

디자인 예제 보고서

제목	14.5W 역률 보정(>0.98) TRIAC 디머블 비절연 벽 A19 램프 교체 LED 드라이버(LinkSwitch™-PH LNK407EG 사용)
사양	90VAC~132VAC 입력, 30V _{TYP} , 480mA 출력 또는 40V _{TYP} , 350mA 출력
애플리케이션	A19 램프 교체용 디머블 LED 드라이버
작성자	애플리케이션 엔지니어링 부서
문서 번호	DER-341
날짜	2012년 9월 14일
개정	2.0

요약 및 기능

- 일체형 역률 보정(PFC) 및 정확한 정전류(CC) 출력
- 낮은 비용, 적은 부품 수의 소형 PCB 풋프린트
- 115VAC 입력일 때 >89%의 높은 에너지 효율
- 빠른 스타트업 시간(<100ms) - 인지되는 지연 시간 없음
- 집적된 보호 및 신뢰성 기능
 - 회로 단락 보호
 - 큰 히스테리시스(Hysteresis)를 갖고 있는 오토 리커버리 써멀 섯다운 기능으로 부품과 PCB 모두 보호
 - 브라운아웃/브라운인 상태에서 손상 없음
- 115VAC에서 PF >0.98
- 115 VAC에서 %A-THD <15%
- IEC 2.5kV 링 웨이브, 500V 디퍼렌셜 라인 서지 및 EN55015 전도성 EMI 충족

특허 정보

여기에 설명한 제품 및 애플리케이션(제품의 외장 트랜스포머 구성 및 회로 포함)은 하나 이상의 미국 및 해외 특허의 대상이 되거나 파워 인테그레이션스(Power Integrations)에서 출원 중인 미국 및 해외 특허 신청의 대상이 될 수 있습니다. 파워 인테그레이션스(Power Integrations)의 전체 특허 목록은 www.powerint.com에서 확인할 수 있습니다. 파워 인테그레이션스(Power Integrations)는 고객에게 <<http://www.powerint.com/ip.htm>>에 명시된 특정 특허권에 따라 라이선스를 부여합니다.



목차

1	소개.....	5
2	파워 서플라이 사양	7
3	회로도.....	8
4	회로 설명	9
4.1	TRIAC 위상 디밍 컨트롤 호환성	10
4.2	디자인 노트.....	10
5	PCB 레이아웃	11
6	BOM.....	12
7	인덕터 사양.....	13
7.1	전기적 구성도	13
7.2	전기적 사양.....	13
7.3	재료	13
7.4	인덕터 제작 구성도	14
7.5	인덕터 구성.....	14
8	인덕터 디자인 스프레드시트.....	15
9	성능 데이터.....	17
9.1	효율	17
9.2	입력 및 부하 레귤레이션.....	18
9.3	역률	19
9.4	A-THD.....	20
9.5	고조파.....	21
9.5.1	29V LED 부하.....	21
9.5.2	30 V LED 부하.....	22
9.5.3	31 V LED 부하.....	23
9.6	테스트 데이터	24
9.6.1	테스트 데이터, 29V LED 부하.....	24
9.6.2	테스트 데이터, 30 V LED 부하.....	24
9.6.3	테스트 데이터, 31 V LED 부하.....	24
10	디밍 성능 데이터	25
10.1	리딩 엷지형 디머의 일반 디밍 곡선	25
10.2	디머 호환성 목록	26
11	온도 성능.....	27
11.1	비디밍 $V_{IN} = 90VAC, 60Hz, 30 V LED$ 부하	27
11.2	비디밍 $V_{IN} = 132VAC, 60Hz, 30 V LED$ 부하	27
11.3	디밍 $V_{IN} = 120VAC 60Hz, \text{도통각 } 90^\circ, 30V LED$ 부하.....	28
12	비디밍 파형	29
12.1	입력 전압 및 입력 전류 파형.....	29
12.2	정상 작동 시 출력 전류 및 출력 전압	30
12.3	출력 전류/전압 상승 및 하강.....	31



12.4	스타트업 시 입력 전압 및 출력 전류 파형.....	32
12.5	정상 작동 시 드레인 전압 및 전류	33
12.6	스타트업 드레인 전압 및 전류	34
12.7	출력 단락 상태에서의 드레인 전류 및 드레인 전압	35
13	디밍 파형.....	36
13.1	입력 전압 및 입력 전류 파형	36
13.2	출력 전류 파형	37
14	전도성 EMI.....	38
14.1	테스트 설정	38
14.2	테스트 결과.....	39
15	라인 서지.....	40
16	40V/350mA 출력 디자인에 대한 추록	41
16.1	파워 서플라이 사양	41
16.2	인덕터 사양(40V/350mA).....	42
16.2.1	전기적 구성도.....	42
16.2.2	전기적 사양	42
16.2.3	재료	42
16.2.4	인덕터 제작 구성도.....	43
16.2.5	인덕터 구성	43
16.3	성능 데이터.....	44
16.4	디머 호환성 목록.....	44
16.4.1	효율	46
16.4.2	입력 및 부하 레귤레이션	47
16.4.3	역률	48
16.4.4	A-THD	49
16.4.5	40V 고조파	50
16.4.6	전도성 EMI 테스트 결과	51
17	개정 내역.....	52

중요 사항: 이 기판은 안전 절연거리 요구 사항에 맞도록 디자인되었지만 엔지니어링 프로토타입은 아직 기관 승인을 받지 않은 상태입니다. 따라서 AC 입력을 프로토타입 보드에 제공하도록 절연 트랜스포머를 사용하여 모든 테스트를 수행해야 합니다.



1 소개

이 문서에서는 비절연, 높은 PF(역률), TRIAC 디머블 LED 드라이버에 대해 설명합니다. 이 드라이버는 480mA, 90VAC~132VAC(60Hz 일반)의 입력 전압 범위에서 30V 공칭 LED 스트링 전압을 구동하도록 디자인되었습니다. LED 드라이버는 IC LinkSwitch-PH 제품군 중 LNK407EG 를 사용합니다.

사용된 토폴로지는 이 디자인에 대한 고역률, 우수한 전류 레귤레이션 및 디밍 관련 요구 사항을 충족하는 일체형 비절연 벽입니다. LinkSwitch-PH 기반 디자인은 국제 기준을 충족하는 높은 역률(>0.9)을 제공합니다.

이 문서에는 LED 드라이버 사양, 회로도, PCB 상세 정보, BOM, 트랜스포머 규격 및 일반 성능 특성이 설명되어 있습니다.

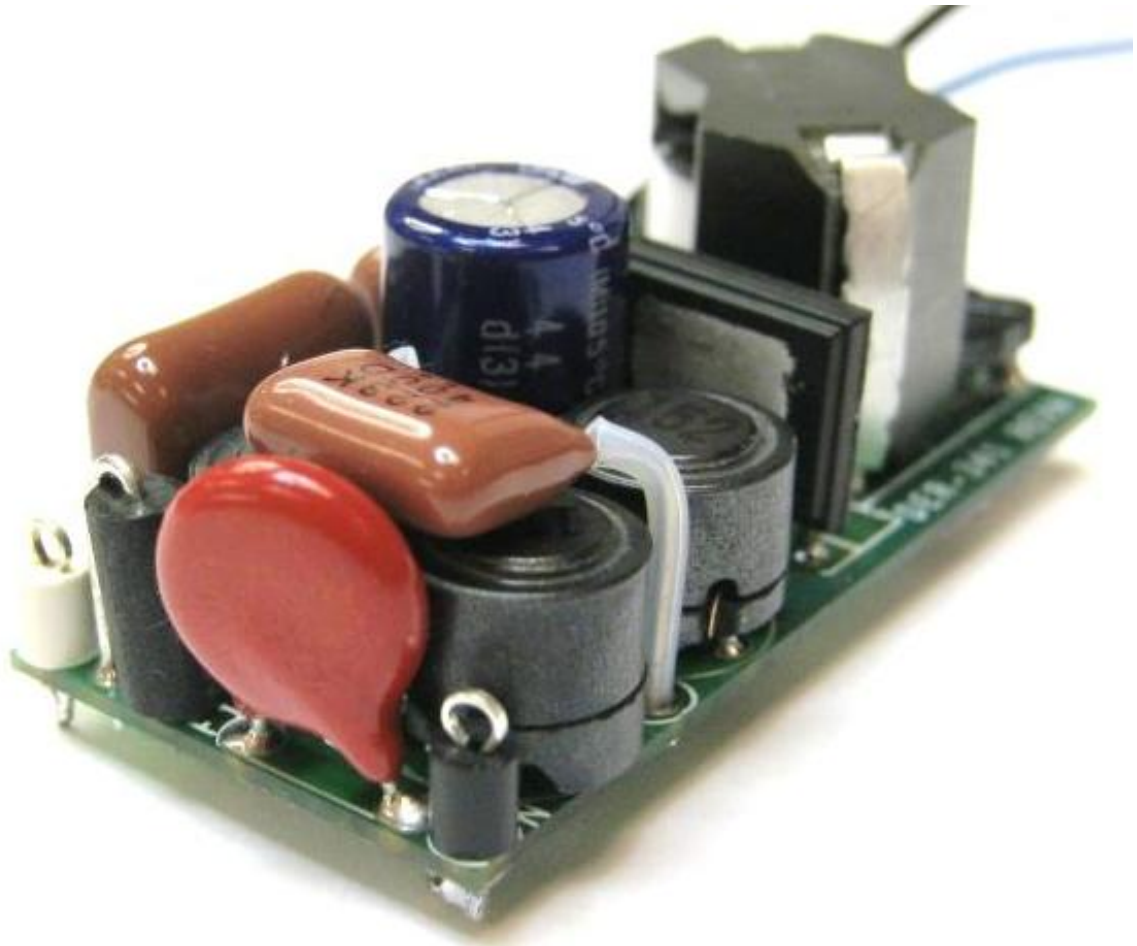


Figure 1 – Populated Circuit Board.

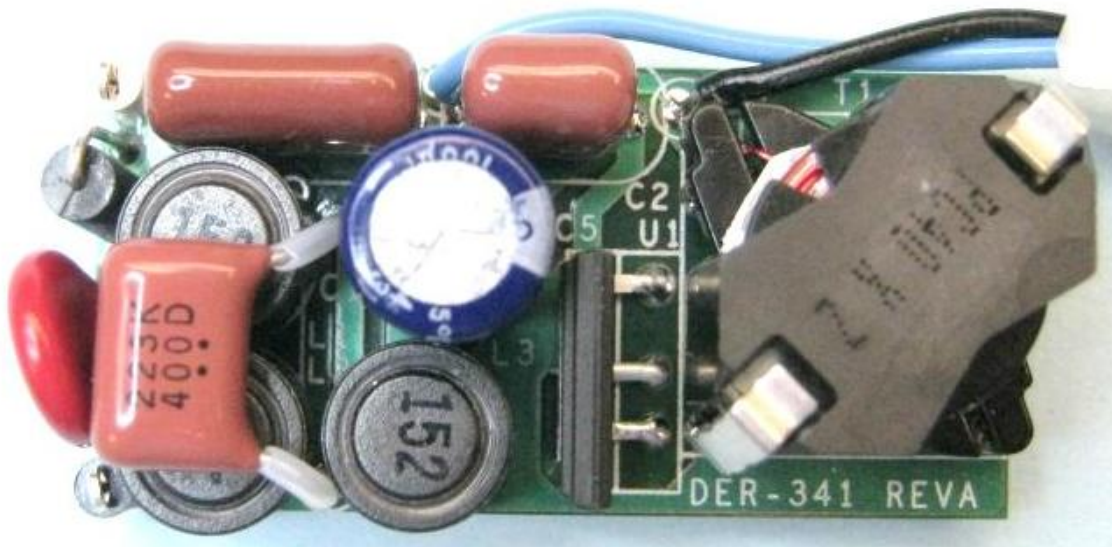


Figure 2 – Populated Circuit Board, Top View.

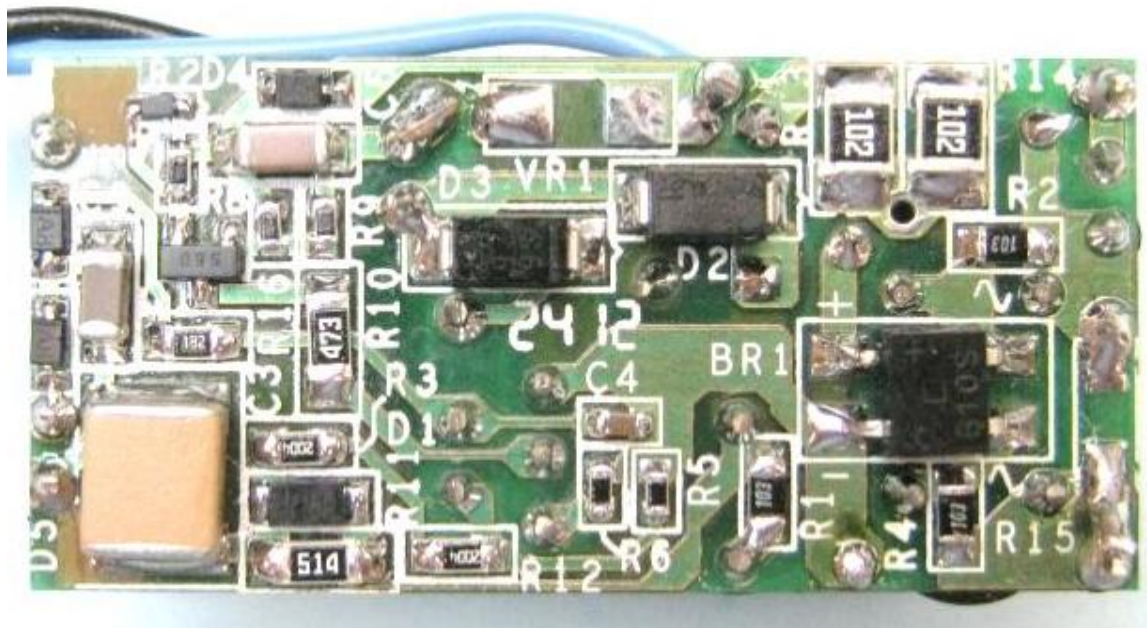


Figure 3 – Populated Circuit Board, Bottom View.



2 파워 서플라이 사양

아래 표는 디자인의 최소 허용 성능을 나타냅니다. 실제 성능은 결과 섹션에 나열되어 있습니다.

설명	기호	최소	일반	최대	단위	설명
입력 전압 주파수	V_{IN} f_{LINE}	90 47	120 50/60	132 63	VAC Hz	2 선 - P.E. 없음
출력 출력 전압 출력 전류 총 출력 전력 연속 출력 전력	V_{OUT} I_{OUT} P_{OUT}	29	30 480	31	V mA W	115VAC
효율 정격	η	88	89		%	P_{OUT} 25°C, 115VAC 에서 측정
환경 전도성 EMI 라인 서지 디퍼렌셜 모드(L1-L2) 링 웨이브(100kHz) 디퍼렌셜 모드(L1-L2)		CISPR22B/EN55015 충족				1.2/50 μ 서지, IEC 1000-4-5, 직렬 임피던스: 디퍼렌셜 모드: 2 Ω 2 Ω 단락 회로 직렬 임피던스
역률		0.9	0.98			115VAC
A-THD				15	%	115VAC
고조파 전류		EN 61000-3-2 클래스 C				클래스 C 제한 ($P_{IN} > 25W$ 제한)
주변 온도	T_{AMB}		40		°C	자유대류, 임해고도



3 회로도

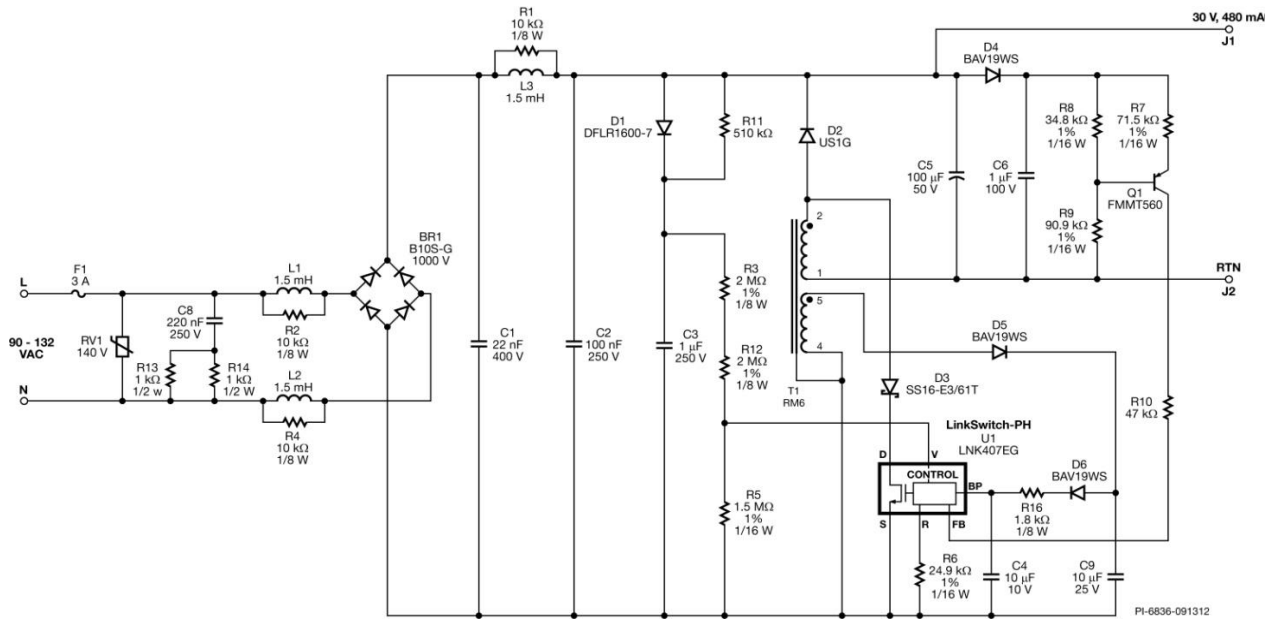


Figure 4 – Schematic Diagram for 30 V / 480 mA.

Notes for 40 V / 350 mA:

1. Replace transformer T1 (620 μ H inductance and bias winding of 22 turns). Refer to addendum section for more details.
2. Change R7 to 90.9 k Ω / 1%.



4 회로 설명

LinkSwitch-PH(U1)는 LED 드라이버 애플리케이션에서 사용하도록 설계된 고집적 1 차측 컨트롤러입니다. LinkSwitch-PH 는 출력 전류를 레귤레이션하는 동시에 일체형 변환 토폴로지에서 고역률을 제공합니다. 이 기능을 제어하는 모든 컨트롤 회로와 고전압 파워 MOSFET 이 이 디바이스에 통합되어 있습니다.

커패시터 C1, C2 및 디퍼렌셜 초크 L1, L2 및 L3 은 고역률을 유지하면서 EMI 필터링 기능을 수행합니다. LinkSwitch-PH 의 입력 필터 네트워크와 주파수 지터링 기능은 클래스 B 방사 제한을 준수합니다. 저항 R1, R2 및 R4 는 EMI 측정에서 불필요한 피크치 발생을 방지하면서 인덕터 필터의 공진을 댐핑하는 데 사용되었습니다.

플로팅 출력 연결의 벅 파워 회로는 U1(파워 스위치 + 컨트롤), D2(프리휠링 다이오드), C5(출력 커패시터) 및 T1(출력 인덕터)로 구성되어 있습니다. 다이오드 D3 은 입력 전압이 제로점 아래까지 떨어지는 경우에도 U1 의 드레인-소스 간에 마이너스 전압이 나타나지 않도록 하기 위해 사용되었습니다. 다이오드 D1 및 C3 은 피크 AC 입력 전압을 감지합니다. R3, R12 및 R5 와 함께 C3 의 전압은 V 핀에 공급되는 전류를 설정합니다. 이 전류는 U1 에 사용되며, 입력 저전압(UV), 과전압(OV)을 제어하고, FEEDBACK(FB) 핀 전류와 함께 LED 부하에 정전류를 제공하는 피드 포워드 전류를 제공하는 데 사용됩니다.

