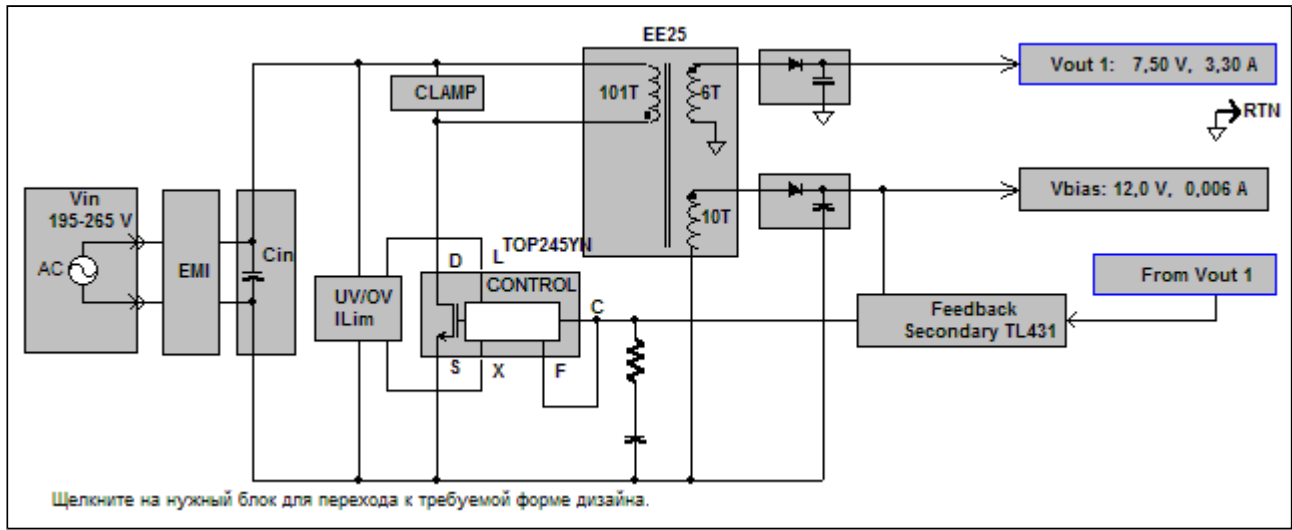


Дизайн успешно завершен (Нет оптимизации)



Отчет по дизайну



Результаты дизайна

Вход источника питания

Переменная	Значение	Единицы измерения	Описание	
VACMIN	195	V	Минимальное входное переменное напряжение	
VACMAX	265	V	Максимальное входное переменное напряжение	
FL	50	Hz	Частота питающей сети	
TC	1,98	ms	Время открытого состояния диода	
Z	0,57		Коэффициент потерь	
η	79,0	%	Расчетный КПД	
IAVG	0,14	A	Средний ток через диодный мост	
Input Rectifier	1N4007		Рекомендованные входные диоды	
VMIN	230,5	V	Минимальное постоянное входное напряжение	
VMAX	374,8	V	Максимальное постоянное входное напряжение	

Фильтр ЭМИ

Переменная	Значение	Единицы измерения	Описание
CIN1	22,00	μF	Входной блокирующий конденсатор
LCM	6,00	mH	Синфазные связанные дроссели
CX	0,10	μF	Конденсатор фильтра электромагнитных помех

Параметры микросхемы

Переменная	Значение	Единицы измерения	Описание
Микросхема	TOP245YN		Название микросхемы PI
PO	24,82	W	Общая выходная мощность
VDRAIN Estimated	583,31	V	Фактическое ожидаемое напряжение стока
VDS	4,56	V	Открывающее напряжение сток-исток

