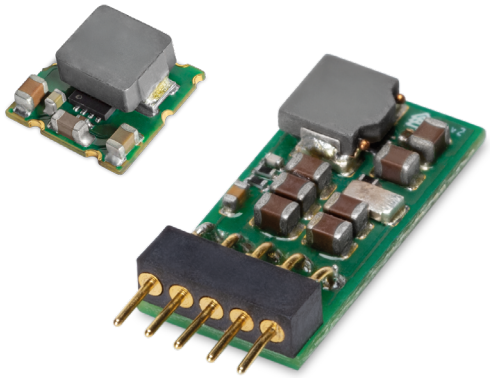
voltbricks

DATASHEET

ПП РФ №719

Серия VNA3 «EULER»



Импульсный стабилизатор напряжения
без гальванической развязки
с интегрированным дросселем

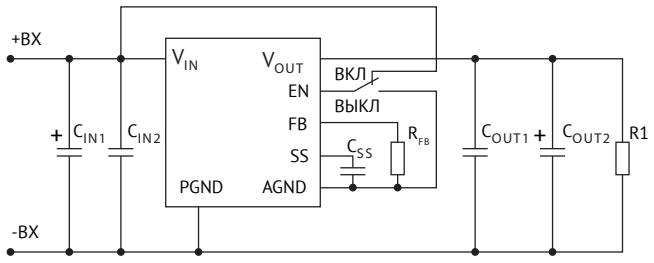
Серия включена в ЕРРРП и ТОРП

1. Основные характеристики

- Диапазон входного напряжения от 4,5 до 18 В
- Регулируемое выходное напряжение от 0,765 до 7 В
- Выходной ток до 3 А
- Низкопрофильная конструкция высотой 3,3 мм
- Частота преобразования 700 кГц
- Масса не более 0,4 г

2. Преимущества

- Компактные размеры
- Интегрированный дроссель
- Минимум внешних компонентов
- Высокий КПД
- Сверхбыстрый отклик на изменение нагрузки
- Низкое энергопотребление на холостом ходе и в режиме ожидания
- Дистанционное управление и плавный старт
- Защиты от перегрузки и короткого замыкания



Типовая схема включения стабилизатора VNA3L0,87,0SQ.

3. Описание

Импульсный стабилизатор напряжения серии VNA3 «EULER» (далее — модуль) — первое в серии компактное решение для телекоммуникационной и общепромышленной отраслей от ведущего российского разработчика и производителя компонентов для систем электропитания — компании «Вольтбрикс».

С учетом внешних компонентов типовой обвязки готовое решение на базе VNA3 «EULER» занимает не более 200 мм^2, что делает его одним из самых миниатюрных понижающих стабилизаторов напряжения российского производства.

В основе VNA3 лежит высокоэффективный контроллер с интегрированными MOSFET-транзисторами, включенные по схеме синхронного выпрямления и оптимизированные для работы на малых нагрузках (Light-load). Такая схема позволяет получить 93 % пиковой эффективности (КПД) для 50 % нагрузки и 90 % КПД при 10 % нагрузке, что сопоставимо с мировыми аналогами.

Стабилизатор разработан с учетом специфики применения в портативных устройствах, требующих малый ток потребления в режиме ожидания. Типовое значение тока в режиме StandBy составляет 2 мкА (максимум — 15 мкА).

Низкопрофильная конструкция высотой не более 3,3 мм позволяет размещать VNA3 в пространстве под печатными платами радиоэлектронной аппаратуры, обеспечивая тем самым гибкость проектирования и высокую плотность компоновки электронных компонентов.

Наличие функций плавного старта и дистанционного управления позволяет проектировать распределенные архитектуры электропитания без оглядки на ограничения по перегрузочной способности входной сети и избежать, например, срабатывание защиты от перегрузки или короткого замыкания DC/DC-преобразователя, питающего группу стабилизаторов VNA.

ООО «Вольтбрикс». Все права защищены.
info@voltbricks.ru, www.voltbricks.ru
Тел.: +7 473 211-22-80

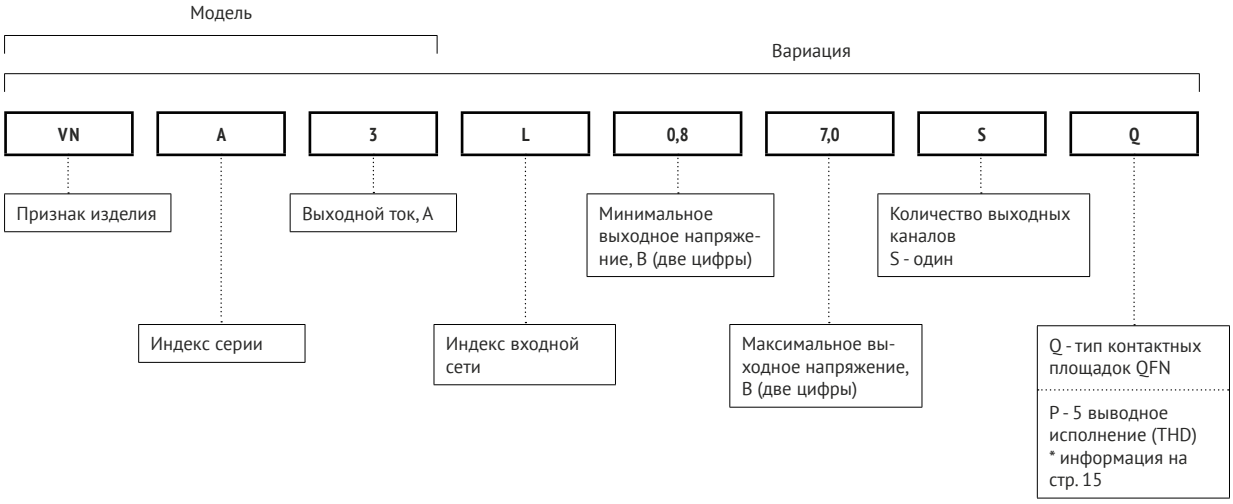
Производитель имеет право изменять технические характеристики изделий и комплектацию без предварительного уведомления. Фактические технические характеристики и комплектация согласовываются в спецификации на поставку и могут отличаться от заявленных в справочных материалах. Дата последнего изменения 22.05.26

4. Содержание

1. Основные характеристики **1**
2. Преимущества **1**
3. Описание **1**
4. Содержание **2**
5. Условное обозначение модулей **2**
6. Расположение и назначение выводов **3**
7. Характеристики **3**
7.1. Упрощённая структурная схема 3
7.2. Абсолютные предельные значения 4
7.3. Минимальные значения выходного тока модулей 4
7.4. Рекомендуемые рабочие режимы 4
7.5. Электрические характеристики модуля 4
8. Схема включения **6**
9. Результаты испытаний **6**
9.1. Осциллограммы 6
9.1.1. Переходное отклонение выходного напряжения при скачкообразном изменении выходного тока 6
9.1.2. Пульсации выходного напряжения 7
9.2. КПД 7
10. Сервисные функции **8**
10.1. Установка выходного напряжения 8
10.2. Функция Вкл/Выкл 8
10.3. Функция «Плавный старт» 10
11. Габаритный чертёж **11**
11.1. Пример трассировки модуля на печатной плате 12
11.2. Размеры контактных площадок на печатной плате 12
11.3. Рекомендуемые размеры апертур трафарета 13
12. Монтаж на печатную плату **13**
13. Информация об упаковке **14**
14. Штыревое исполнение **15**
15. Схема включения **15**
16. Габаритный чертеж **16**

5. Условное обозначение модулей

Для получения дополнительной информации свяжитесь с отделом продаж по телефону +7 473 211-22-80 или электронной почте sales@voltbricks.ru



6. Расположение и назначение выводов

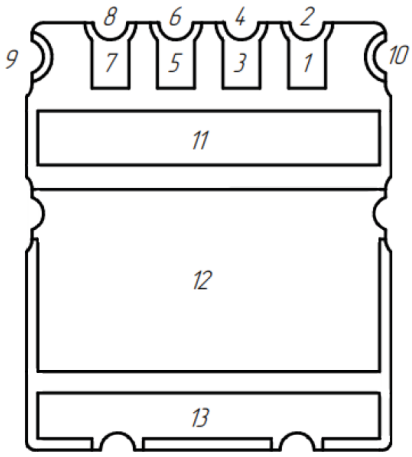


Рис. 1. Расположение выводов модуля VNA3L0,87,0SQ (вид снизу).