T1 에 연결된 바이어스 권선 또한 U1 의 BYPASS(BP) 핀에 서플라이를 제공하는 데 사용됩니다. 이를 통해 U1 이 TRIAC 디머에 의해 입력 전압이 많이 잘려진 딥 디밍 상태에서 작동할 수 있습니다. 다이오드 D5 가 바이어스 전압을 정류했으며 커패시터 C9 에 의해 필터링됩니다. 저항 R16 은 BYPASS 핀에 공급되는 전류를 제한하고 다이오드 D6 는 스타트업 상태에서 C4 로부터 C9 를 절연시킵니다.

출력 전압 피드백의 U1 에 사용되는 FEEDBACK 핀 전류는 R7, R8, R9, R10, Q1, C6 및 D4 로 형성된 전압-전류 컨버터 네트워크로 제공됩니다. 출력 전압은 다음 관계에 따라 피드백 전류로 변환됩니다.

$$I_{FB} \approx k \times V_{OUT}$$

참고:

$$k = \frac{1}{R7} * \frac{R8}{R8 + R9}$$

R8 의 전압은 Q1 의 V_{BE} 전압에 따라 달라지는 V_{CE} 및 온도의 영향을 없애거나 최소화할 만큼 충분히 높게 선택되었습니다.



4.1 TRIAC 위상 디밍 컨트롤 호환성

TRIAC 을 기반으로 하는 낮은 가격의 리딩 엣지 및 트레일링 엣지 위상 디머를 사용하여 출력 디밍을 제공해야 하는 요구 사항에 따라 여러 측면의 디자인을 적용하였습니다.

LED 기반 조명은 훨씬 낮은 전력을 소비하므로 전체 램프가 끌려온 전류는 여러 디머에 있는 TRIAC 의 홀딩 전류보다 적습니다. 이로 인해 TRIAC 이 불규칙적으로 작동할 때 제한된 디밍 범위 및/또는 깜박임과 같은 바람직하지 않은 동작이 발생합니다. LED 램프가 라인에 제공하는 상대적으로 큰 임피던스 덕분에 TRIAC 이 ON 상태일 때 입력 커패시턴스를 충전하는 돌입 전류로 인해 링잉이 크게 발생할 수 있습니다. 이 경우 링잉으로 인해 TRIAC 전류가 0 으로 내려가고 OFF 상태가 되는 것과 같은 원치 않는 동작이 일어날 수 있습니다.

이러한 문제를 극복하기 위해 커패시터 C8 및 저항 R13 과 R14 로 구성된 패시브 블리더가 파워 서플라이 입력에 추가되었습니다.

4.2 디자인 노트

드라이버의 출력에 과전압 보호 기능이 설치되지 않았습니다.
LED 부하가 없는 상태에서 장치를 구동하지 마십시오.



추가 정보

스마트폰의 무료 QR 코드 리더기를 사용하면 당사 웹 사이트의 관련 콘텐츠에 연결할 수 있습니다.



5 PCB 레이아웃

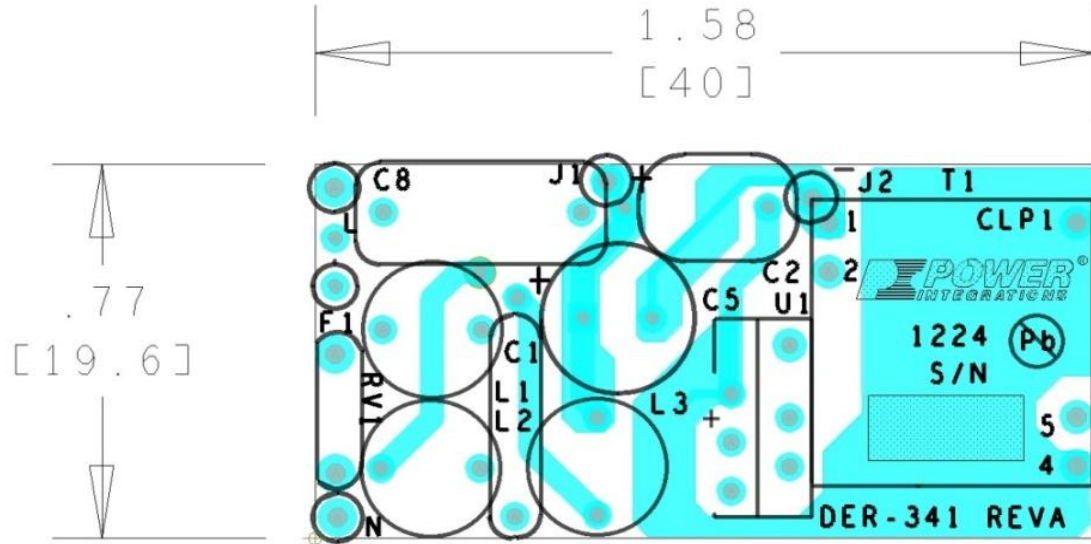


Figure 5 – Top Side.

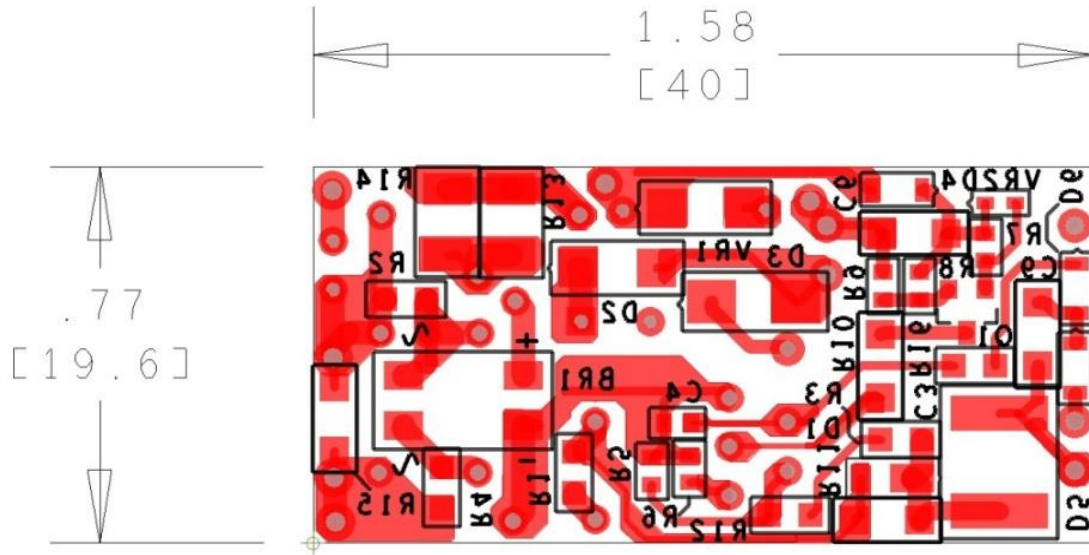


Figure 6 – Bottom Side.



6 BOM

Item	Qty	Part Ref	Description	Mfg Part Number	Mfg
1	1	BR1	1000 V, 0.8 A, Bridge Rectifier, SMD, MBS-1, 4-SOIC	B10S-G	Comchip Technology
2	1	C1	22 nF, 400 V, Film	ECQ-E4223KF	Panasonic
3	1	C2	100 nF, 250 V, Film	ECQ-E2104KB	Panasonic
4	1	C3	1.0 μ F, 250 V, Ceramic, X7R, 2220	C5750X7R2E105K	TDK
5	1	C4	10 μ F, 10 V, Ceramic, X5R, 0603	C1608X5R1A106M	TDK
6	1	C5	100 μ F, 50 V, Electrolytic, Low ESR, 220 m Ω , (8 x 12)	ELXZ500ELL101MH12D	Nippon Chemi-Con
7	1	C6	1 μ F, 100 V, Ceramic, X7R, 1206	C3216X7R2A105K	TDK
8	1	C8	220 nF, 250 V, Film	ECQ-E2224KF	Panasonic
9	1	C9	10 μ F, 25 V, Ceramic, X5R, 1206	ECJ-3YB1E106M	Panasonic
10	1	D1	600 V, 1 A, Rectifier, Glass Passivated, POWERDI123	DFLR1600-7	Diodes, Inc.
11	1	D2	DIODE ULTRA FAST, GPP, 400 V, 1A SMA	US1G-13-F	Diodes, Inc.
12	1	D3	60 V, 1 A, Schottky, DO-214AC	SS16-E3/61T	Vishay
13	3	D4 D5 D6	100 V, 0.2 A, Fast Switching, 50 ns, SOD-323	BAV19WS-7-F	Diode Inc.
14	1	F1	3 A, 125 V, Fast, Microfuse, Axial	MQ3	Bel Fuse
15	2	J1 J2	PCB Terminal Hole, 22 AWG	N/A	N/A
16	2	L N	Test Point, BLK, Miniature THRU-HOLE MOUNT	5001	Keystone
17	3	L1 L2 L3	1.5 mH, 0.19 A, Ferrite Core	CTSCH875DF-152K	CT Parts
18	1	Q1	PNP, Small Signal BJT, 500 V, 0.15 A, SOT23	FMMT560TA	Zetex
19	3	R1 R2 R4	10 k Ω , 5%, 1/8 W, Thick Film, 0805	ERJ-6GEYJ103V	Panasonic
20	2	R3 R12	2 M Ω , 1%, 1/8 W, Thick Film, 0805	ERJ-6ENF2004V	Panasonic
21	1	R5	1.50 M Ω , 1%, 1/16 W, Thick Film, 0603	ERJ-3EKF1504V	Panasonic
22	1	R6	24.9 k Ω , 1%, 1/16 W, Thick Film, 0603	ERJ-3EKF2492V	Panasonic
23	1	R7	71.5 k Ω , 1%, 1/16 W, Thick Film, 0603	ERJ-3EKF7152V	Panasonic
24	1	R8	34.8 k Ω , 1%, 1/16 W, Thick Film, 0603	ERJ-3EKF3482V	Panasonic
25	1	R9	90.9 k Ω , 1%, 1/16 W, Thick Film, 0603	ERJ-3EKF9092V	Panasonic
26	1	R10	47 k Ω , 5%, 1/4 W, Thick Film, 1206	ERJ-8GEYJ473V	Panasonic
27	1	R11	510 k Ω , 5%, 1/4 W, Thick Film, 1206	ERJ-8GEYJ514V	Panasonic
28	2	R13 R14	1 k Ω , 5%, 1/2 W, Thick Film, 1210	ERJ-14YJ102U	Panasonic
29	1	R16	1.8 k Ω , 5%, 1/8 W, Thick Film, 0805	ERJ-6GEYJ182V	Panasonic
30	1	RV1	140 V, 12 J, 7 mm, RADIAL	V140LA2P	Littlefuse
31	1	T1	Bobbin, RM6, Vertical, 6 pins	B65808-N1006-D1	Epcos
32	1	U1	LinkSwitch-PH, eSIP	LNK407EG	Power Integrations

Note for 40V/350mA version:

23	1	R7	90.9 k Ω , 1%, 1/16 W, Thick Film, 0603	ERJ-3EKF9092V	Panasonic
31	1	T1	Bobbin, RM6, Vertical, 6 pins	Custom for 40V/350mA	Epcos



7 인덕터 사양

7.1 전기적 구성도

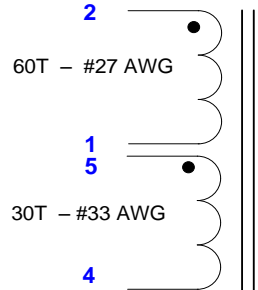


Figure 7 – Inductor Electrical Diagram.

7.2 전기적 사양

Primary Inductance	Pins 1-2 all other windings open, measured at 66 kHz, 0.4 V _{RMS}	470 μH ±7%
Resonant Frequency	Pins 1-2, all other windings open	1.8 MHz (Min.)

7.3 재료

Item	Description
[1]	Core: RM6S PC40 or equivalent.
[2]	Bobbin: B-RM6-V 6pins 3/3.
[3]	Magnet Wire, #27 AWG, solderable double coated.
[4]	Magnet Wire, #33 AWG, solderable double coated.

7.4 인덕터 제작 구성도

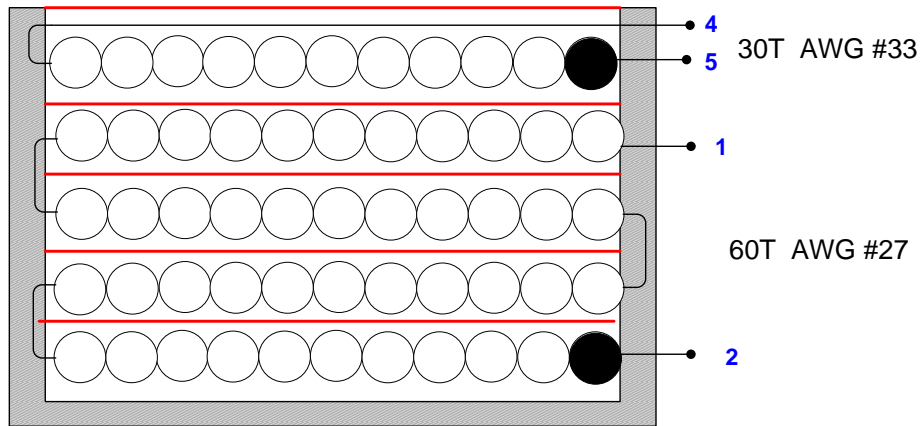


Figure 8 – Inductor Build Diagram.

7.5 인덕터 구성

General Note	For the purpose of these instructions, bobbin is oriented on winder such that pin 1 side is on the right.
WD1	Start at pin 2. Wind 60 turns of item [3] as shown in Figure 2. Terminate at pin 1.
WD2	Start at pin 5. Wind 30 turns of item [4] and terminate the other end at pin 4.
Finish	Grind the core to get the specified inductance. Place the clip to secure both cores. Cut pins 3 and 6.



8 인덕터 디자인 스프레드시트

ACDC_LNK-PH_Buck_032811; Rev.1.0; Copyright Power Integrations 2011	INPUT	OUTPUT	UNIT	LNK-PH_032811: LinkSwitch-PH Buck Design Spreadsheet
ENTER APPLICATION VARIABLES				
Dimming required	YES			Select "YES" option if dimming is required. Otherwise select "NO".
VACMIN	90	90	V	Minimum AC Input Voltage
VACMAX	132	132	V	Maximum AC input voltage
fL	69	69	Hz	AC Mains Frequency
VO	30.00		V	Typical output voltage of LED string at full load
VO_MAX		37.50	V	Maximum LED string Voltage. Ensure that the maximum LED string voltage is below VO_MAX
VO_MIN		23.68	V	Minimum LED string Voltage. Ensure that the minimum LED string voltage is above VO_MIN
V_OVP		41.25	V	Over-voltage setpoint
IO	0.48			Typical full load LED current
PO		14.4	Watts	Output Power
n	0.90	0.90		Estimated efficiency of operation
ENTER LinkSwitch-PH VARIABLES				
LNK-PH	LNK407			Selected Linkswitch-PH device. If Dimming is required, select device from LNK40X family, Otherwise select device from LNK41X family
Current Limit Mode	RED			Select "RED" for reduced Current Limit mode or "FULL" for Full current limit mode
ILIMITMIN		1.420	A	Minimum current limit
ILIMITMAX		1.660	A	Maximum current limit
fS		66000	Hz	Switching Frequency
fSmin		62000	Hz	Minimum Switching Frequency
fSmax		70000	Hz	Maximum Switching Frequency
IV		39.91	uA	V pin current
Rv		4	M-ohms	Upper V pin resistor
RV2		1.402	M-ohms	Lower V pin resistor
IFB	95.00	95.00	uA	!!! Warning. IFB is too low. Use larger device
R7		88.42	k-ohms	IFB setting resistor (See RDR254 schematic)
R8		35.35	k-ohms	Upper resistor in base divider (See RDR254 schematic)
R9		90.90	k-ohms	Lower resistor in base divider (See RDR254 schematic)
VDS		10	V	LinkSwitch-PH on-state Drain to Source Voltage
VD	0.60		V	Output Winding Diode Forward Voltage Drop
VDB	0.70		V	Bias Winding Diode Forward Voltage Drop
Key Design Parameters				
KP	0.75	0.75		Ripple to Peak Current Ratio (0.4 < KRP < 1.3)
LP		470	uH	Primary Inductance
KP Expected		0.62		Ripple to Peak Current Ratio (0.4 < KRP < 1.3)
Expected IO (average)		0.48	A	Expected Average Output Current
ENTER TRANSFORMER CORE/CONSTRUCTION VARIABLES				
Core Type	RM6			Selected Core for inductor
Core			P/N:	*
Bobbin			P/N:	CSV-RM6/R-1S-4P
AE		0.32	cm^2	Core Effective Cross Sectional Area
LE		2.56	cm	Core Effective Path Length
AL		1420	nH/T^2	Ungapped Core Effective Inductance
BW		6.4	mm	Bobbin Physical Winding Width
M		0	mm	Safety Margin Width (Half the Primary to Secondary Creepage Distance)



L	4.00	4		Number of Primary Layers
DC INPUT VOLTAGE PARAMETERS				
VMIN		127	V	Peak input voltage at VACMIN
VMAX		187	V	Peak input voltage at VACMAX
CURRENT WAVEFORM SHAPE PARAMETERS				
DMAX		0.24		Minimum duty cycle at peak of VACMIN
Iavg		0.48	A	Average Primary Current
IP		1.18	A	Peak Primary Current (calculated at minimum input voltage VACMIN)
IRMS		0.48	A	Primary RMS Current (calculated at minimum input voltage VACMIN)
TRANSFORMER PRIMARY DESIGN PARAMETERS				
LP		470	uH	Primary Inductance
NP		60		Primary Winding Number of Turns
ALG		131	nH/T ²	Gapped Core Effective Inductance
BM		2899	Gauss	Maximum Flux Density at PO, VMIN (BM<3000)
BP		3987	Gauss	Peak Flux Density (BP<4200)
BAC		1081	Gauss	AC Flux Density for Core Loss Curves (0.5 X Peak to Peak)
ur		904		Relative Permeability of Ungapped Core
LG		0.28	mm	Gap Length (Lg > 0.1 mm)
BWE		25.6	mm	Effective Bobbin Width
OD		0.43	mm	Maximum Primary Wire Diameter including insulation
INS		0.06	mm	Estimated Total Insulation Thickness (= 2 * film thickness)
DIA		0.37	mm	Bare conductor diameter
AWG		27	AWG	Primary Wire Gauge (Rounded to next smaller standard AWG value)
CM		203	Cmils	Bare conductor effective area in circular mils
CMA		420	Cmils/Amp	Primary Winding Current Capacity (200 < CMA < 500)



9 성능 데이터

All measurements performed at room temperature using an LED load. The following data were measured using 3 sets of loads to represent the load range of 29 V to 31 V. Refer to the table on Section 9.6 for complete test data.

9.1 효율

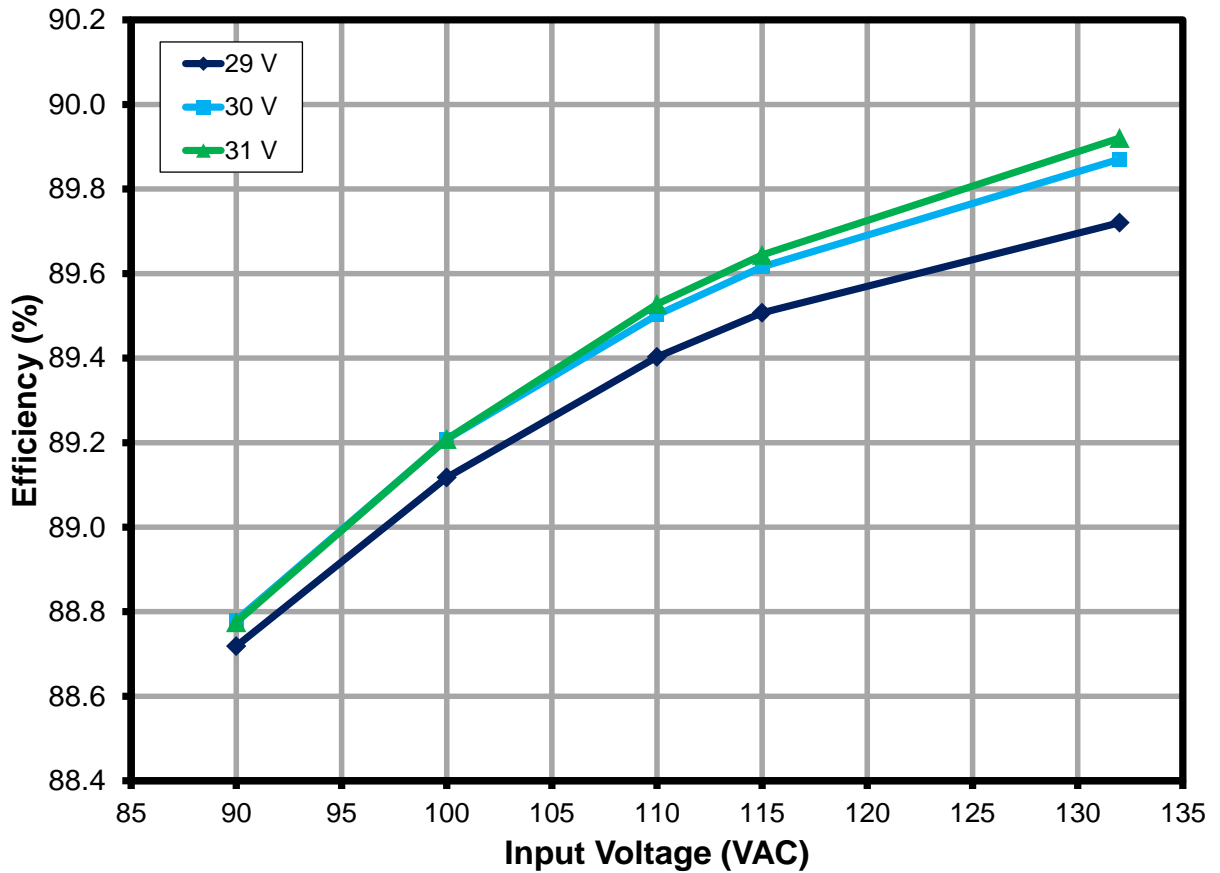


Figure 9 – Efficiency vs. Line and Load.



