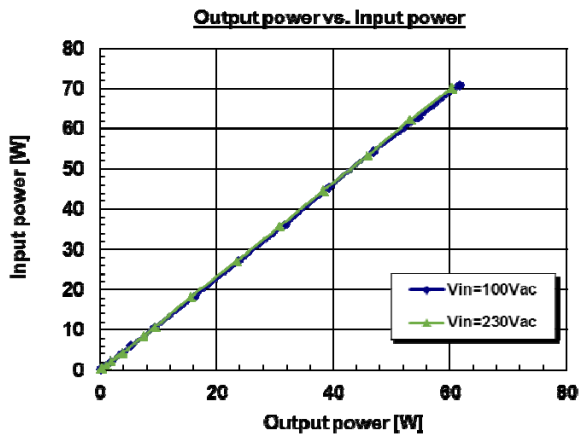
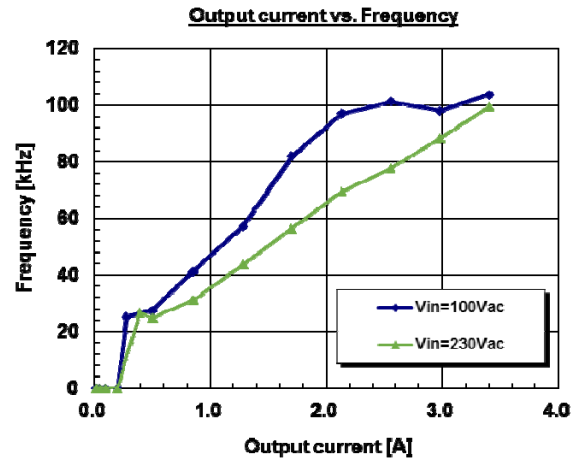
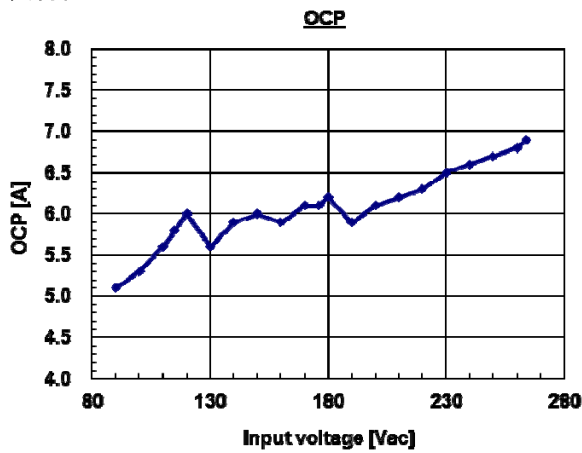
測定時の配線長(L)と配線径(Φ): L=1.9m、Φ=1.1mm

Input voltage	100Vac	230Vac
Input power at NO Load	28.3mW	27.4mW
Over Current Protect	5.3A	6.5A