Наименование вывода	Расположение вывода	Назначение вывода
AGND	1, 2	Аналоговая земля, нулевое опорное напряжение для внутренних цепей модуля и для возврата внешних цепей EN (Вкл/Выкл), SS (Плавный старт), FB (Вход обратной связи). Не допускается соединять этот вывод с выводами PGND внешней цепью, это соединение выполнено внутри модуля.
EN	3, 4	Вывод Вкл/Выкл. Сигнал низкого уровня на этом выводе (0,3 В или ниже) относительно вывода AGND выключает модуль, сигнал высокого уровня (2,2 В…V_{IN}) относительно вывода AGND включает его.
FB	5, 6	Вход обратной связи модуля. Выходное напряжение зависит от сопротивления резистора, подключенного между этим выводом и выводом AGND.
SS	7, 8	Вывод задания времени плавного старта. Время нарастания выходного напряжения модуля можно задать ёмкостью конденсатора, подключенного между этим выводом и выводом AGND.
V_{OUT}	9, 10, 11	Выходное напряжение модуля. Внешние выходные конденсаторы и нагрузка подключаются между этими выводами и выводами PGND в непосредственной близости от модуля.
PGND	12	Силовая земля, возврат тока силового каскада модуля. Минусовые цепи входных и выходных конденсаторов C_{IN} и C_{OUT} подключаются между этой группой контактов и группами V_{IN} и V_{OUT} соответственно. Группа выводов PGND используется также и для повышения эффективности теплоотвода от модуля, поэтому на печатной плате конечного устройства рекомендуется выполнить несколько переходных отверстий, соединяющих цепь PGND на противоположных сторонах этой платы для улучшения тепловых характеристик.
V_{IN}	13	Входное напряжение. Внешние входные конденсаторы подключаются между этими выводами и выводами PGND в непосредственной близости от модуля.

7. Характеристики

7.1. Упрощённая структурная схема

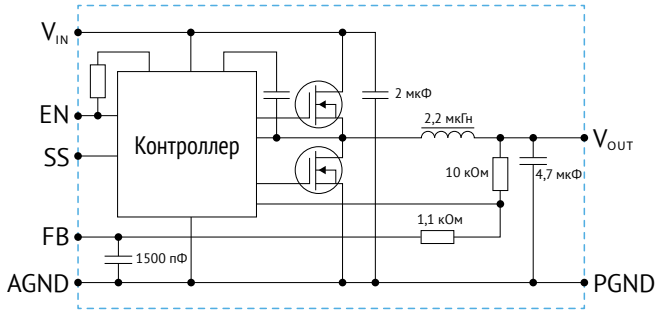


Рис. 2. Упрощённая структурная схема VNA3L0,87,0SQ.

7.2. Абсолютные предельные значения

Параметр	Обозначение	Мин.	Макс.	Единица измерения
Входное напряжение	V_{IN}	−0,3	+20	В
Напряжение на выводе EN	V_{EN}	−0,3	V_{IN}	В
Напряжение на выводе SS	V_{SS}	−0,3	+7	В
Напряжение на выводе FB	V_{FB}	−0,3	+5,25	В
Рабочая температура[1]	T_J	−40	+125	°C
Температура хранения	T_S	−60	+125	°C

7.3. Минимальные значения выходного тока модулей

Наименование модуля	Минимальное значение выходного тока, А, для выходного напряжения, В		
	от 0,765 до 2,5 включ.	от 2,5 до 3,3 включ.	св. 3,3
VNA3L0, 87, 0SQ VNA3L0, 87, 0SP	0	0,3	1,2

7.4. Рекомендуемые рабочие режимы

Параметр	Обозначение	Мин.	Тип.	Макс.	Единица измерения
Входное напряжение	V_{IN}	4,5	12	18	В
Рабочая температура окружающей среды	T_A	−40	–	+85[2]	°C
Выходной ток	I_{OUT}	0	–	3	А
Диапазон выходного напряжения	V_{OUT}	0,765[3]	–	7[4]	В

7.5. Электрические характеристики модуля

Измерения проводились при (если не указано иное):

T_A = 25 °C,
V_{IN} = 12 В,
V_{EN} = 12 В,
V_{OUT} = 5 В,
I_{OUT} = 3 А,
C_{IN1} = 22 мкФ, 25 В, 1210 керамический;
C_{IN2} = 270 мкФ, 35 В, полимерный;
C_{OUT} = 2 × 22 мкФ, 25 В, 1210 керамический.

Параметр	Условия измерения	Мин.	Тип.	Макс.	Единица измерения
Входные характеристики					
Порог защиты от пониженного входного напряжения	При нарастании V_{IN}	3,4	3,8	4,2	В
Гистерезис защиты от пониженного входного напряжения	При снижении V_{IN}	200	300	400	мВ
Ток потребления в ждущем режиме	V_{EN} = AGND	–	2	15	мкА
Ток потребления в режиме холостого хода	I_{OUT} = 0 А		1		мА

[1] В точке контроля температуры модулей. См. раздел «Габаритные чертежи».
[2] При соблюдении условия T_C < +125 °C.
[3] При соблюдении условия $V_{OUT} \geqslant V_{IN} \times 0{,}07$ (В).
[4] При соблюдении условия $V_{OUT} \leqslant V_{IN} \times 0{,}65$ (В).

ООО «Вольтбрикс». Все права защищены.
info@voltbricks.ru, www.voltbricks.ru
Тел.: +7 473 211-22-80

Производитель имеет право изменять технические характеристики изделий и комплектацию без предварительного уведомления. Фактические технические характеристики и комплектация согласовываются в спецификации на поставку и могут отличаться от заявленных в справочных материалах. Дата последнего изменения 22.05.26

Параметр	Условия измерения	Мин.	Тип.	Макс.	Единица измерения
Выходные характеристики					
Нестабильность выходного напряжения при плавном изменении входного напряжения	V_{IN} = 8...18 В		0,5		%
Нестабильность выходного напряжения при плавном изменении выходного тока *[Рис. 3]*	I_{OUT} = 0...3 А I_{OUT} = 0,8...3 А		1,5 0,24		% %
Размах пульсаций выходного напряжения от пика до пика	Для полосы пропускания 20 МГц		16		мВ
Порог защиты от перегрузки по выходному току			5		А
Источник опорного напряжения					
Опорное напряжение		0,753	0,765	0,777	В
Функция Вкл/Выкл (вывод EN)					
Напряжение гарантированного низкого уровня	Относительно вывода AGND	0		0,3	В
Напряжение гарантированного высокого уровня	Относительно вывода AGND	2,2		V_{IN}	В
Втекающий ток	5,5 В ⩽ V_{EN} ⩽ V_{IN}			300	мкА
Вытекающий ток	2,2 В ⩽ V_{EN} ⩽ 3,0 В			70	мкА
Втекающий ток	V_{EN} ⩽ 0,3 В			7	мкА
Функция Плавный старт (вывод SS)					
Зарядный ток		1,4	2,0	2,6	мкА
Разрядный ток	V_{SS} = 0,5 В	0,1	0,2	–	мА
Частота преобразования					
	I_{OUT} = 0...0,6 А	10		710	кГц
	I_{OUT} = 0,6...3 А	700		720	кГц