FS	66000	Hz	Частота преобразования
KP	1,01		Коэффициент использования непрерывного/прерывистого режимов
KI	0,48		Коэффициент ограничения тока
ILIMITEXT	0,81	A	Запрограммированное ограничение тока
ILIMITMIN	1,67	A	Нижний порог ограничения тока
PI-3441-011503			
ILIMITMAX	1,93	A	Верхний порог ограничения тока
IP	0,73	A	Пиковый ток в первичной обмотке (при VMIN)
IRMS	0,26	A	Среднеквадратический ток в первичной обмотке (при VMIN)
P_NO_LOAD	500	mW	Ожидаемая входная мощность без нагрузки
DMAX	0,37		Максимальный рабочий цикл
RIL	17,31	kΩ	Резистор ограничения тока
RLS	4,7	MΩ	Резистор слежения за сетевым напряжением

Компоненты ограничителя уровня

Переменная	Значение	Единицы измерения	Описание
DB	FR106		Рекомендуется блокировочный диод
RC	43,00	kΩ	Резистор схемы подавления выбросов напряжения
CC	3,900	nF	Конденсатор схемы подавления выбросов напряжения
RDB	13,00	Ω	Демпфирующий резистор схемы подавления выбросов
VCLAMP	171,07	V	Ожидаемое среднеквадратичное значение напряжения среза
Потери в ограничителе уровня	0,68	W	Мощность рассеяния при ограничении напряжения (напряжение среза)

Обмотка смещения

Переменная	Значение	Единицы измерения	Описание
VB	12,0	V	Напряжение смещения
IB	0,006	A	Ток смещения
VDB	1,00	V	Прямое падение напряжения на диоде смещения
PIVB	49	V	Пиковое обратное напряжение на выпрямителе смещения
NB	10		Число витков обмотки смещения
Диаметр проволоки	0,32	mm	Внутренний диаметр провода обмотки смещения
Способ намотки	Bifilar (x2)		Тип провода обмотки смещения
Слои	0,75		Слои намотки обмотки смещения

Начальные вывод(ы)	5		Стартовый(е) вывод(ы) обмотки смещения
Конечный вывод(ы)	4		Конечный(е) вывод(ы) обмотки смещения

▼ **Параметры конструкции трансформатора**

Переменная	Значение	Единицы измерения	Описание
Тип сердечника	EE25		Тип сердечника
Материал сердечника	NC-2H (Nicera) or Equivalent		Материал сердечника
Ссылка производителя каркаса	Generic, 5 pri. + 5 sec.		Наименование катушки
Ориентация каркаса	Вертикальный		Тип катушки
Первичные выводы	5		Число задействованных выводов с первичной стороны катушки
Вторичные выводы	2		Число задействованных выводов со вторичной стороны катушки
LP	1610	µH	Индуктивность первичной обмотки
NP	100,4		Расчетное число витков первичной обмотки
NSM	6		Число витков вторичной обмотки
Плотность тока в первичной обмотке	3	A/mm²	Плотность тока в первичной обмотке
VOR	135,00	V	Выходное напряжение обратного хода
BW	9,80	mm	Ширина обмоток катушки
ML	0,00	mm	Ширина защитного зазора слева
MR	0,00	mm	Ширина защитного зазора справа
FF	95	%	Фактический коэффициент заполнения трансформатора. 100% означает, что все окно под обмотку заполнено
AE	41,00	mm²	Площадь поперечного сечения сердечника
ALG	160	nH/T²	Эффективная индукция сердечника с зазором
BM	287	mT	Максимальная магнитная индукция
BP	363	mT	Пиковая магнитная индукция
BAC	143	mT	Магнитная индукция потерь в сердечнике
LG	0,298	mm	Расчетная длина защитного зазора
L_LKG	44,3	µH	Индукция рассеяния первичной обмотки
LSEC	15	nH	Индуктивность проводников вторичной обмотки.

