



汎用AC入力、非絶縁型 電気メータ用6 Wバック電源

ON Semiconductor®

www.onsemi.jp

DESIGN NOTE

Table 1. DEVICE DETAILS

| Device | Application | Input Voltage | Output Power | Topology | I/O Isolation |
|-----------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|--------------|----------------|---------------|
| NCP1219B, NCP431, NDD05N50 | Smart Meters, Electric Meters | 60 to 300 Vac | 6 W Nominal | Buck Converter | Non-isolated |
| Characteristic | | Output Specification | | | |
| Output Voltage | | 12 Vdc ±1% | | | |
| Ripple | | 100 mV p/p @ Full Load | | | |
| Nominal Current | | 500 mA Continuous | | | |
| Max Current | | 1.0 A Maximum (10 Second Surge) | | | |
| Min Current | | Zero | | | |
| PFC (Yes/No) | | No, (Pout < 25 W) | | | |
| Efficiency | | 77% at Nominal Load @ 120 Vac | | | |
| Inrush Limiting/Fuse | | Inrush Resistor (R1) | | | |
| Operating Temp. Range | | 0 to +60°C | | | |
| Cooling Method/Supply Orientation | | Convection | | | |
| Signal Level Control | | None | | | |

回路の説明

このデザイン・ノートでは、ACライン電圧からの絶縁が不要で低コストと回路の簡素化が重視される商業電源用電気メータ、類似の産業用機器、または白物家電向けの簡潔な小電力、オフライン型、拡張汎用AC入力のバック電源について説明します。

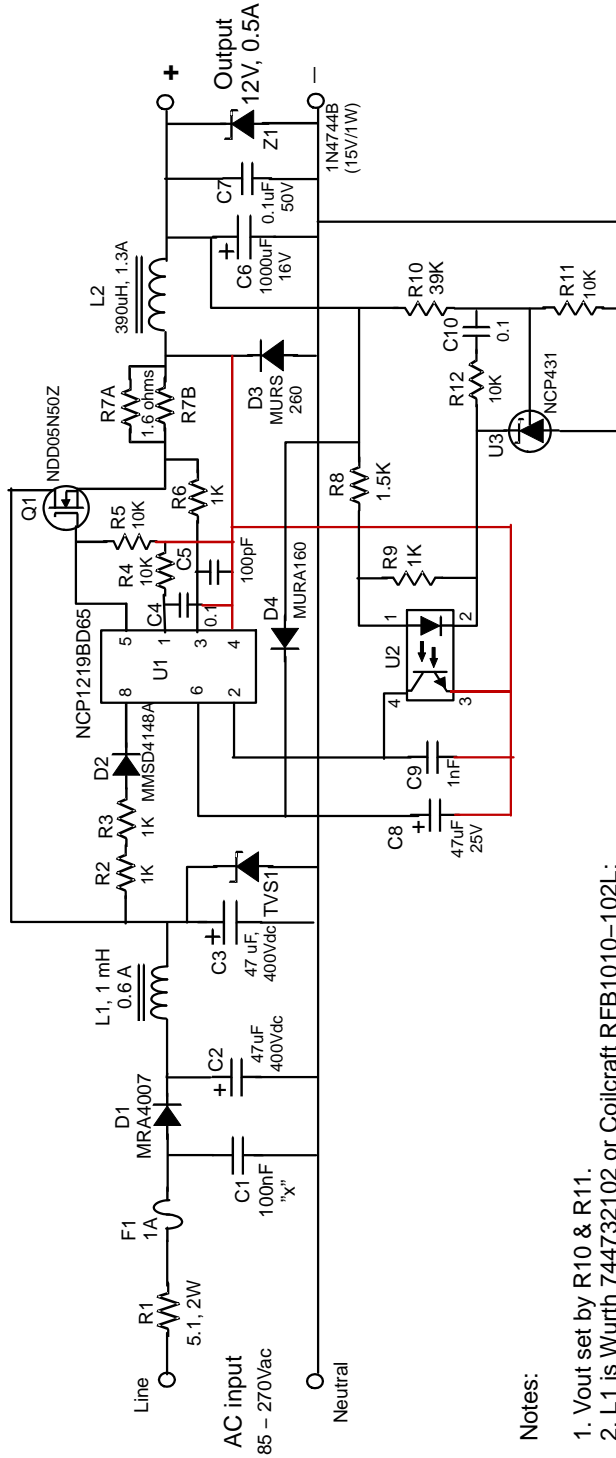
注目する電源は、オン・セミコンダクターの電流モードPWMコントローラNCP1219Bを使用して、外付けDPAK MOSFET(Q1)を駆動する簡潔なバック・レギュレータ・トポロジです。コントローラの回路はグラウンドを基準にし、スイッチング・ノードであるフリーホイール・ダイオードのカソード端子を中心に形成されています。これにより、簡潔な半波入力整流と共通のAC入力からDC出力ノードへの変換を実行できます。NCP1219コントローラとその関連回路はスイッチング・ノードに属しているため、NCP431の出力センス・アンプからのオプトカプラ・フィードバックを活用して、通常はチャージ・ポンプやブートストラップ型センス回路によって生じる安定化の精度低下を防止しています。また、コンバータ起動後はダイオードD4は出力電圧から制御回路に電力を供給します。