9.2 입력 및 부하 레귤레이션

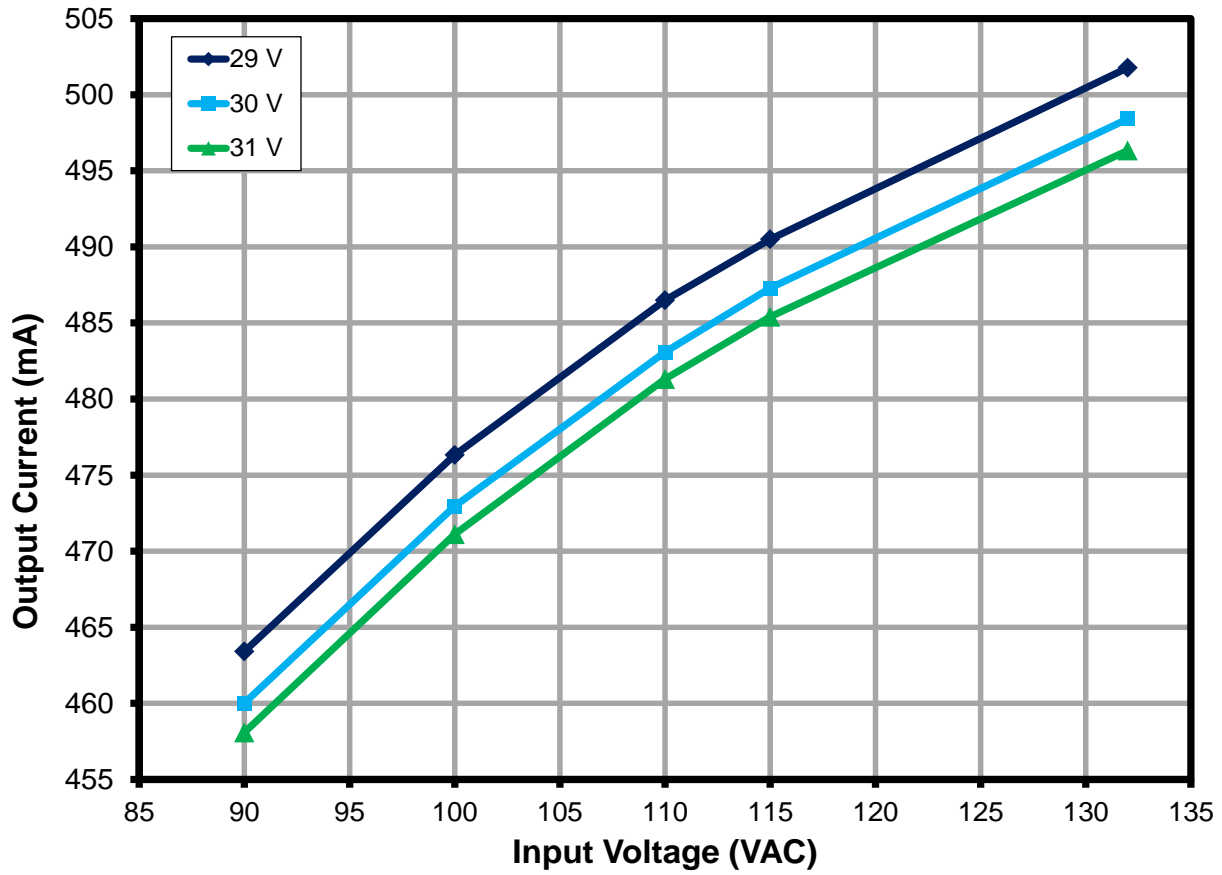


Figure 10 – Regulation vs. Line and Load.



9.3 역률

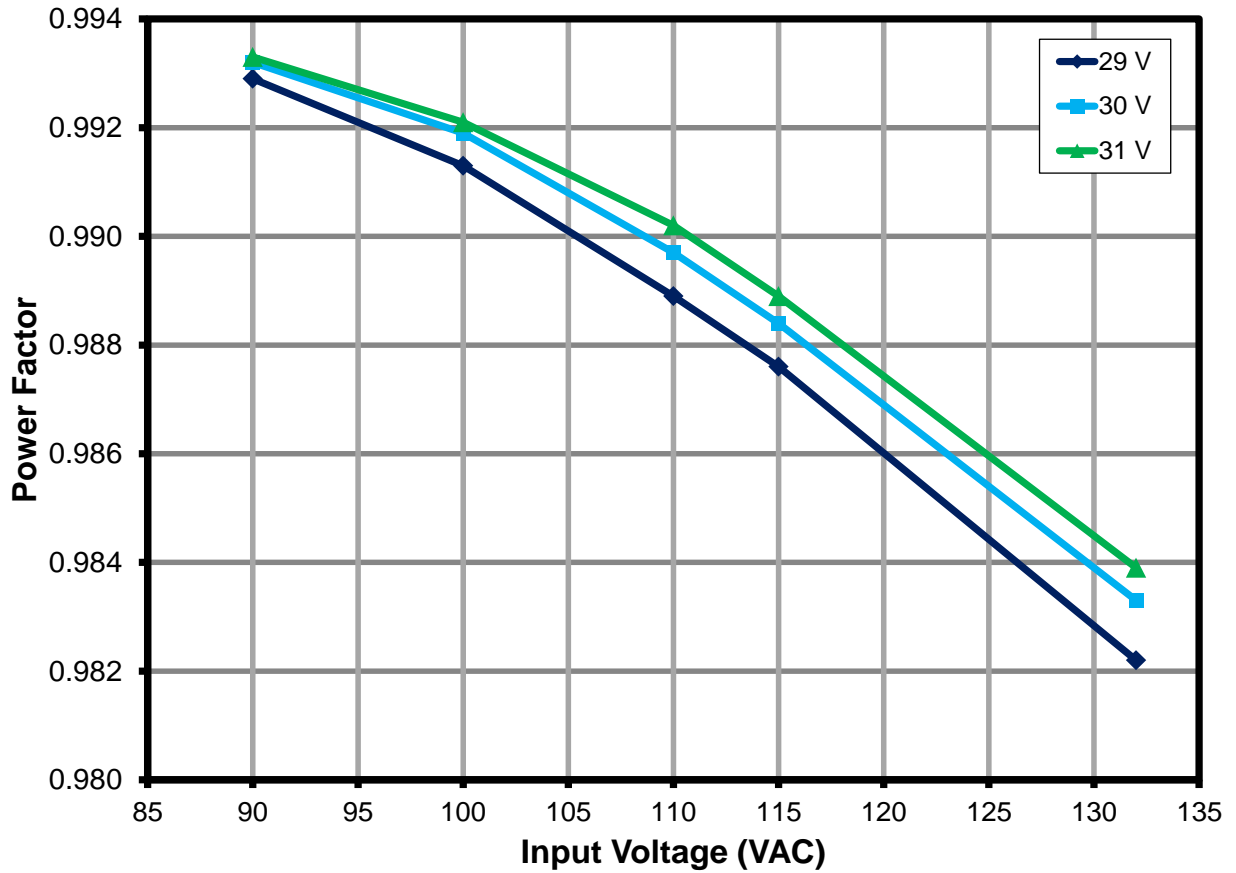


Figure 11 – Power Factor vs. Line and Load.



9.4 A-THD

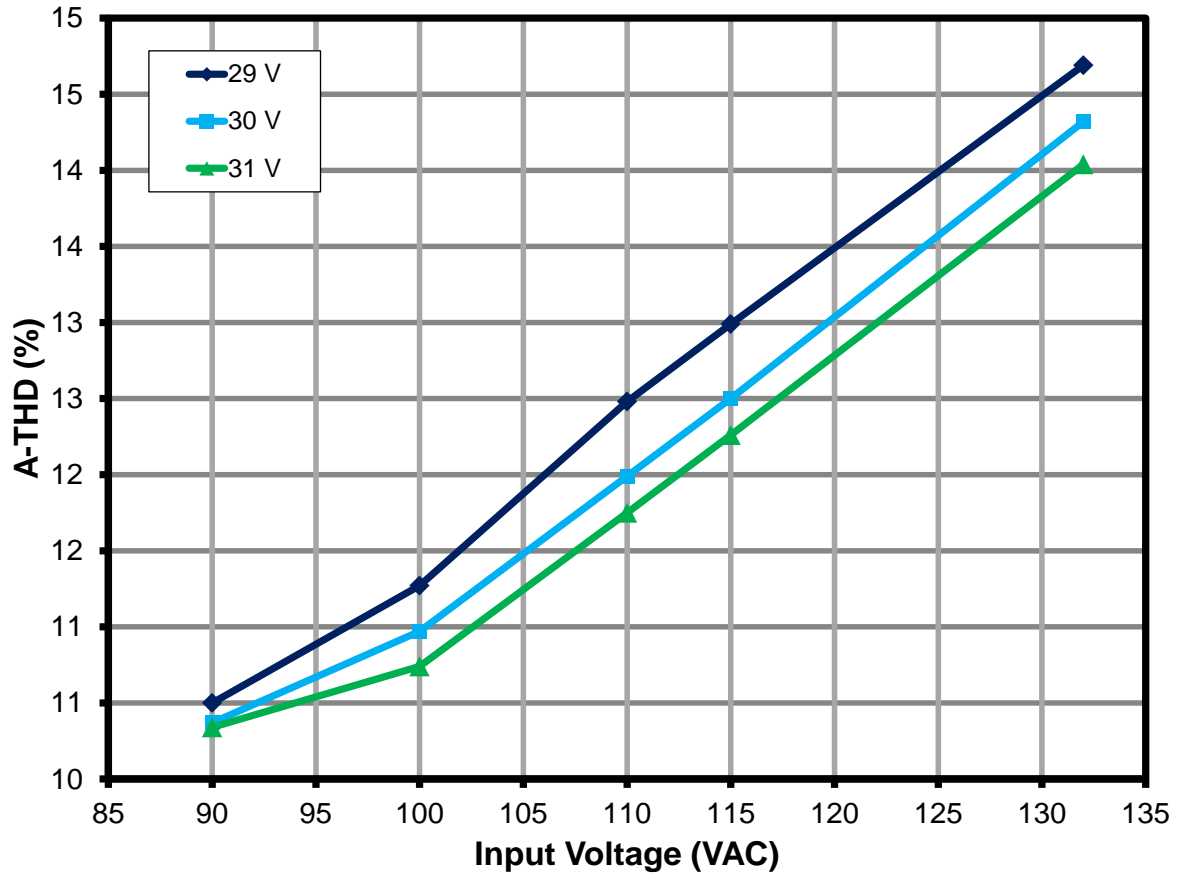


Figure 12 – A-THD vs. Line and Load.



9.5 고조파

9.5.1 29V LED 부하

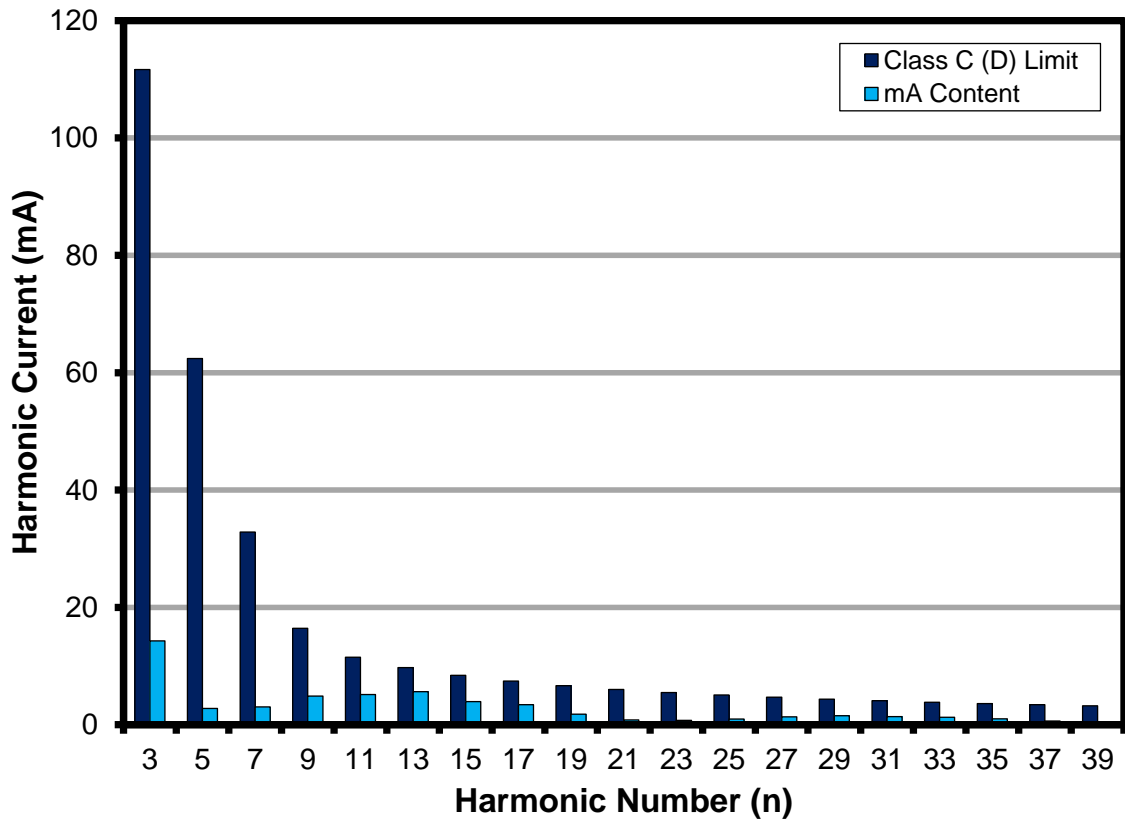


Figure 13 – 29 V LED Load Input Current Harmonics at 115 VAC, 60 Hz.



9.5.2 30 V LED 부하

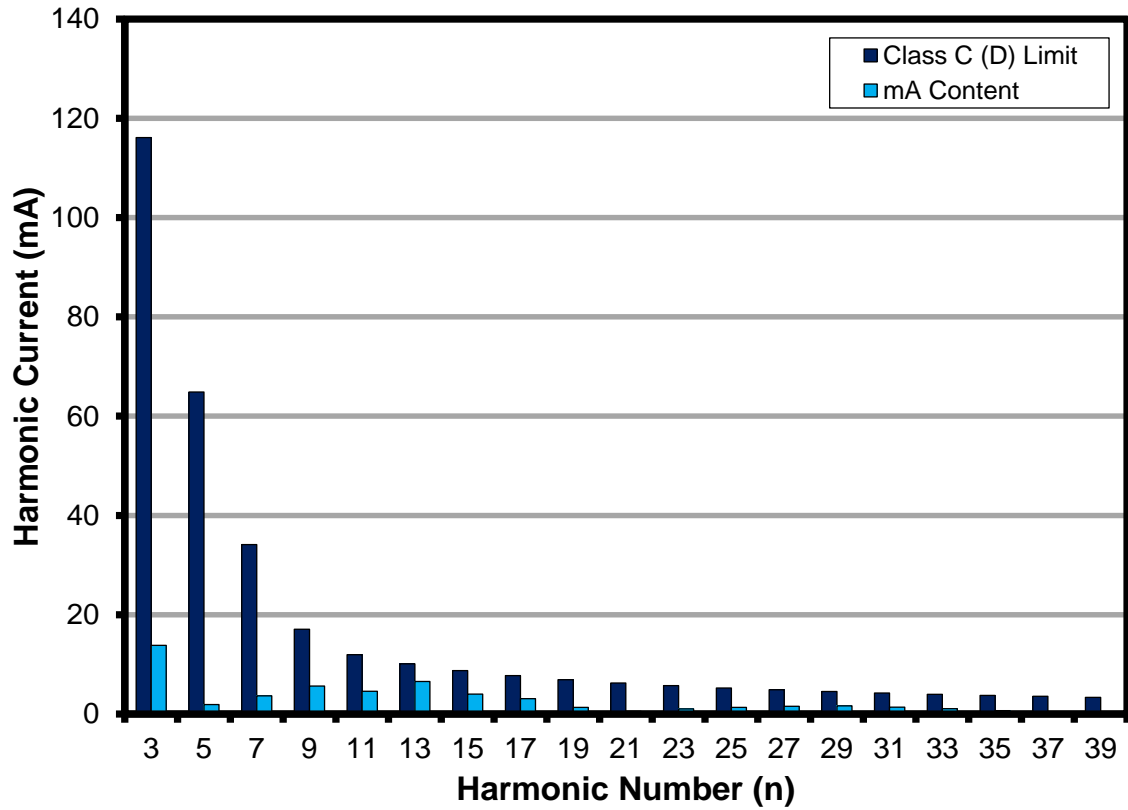


Figure 14 – 30 V LED Load Input Current Harmonics at 115 VAC, 60 Hz.



9.5.3 31 V LED 부하

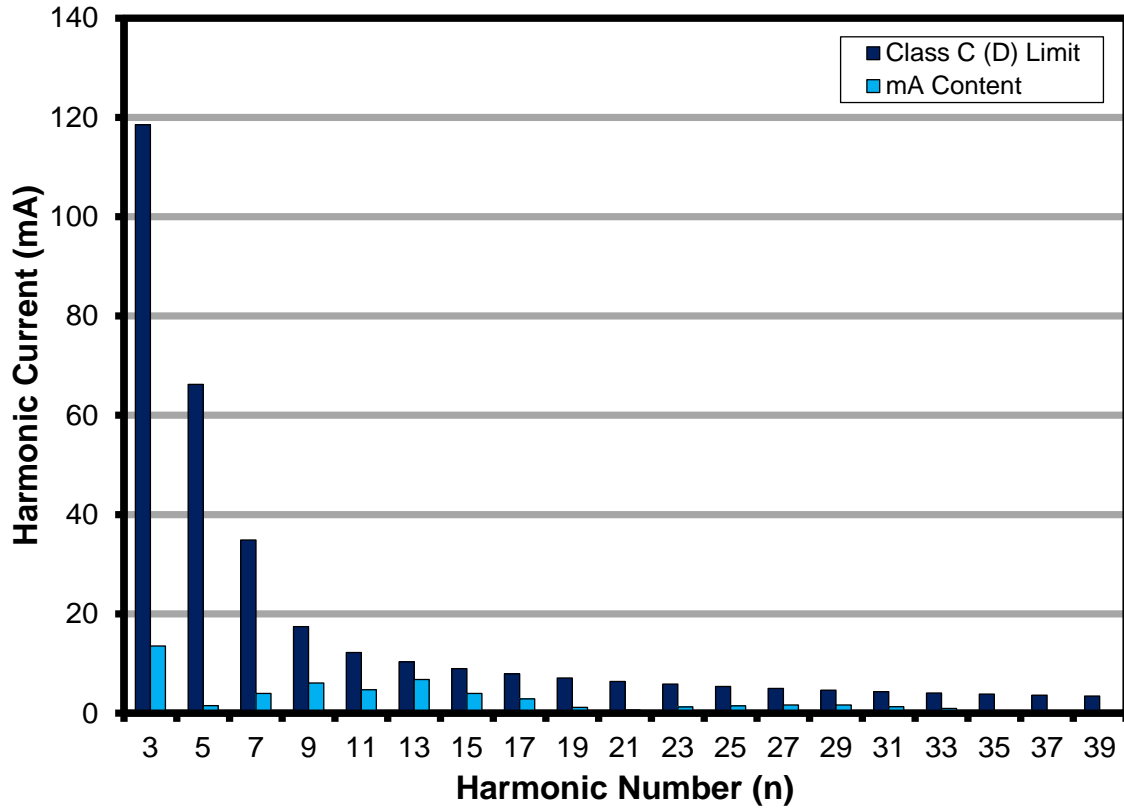


Figure 15 – 31 V LED Load Input Current Harmonics at 115 VAC, 60 Hz.