▼ **Первичная обмотка, секция 1**

Переменная	Значение	Единицы измерения	Описание
NP1	51		Округленное до целого число витков первой секции первичной обмотки
Диаметр проволоки	0,32	mm	Фактический внутренний диаметр провода первичной обмотки
Способ намотки	Single (x1)		Число проводов скрутки для намотки первичной обмотки
L	1,90		Число слоев первичной обмотки
DC Copper Loss	0,03	W	Потери в меди в 1-й секции первичной обмотки
PIN_S	3		Стартовый(е) вывод(ы) первой секции первичной обмотки
PIN_T	2		Конечный(е) вывод(ы) первой секции первичной обмотки

▼ **Первичная обмотка, секция 2**

Переменная	Значение	Единицы измерения	Описание
NP2	50		Округленное до целого число витков второй секции первичной обмотки
Диаметр проволоки	0,32	mm	Фактический внутренний диаметр провода первичной обмотки
Способ намотки	Single (x1)		Число проводов скрутки для намотки первичной обмотки
L2	1,87		Число слоев во второй секции первичной обмотки
DC Copper Loss	0,05	W	Потери в меди во 2-й секции первичной обмотки
PIN_S2	2		Стартовый(е) вывод(ы) второй секции первичной обмотки
PIN_T2	1		Конечный(е) вывод(ы) второй секции первичной обмотки

▼ **информация об экранировании 1**

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

SH_N	1		Число витков в экранной обмотке
Толщина фольги	50	µm	Реальный внутренний диаметр провода экранной обмотки
Способ намотки	Foil		Число параллельных проводов в скрутке экранной обмотки
SH_L	1,00		Число слоев экранной обмотки
SH_PIN_S	NC		Стартовый(е) вывод(ы) для экранной обмотки
SH_PIN_T	1		Конечный(е) вывод(ы) для экранной обмотки

Выход 1

Переменная	Значение	Единицы измерения	Описание
VO	7,50	V	Выходное напряжение
IO	3,30	A	Выходной ток
VOUT_ACTUAL	7,50	V	Фактическое выходное напряжение
NS	6		Число витков вторичной обмотки
Диаметр проволоки	0,45	mm	Фактический внутренний диаметр провода вторичной обмотки
Способ намотки	Quadfilar (x4)		Число проводов скрутки для намотки выходной обмотки
L_S_OUT	1,59		Число слоев вторичной выходной обмотки
DC Copper Loss	0,28	W	Потери в меди вторичной обмотки
Начальные вывод(ы)	6		Стартовый(е) вывод(ы) выходной обмотки
Конечный вывод(ы)	7		Конечный(е) вывод(ы) выходной обмотки
VD	0,57	V	Прямое падение напряжения на выходном диоде
PIVS	30	V	Пиковое обратное напряжение на выходном выпрямителе
ISP	12,24	A	Пиковый ток вторичной обмотки
ISRMS	5,57	A	Среднеквадратический ток вторичной обмотки
DO	MBR735		Рекомендуемый выходной диод
CO	1500 x 2	µF	Выходная емкость
IRIPPLE	4,49	A	Среднеквадратический ток пульсации выходного конденсатора
Expected Lifetime	42731	hr	Ожидаемый срок службы выходного конденсатора
LPF	2,2 - 10	µH	Дроссель выходного фильтра
CPF	100 - 680	µF	Конденсатор выходного фильтра

Цепь обратной связи

Переменная	Значение	Единицы измерения	Описание
RF1	5,90	kΩ	Резистор обратной связи для питания усилителя сигнала ошибки
RF2	11,80	kΩ	Компенсирующий резистор
RF3	60,40	Ω	Резистор ограничения коэффициента усиления
RF5	6,81	Ω	Резистор на выводе управления микросхемы TOPSwitch
CF1	330,00	nF	Компенсирующий конденсатор
CF3	47,00	µF	Конденсатор на выводе управления микросхемы TOPSwitch
Opto CTR	80,00		Коэффициент передачи по току оптопары
Error Amp Gain	55,00	dB	Коэффициент усиления разомкнутого усилителя сигнала ошибки
PM	91,18	Deg	Расчетный запас по фазе
FC_ACTUAL	1000,6	Hz	Ожидаемая частота перехода

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.

