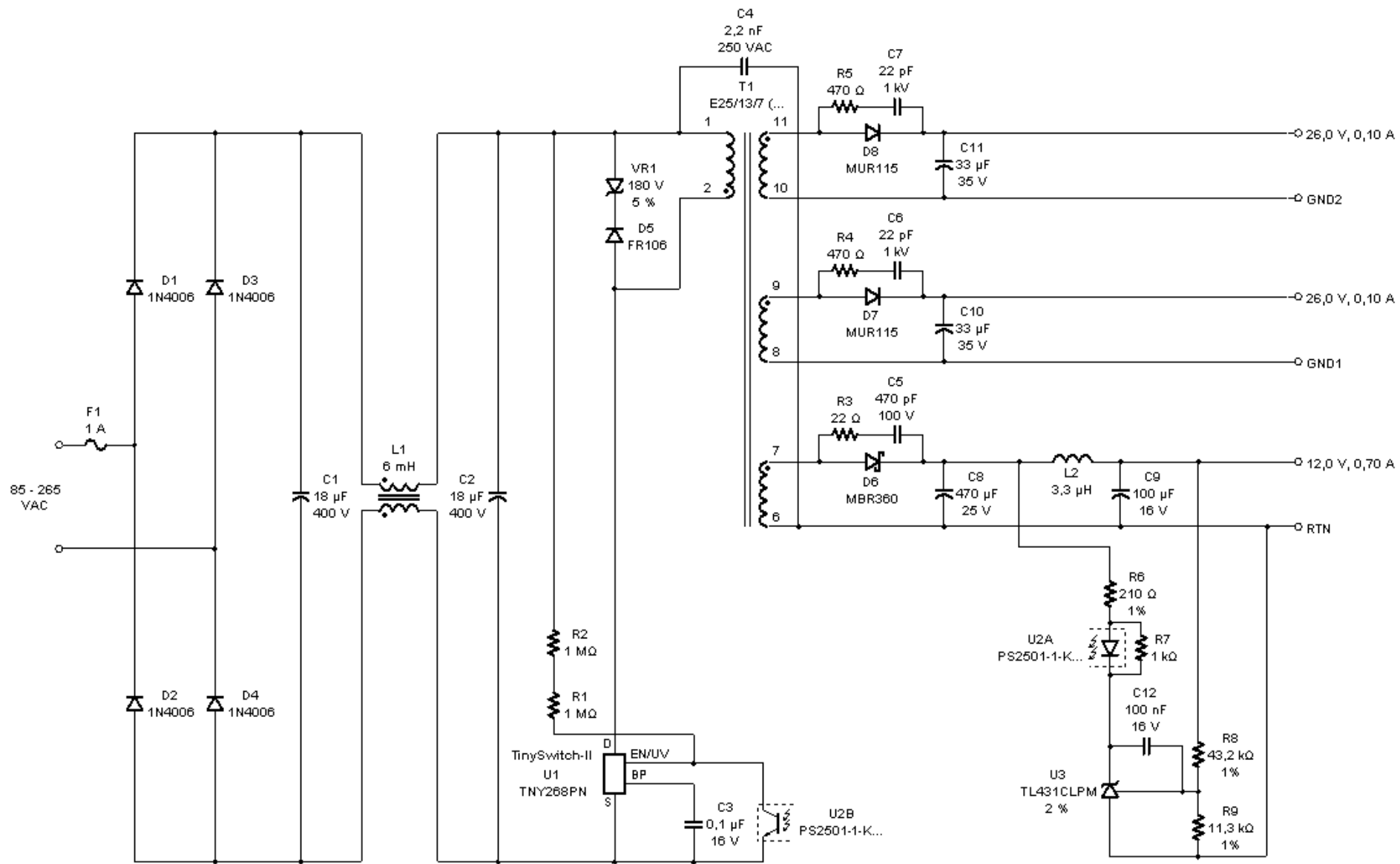




Подключение источника питания



Переменная	Значение	Единицы измерения	Описание
VACMIN	85	V	Минимальное входное переменное напряжение
VACMAX	265	V	Максимальное входное переменное напряжение
FL	50	Hz	Частота питающей сети
TC	2,69	ms	Время открытого состояния диода
Z	0,46		Коэффициент потерь
η	76,0	%	Расчетный КПД
I _{AVG}	0,21	A	Средний ток через диодный мост (входной ток)
V _{MIN}	84,7	V	Минимальное постоянное входное напряжение
V _{MAX}	374,8	V	Максимальное постоянное входное напряжение