半波入力整流器セクションで活用するのは、 π ネットワーク、および過渡的な高電圧入力からの保護(オプションでTVS1も使用)と導通型EMIの効果的な減衰の両方を達成する分割型バルク・コンデンサ方式です。合計バルク静電容量は、ライン・サイクルの瞬間的な停電時や、極端なブラウンアウト(電圧低下)条件が発生した場合でも望ましいホールドアップ時間を確保する目的で選択できます。ホールドアップ時間に対する効率と出力リップルを描いたプロットを以下に掲載します。

主な特長

- 拡張汎用AC入力範囲(60~300 Vac)、最大10 Wピーク出力
- π ネットワークとバルク・フィルタを採用し、導通型EMIの減衰と入力過渡からの保護を実現
- コモン・ノードでAC入力からDC出力に変換
- 固有の過電流保護とオプションのZ1による過電圧保護クランプ
- そのまま使用できる出力インダクタ(L2)を内蔵した簡潔で低コストの回路

CIRCUIT SCHEMATIC



Notes:

1. Vout set by R10 & R11.
2. L1 is Wurth 744732102 or Coilcraft RFB1010-102L;
L2 is Coilcraft PCX-45X-394LT.
3. Red lines indicate areas/traces that should be minimized for capacitance.
4. D3 should be heatsunk via ground tab to as large as possible copper clad area.
5. D3 should have large pad areas for heatsinking.
6. R1 should be wire wound or carbon composition for high joule rating.
7. Z2 is optional output OVP zener.
8. Crossed schematic lines are not connected.
9. U2 is NEC PS2561L-1 optocoupler or similar (CTR > 0.5)
10. TVS1 is optional transient suppressor

6W Off-Line Buck Converter Using NCP1219B65
With Optocoupler Voltage Sensing (Rev 5)

DN05014/D

Efficiency vs Load (NCP1219 Buck)