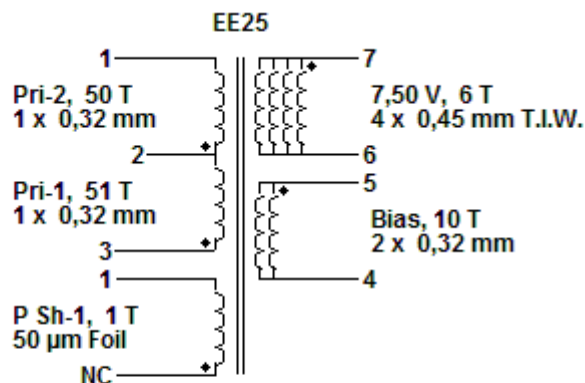
Пожалуйста, проверьте работу взаимного регулирования в цепи.

Ошибки, предупреждения, доп. информация

	Описание	Совет	Помощь	Ссылка. #
	Напряжение сток-исток близко к пробивному.	Проконтролируйте напряжение пробоя транзистора при перенапряжении в сети, уменьшите VUVON_MAX или VOR.		237

Конструкция трансформатора

Электрическая схема



Сокращения

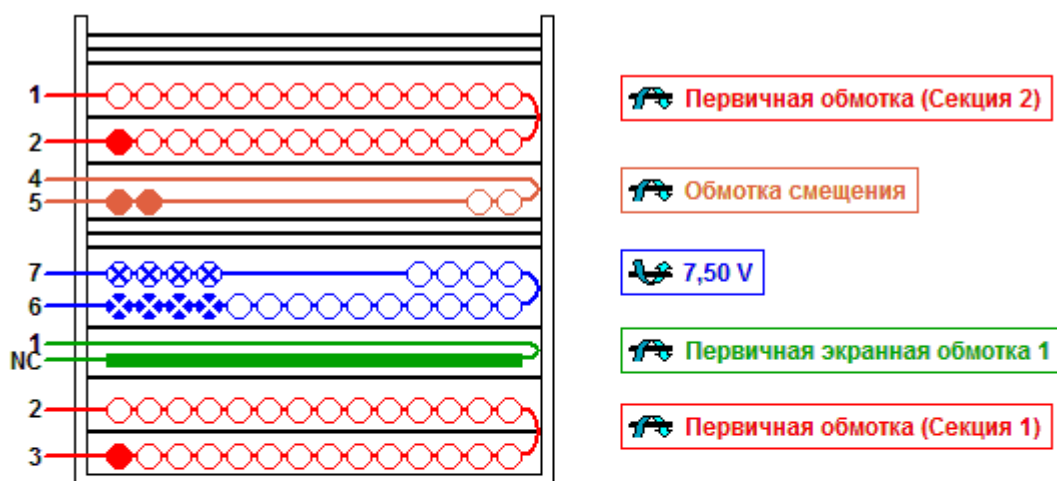
Pri-1 = Первичная обмотка (Секция 1)

Pri-2 = Первичная обмотка (Секция 2)

P Sh-1 = Первичный экран 1

T.I.W. = Провод в тройной изоляции

Механическая конструкция



Сокращения

- Механическое начало обмотки (также определяет электрическую фазу)
- Механическое начало обмотки фольгой (также определяет электрическую фазу)
- ⊗ Механическое начало реверсивной обмотки (подсоединена к RTN вторичной обмотки)
- ⊗ Положительная полярность - конец реверсивной обмотки (подсоединена к выпрямительному диоду вторичной)
- ↻ Направление намотки (по часовой стрелке)
- ↺ Направление реверсивной обмотки (против часовой стрелки)

Инструкции по намотке

Первичная обмотка (Секция 1)

Начинайте с вывода(ов) 3 и наматывайте 51 витков (1 жильным проводом) элемента [7] в 2 слое(ях) слева направо. Добавьте 1 слой пленки, элемент [4], между каждым слоем первичной обмотки. По окончании первого слоя, продолжайте наматывать следующий слой справа налево. На последнем слое распределите обмотку равномерно по всей ширине каркаса. Завершите эту обмотку на выводе(ах) 2.

Добавьте 1 слой пленки, элемент [3], для изоляции.