Входной каскад

Переменная	Значение	Единицы измерения	Описание
Fuse	1,00	A	Номинальный ток входного предохранителя

Параметры микросхемы

Переменная	Значение	Единицы измерения	Описание
Микросхема	TNY268PN		Название микросхемы PI. См. раздел - Информация для получения более подробных сведений
Device Mode	По умолчанию		Режим ограничения тока микросхемы PI
P _O	13,60	W	Общая выходная мощность
V _{DRAIN} Estimated	592,24	V	Фактическое ожидаемое напряжение стока
V _{DS}	4,95	V	Открывающее напряжение сток-исток
F _{SMIN}	120000	Hz	Минимальная рабочая частота
K _P	0,65		Коэффициент использования непрерывного/прерывистого режимов
I _{LIMITMIN}	0,51	A	Нижний порог ограничения тока
I _{LIMITMAX}	0,59	A	Верхний порог ограничения тока
R _{LS}	1,0	MΩ	Резистор датчика входного напряжения
R _{LS2}	1,0	MΩ	Резистор датчика входного напряжения
I _{RMS}	0,29	A	Среднеквадратический ток в первичной обмотке (при V _{MIN})
P _{NO_LOAD}	300	mW	Ожидаемая входная мощность в режиме "без нагрузки"
D _{MAX}	0,63		Максимальный рабочий цикл
R _{TH_DEVICE}	46,38	°C/W	Максимальное термическое сопротивление для микросхемы PI
	Печатная плата - медь 2 унции		Тип радиатора микросхемы PI
	259	mm ²	Площадь поверхности радиатора для микросхемы PI

Цепь ограничителя уровня

Переменная	Значение	Единицы измерения	Описание
Clamp Type	Стабилитрон		Тип цепи ограничения выброса на первичной обмотке
V _{CLAMP}	180	V	Ожидаемое среднеквадратичное значение напряжения среза
Ожидаемые потери в ограничителе уровня	0,62	W	Мощность рассеяния при ограничении напряжения (напряжение среза)

Параметры конструкции трансформатора

Переменная	Значение	Единицы измерения	Описание
------------	----------	-------------------	----------

Тип сердечника	E25/13/7 (EF25)		Тип сердечника (Изменено пользователем)
Материал сердечника	NC-2H (Nicera) или эквивалент		Материал сердечника
Ссылка производителя каркаса	Generic, 5 pri. + 5 sec.		Наименование катушки
Ориентация каркаса	Гориз.		Тип катушки
Первичные выводы	4		Число задействованных выводов с первичной стороны катушки (Изменено пользователем)
Вторичные выводы	6		Число задействованных выводов со вторичной стороны катушки (Изменено пользователем). См. раздел - Предупреждения для получения более подробных сведений
USE_SHIELDS	Выкл.		Использовать экранные обмотки
LP_nom	1250	μH	Номинальная первичная индуктивность
LP_Tol	10,0	%	Точность индуктивности первичной обмотки
NP	85,4		Расчетное число витков первичной обмотки
NSM	8		Число витков "главной" вторичной обмотки
Плотность первичного тока	4	A/mm²	Плотность тока в первичной обмотке
VOR	135,0	V	Напряжение обратного хода
BW	15,30	mm	Ширина обмоток катушки
ML	0,00	mm	Ширина защитного зазора слева
MR	0,00	mm	Ширина защитного зазора справа
FF	36	%	Фактический коэффициент заполнения трансформатора. 100% означает, что все окно под обмотку заполнено
AE	52,50	mm²	Площадь поперечного сечения сердечника
ALG	154	nH/T²	Эффективная индукция сердечника с зазором
BM	152	mT	Максимальная магнитная индукция
BAC	43	mT	Магнитная индукция потерь в сердечнике
LG	0,390	mm	Расчетная величина немагнитного зазора
L_LKG	37,50	μH	Расчетная индукция рассеяния первичной обмотки
LSEC	15	nH	Индуктивность проводников вторичной обмотки.