9.6 테스트 데이터

All measurements were taken with the board at open frame, 25 °C ambient, and 60 Hz line frequency

9.6.1 테스트 데이터, 29V LED 부하

Input		Input Measurement					Load Measurement			Calculation		
VAC (V _{RMS})	Freq (Hz)	V _{IN} (V _{RMS})	I _{IN} (mA _{RMS})	P _{IN} (W)	PF	%ATHD	V _{OUT} (V _{DC})	I _{OUT} (mA _{DC})	P _{OUT} (W)	P _{CAL} (W)	Efficiency (%)	Loss (W)
90	60	89.99	174.90	15.627	0.993	10.50	28.93	463.41	13.86	13.41	88.72	1.76
100	60	99.95	161.55	16.007	0.991	11.27	29.00	476.32	14.27	13.81	89.12	1.74
110	60	110.01	149.88	16.306	0.989	12.48	29.05	486.50	14.58	14.13	89.40	1.73
115	60	114.99	144.60	16.421	0.988	12.99	29.06	490.50	14.70	14.25	89.51	1.72
132	60	132.01	129.36	16.771	0.982	14.69	29.11	501.77	15.05	14.61	89.72	1.72

9.6.2 테스트 데이터, 30 V LED 부하

Input		Input Measurement					Load Measurement			Calculation		
VAC (V _{RMS})	Freq (Hz)	V _{IN} (V _{RMS})	I _{IN} (mA _{RMS})	P _{IN} (W)	PF	%ATHD	V _{OUT} (V _{DC})	I _{OUT} (mA _{DC})	P _{OUT} (W)	P _{CAL} (W)	Efficiency (%)	Loss (W)
90	60	90.00	181.68	16.239	0.993	10.37	30.31	460.02	14.42	13.94	88.78	1.82
100	60	99.97	167.76	16.633	0.992	10.97	30.39	472.96	14.84	14.37	89.21	1.80
110	60	110.02	155.62	16.946	0.990	11.99	30.44	483.09	15.17	14.71	89.50	1.78
115	60	115.00	150.20	17.074	0.988	12.5	30.46	487.29	15.30	14.84	89.62	1.77
132	60	132.02	134.23	17.425	0.983	14.32	30.52	498.41	15.66	15.21	89.87	1.77

9.6.3 테스트 데이터, 31 V LED 부하

Input		Input Measurement					Load Measurement			Calculation		
VAC (V _{RMS})	Freq (Hz)	V _{IN} (V _{RMS})	I _{IN} (mA _{RMS})	P _{IN} (W)	PF	%ATHD	V _{OUT} (V _{DC})	I _{OUT} (mA _{DC})	P _{OUT} (W)	P _{CAL} (W)	Efficiency (%)	Loss (W)
90	60	90.00	185.45	16.579	0.993	10.34	31.08	458.08	14.72	14.24	88.77	1.86
100	60	99.97	171.26	16.986	0.992	10.74	31.16	471.12	15.15	14.68	89.21	1.83
110	60	110.03	158.83	17.303	0.990	11.75	31.21	481.31	15.49	15.02	89.53	1.81
115	60	115.01	153.25	17.430	0.989	12.26	31.23	485.41	15.63	15.16	89.64	1.81
132	60	132.02	136.87	17.779	0.984	14.04	31.29	496.34	15.99	15.53	89.92	1.79



10 디밍 성능 데이터

TRIAC dimming results were taken with input voltage of 120 VAC, 60 Hz line frequency, room temperature, and nominal 30 V LED load.

10.1 리딩 엣지형 디머의 일반 디밍 곡선

Data taken using programmable AC source (Agilent 6812B) providing leading edge chopped AC input.

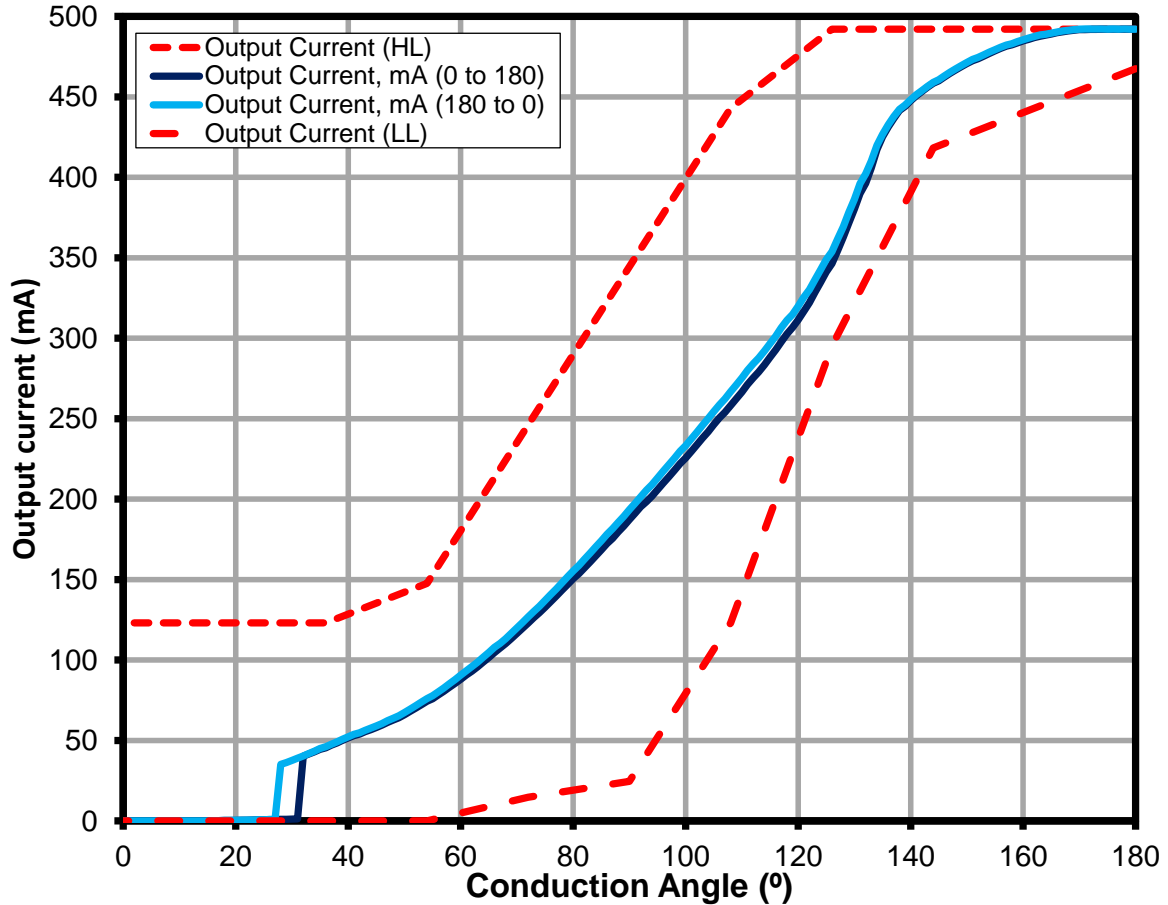


Figure 16 – Leading Edge Dimming Characteristics.



10.2 디머 호환성 목록

The unit was tested with the following high-line dimmers at 120 VAC, 60 Hz (direct from utility line) input and 30 V LED load.

	List of Dimmers	Type	Part Number	Max Iout, mA	Min Iout, mA	Dim Ratio
1	LUTRON LG600PH-LA	L	LG-600PH-WH	436	1.07	407
2	LUTRON S603P	L	S-603P-WH	457	1.05	435
3	LUTRON SLV600P	L	SLV600P-WH	453	1.1	412
4	LUTRON S600	L	S-600-WH	485	1.05	462
5	LUTRON S-600PH-WH	L	S-600PH-WH	458	1.05	436
6	LUTRON DVCL153P	L	DVWCL-153-PLH-WH	461	46	10
7	LUTRON DV603P	L	DV-603P-WH	436	1.1	396
8	LUTRON DV600P	L	DV-600P-WH	435	1.1	395
9	LUTRON TG600PH-IV	L	TG-600PH-WH	450	1.07	421
10	LUTRON AY600P	L	AY-600P-WH	448	1.1	407
11	LUTRON GL600P-WH	L	GL-600P-WH	457	1.05	435
12	LEVITON 6633PLI	L	R62-06633-1LW	496	1.03	482
13	LEVITON 6631-LI	L	R62-06631-1LW	473	1.06	446
14	LEVITON IPI06	L	R60-IPI06-1LM	493	83	6
15	LEVITON RP106	L	R52-RPI06-1LW	499	1	499
16	LEVITON 6681	L	R60-06681-0IW	499	35	14
17	LEVITON 6684	L	R60-06684-1IW	499	1	499
18	LEVITON 6613	L	R02-06613-PLW	492	1.11	443
19	COOPER SLC03		SLC03P-W-K-L	469	127	4
20	LUTRON GL600-WH	L	GL-600-WH	484	1.05	461
21	LUTRON DVPDC-203P-WH	L	DVPDC-203P-WH	487	139	4
22	LUTRON LX600PL	L	LX-600PL-wh	480	66	7
23	LUTRON S-600P	L	S-600P	460	1.05	438
24	LUTRON TGLV-600P	L	TGLV-600P	463	1.1	421
25	LUTRON TGLV-600PR	L	TGLV-600PR	445	1.11	401
26	LUTRON TT-300NLH-WH	L	TT-300NLH-WH	488	1.01	483
27	LUTRON TT-300H-WH	L	TT-300H-WH	488	1	488
28	LUTRON NLV-1000-WH	L	NLV-1000-WH	468	40	12

Figure 17 – TRIAC Dimmer Compatibility Table.



11 온도 성능

Images captured after running for >30 minutes at room temperature (25 °C), open frame for the conditions specified.

11.1 비디밍 $V_{IN} = 90VAC, 60Hz, 30 V LED$ 부하

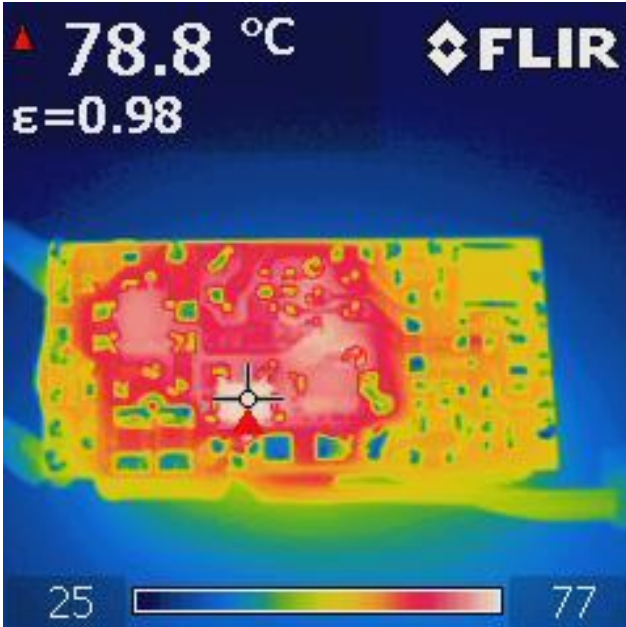


Figure 18 – Bottom Side.
D2-US1G: 78.8 °C

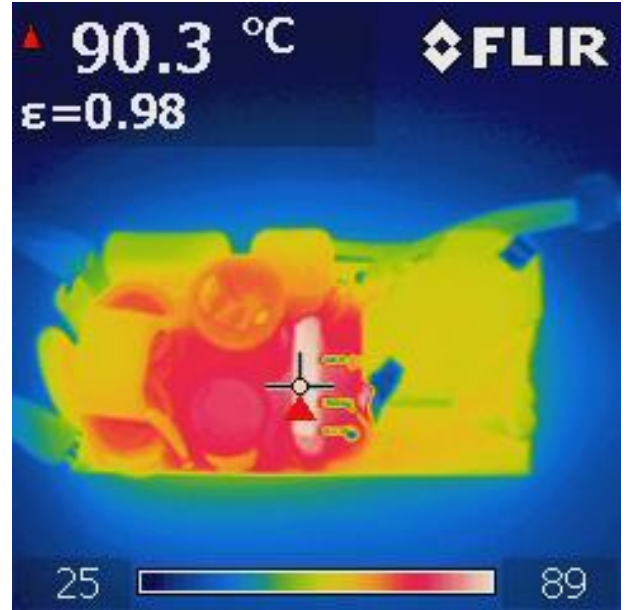


Figure 19 – Top Side.
U1-LNK407EG: 90.3 °C

11.2 비디밍 $V_{IN} = 132VAC, 60Hz, 30 V LED$ 부하

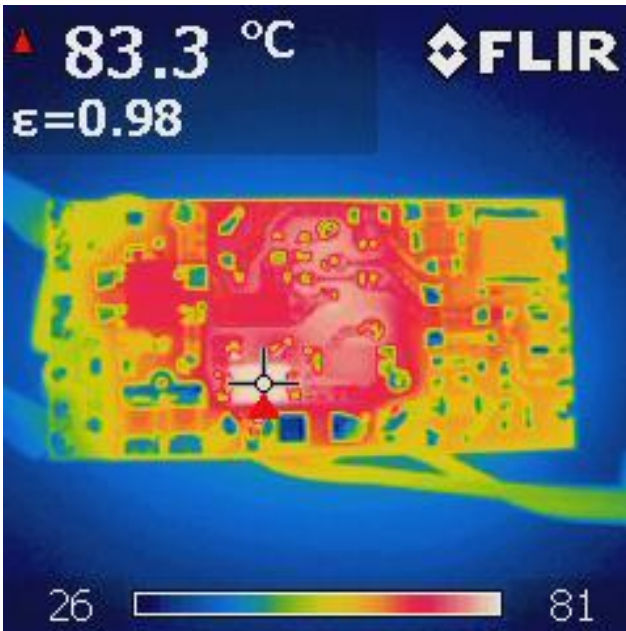


Figure 20 – Bottom Side.
D2-US1G: 83.3°C

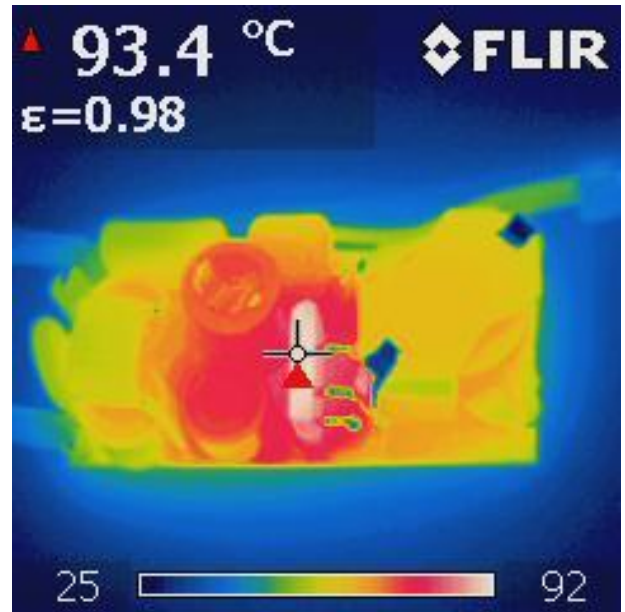


Figure 21 – Top Side.
U1-LNK407EG: 93.4 °C



11.3 디밍 $V_{IN} = 120VAC$ 60Hz, 도통각 90°, 30V LED 부하

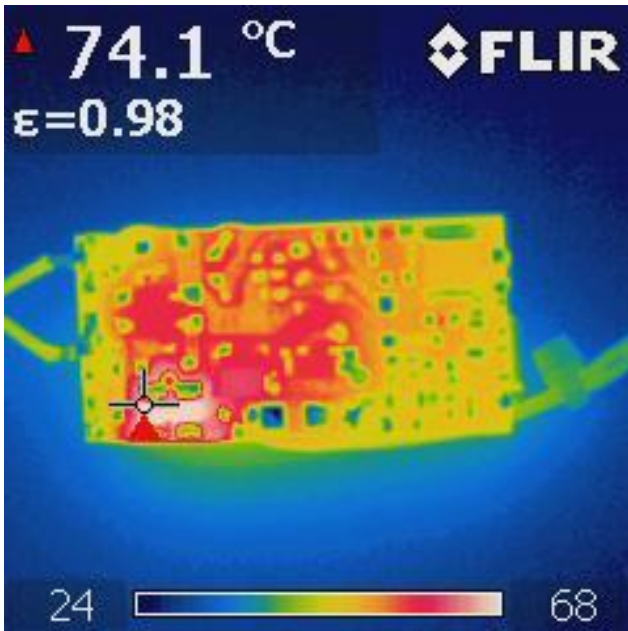


Figure 22 – Bottom Side.
R14-Bleeder Resistor: 74.1 °C

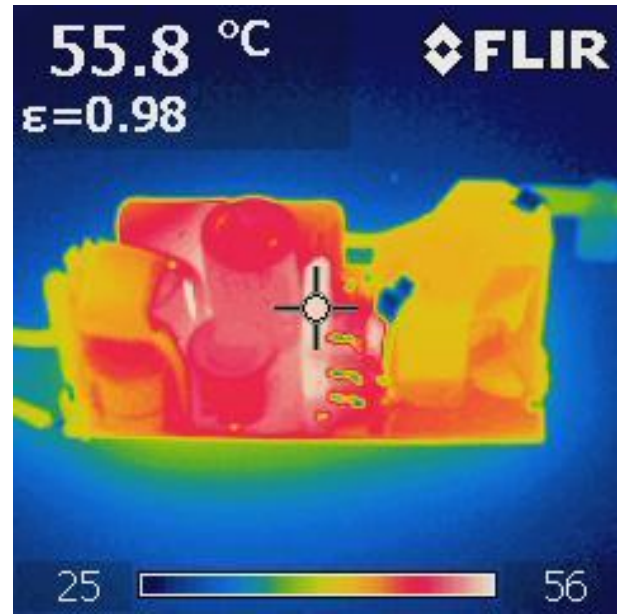


Figure 23 – Top Side.
U1-LNK407EG: 55.8 °C

12 비디밍 파형

12.1 입력 전압 및 입력 전류 파형

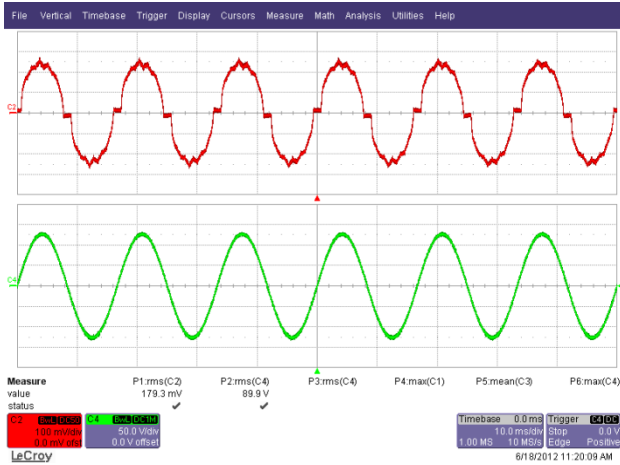


Figure 24 – 90 VAC, Full Load.
 Upper: I_{IN} , 100 mA / div.
 Lower: V_{IN} , 50 V, 10 ms / div.

