DN05015/D

30 V、2 Aの高効率CVCC LEDドライバ

ON Semiconductor®

http://onsemi.com

DESIGN NOTE

回路説明

このデザイン・ノート(DN)は、オン・セミコンダクターの評価ボードユーザーマニュアルEVBUM2039/Dの追加資料です。NCL30051を利用したオフラインCVCC (定電圧、定電流)高効率LEDドライバ(最大電圧30 V、電流2 A)について説明します。EVBUM2039/Dでは、最大電圧55 V、定電流1.5 A (電流値は設定可能)のLEDドライバについて説明しました。メイン変換ステージにハーフブリッジを用いた2ステージ構成のオフライン・コンバータ内にアクティブ力率補正機能と複数の調光機能とを備えたLEDドライバです。このデザインノートでは、最大電圧30 V、最大電流3 AでLEDストリングを駆動するのに適した設計を紹介します。全体的な構成は、EVBUM2039/Dに示したものと同じです。LEDによる街路照明や壁灯に適した設計です。最大出力電圧と最大出力電流は、2次側の回路図に示したR28、R26の各抵抗でそれぞれ調整できます。回路動作の詳しい説明は、EVBUM2039/Dに示しましたが、回路に関しては、BOMに示した部品変更を除いて基本的に同じです。このデザインノートに示した共振型ハーフブリッジ・トランスの設計は、電圧と電流に関する今回の要件を満たす手段として、EVBUM2039/Dに示した55 V変圧器の2次巻線数を変更しただけです。1次巻線、必要なインダクタンス、全体の構造は、基本的に同じです。

主な特長

- クラスAの入力EMIフィルタ
- LEDの駆動に適した定電圧、定電流の出力特性
- 10%までの調光機能(パルス幅変調方式およびアナログ方式による調光)
- 過電流性能、過電圧性能、過熱性能
- 効率の標準値は90%

Table 1. DEVICE DETAILS

Device	Application	Input Voltage	Output Power	Topology	I/O Isolation
NCL30051 NCS1002	LED Lighting (Wall Pack/Street Lights)	90−270 Vac	60 W Nominal	Boost PFC + Resonant HB	Yes − 3 kV

Table 2. OTHER SPECIFICATIONS

	Output	Unit
Output Voltage	30	V max
Ripple	250	mA max
Nominal Current	2	A
Max Current	(3)	A
Min Current	0	A

PFC (Yes/No)	Yes
Minimum Efficiency	88%
Inrush Limiting/Fuse	NTC Inrush Thermistor + 1.5 A Fuse
Operating Temperature Range	0 to +50°C
Cooling Method/Supply Orientation	Convection/NA
Signal Level Control	Yes (Dimming Controls)