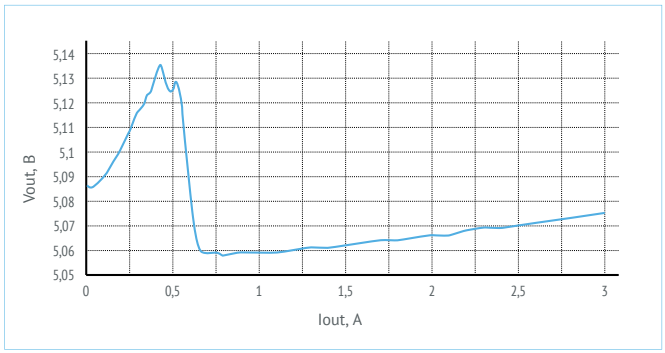


Рис. 3. Типовая зависимость выходного напряжения от выходного тока. V_{IN} = 12 В; V_{OUT} = 5 В.

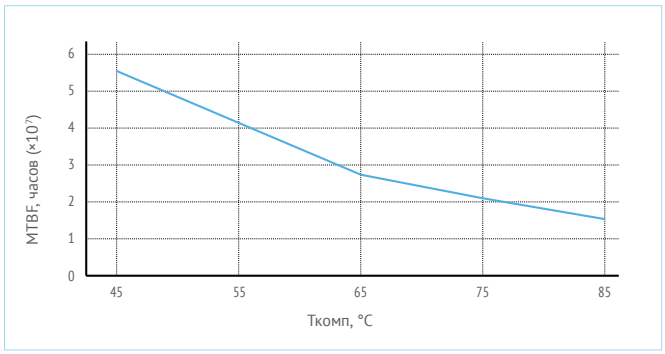


Рис. 4. График зависимости наработки до отказа (MTBF) от температуры компонентов ($T_{КОМП}$). Методика MIL-STD-217F, группа Gb.

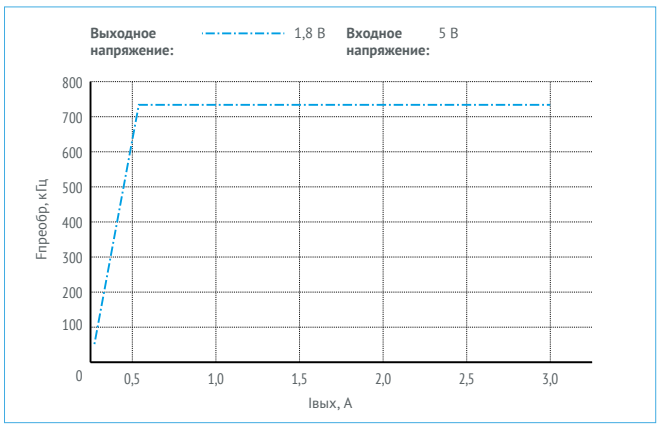


Рис. 5. Зависимость частоты преобразования от тока нагрузки.

8. Схема включения

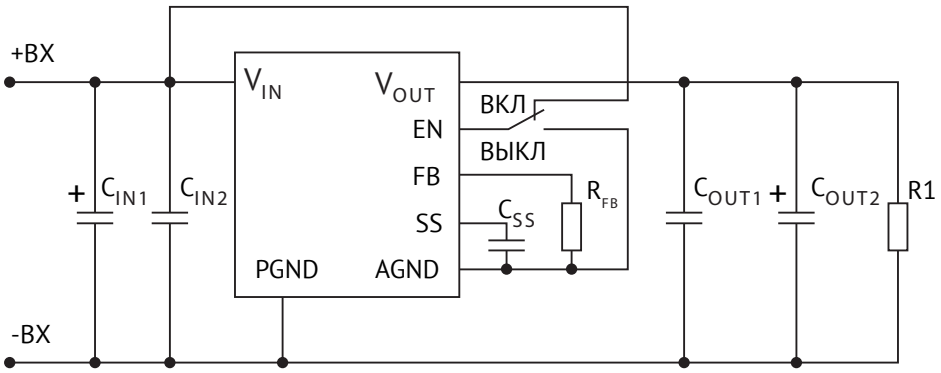


Рис. 6. Схема включения.

Таблица 1. Описание элементов схем подключения.

Cin1	танталовый	270 мкФ
Cin2	керамический	22 мкФ
Cout1	танталовый	47 мкФ
Cout2	керамический	44 мкФ

номинал C_{SS} указан в *[10.3]*

номинал R_{FB} указан в *[10.1]*

9. Результаты испытаний

Для исполнения VNA3L0,87,0SQ при включении согласно *[Рис. 6]*.

9.1. Осциллограммы

9.1.1. Переходное отклонение выходного напряжения при скачкообразном изменении выходного тока

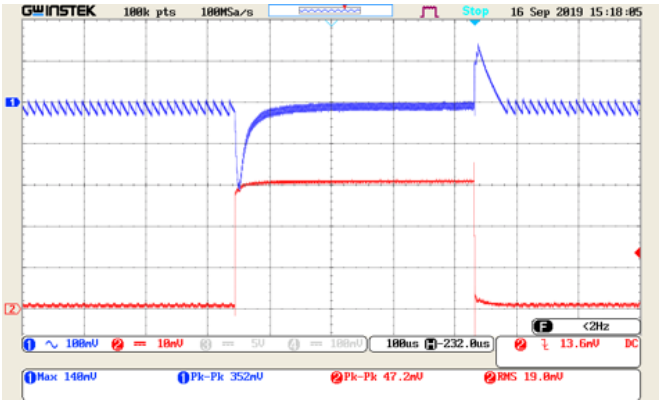


Рис. 7. I_{OUT} = 0,1–3 А; 6,5 А/мкс.

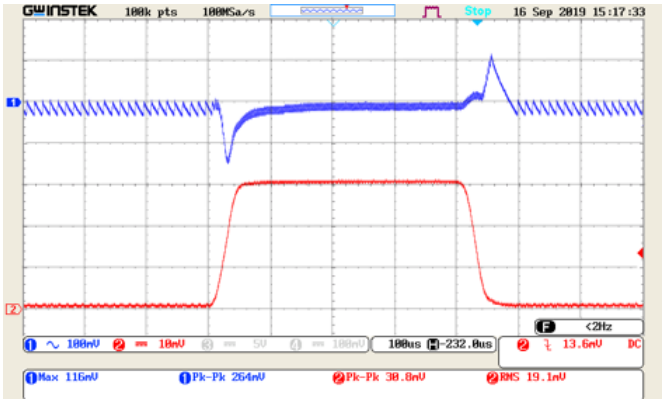


Рис. 8. I_{OUT} = 0,1–3 А; 0,1 А/мкс.

Верхний луч (синий)— выходное напряжение, 100 мВ/дел; нижний луч (красный)— выходной ток, 1 А/дел; развёртка — 100 мкс/дел.
V_{IN} = 12 В; V_{OUT} = 5 В.