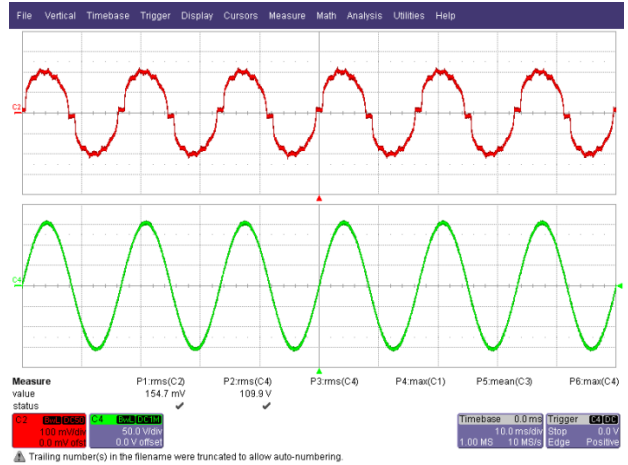


Figure 25 – 110 VAC, Full Load.
 Upper: I_{IN} , 100 mA / div.
 Lower: V_{IN} , 50 V, 10 ms / div.

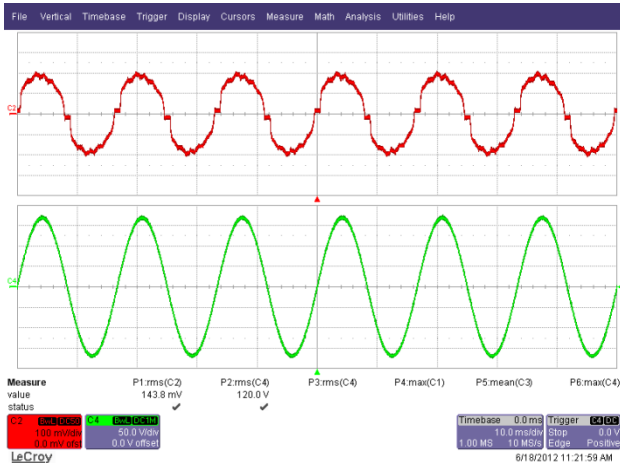


Figure 26 – 120 VAC, Full Load.
 Upper: I_{IN} , 100 mA / div.
 Lower: V_{IN} , 50 V, 10 ms / div.

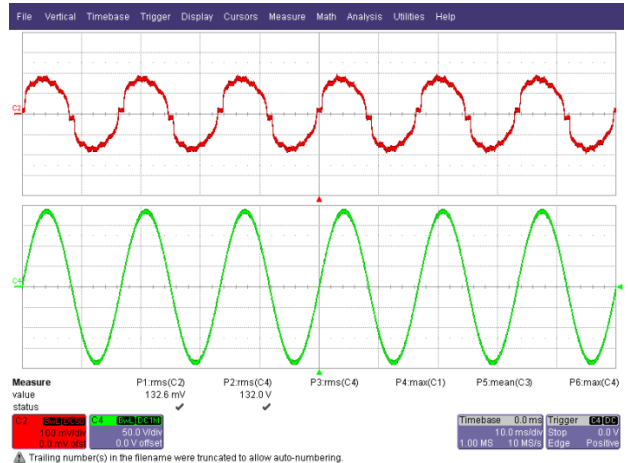


Figure 27 – 132 VAC, Full Load.
 Upper: I_{IN} , 100 mA / div.
 Lower: V_{IN} , 50 V, 10 ms / div.



12.2 정상 작동 시 출력 전류 및 출력 전압

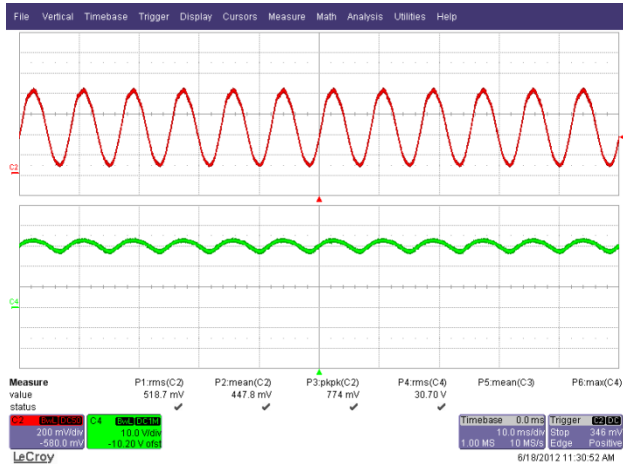


Figure 28 – 90 VAC, 60 Hz Full Load.
Upper: I_{OUT}, 200 mA / div.
Lower: V_{OUT}, 10 V, 10 ms / div.

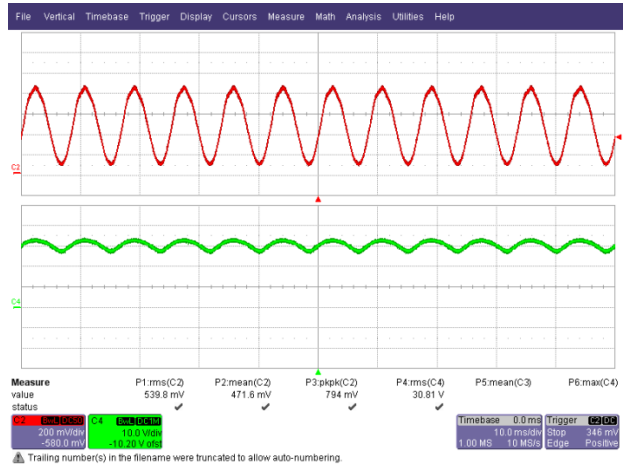


Figure 29 – 110 VAC, 60 Hz Full Load.
Upper: I_{OUT}, 200 mA / div.
Lower: V_{OUT}, 10 V, 10 ms / div.

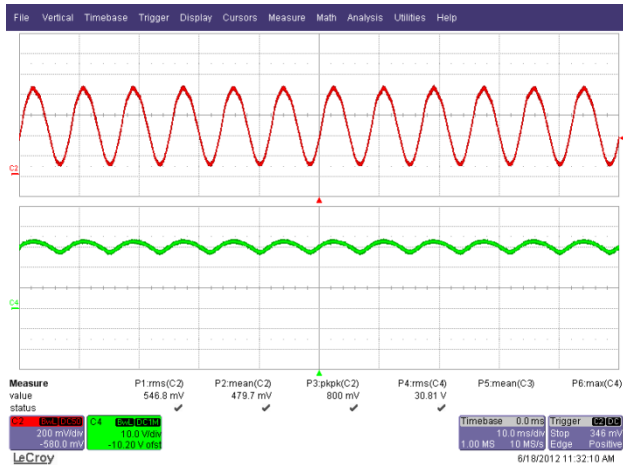


Figure 30 – 120 VAC, 60 Hz Full Load.
Upper: I_{OUT}, 200 mA / div.
Lower: V_{OUT}, 10 V, 10 ms / div.

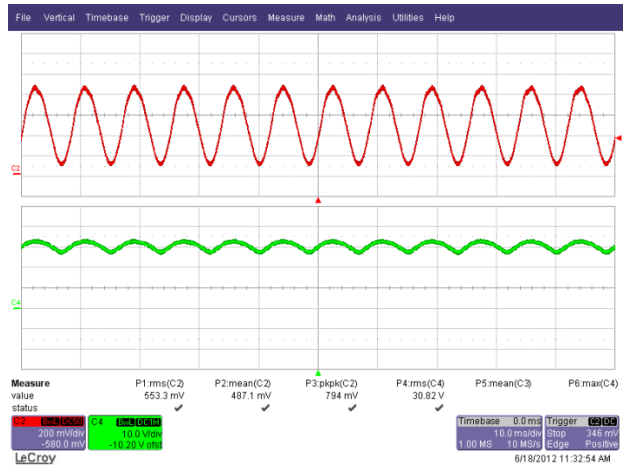


Figure 31 – 132 VAC, 60 Hz Full Load.
Upper: I_{OUT}, 200 mA / div.
Lower: V_{OUT}, 10 V, 10 ms / div.



12.3 출력 전류/전압 상승 및 하강

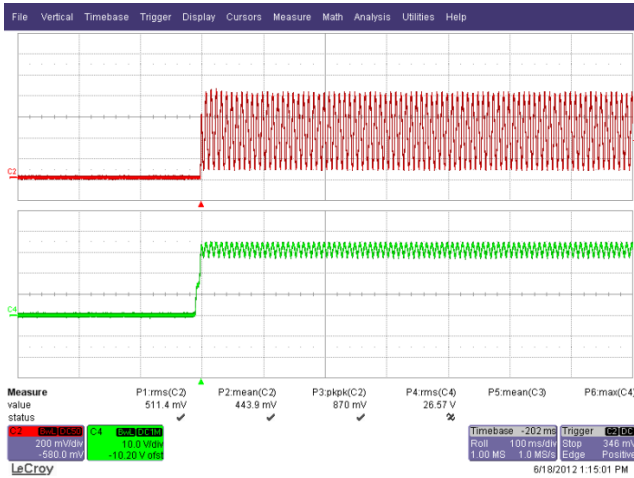


Figure 32 – 90 VAC Output Rise.
 Upper: I_{OUT} , 200 mA / div.
 Lower: V_{OUT} , 10 V, 100 ms / div.

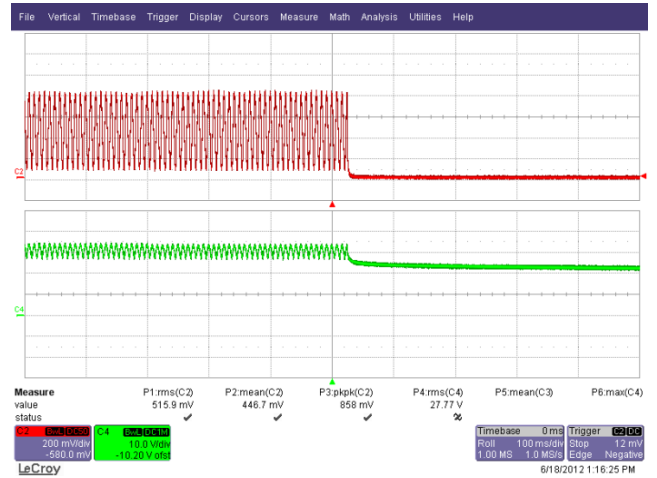


Figure 33 – 90 VAC Output Fall.
 Upper: I_{OUT} , 200 mA / div.
 Lower: V_{OUT} , 10 V, 100 ms / div.

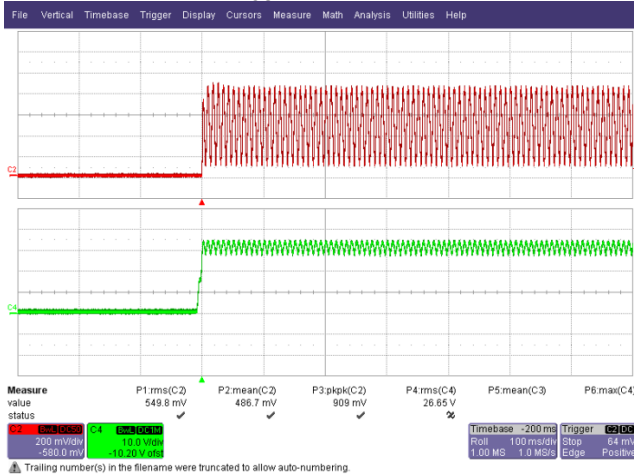


Figure 34 – 132 VAC Output Rise.
 Upper: I_{OUT} , 200 mA / div.
 Lower: V_{OUT} , 10 V, 100 ms / div.

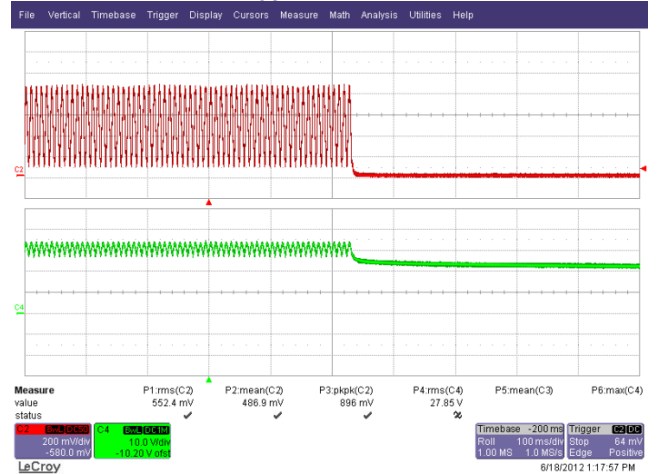


Figure 35 – 132 VAC Output Fall.
 Upper: I_{OUT} , 200 mA / div.
 Lower: V_{OUT} , 10 V, 100 ms / div.

12.4 스타트업 시 입력 전압 및 출력 전류 파형



Figure 36 – 90 VAC, 60 Hz.
Upper: I_{OUT} , 200 mA / div.
Lower: V_{IN} , 50 V, 50 ms / div.

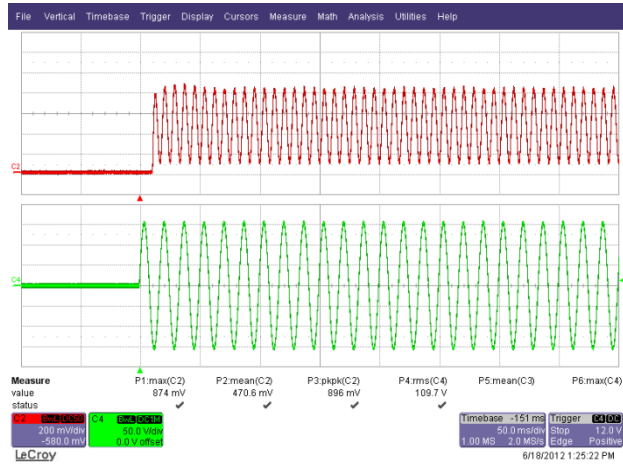


Figure 37 – 110 VAC, 60 Hz.
Upper: I_{OUT} , 200 mA / div.
Lower: V_{IN} , 50 V, 50 ms / div.

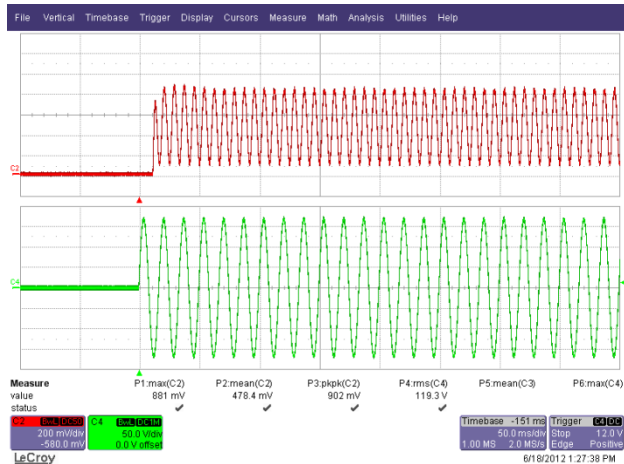


Figure 38 – 120 VAC, 60 Hz.
Upper: I_{OUT} , 200 mA / div.
Lower: V_{IN} , 50 V, 50 ms / div.

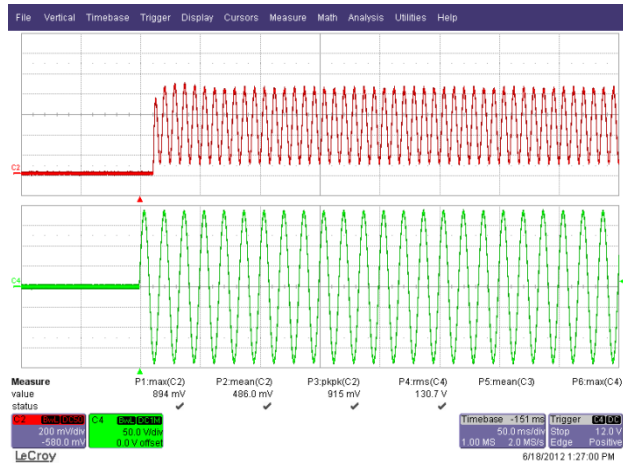


Figure 39 – 132 VAC, 60 Hz.
Upper: I_{OUT} , 200 mA / div.
Lower: V_{IN} , 50 V, 50 ms / div.



12.5 정상 작동 시 드레인 전압 및 전류

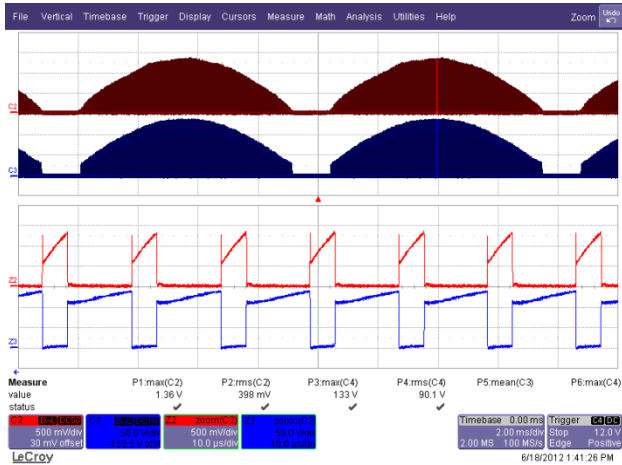


Figure 40 – 90 VAC, 60 Hz.

C2: I_{DRAIN}, 0.5 A, 2 ms / div.
 C3: V_{DRAIN}, 50 V, 2 ms / div.
 Z2: I_{DRAIN}, 0.5 A, 10 μs / div.
 Z3: V_{DRAIN}, 50 V, 10 μs / div.

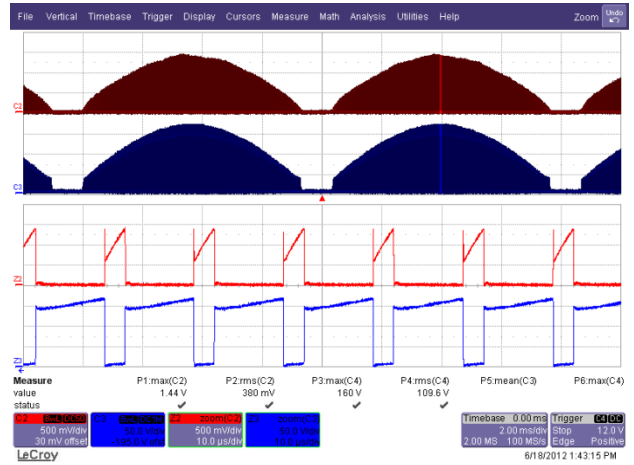


Figure 41 – 110 VAC, 60 Hz.

C2: I_{DRAIN}, 0.5 A, 2 ms / div.
 C3: V_{DRAIN}, 50 V, 2 ms / div.
 Z2: I_{DRAIN}, 0.5 A, 10 μs / div.
 Z3: V_{DRAIN}, 50 V, 10 μs / div.

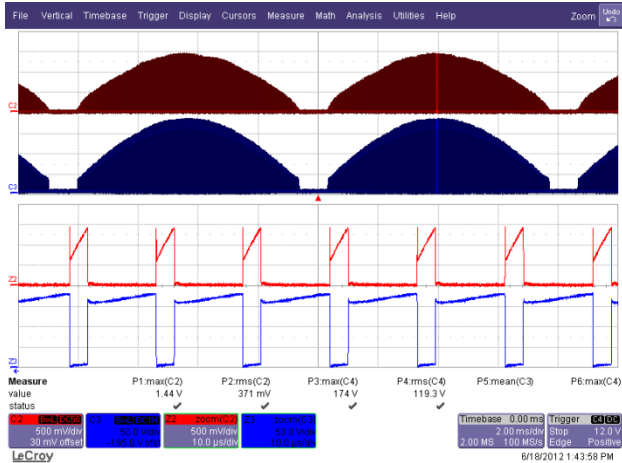


Figure 42 – 120 VAC, 60 Hz.

C2: I_{DRAIN}, 0.5 A, 2 ms / div.
 C3: V_{DRAIN}, 50 V, 2 ms / div.
 Z2: I_{DRAIN}, 0.5 A, 10 μs / div.
 Z3: V_{DRAIN}, 50 V, 10 μs / div.