Первичная экранная обмотка 1

Оставив начало этой обмотки неподключенным, наматывайте 1 витков элемента [8]. Наматывайте в том же направлении как и первичную обмотку. Завершите эту обмотку на выводе(ах) 1. Добавьте 1 слой пленки, элемент [3], для гарантированной фиксации обмотки.

Вторичная обмотка

Начинайте с вывода(ов) 6 и наматывайте 6 витков (4 жильным проводом) элемента [9] в обратном направлении. Распределите обмотку равномерно по каркасу. Наматывайте в противоположном направлении относительно первичной обмотки. Завершите эту обмотку на выводе(ах) 7.

Добавьте 3 слоя пленки, элемент [3], для изоляции.

Обмотка смещения

Начинайте с вывода(ов) 2 и наматывайте 10 витков (2 жильным проводом) элемента [7]. Наматывайте в том же направлении как и первичную обмотку. Распределите обмотку равномерно по каркасу. Завершите эту обмотку на выводе(ах) 4.

Добавьте 1 слой пленки, элемент [3], для изоляции.

Первичная обмотка (Секция 2)

Начинайте с вывода(ов) 2 и наматывайте 50 витков (1 жильным проводом) элемента [7] в 2 слое(ях) слева направо. Добавьте 1 слой пленки, элемент [4], между каждым слоем первичной обмотки. По окончании первого слоя, продолжайте наматывать следующий слой справа налево. На последнем слое распределите обмотку равномерно по всей ширине каркаса. Завершите эту обмотку на выводе(ах) 1.

Добавьте 3 слоя пленки, элемент [3], для изоляции.

Сборка сердечника

Соберите и закрепите половинки сердечников. Элемент [1].

Защита от ЭМИ

Создайте защиту путем намотки с повышенным усилием одного закороченного витка элемента [5] снаружи обмоток и половинок сердечника. Выполните электрическое соединение на вывод(ы) 1, используя провод.

Добавьте 3 слоя пленки, элемент [3], для изоляции.

Покрытие лаком

Покройте лаком равномерно [6]. Не применяйте вакуумную пропитку.

▼ **Комментарии**

1. Для трансформаторов без защитного зазора используйте провод с тройной изоляцией для всех вторичных обмоток.

▼ **Материалы**

Элемент	Описание
[1]	Сердечник: EE25, NC-2H (Nicer) or Equivalent, с зазором для ALG - 160 нГн/т².
[2]	Катушка: Generic, 5 pri. + 5 sec..
[3]	Барьерная пленка: Полиэстеровая полоса (толщина 1 мил) 9,80 мм в ширину.
[4]	Разделительная пленка: Полиэстеровая полоса (толщина 1 мил) 9,8 мм в ширину.
[5]	Медная лента: 50 μm толщина.
[6]	Лак.
[7]	Магнитный провод: 0,32 mm, с двойной изоляцией.
[8]	Медная фольга: 50 μm толщина, 9,80 мм ширина, покрытая одним слоем экранирующей ленты. Выводы к фольге: 1 x 0,32 mm обмоточного провода.
[9]	Провод в тройной изоляции: 0,45 mm.

▼ **Спецификация электрического теста**

Параметр	Условие	Спецификация
Электрическая прочность, VAC	60 Гц 1 секунда, с выводов 1 - 5 на выводы 6 - 7.	3000
Номинальная первичная индуктивность, мкГн	Замерено при амплитуде 1 В на стандартной рабочей частоте, между выводами 1 и 5, при разомкнутых выводах остальных обмоток.	1771 +/- 10%
Индукция рассеяния первичной обмотки, мкГн	Замерено между выводами 1 и 5, при закороченных выводах остальных обмоток.	44,3

Несмотря на то, что источник питания рассчитан программой с учетом общих принципов безопасности, пользователь обязан убедиться, что данная конструкция удовлетворяет всем соответствующим требованиям безопасности конечного продукта.

Продукты и способы их использования, демонстрируемые 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 www.powerint.com.