ООО «Вольтбрикс». Все права защищены.
info@voltbricks.ru, www.voltbricks.ru
Тел.: +7 473 211-22-80

Производитель имеет право изменять технические характеристики изделий и комплектацию без предварительного уведомления. Фактические технические характеристики и комплектация согласовываются в спецификации на поставку и могут отличаться от заявленных в справочных материалах. Дата последнего изменения 22.05.26

9.1.2. Пульсации выходного напряжения

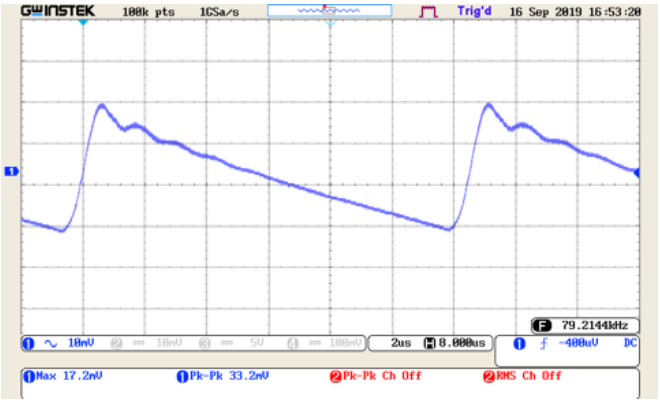


Рис. 9. I_{OUT} = 0,1 А.

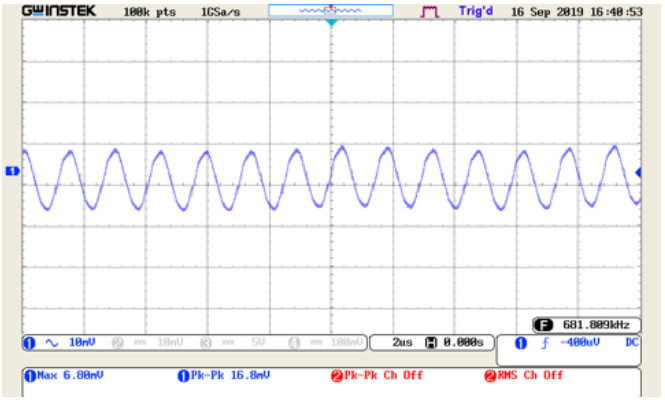


Рис. 10. I_{OUT} = 3 А.

10 мВ/дел; развёртка — 2 мкс/дел.
V_{IN} = 12 В; V_{OUT} = 5 В.

9.2. КПД

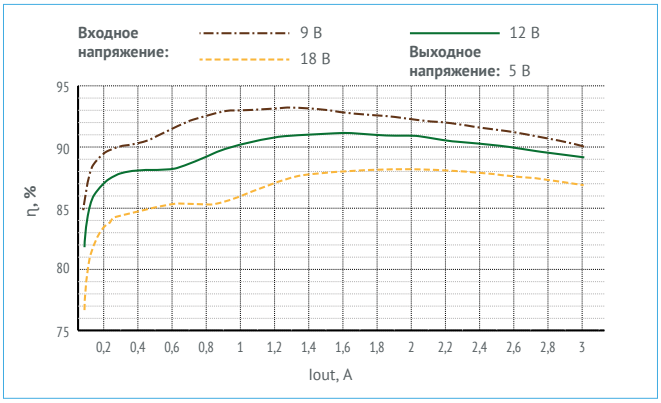


Рис. 11. V_{IN} = 9...18 В; V_{OUT} = 5 В.

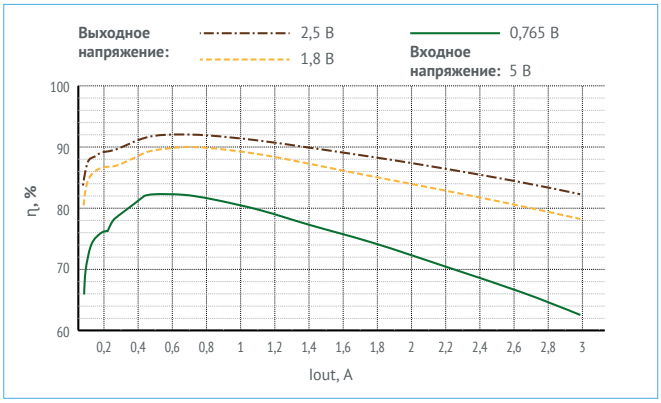


Рис. 13. V_{IN} = 5 В; V_{OUT} = 0,765 В; 1,8 В; 2,5 В.

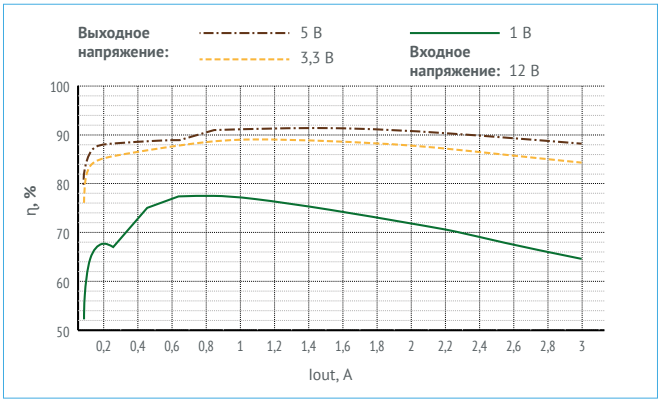


Рис. 12. V_{IN} = 12 В; V_{OUT} = 1 В; 3,3 В; 5 В.

ООО «Вольтбрикс». Все права защищены.
info@voltbricks.ru, www.voltbricks.ru
Тел.: +7 473 211-22-80

Производитель имеет право изменять технические характеристики изделий и комплектацию без предварительного уведомления. Фактические технические характеристики и комплектация согласовываются в спецификации на поставку и могут отличаться от заявленных в справочных материалах. Дата последнего изменения 22.05.26

10. Сервисные функции

10.1. Установка выходного напряжения

Установка выходного напряжения модуля в диапазоне 0,765...7 В при соблюдении условий $V_{OUT} \geq V_{IN} \times 0{,}07$ (В) и $V_{OUT} \leq V_{IN} \times 0{,}65$ (В) (в соответствии с рис. 14) осуществляется выбором сопротивления резистора, подключаемого между выводом FB и выводом AGND. Значение сопротивления этого резистора рассчитывается по формуле:

$$Rfb\ [кОм] = \frac{7{,}65}{V_{OUT} - 0{,}765} - 1{,}1,$$

либо выбирается из таблицы:

V_{OUT}, В	0,765	0,8	0,9	1	1,2	1,5	1,8	2,5	3,3	5,0	6,0	7,0
Rfb, кОм	не уст	215	54,9	30,9	16,2	9,2	6,19	3,28	1,91	0,698	0,357	0,124

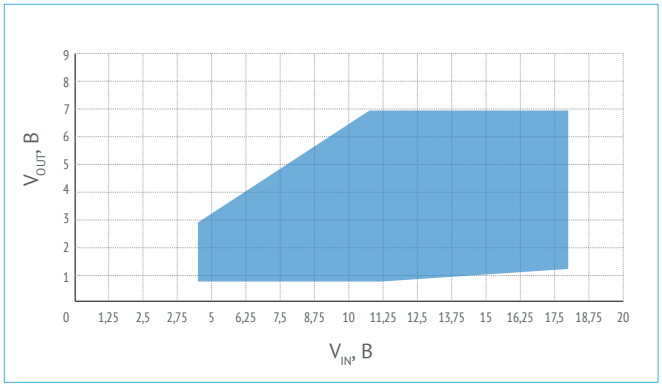


Рис. 14. Допустимый диапазон V_{OUT} в зависимости от V_{IN}

10.2. Функция Вкл/Выкл

Модуль имеет возможность включения и выключения выходного напряжения сигналом логического уровня, подаваемым на вывод EN относительно вывода AGND. Сигнал низкого уровня на выводе EN (0,3 В или ниже) относительно вывода AGND выключает модуль, сигнал высокого уровня (2,2 В...V_{IN}) относительно вывода AGND включает его. При соединении выводов EN с V_{IN} - модуль будет постоянно включен. Изменение уровня сигнала на выводе EN должно происходить за время не более 2 *мс*.