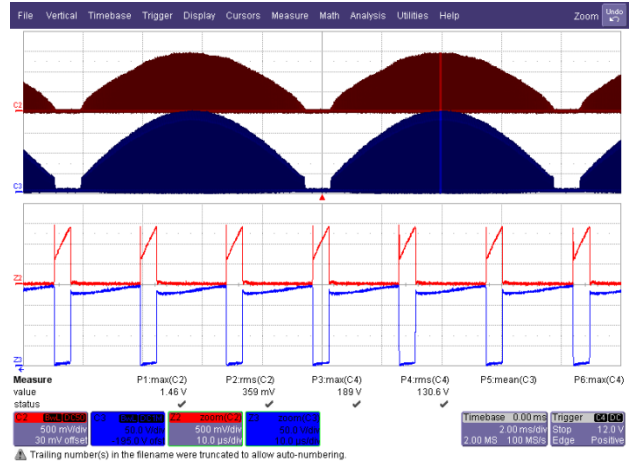


Figure 43 – 132 VAC, 60 Hz.

C2: I_{DRAIN}, 0.5 A, 2 ms / div.
 C3: V_{DRAIN}, 50 V, 2 ms / div.
 Z2: I_{DRAIN}, 0.5 A, 10 μs / div.
 Z3: V_{DRAIN}, 50 V, 10 μs / div.



12.6 스타트업 드레인 전압 및 전류

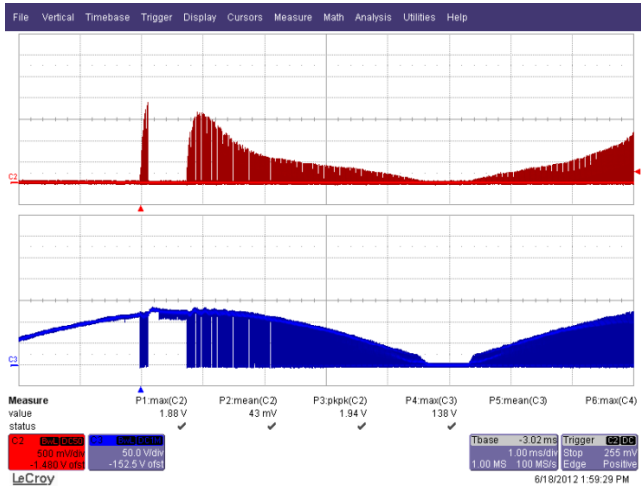


Figure 44 – 90 VAC, 60 Hz Start-up
 Upper: I_{DRAIN} , 500 mA / div.
 Lower: V_{DRAIN} , 50 V, 1 ms / div.

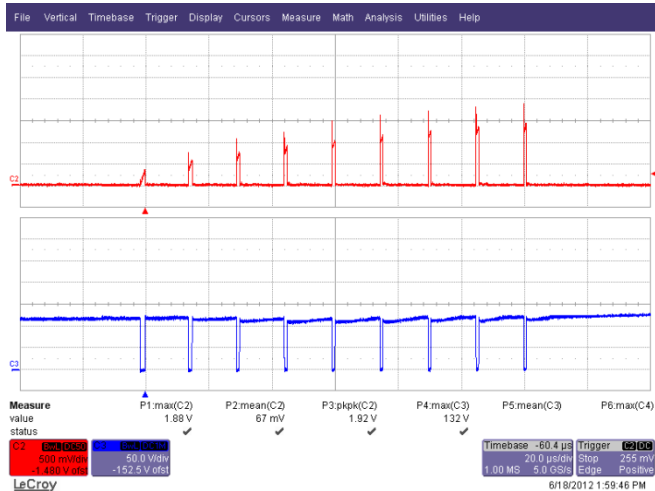


Figure 45 – 90 VAC, 60 Hz Start-up
 Upper: I_{DRAIN} , 500 mA / div.
 Lower: V_{DRAIN} , 50 V, 20 μ s / div.

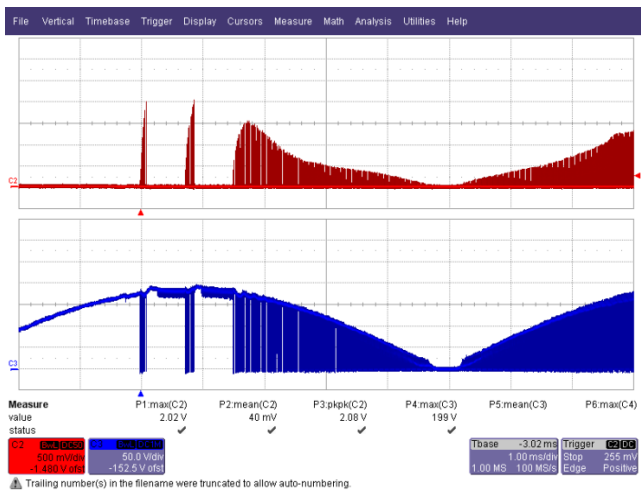


Figure 46 – 132 VAC, 60 Hz Start-up
 Upper: I_{DRAIN} , 500 mA / div.
 Lower: V_{DRAIN} , 50 V, 1 ms / div.

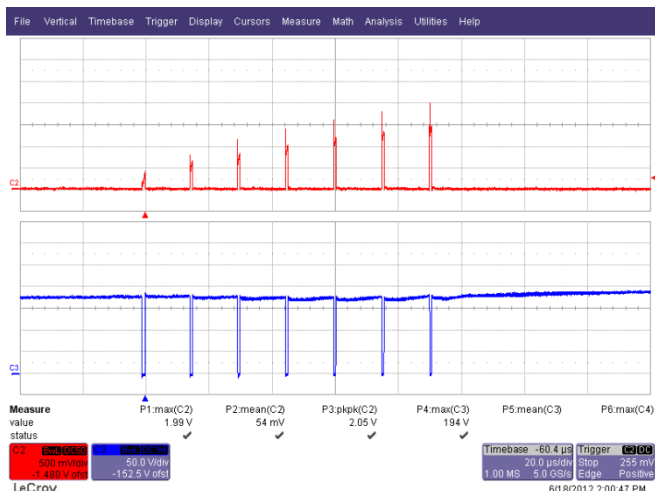


Figure 47 – 132 VAC, 60 Hz Start-up
 Upper: I_{DRAIN} , 500 mA / div.
 Lower: V_{DRAIN} , 50 V, 20 μ s / div.



12.7 출력 단락 상태에서의 드레인 전류 및 드레인 전압

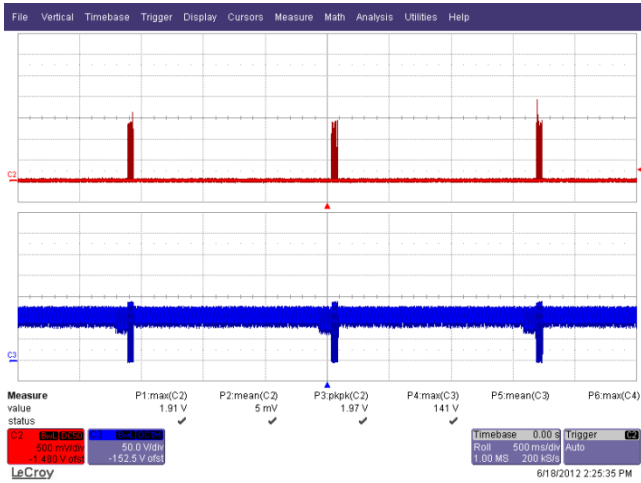


Figure 48 – 90 VAC, 60 Hz Output Short Condition.
Upper: I_{DRAIN} , 500 mA / div.
Lower: V_{DRAIN} , 50 V, 500 ms / div.

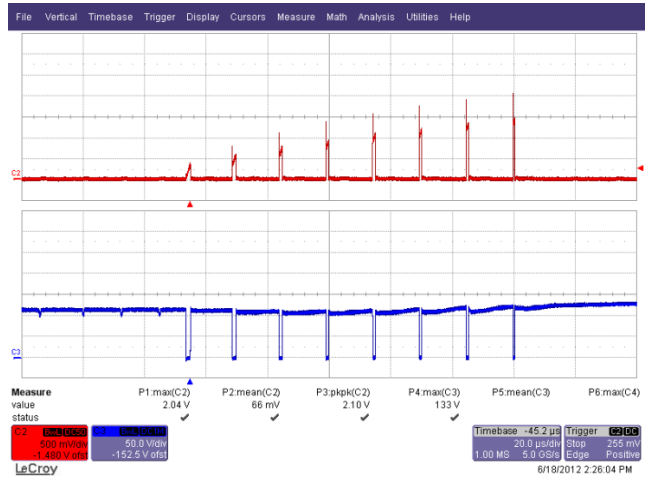


Figure 49 – 90 VAC, 60 Hz Output Short Condition.
Upper: I_{DRAIN} , 500 mA / div.
Lower: V_{DRAIN} , 50 V, 20 μ s / div.

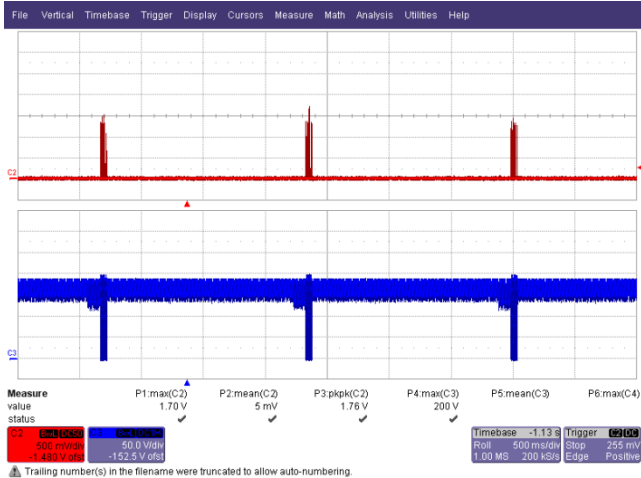


Figure 50 – 132 VAC, 60 Hz Output Short Condition.
Upper: I_{DRAIN} , 500 mA / div.
Lower: V_{DRAIN} , 50 V, 500 ms / div.

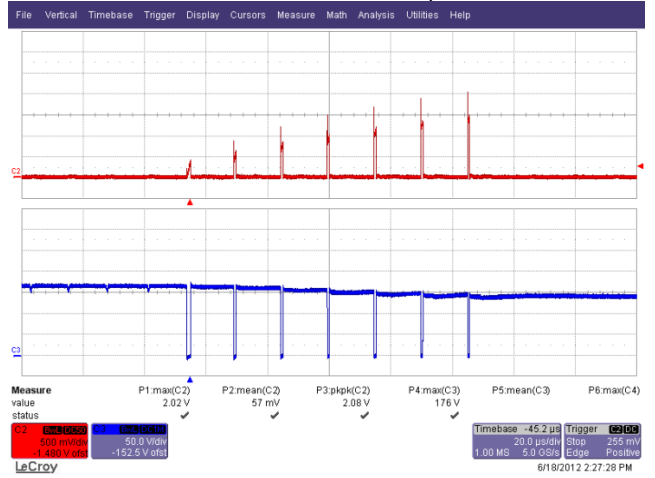


Figure 51 – 132 VAC, 60 Hz Output Short Condition.
Upper: I_{DRAIN} , 500 mA / div.
Lower: V_{DRAIN} , 50 V, 20 μ s / div.

13 디밍 파형

13.1 입력 전압 및 입력 전류 파형

Input: 120 VAC, 60 Hz

Output: 30 V LED Load

Dimmer: LUTRON LG-600PH-WH

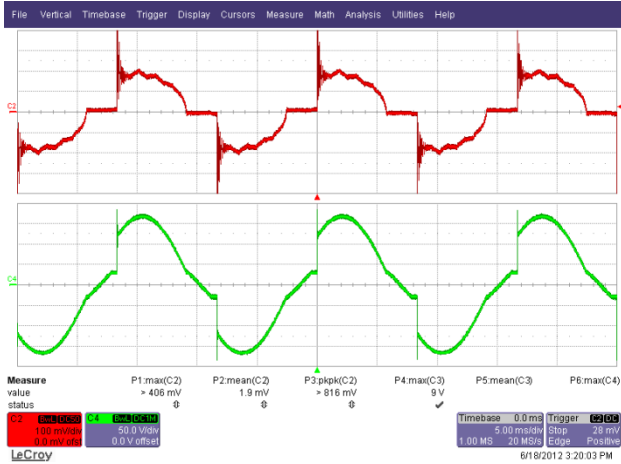


Figure 52 – 125° Conduction Angle.
Upper: I_{IN} , 100 mA / div.
Lower: V_{IN} , 50 V, 5 ms / div.

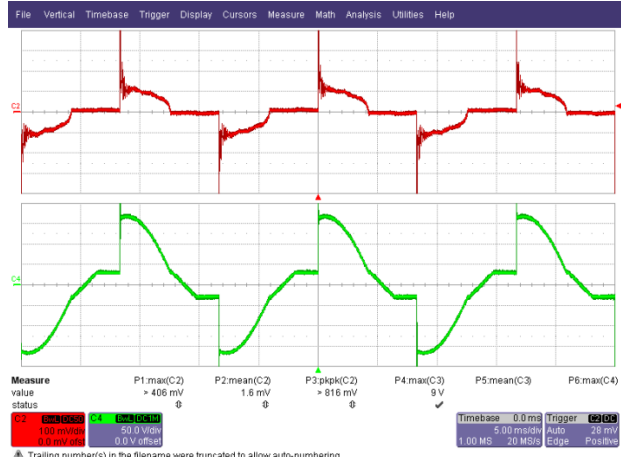


Figure 53 – 92° Conduction Angle.
Upper: I_{IN} , 100 mA / div.
Lower: V_{IN} , 50 V, 5 ms / div.

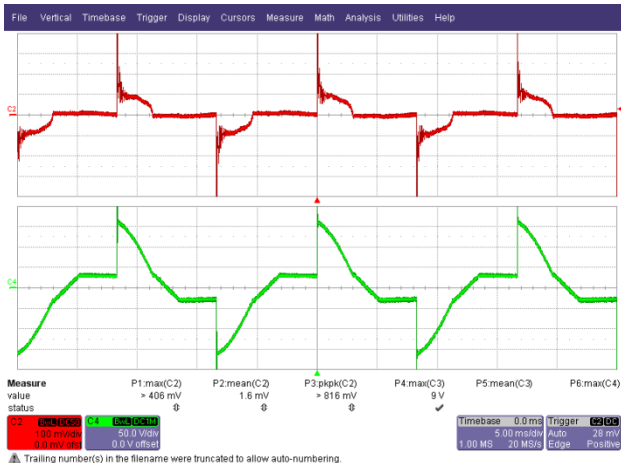


Figure 54 – 65° Conduction Angle.
Upper: I_{IN} , 100 mA / div.
Lower: V_{IN} , 50 V, 5 ms / div.

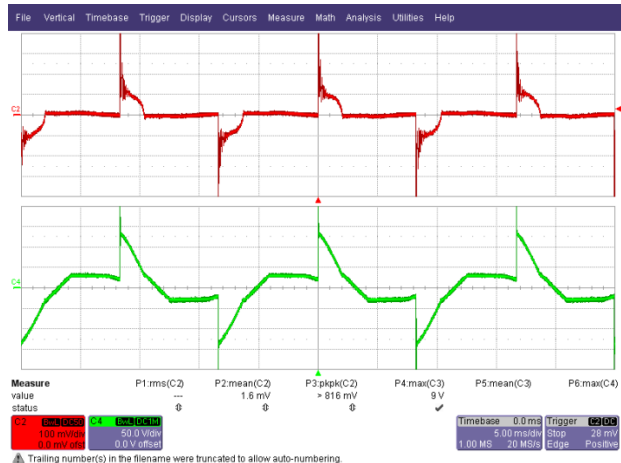


Figure 55 – 45° Conduction Angle.
Upper: I_{IN} , 100 mA / div.
Lower: V_{IN} , 50 V, 5 ms / div.



13.2 출력 전류 파형

Input: 120 VAC, 60 Hz

Output: 30 V LED Load

Dimmer: LUTRON LG-600PH-WH

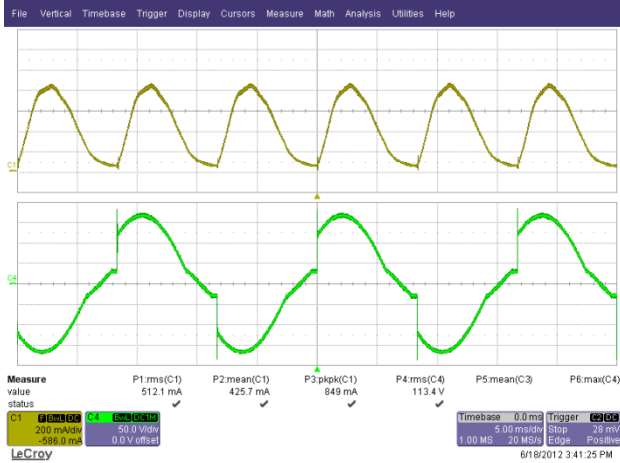


Figure 56 – 125° Conduction Angle.
Upper: I_{OUT} , 200 mA / div.
Lower: V_{IN} , 50 V, 5 ms / div.

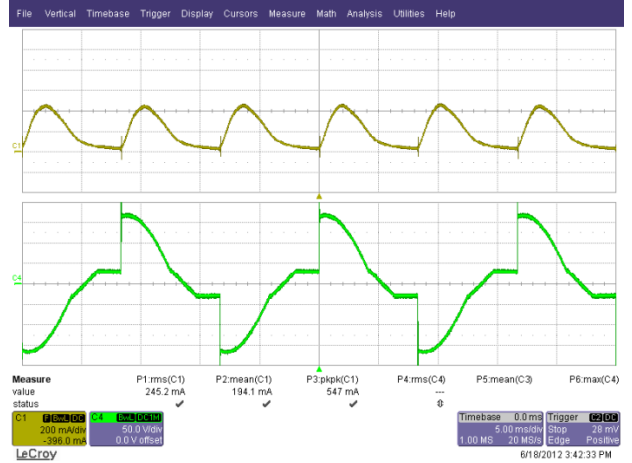


Figure 57 – 92° Conduction Angle.
Upper: I_{OUT} , 200 mA / div.
Lower: V_{IN} , 50 V, 5 ms / div.

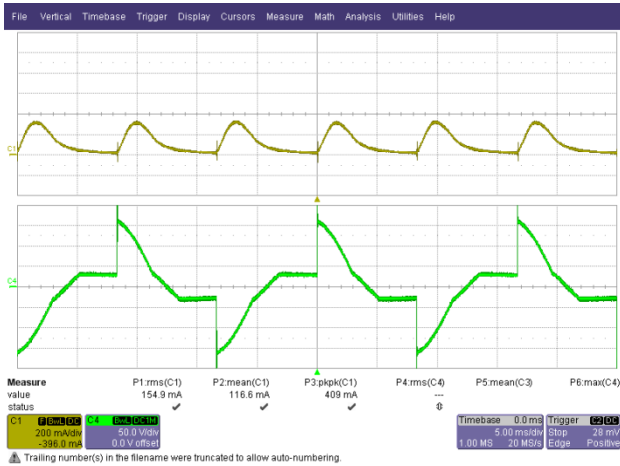


Figure 58 – 65° Conduction Angle.
Upper: I_{OUT} , 200 mA / div.
Lower: V_{IN} , 50 V, 5 ms / div.

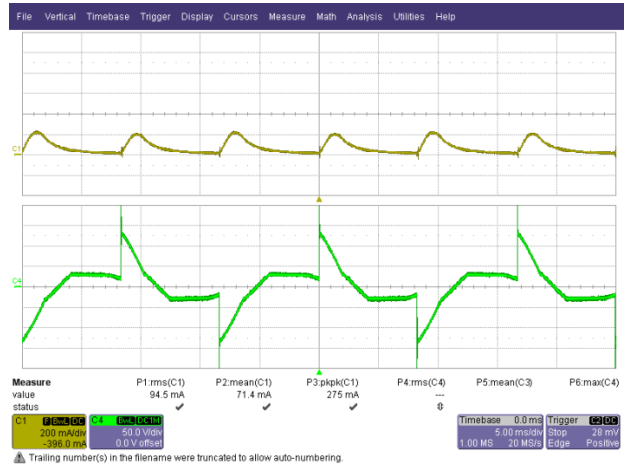


Figure 59 – 45° Conduction Angle.
Upper: I_{OUT} , 200 mA / div.
Lower: V_{IN} , 50 V, 5 ms / div.