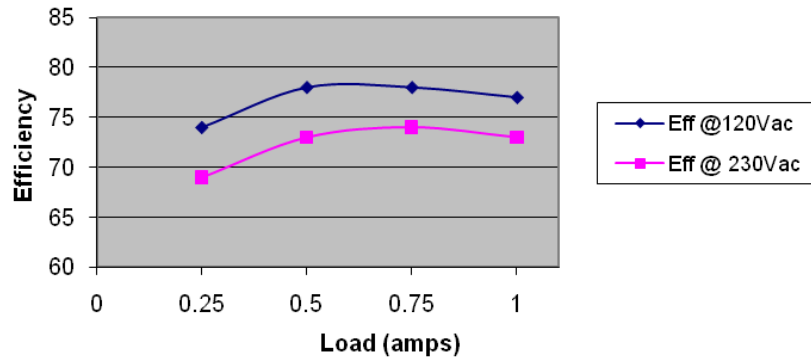


Figure 1. Efficiency Plots at 120 Vac and 230 Vac

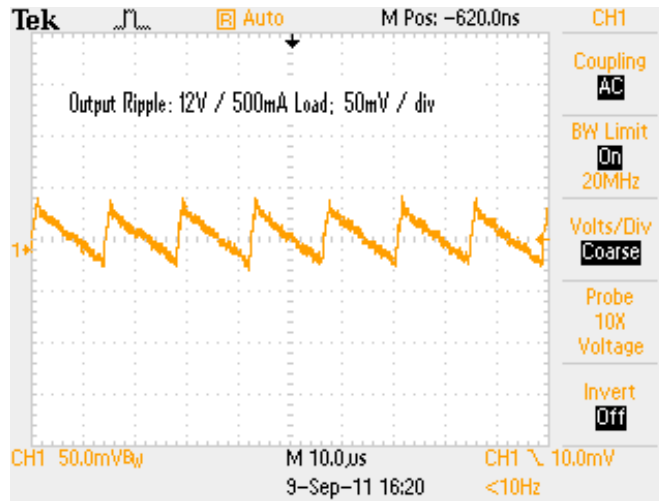


Figure 2. Full Load Output Ripple

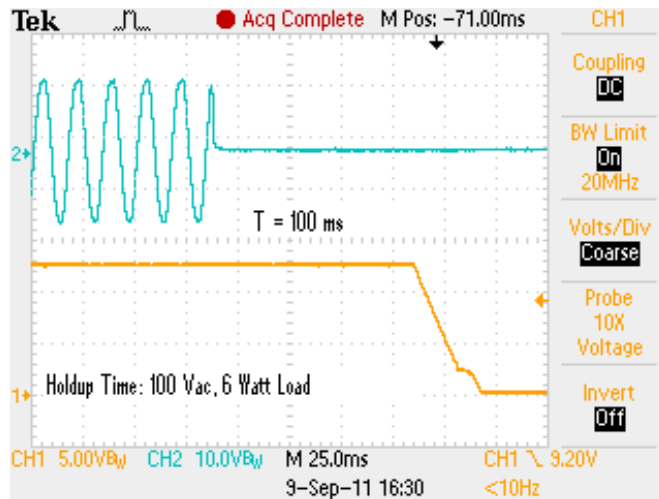


Figure 3. Hold-up Time at 100 Vac with $C_{bulk} = 94 \mu F$

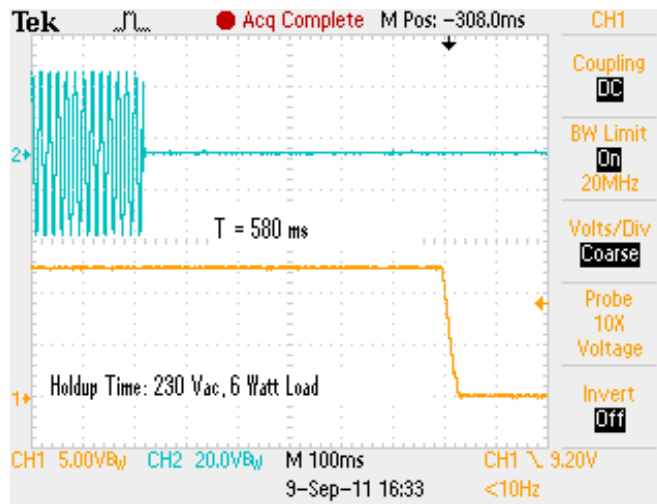
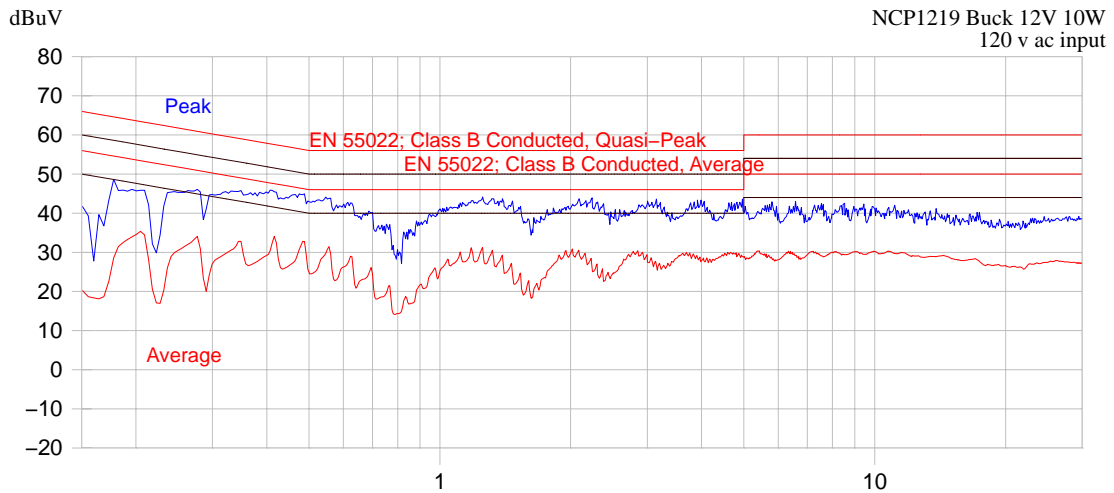