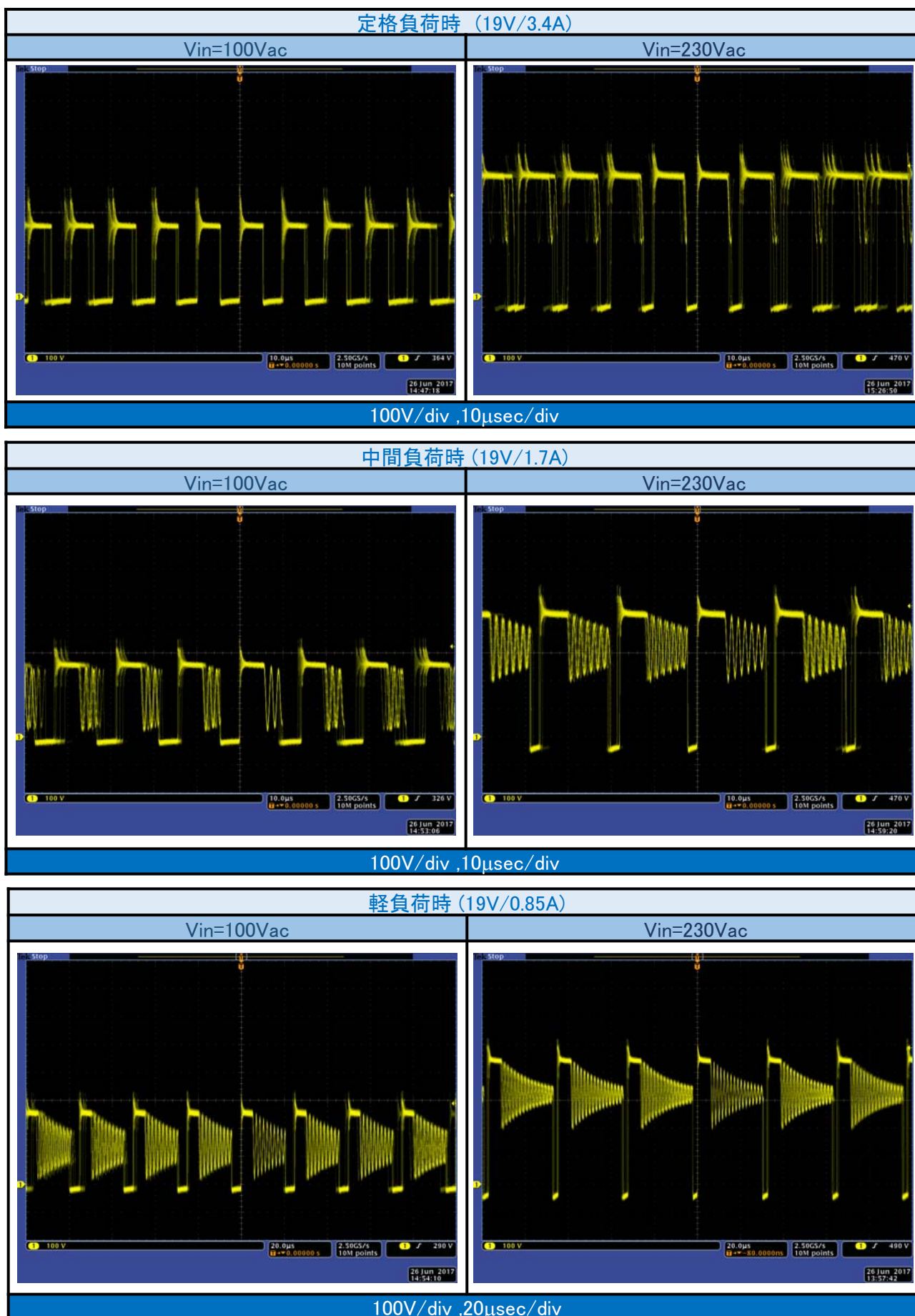
### 6. 代表特性



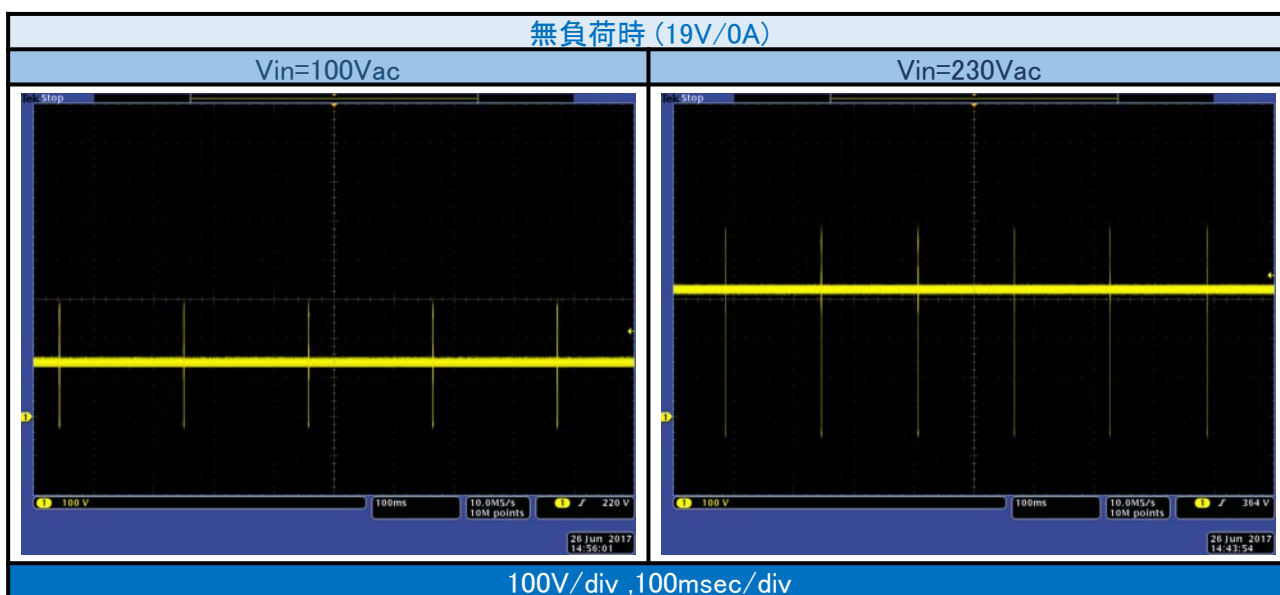