Others	PWM, Bi-level and Analog LED Dimming Input Options

January, 2013 − Rev. 2

Publication Order Number:
DN05015JP/D

SCHEMATIC – PRIMARY SECTION

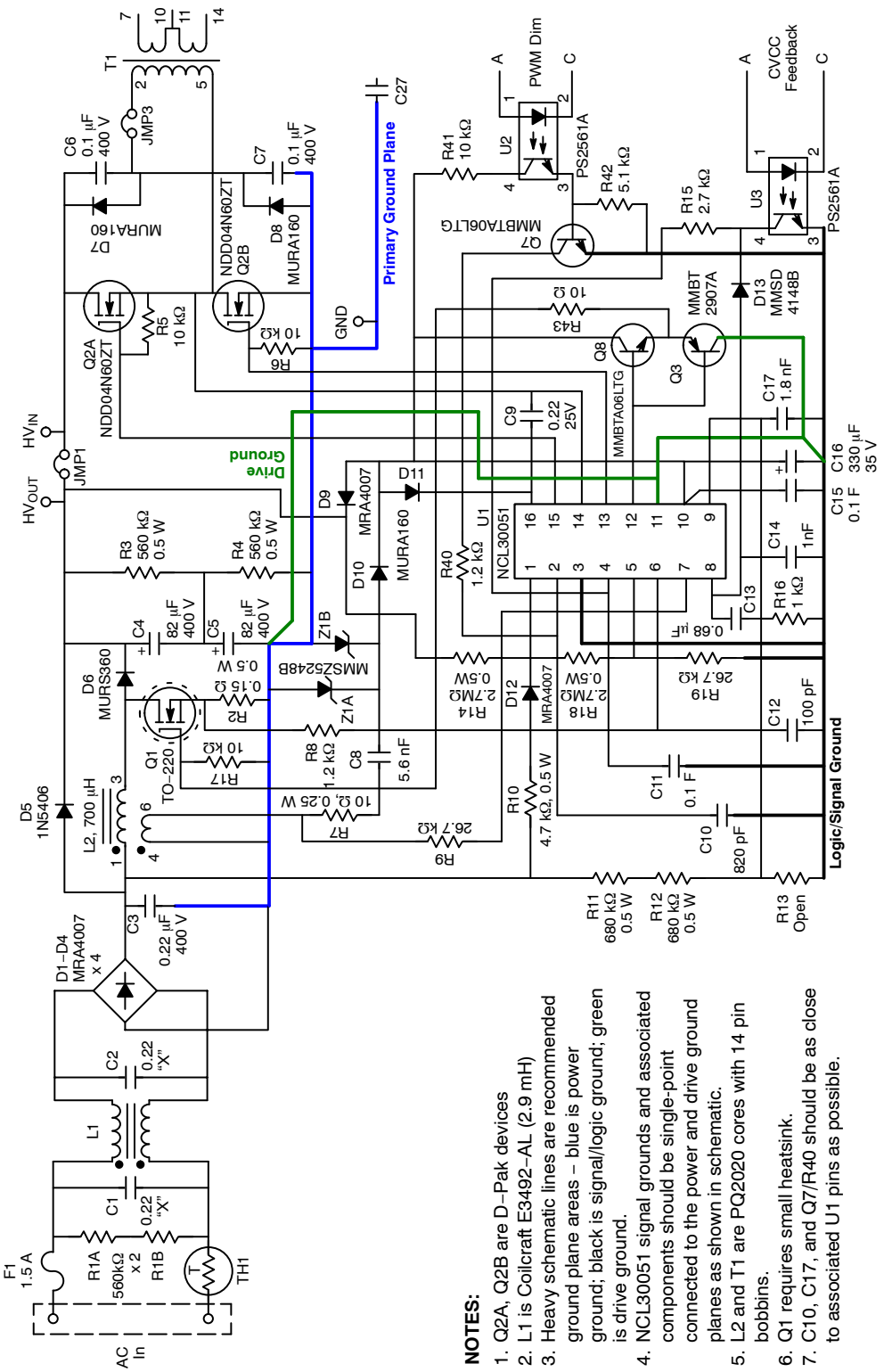
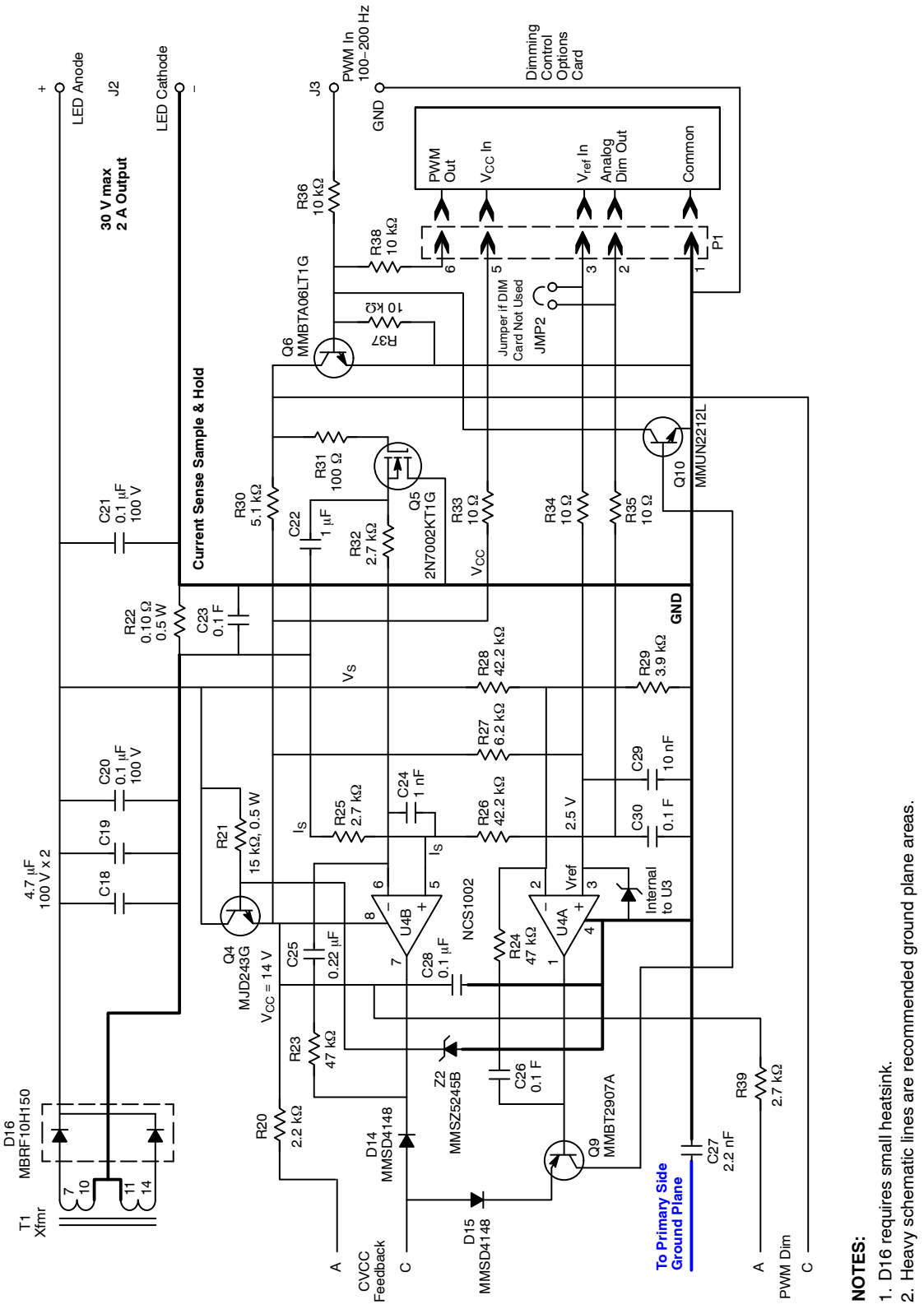