Первичная обмотка, секция 1

Переменная	Значение	Единицы измерения	Описание
NP1	86		Округленное до целого число витков первой секции первичной обмотки
Диаметр проволоки	0,28	mm	Фактический внутренний диаметр провода первичной обмотки
Способ намотки	1-жильный		Число проводов скрутки для намотки первичной обмотки
L	1,86		Число слоев первичной обмотки
DC Copper Loss	0,09	W	Потери в меди в 1-й секции первичной обмотки

Выход 1

Переменная	Значение	Единицы измерения	Описание
VO	12,00	V	Выходное напряжение
IO	0,70	A	Выходной ток
VOUT_ACTUAL	12,00	V	Фактическое выходное напряжение
NS	8		Число витков вторичной обмотки
Диаметр проволоки	0,45	mm	Фактический внутренний диаметр провода вторичной обмотки
Способ намотки	1-жильный		Число проводов скрутки для намотки выходной обмотки
L_S_OUT	0,34		Число слоев вторичной выходной обмотки
DC Copper Loss	0,10	W	Потери в меди вторичной обмотки
VD	0,64	V	Прямое падение на диоде выходной обмотки
PIVS	47	V	Пиковое обратное напряжение на выходном выпрямителе
ISP	3,38	A	Пиковый ток вторичной обмотки
ISRMS	1,44	A	Среднеквадратический ток вторичной обмотки

RTH_DIODE	80,91	°C/W	Максимальное термическое сопротивление для выходного диода
	Печатная плата - медь 2 унции		Тип радиатора выходного диода
	52	mm²	Площадь поверхности радиатора выходного диода
CO	470 x 1	µF	Выходная емкость
IRIPPLE	1,26	A	Среднеквадратический ток пульсации выходного конденсатора
Expected Lifetime	37478	hr	Ожидаемый срок службы выходного конденсатора

Выход 2

Переменная	Значение	Единицы измерения	Описание
VO	26,00	V	Выходное напряжение
IO	0,10	A	Выходной ток
VOUT_ACTUAL	25,91	V	Фактическое выходное напряжение
NS	17		Число витков вторичной обмотки
Диаметр проволоки	0,20	mm	Фактический внутренний диаметр провода вторичной обмотки
Способ намотки	1-жильный		Число проводов скрутки для намотки выходной обмотки
L_S_OUT	0,44		Число слоев вторичной выходной обмотки
DC Copper Loss	0,02	W	Потери в меди вторичной обмотки
VD	0,95	V	Прямое падение на диоде выходной обмотки
PIVS	100	V	Пиковое обратное напряжение на выходном выпрямителе
ISP	0,48	A	Пиковый ток вторичной обмотки
IS RMS	0,21	A	Среднеквадратический ток вторичной обмотки
RTH_DIODE	356,46	°C/W	Максимальное термическое сопротивление для выходного диода
	Печатная плата - медь 2 унции		Тип радиатора выходного диода
	52	mm²	Площадь поверхности радиатора выходного диода
CO	33 x 1	µF	Выходная емкость
IRIPPLE	0,18	A	Среднеквадратический ток пульсации выходного конденсатора
Expected Lifetime	22385	hr	Ожидаемый срок службы выходного конденсатора