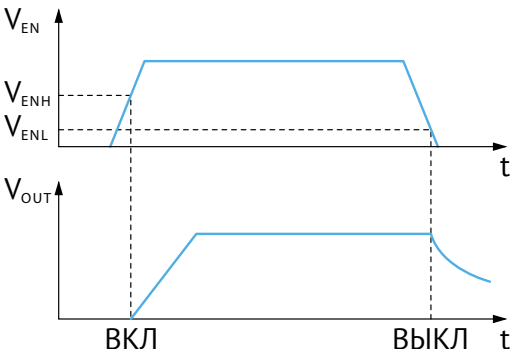


Рис. 15. ВКЛ/ВЫКЛ в зависимости от V_{EN}.

ООО «Вольтбрикс». Все права защищены.
info@voltbricks.ru, www.voltbricks.ru
Тел.: +7 473 211-22-80

Производитель имеет право изменять технические характеристики изделий и комплектацию без предварительного уведомления. Фактические технические характеристики и комплектация согласовываются в спецификации на поставку и могут отличаться от заявленных в справочных материалах. Дата последнего изменения 22.05.26

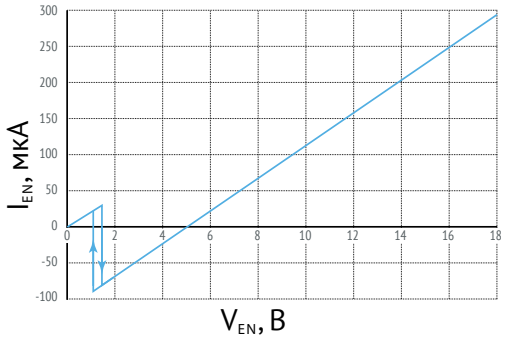


Рис. 16. Типовая кривая втекающего/вытекающего тока по выводу EN в зависимости от напряжения на нем. V_{IN} = 18 В.

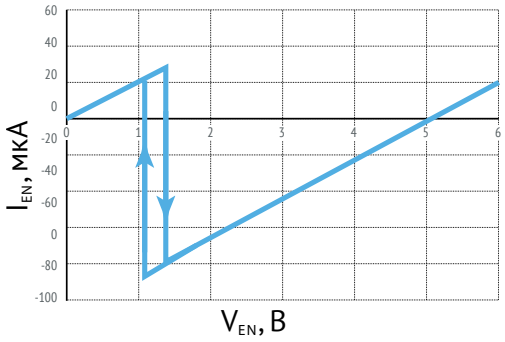


Рис. 17. Типовой гистерезис включения/выключения модуля по выводу EN.

Типовая зависимость порогов включения *[Рис. 17]* и выключения *[Рис. 18]* модуля по выводу EN от температуры окружающей среды:

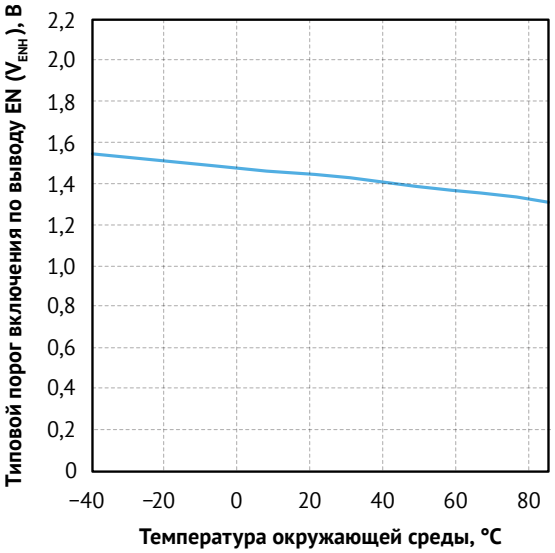


Рис. 18. Зависимость порога V_{ENH} от температуры.

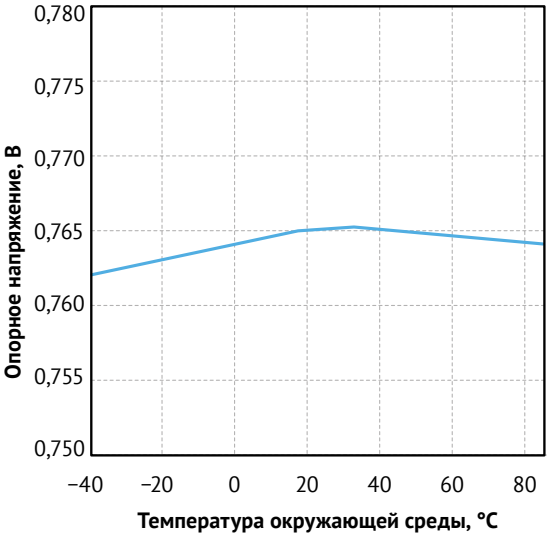


Рис. 20. Типовая зависимость опорного напряжения от температуры. V_{IN}=12 В.

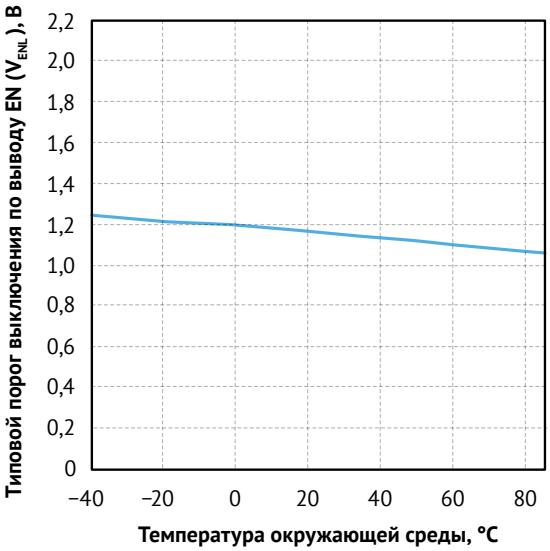


Рис. 19. Зависимость порога V_{ENL} от температуры.

10.3. Функция «Плавный старт»

С помощью функции плавного старта можно предотвратить заброс выходного напряжения модуля при включении и снизить значение пускового тока. Время нарастания выходного напряжения модуля регулируется значением ёмкости конденсатора C_{SS}, подключаемого между выводами SS и AGND модуля. Диаграмма включения модуля с использованием функции «Плавный старт», а также формулы для выбора ёмкости конденсатора C_{SS} приведены на *[Рис. 20]* и в таблице.