14 전도성 EMI

14.1 테스트 설정

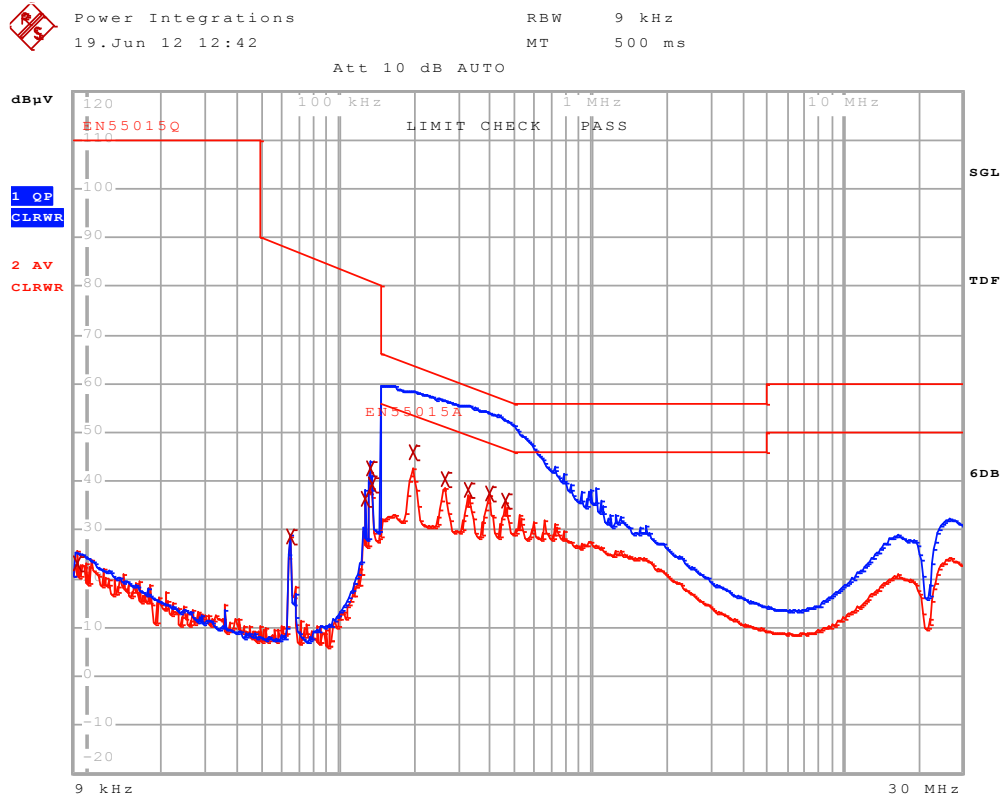
The unit was tested using LED load (~30 V V_{OUT}) with input voltage of 115 VAC, 60 Hz at room temperature.



Figure 60 – EMI Test Set-up with the Unit and LED Load Placed Inside the Cone.



14.2 테스트 결과



EDIT PEAK LIST (Final Measurement Results)

Trace1: EN55015Q
Trace2: EN55015A
Trace3: ---

TRACE	FREQUENCY	LEVEL dBµV	DELTA LIMIT dB
2 Average	9.272709 kHz	23.09 N gnd	
2 Average	64.5467705779 kHz	28.77 L1 gnd	
2 Average	126.977840157 kHz	36.54 N gnd	
2 Average	133.454986145 kHz	42.75 N gnd	
2 Average	136.137431366 kHz	39.51 N gnd	
2 Average	198.193645035 kHz	45.85 N gnd	-7.82
2 Average	264.49018761 kHz	40.32 N gnd	-10.96
2 Average	329.215131266 kHz	38.16 N gnd	-11.30
2 Average	397.727746704 kHz	37.62 N gnd	-10.27
2 Average	461.749566613 kHz	36.08 N gnd	-10.57

Figure 61 – Conducted EMI, 30 V LED Load, 115 VAC, 60 Hz, and EN55015 B Limits.



15 라인 서지

The unit was subjected to ± 2500 V 100 kHz ring wave and ± 500 V differential surge at 120 VAC using 10 strikes at each condition. A test failure was defined as a non-recoverable interruption of output requiring supply repair or recycling of input voltage.

Level (V)	Input Voltage (VAC)	Injection Location	Injection Phase (°)	Type	Test Result (Pass/Fail)
+2500	120	L1, L2	0	100kHz Ring Wave (200 A)	Pass
-2500	120	L1, L2	0	100kHz Ring Wave (200 A)	Pass
+2500	120	L1, L2	90	100kHz Ring Wave (200 A)	Pass
-2500	120	L1, L2	90	100kHz Ring Wave (200 A)	Pass

Level (V)	Input Voltage (VAC)	Injection Location	Injection Phase (°)	Type	Test Result (Pass/Fail)
+500	120	L1, L2	0	Surge (2U)	Pass
-500	120	L1, L2	0	Surge (2U)	Pass
+500	120	L1, L2	90	Surge (2U)	Pass
-500	120	L1, L2	90	Surge (2U)	Pass

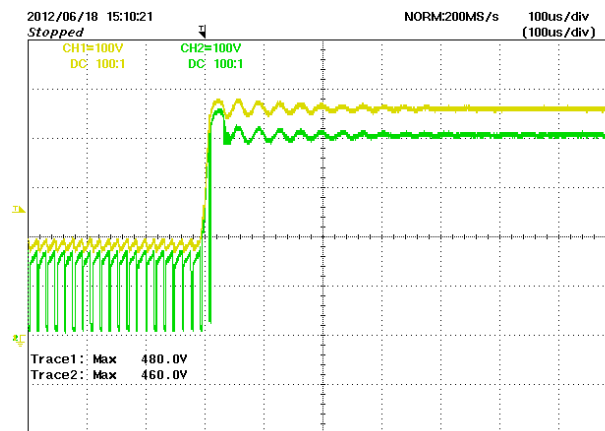


Figure 62 – +500 V (90° Injection Phase) Differential Surge VDS Waveforms.
 C1: Input Rectified Voltage (Voltage Across C2)
 C2: U1 Drain Voltage Reference to Source.

16 40V/350mA 출력 디자인에 대한 추록

16.1 파워 서플라이 사양

The table below represents the minimum acceptable performance of the design. Actual performance is listed in the results section. Compliance characteristic is same as the original version.

Description	Symbol	Min	Typ	Max	Units	Comment
Input						
Voltage	V_{IN}	90	120	132	VAC	2 Wire – no P.E.
Frequency	f_{LINE}	47	50/60	63	Hz	
Output						
Output Voltage	V_{OUT}	39	40	41	V	At 115 VAC
Output Current	I_{OUT}		350		mA	
Total Output Power			14.0			
Continuous Output Power	P_{OUT}				W	
Efficiency						
Nominal	η	87	90		%	Measured at P_{OUT} 25 °C at 115 VAC
Power Factor		0.9	0.98			At 115 VAC
A-THD				15	%	At 115 VAC
Harmonic Currents		EN 61000-3-2 Class C				Class C Limits

Note:

Refer to the schematic section 3 for the component updates for 40 V / 350 mA version.



16.2 인덕터 사양(40V/350mA)

16.2.1 전기적 구성도

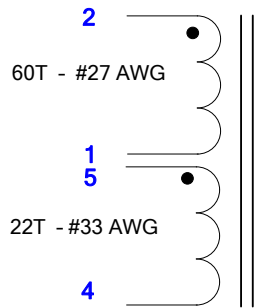


Figure 63 – Inductor Electrical Diagram.

16.2.2 전기적 사양

Primary Inductance	Pins 1-2 all other windings open, measured at 66 kHz, 0.4 V _{RMS} .	620 μH ±7%
Resonant Frequency	Pins 1-2, all other windings open.	1.8 MHz (Min.)

16.2.3 재료

Item	Description
[1]	Core: RM6S PC40 or equivalent.
[2]	Bobbin: B-RM6-V 6pins 3/3.
[3]	Magnet Wire, #27 AWG, solderable double coated.
[4]	Magnet Wire, #33 AWG, solderable double coated.



16.2.4 인덕터 제작 구성도

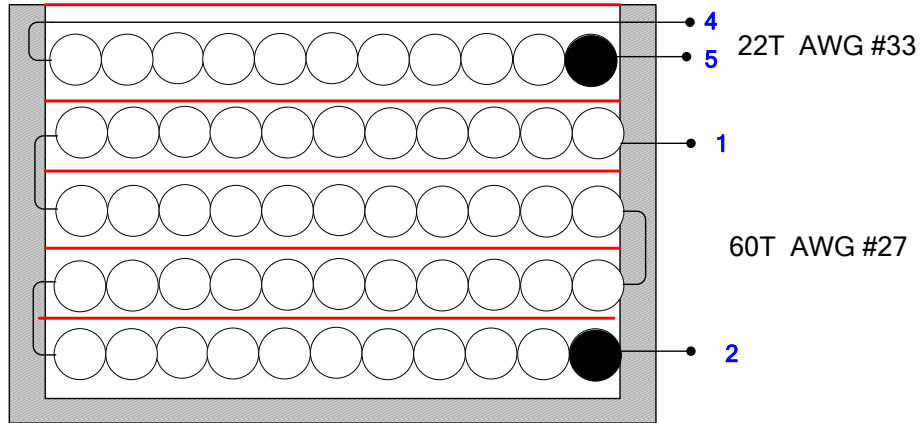


Figure 64 – Inductor Build Diagram.

16.2.5 인덕터 구성

General Note	For the purpose of these instructions, bobbin is oriented on winder such that pin 1 side is on the right.
WD1	Start at pin 2. Wind 60 turns of item [3] as shown in Figure 2. Terminate at pin 1.
WD2	Start at pin 5. Wind 22 turns of item [4] and terminate the other end at pin 4.
Finish	Grind the core to get the specified inductance. Place the clip to secure both cores. Cut pins 3 and 6.



16.3 성능 데이터

All measurements performed at room temperature using an LED load. The following data were measured using 3 sets of loads to represent the load range of 38 V to 42 V output voltage.

16.4 디머 호환성 목록

The unit was tested with the following U.S. dimmers at 120 VAC, 60 Hz (supplied from programmable AC source) input and 40 V LED load.

List of Dimmers	Type	Remarks	Power	Part Number	I _{MIN} (mA)	I _{MAX} (mA)	Dim Ratio
LUTRON LG600PH-LA	L	Lutron 600-Watt Slide Dimmer LG-600PH-LA	600W	LG-600PH-WH	26	283	11
LUTRON S603P	L	Lutron Skylark Incandescent 600W 3-Way Preset Dimmer with On/Off	600W	S-603P-WH	23	291	13
LUTRON SLV600P	T	Lutron SLV-600P-WH 600-Watt Skylark Magnetic Low-Voltage Single-Pole Dimmer	600W	SLV600P-WH	35	288	8
LUTRON S600	L	Slide-to-Off Single Pole Skylark Dimmer Switch (RFI suppression)	600W	S-600-WH	28	305	11
LUTRON S-600PH-WH	L	Lutron Skylark 5-Amp White Gloss Dimmer	600W	S-600PH-WH	25	291	12
LUTRON DVCL153P	L	Cfl&led Dimmer, Paddle/Slide, 120V, 600W	600W	DVWCL-153-PLH-WH	38	291	8
LUTRON DV603P	L	600W Diva Dimmer, 3-Way - Ivory	600W	DV-603P-WH	26	282	11
LUTRON DV600P	L	Lutron Diva DV-600P-WH Incand 600 Watt Single Pole Light Dimmer in White	600W	DV-600P-WH	26	282	11
LUTRON TG600PH-IV	L	Ivry Toggle Dimmer 1p Preset	600W	TG-600PH-WH	25	288	12
LUTRON AY600P	T	Lutron Ariadni AY-600P-WH Incand Preset 600 Watt Single Pole Light Dimmer in White	600W	AY-600P-WH	23	284	12
LUTRON GL600P-WH	L	Glyder Incandescent Single Pole 600 Watts Preset Dimmer, White	600W	GL-600P-WH	26	290	11
LEVITON 6633PLI	L	SureSlide 600W Incandescent Dimmer	600W	R62-06633-1LW	26	308	12
LEVITON 6631-LI	L	SureSlide 600W Incandescent Slide Dimmer, Single-Pol	600W	R62-06631-1LW	21	297	14
LEVITON IPI06	L	IlumaTech Incandescent Preset Slide Dimmer	600W	R60-IPI06-1LM	62	307	5
LEVITON RP106	L	IlumaTech Rotary Controls 120V AC 60Hz	600W	R52-RPI06-1LW	28	307	11
LEVITON 6681	L	A Push On and Push Off Dimmer	600W	R60-06681-0IW	25	298	12
LEVITON 6684	L	Leviton 600-Watt 3-Way Lighted White/Ivory Push Dimmer	600W	R60-06684-1IW	26	307	12
LEVITON 6683			600W	6683	40	308	8
LEVITON 6613	L	SURESLIDE® MAGNETIC LOW VOLTAGE DIMMER *600VA, 120V AC, 60Hz	450W	R02-06613-PLW	26	307	12
COOPER SLC03				SLC03P-W-K-L	39	295	8
LUTRON GL600-WH	L	Lutron 15-Amp White Slide Dimmer	600W	GL-600-WH	2	303	152
LUTRON DVPDC-203P-WH	L	Diva, Screw Base Compact Fluorescent Dimming with Philips® DIMMABLE Energy Saver CFL, Single Pole/3-Way, 200W, White	200W	DVPDC-203P-WH	98	304	3
LUTRON LX600PL	L	Lyneo Lx Single Pole Dimmer 600W	500W	LX-600PL-wh	52	301	6
LUTRON D600P	L	Single Pole - Incandescent - Push On/Off - 600 Watt - White	600W	D-600P-WH	29	288	10
LUTRON CTCL-153PDH			600W		38	292	8
LUTRON S-600P			600W	S-600P	25	291	12
LUTRON TGLV-600P				TGLV-600P	28	292	10
LUTRON TGLV-600PR			450W	TGLV-600PR	31	287	9
LUTRON TT-300NLH-WH	L	Lutron Diva Satin 5-Amp Desert Stone Preset Dimmer	300W	TT-300NLH-WH	31	306	10
LUTRON TT-300H-WH	L	Lutron Credenza 300-Watt White Lamp Dimmer	300W	TT-300H-WH	25	306	12
Lutron		S-600P			24	288	12
Lutron		S-600P			26	303	12
Cooper		S106P			288	297	1



Lutron		S-103P-WH			57	290	5
Lutron		S1-10P-WH			42	295	7
Lutron		S-600PNLH-WH			25	293	12
Lutron		S-603PNL-WH			28	292	10
Lutron		SLV-603P-WH			26	285	11
Lutron		S-603PGH-WH			27	198	7



16.4.1 효율

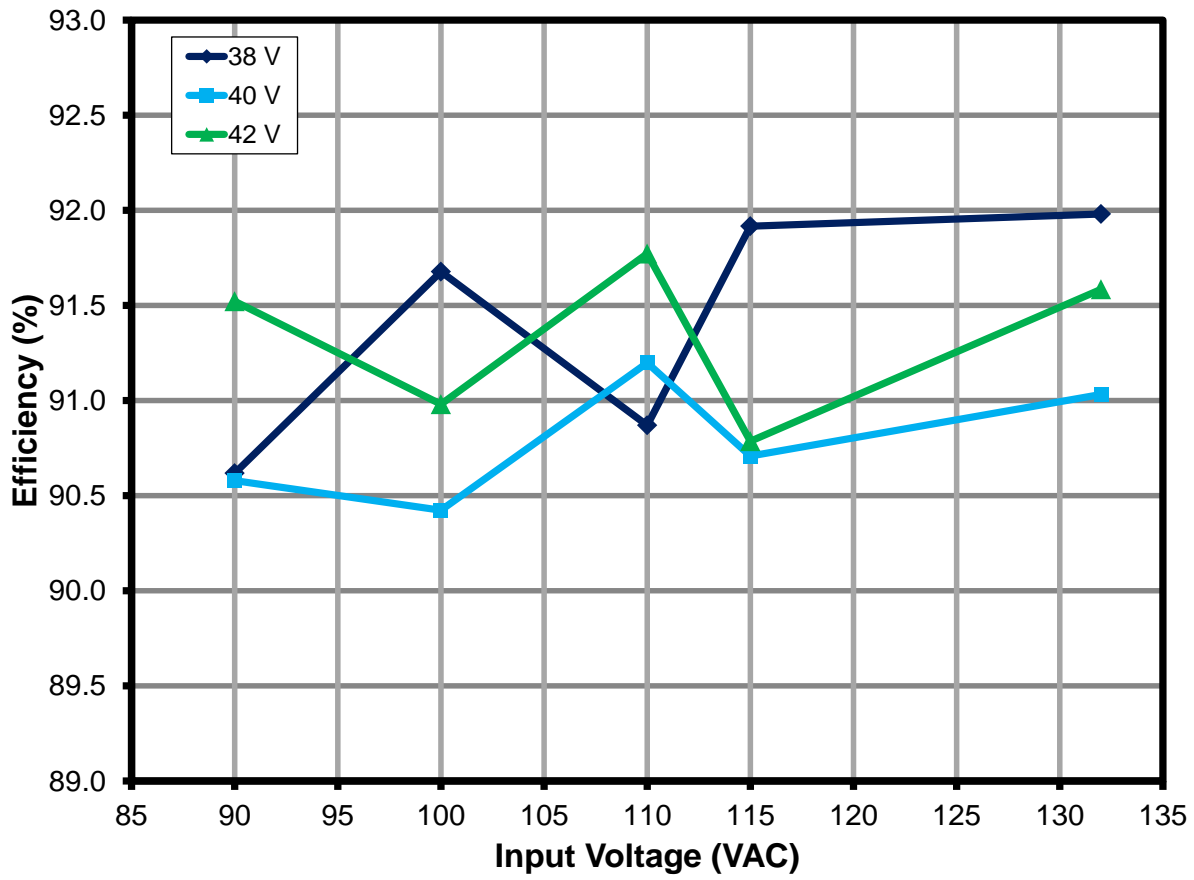


Figure 65 – Efficiency vs. Line and Load. 40 V / 350 mA.



16.4.2 입력 및 부하 레귤레이션

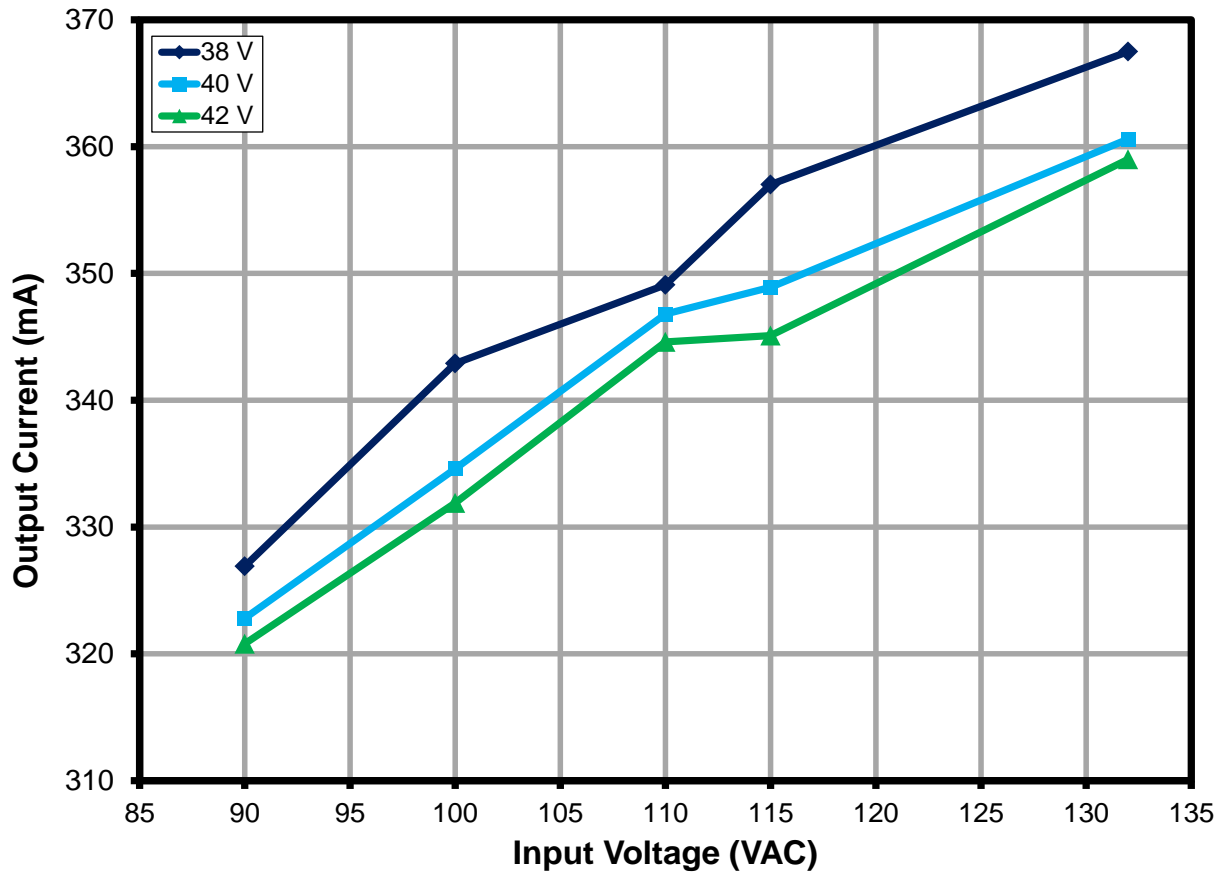


Figure 66 – Regulation vs. Line and Load.