Figure 1. NCL30051 60 W LED Driver

SCHEMATIC – SECONDARY SECTION



NOTES:

1. D16 requires small heatsink.
2. Heavy schematic lines are recommended ground plane areas.

Figure 2. NCL30051 LED Driver CVCC Secondary Sensing and PWM Dimming Input Option

TEST DATA

Performance Parameters: Load is two Luminous Devices
LED modules in series

Table 3. TEST DATA

V_{IN}	P_{IN}	PF	%THD	I_{OUT}	V_{OUT}	P_{OUT}	Efficiency
90	64	0.994	9.1	2.025	27.35	55.38	86.54%
100	63.2	0.995	9.5	2.025	27.34	55.36	87.60%
115	62.9	0.993	10.3	2.026	27.34	55.39	88.06%
180	62.4	0.975	15.9	2.025	27.33	55.34	88.69%
230	62.5	0.95	21.5	2.025	27.33	55.34	88.55%
265	62.6	0.926	26	2.025	27.32	55.32	88.38%

MAGNETICS DESIGN DATA SHEET

Project/Customer: ON Semiconductor – NCL30051 30 V/2 A CVCC LED driver
Part Description: Resonant Half-bridge Transformer – 60 W, 35 kHz, 30 V/2 A output
Schematic ID: T1
Core Type: PQ20/20, Ferroxcube 3C95 or equivalent material
Primary Inductance: 6 mH minimum
Leakage Inductance: 90–110 μH nominal (resonant half-bridge, leakage inductance is Lr)
Bobbin Type: PQ20/20 14 pin PC mount bobbin

Windings (in order):

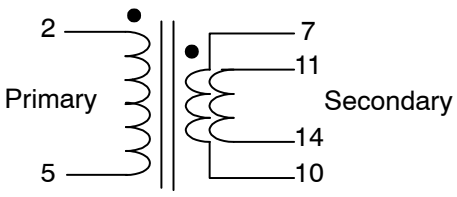
Winding #/Type	Turns/Material/Gauge/Insulation Data
Primary Winding (2–5)	96 turns of #28 HN magnet wire over 3 layers, 32 turns per layer approx. Self-leads to pins. Insulate with Mylar tape sufficient for 3 kV Hipot to next winding.
Secondary Winding (7, 11–10,14)	11 turns of 2 X #24 magnet wire bifilar wound over 2 or 3 layers. Self-leads to pins per schematic below. Final insulate with Mylar tape.

NOTE: The critical parameter is to achieve a leakage inductance of 90–110 μH with a min primary inductance of 6 mH. The overall turns can be increased or decreased to achieve this as long as the turns ratio remains 8.7:1.

Vacuum varnish assembly.

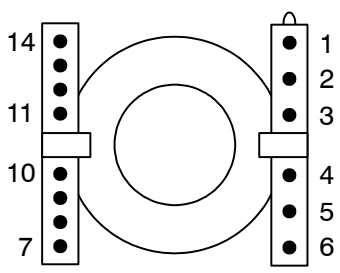
Hipot: 3,000 V from Primary to Secondary (1 minute)

Schematic



Lead Breakout/Pinout

Bottom View



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