Figure 4. Hold-up Time at 230 Vac with $C_{bulk} = 94 \mu F$



9/14/2011 8:00:53 AM

(Start = 0.15, Stop = 30.00) MHz

Figure 5. EMI Profile – Peak (Blue) and Average (Red) Plots

DN05014/D

BILL OF MATERIALS

Table 2. BILL OF MATERIALS FOR 12 Vout, 6 W NCP1219 OFF-LINE BUCK CONVERTER

| Designator | Qty | Description | Value | Tolerance | Footprint | Manufacturer | Manufacturer Part Number | Substitution Allowed |
|------------------|-----|---------------------------|----------------|-----------|----------------------------------|-------------------|--------------------------|----------------------|
| Q1 | 1 | Mosfet – NDD05N50Z | 5 A, 500 V | | DPAK | ON Semiconductor | NDD05N50Z | No |
| D1 | 1 | Diode – 60 Hz, | 1 A, 1 kV | | SMA | ON Semiconductor | MRA4007 | No |
| D3 | 1 | Diode – Ultra Fast Recov | 2 A, 600 V | | SMC | ON Semiconductor | MURS260 | No |
| D4 | 1 | Diode – Ultra Fast Recov | 1 A, 600 V | | SMA | ON Semiconductor | MURA160T3 | |
| D2 | 1 | Signal Diode | 100 mA, 100 V | | SOD-123 | ON Semiconductor | MMSD4148A | No |
| Z1 | 1 | Zener Diode – 15V | 1 W, 15 V | | Axial Lead | TBD | 1N4744A | |
| U3 | 1 | Programmable Zener | 2.5 V | | SOIC8/SOT23 | ON Semiconductor | NCP431A | No |
| U2 | 1 | Optocoupler | CTR >= 0.5 | | 4-pin | Vishay or NEC | SFH6156A-4 or PS2561L-1 | Yes |
| U1 | 1 | Controller – NCP1219BD65 | 65 kHz | | SOIC8 | ON Semiconductor | NCP1219BD65 | No |
| TVS1 | 1 | Voltage Suppressor | TBD (optional) | | Axial Lead; LS = 0.8", Fat Leads | ON Semiconductor | TBD – optional | |
| C1 | 1 | "X" Cap, Box Type | 100 nF, X2 | | LS = 15 mm | Rifa, Wima | TBD | Yes |
| C2, C3 | 2 | Electrolytic Cap | 47 µF, 400 V | 10% | LS = 7.5 mm, D = 16 mm | UCC, Panasonic | TBD | Yes |
| C9 | 1 | Ceramic Cap, Monolithic | 1 nF, 50 V | 10% | 1206 | AVX, Murata | TBD | Yes |
| C4, C7, C10 | 3 | Ceramic Cap, Monolithic | 100 nF, 50 V | 10% | 1206 | AVX, Murata | TBD | Yes |
| C5 | 1 | Ceramic Cap, Monolithic | 100 pF, 50 V | 10% | 1206 | AVX, Murata | TBD | Yes |
| C8 | 1 | Electrolytic Cap | 47 µF, 25 Vdc | 10% | LS = 2.5 mm, D = 6.3 mm | UCC, Panasonic | TBD | Yes |
| C6 | 1 | Electrolytic Cap | 1000 µF, 16 V | 10% | LS = 5 mm, D = 12.5 mm | UCC, Panasonic | TBD | Yes |
| R1 | 1 | Resistor, 5 W, Wire Wound | 5.1 Ω, 5 W | 10% | LS = 7.5 mm, D = 7 mm | Ohmite, Dale | TBD | Yes |
| R4, R5, R11, R12 | 4 | Resistor, 1/4 W SMD | 10 kΩ | 1% | SMD 1206 | AVX, Vishay, Dale | TBD | |
| R7A, R7B | 2 | Resistor, 1/4 W SMD | 1.6 Ω | 1% | SMD 1206 | AVX, Vishay, Dale | TBD | Yes |
| R2, R3, R6, R9 | 4 | Resistor, 1/4 W SMD | 1 kΩ | 5% | SMD 1206 | AVX, Vishay, Dale | TBD | Yes |
| R8 | 1 | Resistor, 1/4 W SMD | 1.5 kΩ | 5% | SMD 1206 | AVX, Vishay, Dale | TBD | Yes |
| R10 | 1 | Resistor, 1/4 W SMD | 39 kΩ | 1% | SMD 1206 | AVX, Vishay, Dale | TBD | |
| F1 | 1 | Fuse, TR-5 Style | 1 A | | TR-5, LS = 5 mm | Minifuse | | Yes |
| L1 | 1 | Inductor (EMI Choke) | 1 mH, 600 mA | | Dia = 11 mm, LS = 5 mm | Coilcraft | RFB1010-102L | Yes |
| L2 | 1 | Buck Inductor – 390 µH | 390 µH, 1.3 A | | Axial Lead LS=26mm, Dia=11mm | Coilcraft | PCH-45X-394LT | |
| J1, J2 | 2 | Screw Terminal | | | LS = 0.2" | DigiKey | #281-1435-ND | Yes |