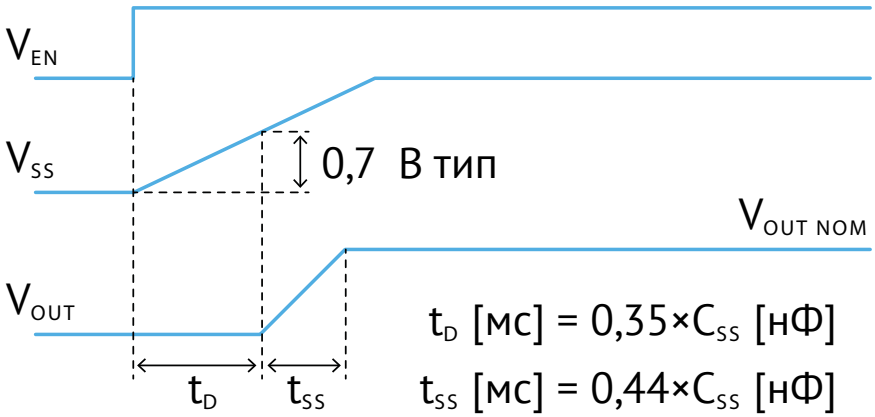


Рис. 21. Диаграмма включения модуля с использованием функции «Плавный старт».

C_{SS}, нФ	0,22	0,47	1	1,5	2,2	3,3	4,7	7,5	10
t_D, мс	0,08	0,16	0,35	0,53	0,77	1,16	1,65	2,63	3,5
t_{SS}, мс	0,1	0,21	0,44	0,66	0,97	1,45	2,07	3,3	4,4

ООО «Вольтбрикс». Все права защищены.
info@voltbricks.ru, www.voltbricks.ru
Тел.: +7 473 211-22-80

Производитель имеет право изменять технические характеристики изделий и комплектацию без предварительного уведомления. Фактические технические характеристики и комплектация согласовываются в спецификации на поставку и могут отличаться от заявленных в справочных материалах. Дата последнего изменения 22.05.26

11. Габаритный чертёж

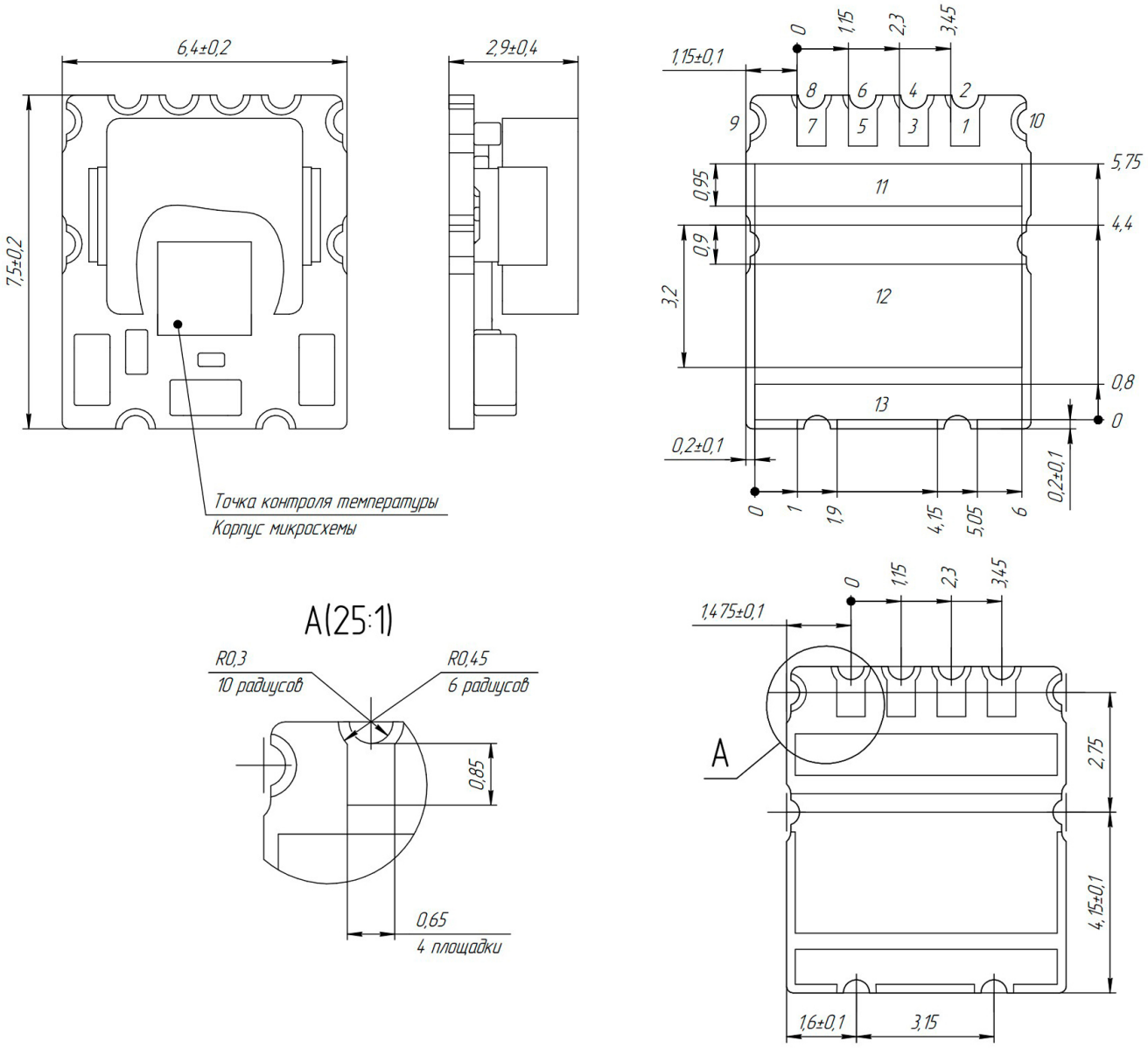


Рис. 22. Габаритный чертеж.

Рекомендация: При монтаже рекомендуется задействовать все контактные площадки, в особенности PGND, т.к. используется для теплоотвода.

Вывод	**1, 2**	**3, 4**	**5, 6**	**7, 8**	**9, 10, 11**	**12**	**13**
Назначение	AGND	EN	FB	SS	VOUT	PGND	VIN

ООО «Вольтбрикс». Все права защищены.
info@voltbricks.ru, www.voltbricks.ru
Тел.: +7 473 211-22-80

Производитель имеет право изменять технические характеристики изделий и комплектацию без предварительного уведомления. Фактические технические характеристики и комплектация согласовываются в спецификации на поставку и могут отличаться от заявленных в справочных материалах. Дата последнего изменения 22.05.26

11.1. Пример трассировки модуля на печатной плате

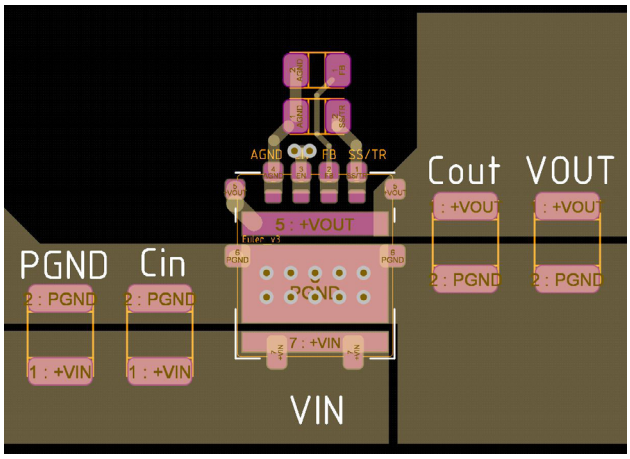


Рис. 23. «Top» печатной платы (пример, фрагмент платы).