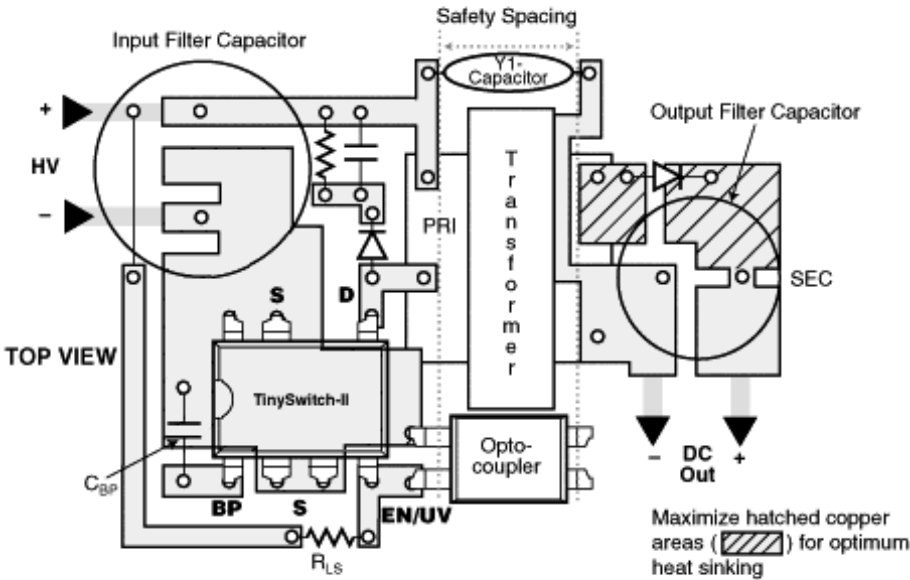
Выход 3

Переменная	Значение	Единицы измерения	Описание
VO	26,00	V	Выходное напряжение
IO	0,10	A	Выходной ток
VOUT_ACTUAL	25,91	V	Фактическое выходное напряжение
NS	17		Число витков вторичной обмотки
Диаметр проволоки	0,20	mm	Фактический внутренний диаметр провода вторичной обмотки
Способ намотки	1-жильный		Число проводов скрутки для намотки выходной обмотки
L_S_OUT	0,44		Число слоев вторичной выходной обмотки
DC Copper Loss	0,03	W	Потери в меди вторичной обмотки
VD	0,95	V	Прямое падение на диоде выходной обмотки
PIVS	100	V	Пиковое обратное напряжение на выходном выпрямителе
ISP	0,48	A	Пиковый ток вторичной обмотки
IS RMS	0,21	A	Среднеквадратический ток вторичной обмотки
RTH_DIODE	356,46	°C/W	Максимальное термическое сопротивление для выходного диода
	Печатная плата - медь 2 унции		Тип радиатора выходного диода
	52	mm²	Площадь поверхности радиатора выходного диода
CO	33 x 1	µF	Выходная емкость
IRIPPLE	0,18	A	Среднеквадратический ток пульсации выходного конденсатора
Expected Lifetime	22385	hr	Ожидаемый срок службы выходного конденсатора

Цепь обратной связи

Переменная	Значение	Единиц ы измере ния	Описание
	Выкл.		Использовать регулирование по двум выходным каналам
SF_FLAG	Выкл.		Использовать цепь плавного выключения
	Выкл.		Использовать цепь опережения фазы

Стабильность нагрузки не учитывает тепловой дрейф, допустимые отклонения падения прямого напряжения на выходном диоде и падение напряжения на LC-фильтре.
Фактическое значение напряжения можно оценить только при полной нагрузке.
Проверьте работу взаимного регулирования в цепи.



PI-5777-012110

Щелкните на значке Показать, чтобы выделить фрагмент печатной платы, относящийся к тексту рекомендации.

	Описание	Показать
1	Сделайте площадку вывода SOURCE (S) как можно больше для лучшего теплоотвода	
2	Старайтесь минимизировать длину дорожки стока	
3	Емкость вывода BYPASS должен быть как можно ближе к выводам BYPASS и SOURCE	
4	Старайтесь прокладывать "шумные" дорожки вдали от вывода EN/UV	
5	Дорожки токов обмотки смещения должны быть проложены вблизи входного конденсатора	
6	Старайтесь минимизировать длину цепи рассеяния высоковольтного выброса	
7	Соедините Y-конденсатор с выводом В первичной стороны для большей защиты от утечек. Старайтесь сделать дорожки максимально короткими	
8	Площадки для подключения ОС к вторичной обмотке, выходному диоду и выходному фильтрующему конденсатору должны быть минимизированы	