DN05014/D

参考文献

- [1] ON Semiconductor data sheet for [NCP1219](#) controller in SOIC8 package.
- [2] ON Semiconductor Design Notes [DN06011/D](#), [DN06037/D](#), [DN06066/D](#).
- [3] ON Semiconductor Application Note [AND8318/D](#).

ON Semiconductor及びONのロゴはSemiconductor Components Industries, LLC (SCILLC) 若しくはその子会社の米国及び/または他の国における登録商標です。SCILLCは特許、商標、著作権、トレードシークレット(営業秘密)と他の知的所有権に対する権利を保有します。SCILLCの製品/特許の適用対象リストについては、以下のリンクからご覧いただけます。www.onsemi.com/site/pdf/Patent-Marking.pdf。SCILLCは通告なしで、本書記載の製品の変更を行うことがあります。SCILLCは、いかなる特定の目的での製品の適合性について保証しておらず、また、お客様の製品において回路の応用や使用から生じた責任、特に、直接的、間接的、偶発的な損害に対して、いかなる責任も負うことはできません。SCILLCデータシートや仕様書に示される可能性のある「標準的」パラメータは、アプリケーションによっては異なることもあり、実際の性能も時間の経過により変化する可能性があります。「標準的」パラメータを含むすべての動作パラメータは、ご使用になるアプリケーションに応じて、お客様の専門技術者において十分検証されるようお願い致します。SCILLCは、その特許権やその他の権利の下、いかなるライセンスも許諾しません。SCILLC製品は、人体への外科的移植を目的とするシステムへの使用、生命維持を目的としたアプリケーション、また、SCILLC製品の不具合による死傷等の事故が起こり得るようなアプリケーションなどへの使用を意図した設計はされておらず、また、これらを使用対象としておりません。お客様が、このような意図されたものではない、許可されていないアプリケーション用にSCILLC製品を購入または使用した場合、たとえ、SCILLCがその部品の設計または製造に関して過失があったと主張されたとしても、そのような意図せぬ使用、また未許可の使用に関連した死傷等から、直接、又は間接的に生じるすべてのクレーム、費用、損害、経費、および弁護士料などを、お客様の責任において補償をお願いいたします。また、SCILLCとその役員、従業員、子会社、関連会社、代理店に対して、いかなる損害も与えないものとします。SCILLCは雇用機会均等/差別撤廃雇用主です。この資料は適用されるあらゆる著作権法の対象となっており、いかなる方法によっても再販することはできません。

PUBLICATION ORDERING INFORMATION

LITERATURE FULFILLMENT:
Literature Distribution Center for ON Semiconductor
P.O. Box 5163, Denver, Colorado 80217 USA
Phone: 303-675-2175 or 800-344-3860 Toll Free USA/Canada
Fax: 303-675-2176 or 800-344-3867 Toll Free USA/Canada
Email: orderlit@onsemi.com

N. American Technical Support: 800-282-9855 Toll Free
USA/Canada
Europe, Middle East and Africa Technical Support:
Phone: 421 33 790 2910
Japan Customer Focus Center
Phone: 81-3-5817-1050

ON Semiconductor Website: www.onsemi.com
Order Literature: <http://www.onsemi.com/orderlit>
For additional information, please contact your local Sales Representative