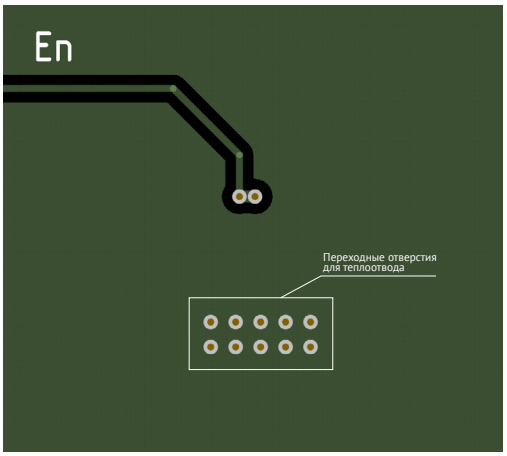


Рис. 24. «Bottom» печатной платы (пример, фрагмент платы).

11.2. Размеры контактных площадок на печатной плате

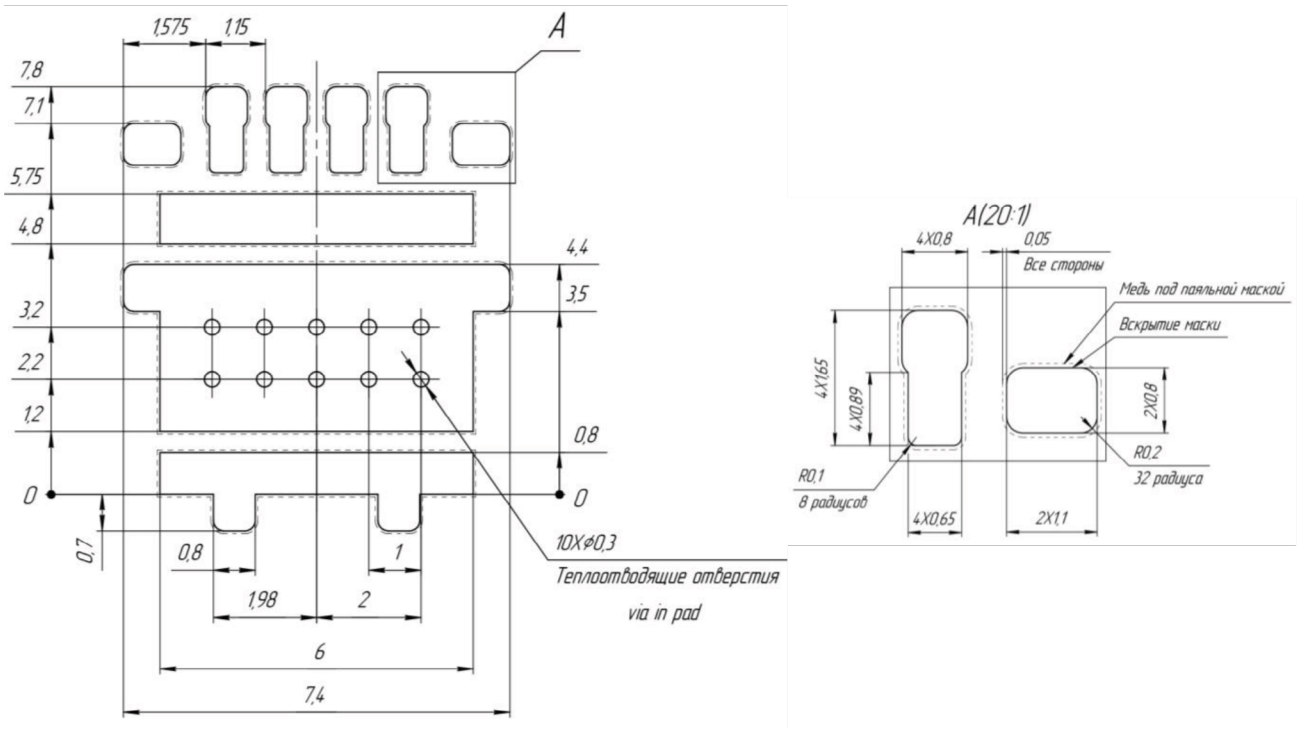


Рис. 25. Пример посадочного места на п/п (слой меди «пунтир.линия»/вскрытие маски «сплошная линия») / Land pattern example.

11.3. Рекомендуемые размеры апертур трафарета

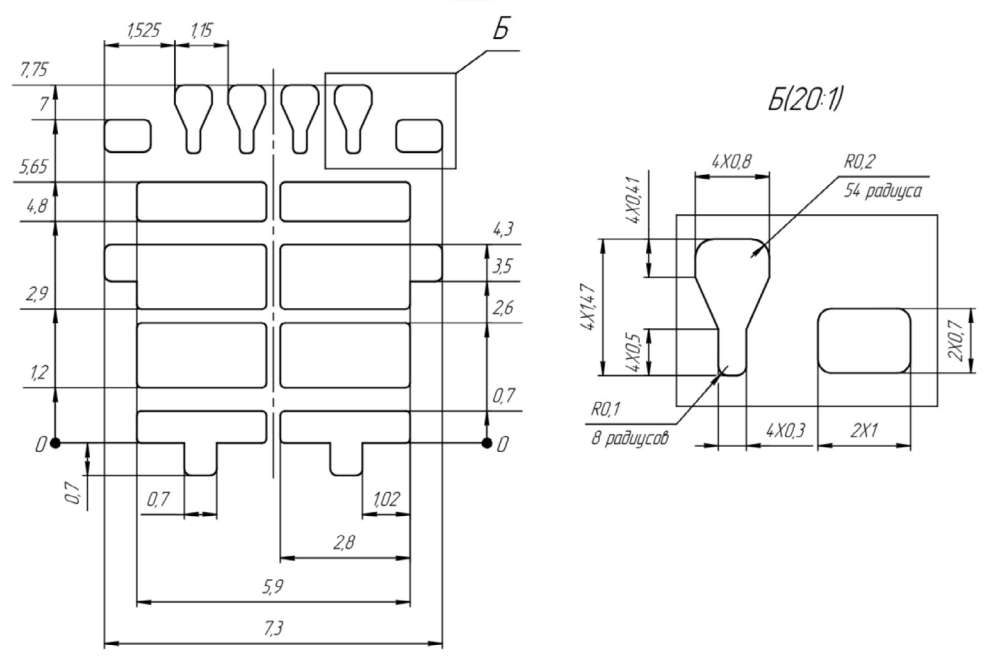


Рис. 26. Пример апертур паяльной пасты для трафарета толщиной 0,1 мм / Solder paste example based on 0.1 mm thick stencil.

12. Монтаж на печатную плату

Монтаж изделия на печатную плату следует производить с использованием оборудования для поверхностного монтажа ЭРИ. Необходимо использовать паяльные пасты с шариками припоя не менее 4 типа (20–38 мкм) из сплавов:

- Sn63, Pb37;
- Sn62, Pb36, Ag2;
- или Sn62.6, Pb36.8, Ag0.4, Sb0.2.

Рекомендуется использовать пасту KOKI SS58-M955LV.