16.4.3 역률

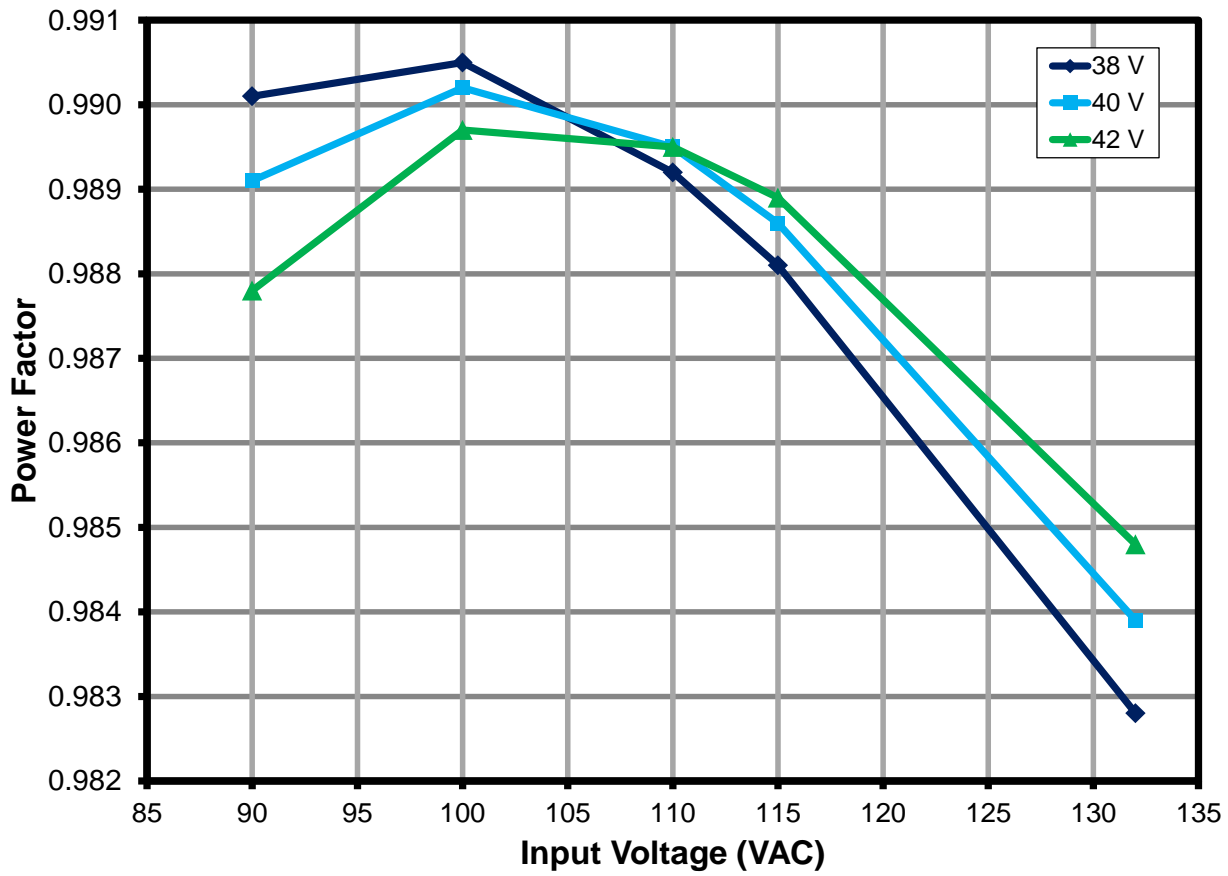


Figure 67 – Power Factor vs. Line and Load.



16.4.4 A-THD

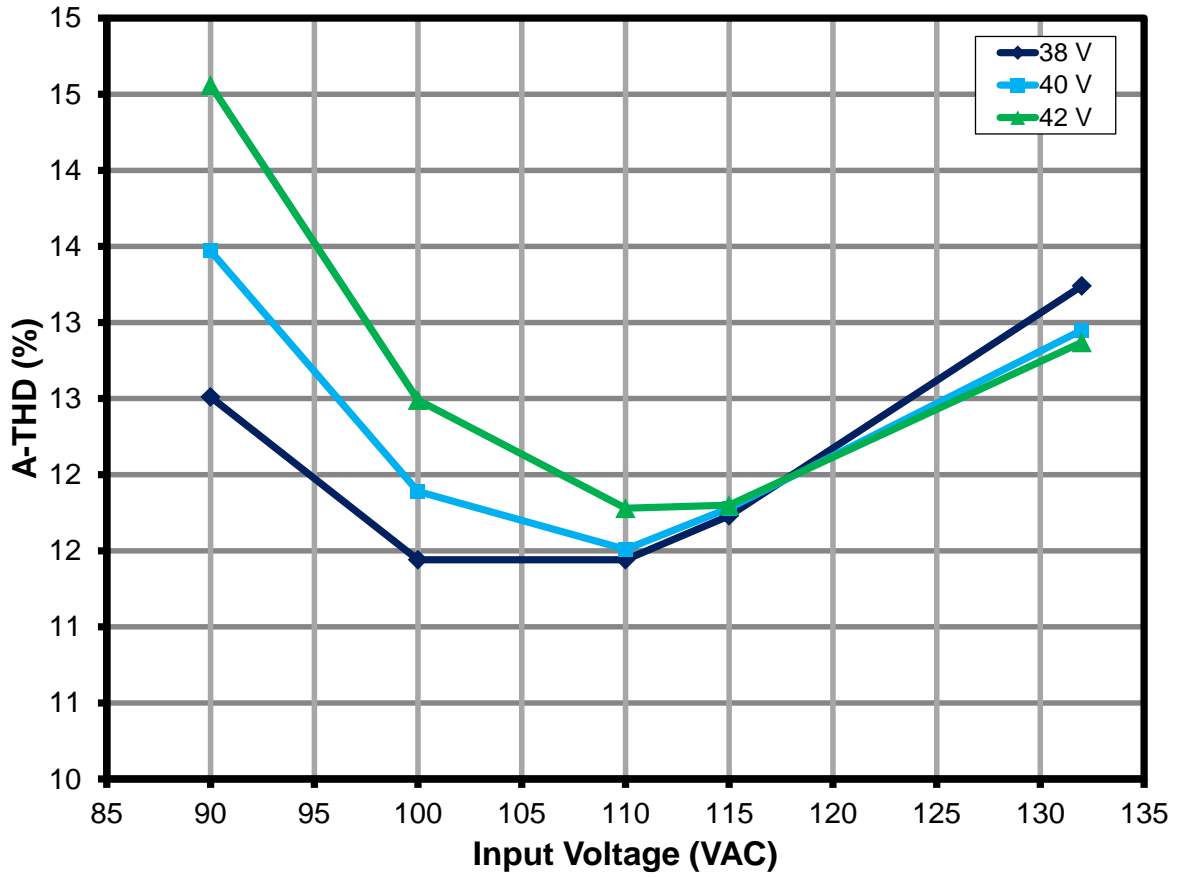


Figure 68 – A-THD vs. Line and Load.



16.4.5 40V 고조파

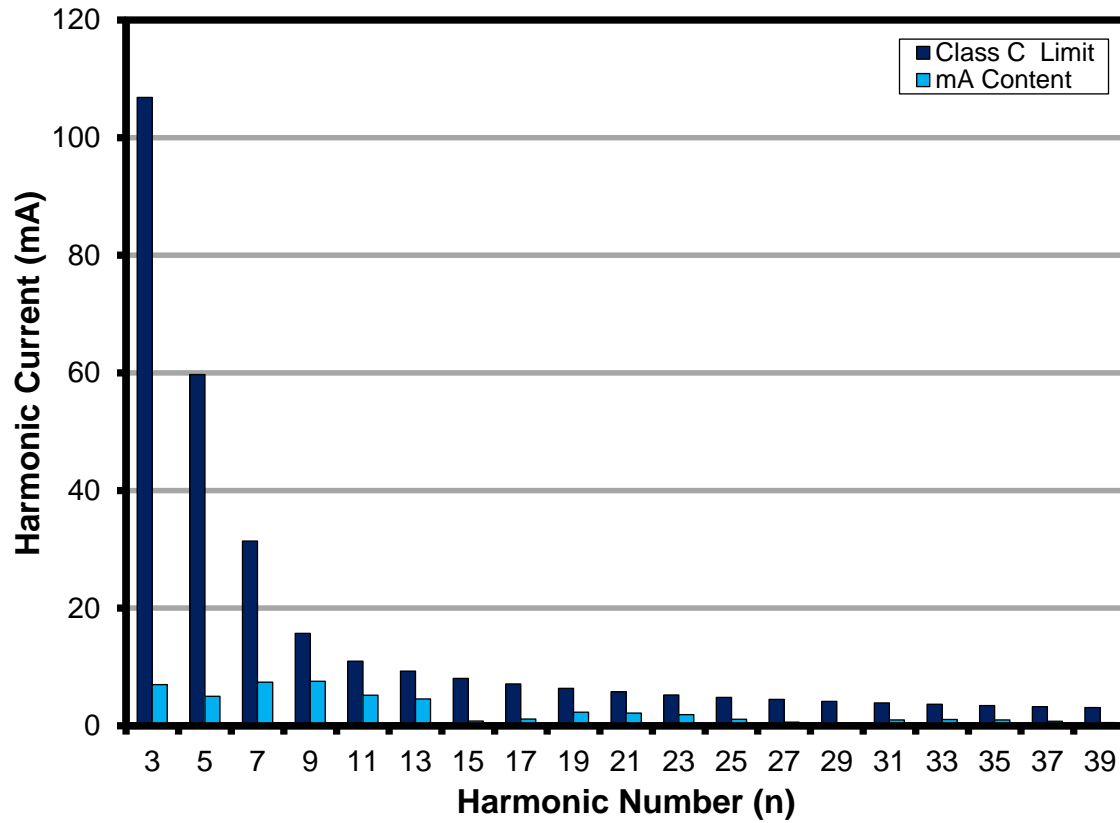
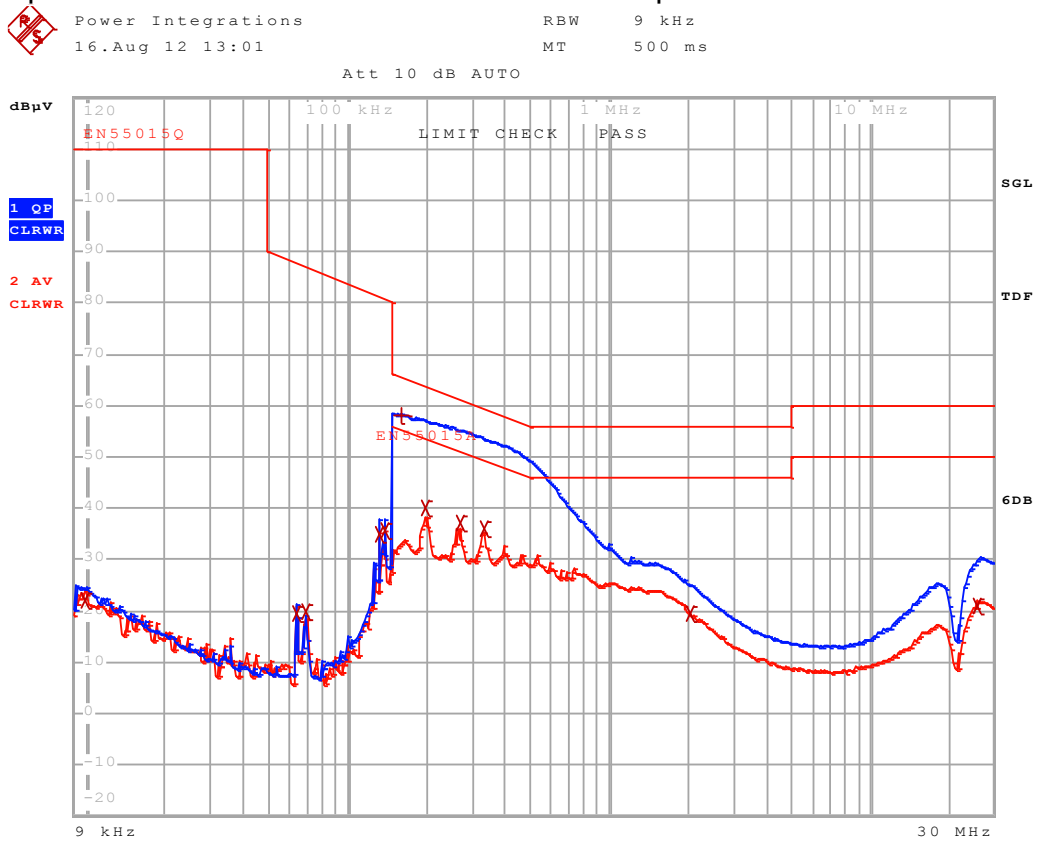


Figure 69 – 40 V / 350 mA LED Load Input Current Harmonics at 115 VAC, 60 Hz.



16.4.6 전도성 EMI 테스트 결과

The unit was tested using LED load (~40 V V_{OUT}) with input voltage of 115 VAC, 60 Hz at room temperature. Refer to section 14.1 for test set-up.



EDIT PEAK LIST (Final Measurement Results)

Trace1: EN55015Q
Trace2: EN55015A
Trace3: ---

TRACE	FREQUENCY	LEVEL dBµV	DELTA LIMIT dB
2 Average	9.84316745416 kHz	22.15 L1 gnd	
2 Average	63.9076936414 kHz	19.47 N gnd	
2 Average	69.2028746009 kHz	19.74 L1 gnd	
2 Average	130.825395691 kHz	35.05 N gnd	
2 Average	137.49880568 kHz	35.69 N gnd	
1 Quasi Peak	159.22802259 kHz	58.24 N gnd	-7.25
2 Average	198.193645035 kHz	40.22 N gnd	-13.46
2 Average	267.135089486 kHz	37.13 N gnd	-14.06
2 Average	332.507282579 kHz	35.99 N gnd	-13.39
2 Average	2.05405734435 MHz	19.34 L1 gnd	-26.65
2 Average	25.4636191981 MHz	20.92 L1 gnd	-29.07

Figure 70 – Conducted EMI, 40 V/350mA LED Load, 115 VAC, 60 Hz, and EN55015 B Limits.



17 개정 내역

Date	Author	Revision	Description and Changes	Reviewed
17-Aug-12	CA	1.0	Initial Release	Apps & Mktg
14-Sep-12	JDC	2.0	Added simple modification to convert to 40 V / 350 mA version	



최신 업데이트에 대한 자세한 내용은 당사 웹사이트(www.powerint.com)를 참고하십시오.

파워 인테그레이션스(Power Integrations)는 안정성 또는 생산성 향상을 위하여 언제든지 당사 제품을 변경할 수 있는 권한이 있습니다. 파워 인테그레이션스(Power Integrations)는 여기서 설명하는 디바이스나 회로 사용으로 인해 발생하는 어떠한 책임도 지지 않습니다. 파워 인테그레이션스(Power Integrations)는 어떠한 보증도 제공하지 않으며 모든 보증(상품성에 대한 묵시적 보증, 특정 목적에의 적합성 및 타사 권리의 비침해를 포함하되 이에 제한되지 않음)을 명백하게 부인합니다.

특허 정보

여기에 설명한 제품 및 애플리케이션(제품의 외장 트랜스포머 구성 및 회로 포함)은 하나 이상의 미국 및 해외 특허의 대상이 되거나 파워 인테그레이션스(Power Integrations)에서 출원 중인 미국 및 해외 특허 신청의 대상이 될 수 있습니다. 파워 인테그레이션스(Power Integrations)의 전체 특허 목록은 www.powerint.com 에서 확인할 수 있습니다. 파워 인테그레이션스(Power Integrations)는 고객에게 <http://www.powerint.com/ip.htm>에 명시된 특정 특허권에 따라 라이선스를 부여합니다.

PI 로고, TOPSwitch, TinySwitch, LinkSwitch, LYTSwitch, DPA-Switch, PeakSwitch, CAPZero, SENZero, LinkZero, HiperPFS, HiperTFS, HiperLCS, Qspeed, EcoSmart, Clampless, E-Shield, Filterfuse, StackFET, PI Expert 및 PI FACTS 는 Power Integrations, Inc 의 상표입니다. 다른 상표는 각 회사 고유의 자산입니다. ©Copyright 2013 Power Integrations, Inc.

파워 인테그레이션스(Power Integrations) 전 세계 판매 지원 지역

세계 본사

5245 Hellyer Avenue
San Jose, CA 95138, USA.
본사 전화: +1-408-414-9200
고객 서비스:
전화: +1-408-414-9665
팩스: +1-408-414-9765
전자 메일: usasales@powerint.com

독일

Lindwurmstrasse 114
80337, Munich
Germany
전화: +49-895-527-39110
팩스: +49-895-527-39200
전자 메일:
eurossales@powerint.com

일본

Kosei Dai-3 Building
2-12-11, Shin-Yokohama,
Kohoku-ku, Yokohama-shi,
Kanagawa 222-0033
Japan
전화: +81-45-471-1021
팩스: +81-45-471-3717
전자 메일:
japansales@powerint.com

대만

5F, No. 318, Nei Hu Rd.,
Sec. 1
Nei Hu District
Taipei 11493, Taiwan R.O.C.
전화: +886-2-2659-4570
팩스: +886-2-2659-4550
전자 메일:
taiwansales@powerint.com

중국(상하이)

Rm 1601/1610, Tower 1,
Kerry Everbright City
No. 218 Tianmu Road West,
Shanghai, P.R.C. 200070
전화: +86-21-6354-6323
팩스: +86-21-6354-6325
전자 메일:
chinasales@powerint.com

인도

#1, 14th Main Road
Vasanthanagar
Bangalore-560052
India
전화: +91-80-4113-8020
팩스: +91-80-4113-8023
전자 메일:
indiasales@powerint.com

한국

RM 602, 6FL
Korea City Air Terminal B/D,
159-6
Samsung-Dong, Kangnam-Gu,
Seoul, 135-728 Korea
전화: +82-2-2016-6610
팩스: +82-2-2016-6630
전자 메일:
koreasales@powerint.com

유럽 본사

1st Floor, St. James's House
East Street, Farnham
Surrey GU9 7TJ
United Kingdom
전화: +44 (0) 1252-730-141
팩스: +44 (0) 1252-727-689
전자 메일:
eurossales@powerint.com

중국(선젠)

3rd Floor, Block A,
Zhongtuo International Business
Center, No. 1061, Xiang Mei Rd,
FuTian District, ShenZhen,
China, 518040
전화: +86-755-8379-3243
팩스: +86-755-8379-5828
전자 메일: chinasales@powerint.com

이탈리아

Via Milanese 20, 3rd. Fl.
20099 Sesto San Giovanni
(MI) Italy
전화: +39-024-550-8701
팩스: +39-028-928-6009
전자 메일:
eurossales@powerint.com

싱가포르

51 Newton Road,
#19-01/05 Goldhill Plaza
Singapore, 308900
전화: +65-6358-2160
팩스: +65-6358-2015
전자 메일:
singaporesales@powerint.com

애플리케이션 문의 전화

전 세계 통합 번호 +1-408-414-9660

애플리케이션 문의 팩스

전 세계 통합 번호 +1-408-414-9760