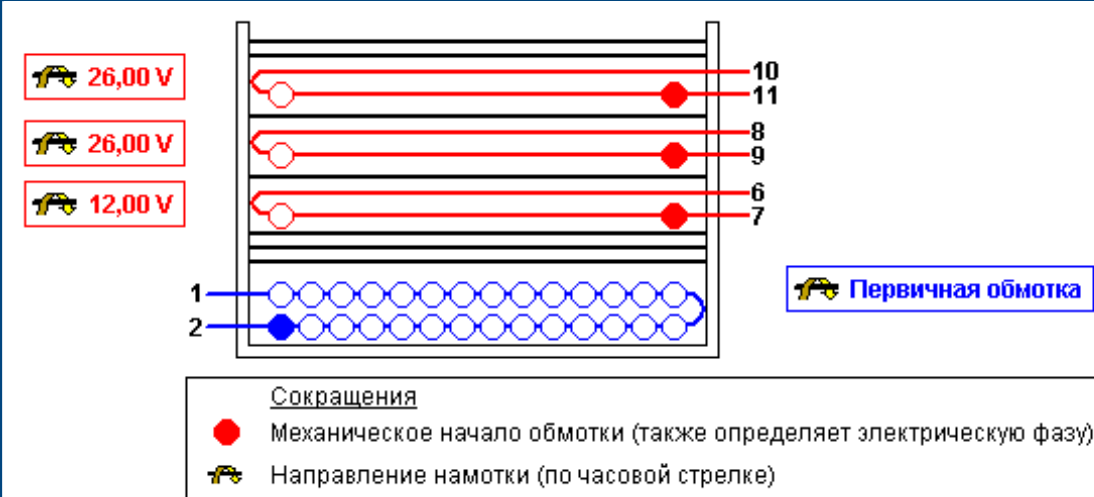
Спецификация



Номер п/п	Количество	Компонент	Значение	Описание	Изготовитель	Шифр компонента
1	2	C1, C2	18 μ F	18 μ F, 400 V, Высоковольтный электролитический, 235000 m Ω , (20 mm x 10 mm)	Nichicon	UCY2G180MPD
2	2	C3, C12	0,1 μ F	0,1 μ F, 16 V, Керамический, X7R	TDK	C1005X7R1C104K
3	1	C4	2,2 nF	2,2 nF, 250 VAC, Керамический, Класс Y	TDK	CD12-E2GA222MYNS
4	1	C5	470 pF	470 pF, 100 V, Керамический, C0G	Epcos	B37979G5471J000
5	2	C6, C7	22 pF	22 pF, 1 kV, Высоковольтный керамический диск	Panasonic	ECC-D3A220JGE
6	1	C8	470 μ F	470 μ F, 25 V, Электролитический, Сверхнизкий ЭПС, 38 m Ω , (16 mm x 10 mm)	United Chemi-Con	EKZE250ELL471MJ16S
7	1	C9	100 μ F	100 μ F, 16 V, Электролитический, Низкий ЭПС, 250 m Ω , (11,5 mm x 6,3 mm)	United Chemi-Con	ELXZ160ELL101MFB5D
8	2	C10, C11	33 μ F	33 μ F, 35 V, Электролитический, Сверхнизкий ЭПС, 300 m Ω , (11 mm x 5 mm)	United Chemi-Con	EKZE350ELL330ME11D
9	4	D1, D2, D3, D4	1N4006	800 V, 1 A, Диод выпрямительный, DO-41	Vishay	1N4006
10	1	D5	FR106	800 V, 1 A, Быстровосстанавливающийся, 250 ns, DO-41	Diodes Inc.	FR106
11	1	D6	MBR360	60 V, 3 A, Шотки, DO-201AD	ON Semiconductor	MBR360
12	2	D7, D8	MUR115	150 V, 1 A, Ультра быстровосстанавливающийся, 30 ns, DO-41	ON Semiconductor	MUR115
13	1	F1	1 A	250 VAC, 1 A, Radial TR5, Time Lag Fuse	Littelfuse / Wickmann(R)	37411000410
14	1	L1	6 mH	6 mH, 1,6 A	Panasonic	ELF18N016
15	1	L2	3,3 μ H	3,3 μ H, 2,66 A	Bourns Inc.	RL822-3R3K-RC
16	2	R1, R2	1 M Ω	1 M Ω , 5 %, 0,25 W, Угльно-плёночный	Типовой	
17	1	R3	22 Ω	22 Ω , 5 %, 0,25 W, Угльно-плёночный	Типовой	
18	2	R4, R5	470 Ω	470 Ω , 5 %, 0,25 W, Угльно-плёночный	Типовой	
19	1	R6	210 Ω	210 Ω , 1 %, 0,125 W, Металлоплёночный	Типовой	
20	1	R7	1 k Ω	1 k Ω , 5 %, 0,125 W, Угльно-плёночный	Типовой	
21	1	R8	43,2 k Ω	43,2 k Ω , 1 %, 0,125 W, Металлоплёночный	Типовой	
22	1	R9	11,3 k Ω	11,3 k Ω , 1 %, 0,125 W, Металлоплёночный	Типовой	
23	1	T1	E25/13/7 (EF25)	NC-2H (Nisera) или эквивалент Материал сердечника См. Перечень материалов в разделе Конструкция трансформатора	Epcos	B66317-G-X127
24	1	U1	TNY268PN	TinySwitch-II, TNY268PN, DIP-8	Power Integrations	TNY268PN
25	1	U2	PS2501-1-K-A	Оптрон PS2501-1-K-A, 80 V, CTR 300 - 600 %, 4-DIP	CEL	PS2501-1-K-A
26	1	U3	TL431CLPM	2,495 V, Параллельный стабилизатор, 2 %, TO-92	Texas Instruments	TL431CLPM
27	1	VR1	P6KE180A	180 V, 5 W, 5 %, DO-204AC, TVS	ON Semiconductor	P6KE180A
28	1			52 mm ² область печатного проводника платы. Толщина 2 унции (70 м). Радиатор диода D7.	Custom	
29	1			52 mm ² область печатного проводника платы. Толщина 2 унции (70 м). Радиатор диода D6.	Custom	
30	1			52 mm ² область печатного проводника платы. Толщина 2 унции (70 м). Радиатор диода D8.	Custom	
31	1			259 mm ² область печатного проводника платы. Толщина 2 унции (70 м). Радиатор микросхемы PI U1.	Custom	