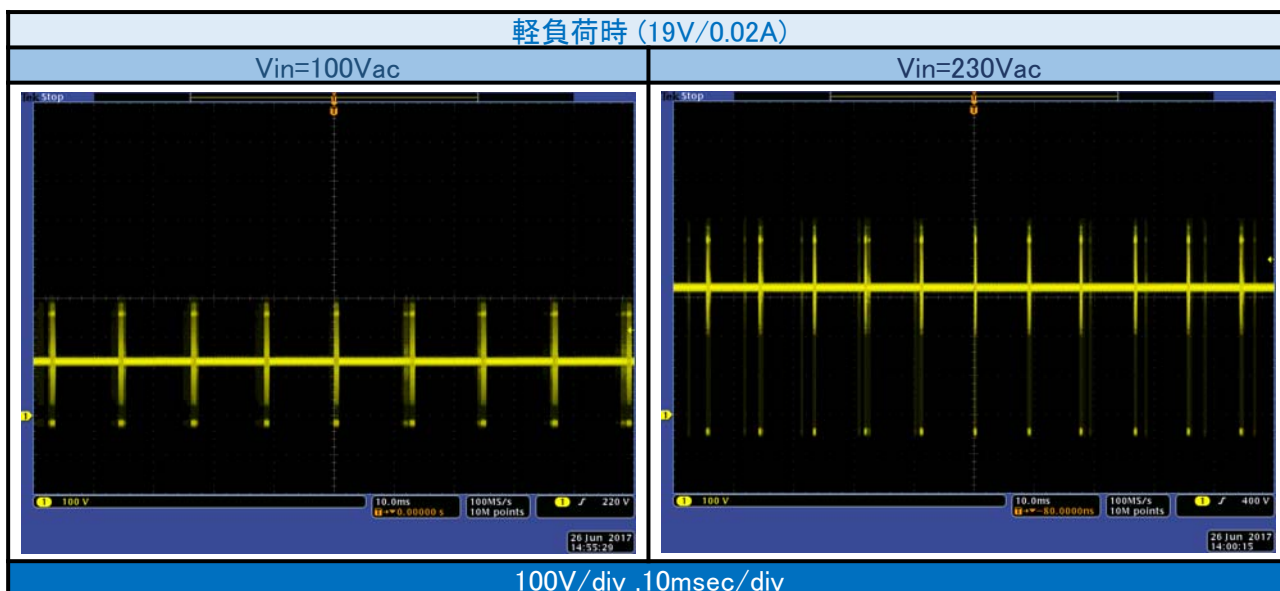
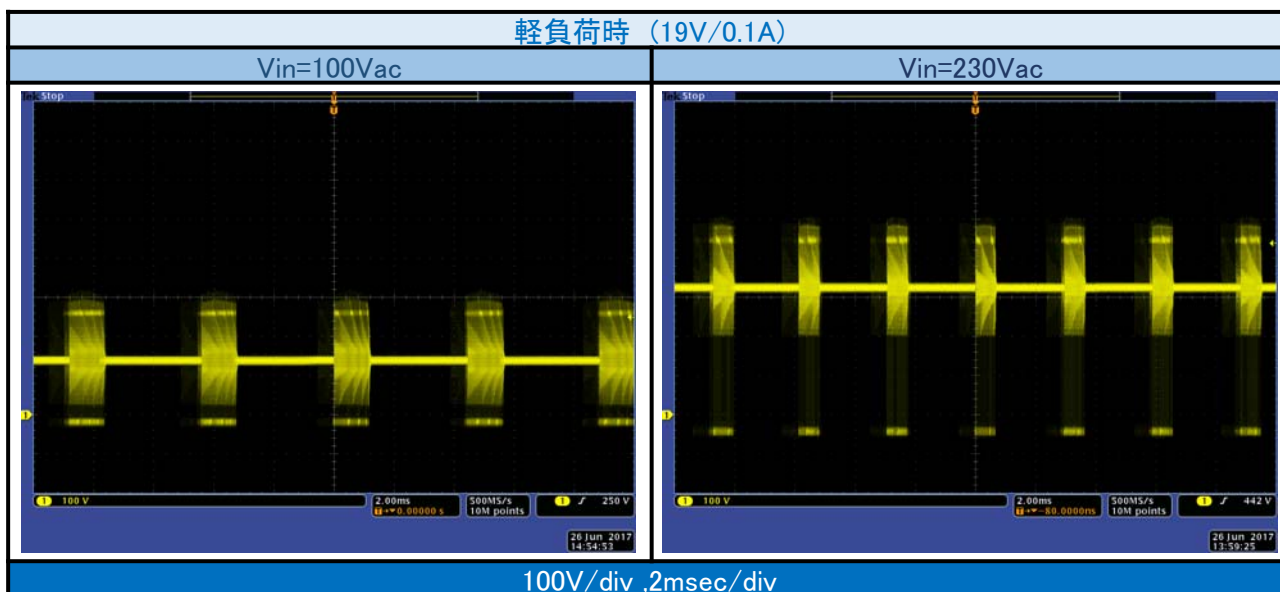
6. 代表特性