Кинематическая схема



Инструкции по намотке

Первичная обмотка

Начать с вывода(ов) 2 и намотать 86 витков (1 жильным проводом) изделия [5] в 2 слое(ях) слева направо. Завершив первый слой, наматывать следующий слой справа налево. При формировании последнего слоя распределить обмотку равномерно по всей ширине каркаса. Завершить обмотку на выводе(ах) 1.
Добавить 3 слоя пленки, изделие [3], для изоляции.

Вторичная обмотка

Начать с вывода(ов) 7 и намотать 8 витков (1 жильным проводом) элемента [6]. Распределить обмотку равномерно по каркасу. Наматывайте в том же направлении что и первичную обмотку. Завершить обмотку на выводе(ах) 6.
Добавить 1 слой пленки, изделие [3], для изоляции.
Начать с вывода(ов) 9 и намотать 17 витков (1 жильным проводом) элемента [7]. Распределить обмотку равномерно по каркасу. Наматывайте в том же направлении что и первичную обмотку. Завершить обмотку на выводе(ах) 8.
Добавить 1 слой пленки, изделие [3], для изоляции.
Начать с вывода(ов) 11 и намотать 17 витков (1 жильным проводом) элемента [7]. Распределить обмотку равномерно по каркасу. Наматывайте в том же направлении что и первичную обмотку. Завершить обмотку на выводе(ах) 10.
Добавить 2 слоя пленки, изделие [3], для изоляции.

Сборка сердечника

Собрать и закрепить половинки сердечников. Изделие [1].

Покрытие лаком

Покрыть лаком равномерно [4]. Не применять вакуумную пропитку.

Комментарии

1. В трансформаторах без защитного зазора для всех вторичных обмоток использовать провод с тройной изоляцией.

Материалы

Элемент	Описание
[1]	Сердечник: E25/13/7 (EF25), NC-2H (Nicera) или эквивалент, с зазором для ALG - 154 нГн/Т².
[2]	Катушка: Generic, 5 pri. + 5 sec.
[3]	Барьерная пленка: Полиэстеровая лента [толщина 1 мил (25 мкм)] шириной 15,30 мм.
[4]	Лак.

[5]	Эмалированный провод: 0,28 mm, с двойной изоляцией.
[6]	Провод в тройной изоляции: 0,45 mm.
[7]	Провод в тройной изоляции: 0,2 mm.

Техническое описание проведения электрических испытаний

Параметр	Условие	Спецификация
Электрическая прочность, VAC	60 Гц 1 секунда, с выводов 1,2 на выводы 6,7,8,9,10,11.	3000
Номинальная первичная индуктивность, мкГн	Замерено при амплитуде 1 В на стандартной рабочей частоте, между выводами 1 и 2, при разомкнутых выводах остальных обмоток.	1250
Допуск, ±%	Допуск индуктивности первичной обмотки	10,0
Индукция рассеяния первичной обмотки, мкГн	Замерено между выводами 1 и 2, при закороченных выводах остальных обмоток.	37,50

Хотя источник питания рассчитан программой с учетом общих принципов безопасности, пользователь обязан убедиться, что данное исполнение источника питания удовлетворяет всем требованиям безопасности конечного продукта.

Изделия и способы их использования, указанные здесь (включая цепи нагрузки источника питания, а также конструкцию трансформатора), могут быть защищены одним или более патентами США и других стран, или потенциально заявленными патентами, переданными Power Integrations. С полным перечнем патентов Power Integrations можно ознакомиться на сайте <http://www.powerint.com>

Предупреждения об ошибке в исполнении (Нет оптимизации)

	Описание	Совет	Ссылка. #
	Фактическое количество выводов катушки недостаточно для создания трансформатора.	Выберите или добавьте катушку в базу данных компонентов с достаточным количеством выводов, или переназначьте выводы на имеющейся катушке.	570
	Микросхема PI имеет слишком маленькую номинальную мощность.	Выберите более мощную микросхему PI.	207