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		Y11FE100kHz		RM10
NF1	リング・コア		E04RA140070100	星和電機	Φ0.6 11ターン
NF2	ノイズ・フィルタ		ADR18SH02-120S	ウエノ	
NF3	リング・コア		E04RC100505	星和電機	Φ0.6 5ターン
FB1	フェライト・ビーズ		HF70BB2.5X2.2X0.8	TDK	
C1	フィルム・コンデンサ	275V, 0.33uF	LE334	岡谷電機	クラスX2
C4	電解コンデンサ	400V, 120uF	UCY2G121MHD	ニチコン	
C5	フィルム・コンデンサ	630V, 3300pF	DESD33A332KA3B	ムラタ	
C6	セラミック・コンデンサ	250V, 4700pF	DE1E3KX472MN5AA01	ムラタ	
C8	チップ・セラミック・コンデンサ	50V, 3300pF	GRM1853U1H332JA44D	ムラタ	SMD
C9	チップ・セラミック・コンデンサ	50V, 1000pF	GRM1882C1H102JA01D	ムラタ	SMD
C18	チップ・セラミック・コンデンサ	50V, 0.01uF	GRM188B11H103KA01D	ムラタ	SMD
C10	チップ・セラミック・コンデンサ	50V, 100pF	GRM1882C1H101JA01D	ムラタ	SMD
C11,16	チップ・セラミック・コンデンサ	50V, 0.1uF	GRM188R11H104KA93D	ムラタ	SMD
C12	電解コンデンサ	50V, 22uF	50ME22AX	SUNCON	
C13	チップ・セラミック・コンデンサ	630V, 1000pF	GRM31A7U2J102JW31D	ムラタ	SMD
C14,15	電解コンデンサ	25V, 680uF	25ME680WX	SUNCON	
C17	チップ・セラミック・コンデンサ	50V, 470pF	GRM1882C1H471JA01D	ムラタ	
C30	チップ・セラミック・コンデンサ	50V, 2200pF	GRM1853U1H222JA44D	ムラタ	
C31	セラミック・コンデンサ	250V, 470pF	DE1B3KX471KA4BL01	ムラタ	
R3	酸金抵抗	100KΩ, 2W	RSFS2ST-52 100KΩJ	大洋	
R16	酸金抵抗	10Ω, 2W	RSFS2ST-52 10ΩJ	大洋	
R5	酸金抵抗	0.18Ω, 2W	MOSX2CT52AR18J	KOA	ラジアル
R6	チップ・抵抗	10KΩ, 1/8W	RMC1/10 103FTP	釜屋	2125
R7	チップ・抵抗	300Ω, 1/4W	RMC1/8 301JTP	釜屋	3216
R8	チップ・抵抗	10Ω, 1/4W	RMC1/8 100JTP	釜屋	3216
R9	チップ・抵抗	5.6KΩ, 1/4W	RMC1/8K562FTP	釜屋	3216
R10	チップ・抵抗	270KΩ, 1/10W	RMC1/16 274FT	釜屋	1608
R13	チップ・インダクタ	4.7uH, 240mA	LB2518T4R7M	太陽誘電	2518
R14	チップ・抵抗	4.3KΩ, 1/10W	RMC1/16 432FTP	釜屋	1608
R17	チップ・抵抗	3KΩ, 1/8W	RMC1/10 302FTP	釜屋	2125
R20	チップ・抵抗	11KΩ, 1/10W, 1%	RMC1/16 113FTP	釜屋	1608
R21	チップ・抵抗	10KΩ, 1/10W	RMC1/16 103FTP	釜屋	1608
R18	チップ・抵抗	8.2KΩ, 1/10W	RMC1/16 822FTP	釜屋	1608
R19	チップ・抵抗	150KΩ, 1/8W	RMC1/10 154FT	釜屋	2125
R22	チップ・抵抗	24KΩ, 1/10W	RMC1/16 243FTP	釜屋	1608
R30	チップ・抵抗	10KΩ, 1/10W	RMC1/16 103FTP	釜屋	1608
JP9,10	チップ・抵抗	0Ω	RMC1/10 JPTP	釜屋	2125
DS1	ダイオード・ブリッジ	600V, 2A	D2SB60A-7000	新電元	
DS2	ダイオード	120V, 20A	YG865C12R	富士電機	
D1	ダイオード	1KV, 0.5A	UF4007-E3/54	Vishay	
D2,4	チップ・ダイオード	200V, 1A	CRH01(T5L,TEMQ)	東芝	
D3,5	チップ・ダイオード	600V, 0.7A	CRF03(T5L,TEMQ)	東芝	
TR1	MOSFET	600V, 11A	FMV11N60ES	富士電機	
IC1	コントロール IC		FA8A94N/95N	富士電機	
IC2	シャント・レギュレータ		HA17432HUP-E	ルネサステクノロジー	
PC1	ホトカプラ		TLP781F(GR,F)	東芝	
F1	ヒューズ	250V, 3.15A	SST 250V 3.15A	日本製線	

### 9.トランス仕様

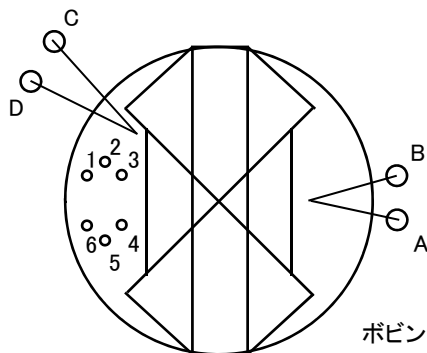
使用ボビン	BRM10-7112SDFR
使用コア	PC40RM10Z-1
ギャップ	約0.472mm(センターギャップ): インダクタンス優先でギャップ調整
インダクタンス	1pin~6pin 377uH±10%
安全規格	UL・CSA・IEC

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	NS1-1	TEX Φ0.35×4	7	A	B	整列	上:0mm/下:0mm 10mm 1T	2層
2	NP1-1	UEW Φ0.25×3	19	1	3	整列	上:0mm/下:0mm 10mm 1T	2層
3	NS1-2	TEX Φ0.35×4	7	A	B	整列	上:0mm/下:0mm 10mm 1T	2層
4	NP2	UEW Φ0.2×1	7	C	D	均等	上:0mm/下:0mm 10mm 1T	
5	NP1-2	UEW Φ0.25×3	19	4	6	整列	上:0mm/下:0mm 10mm 3T	2層

	絶縁 (MΩ)	耐圧 (kV) 1分間
Np : Ns	10	3
Pri. Core	10	0.5
Sec. core	10	3

引き出し位置図(上面図)

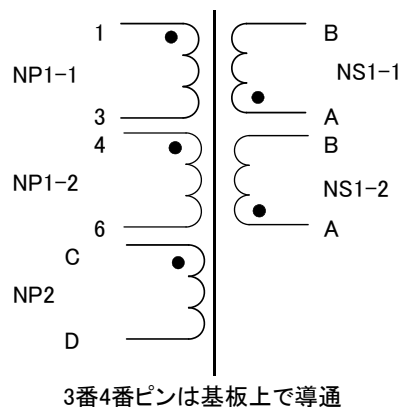
ボビン上部から45mm引き出し



ボビン下部から15mm引き出し

巻き始めは黒マーキングする。  
NP2巻線の引き出し線にはシリコン・チューブを挿入すること。

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6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ことが必要です。  
・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。