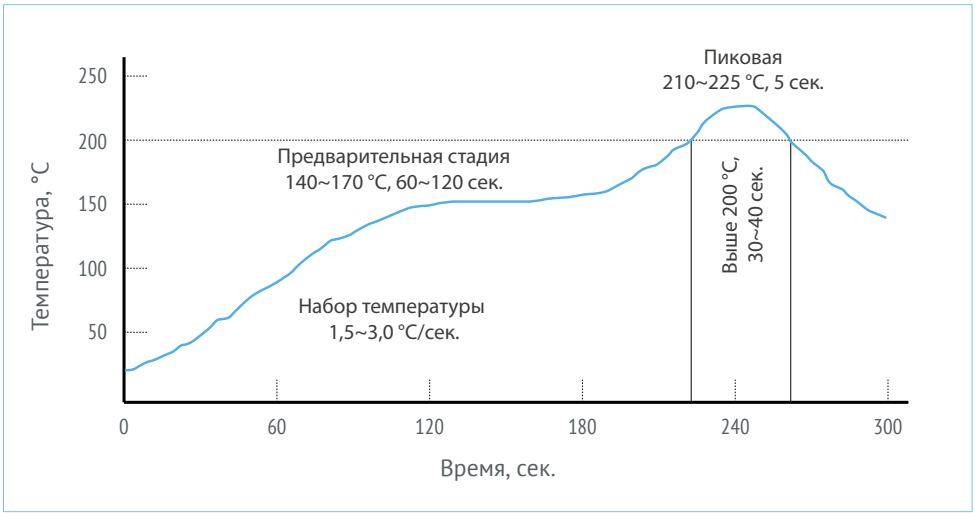


Рис. 27. График и рекомендации по настройке термопрофиля в печи конвекционного нагрева.

При необходимости использования бессвинцовых процессов, монтаж следует производить с использованием паяльных паст с шариками припоя не менее 4 типа (20–38 мкм) из сплавов: Sn96.5; Ag3.0; Cu0.5 (SAC305)

Рекомендуется использовать пасту S3x58-G803.

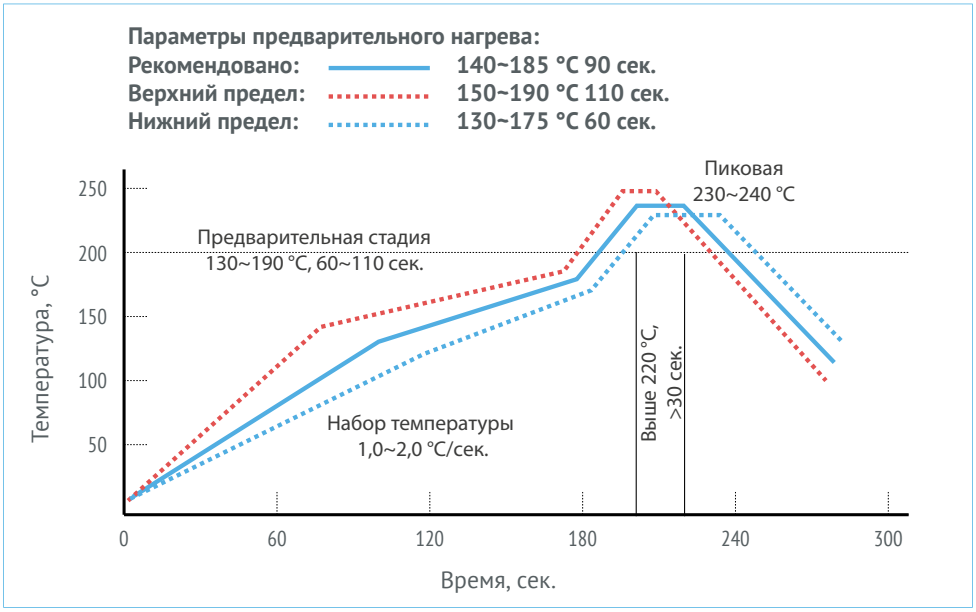
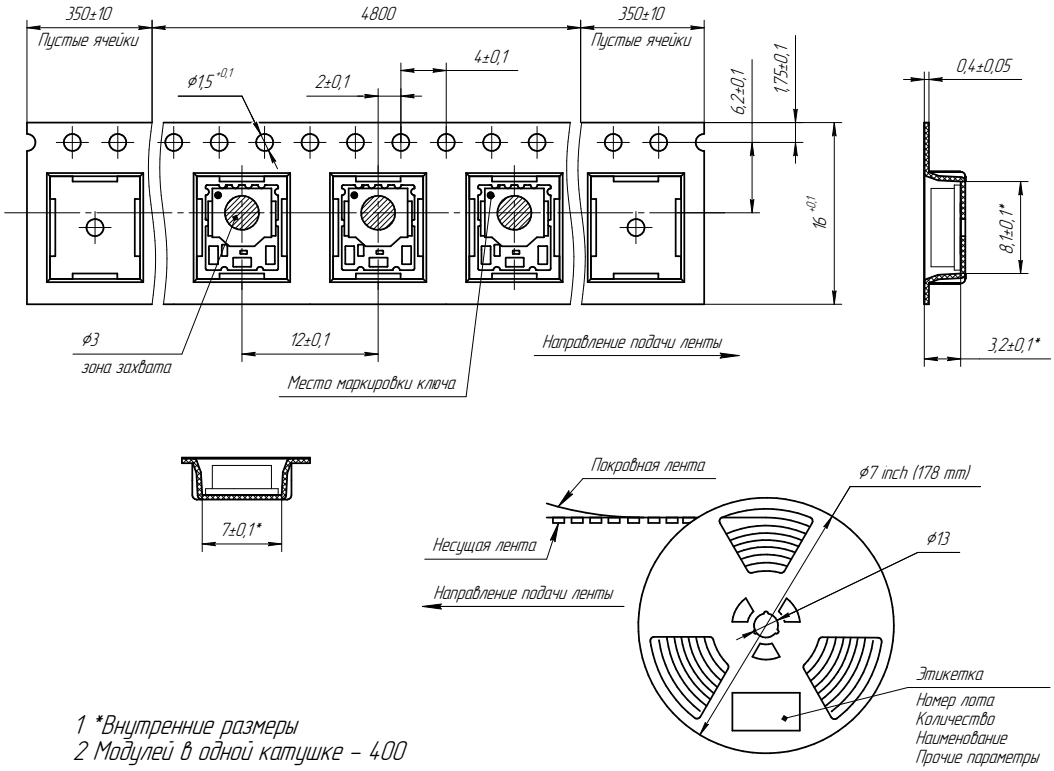


Рис. 28. График и рекомендации по настройке термопрофиля оплавления в печи конвекционного нагрева.

13. Информация об упаковке



*1 *Внутренние размеры*
2 Модулей в одной катушке – 400

Рис. 29. Информация об упаковке.

14. Штыревое исполнение

Возможно к заказу исполнение VNA3L0, 87, 0SP с выводами под ручной монтаж на печатную плату (THD):

- исполнение с частичной схемой включения;
- исполнение включает функции EN и FB;
- шаг выводов аналогичен корпусу «TO220-5».

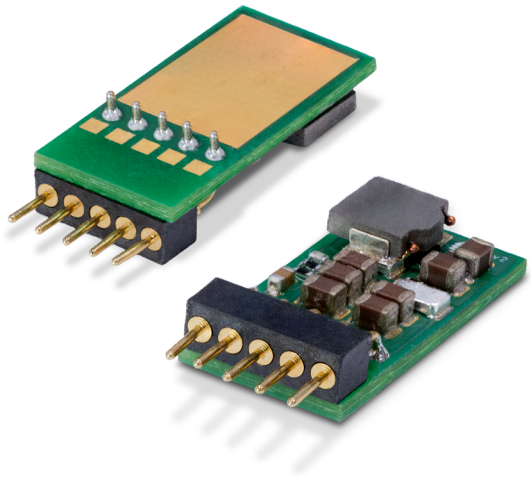


Рис. 30. Внешний вид VNA3L0, 87, 0SP.

*Расположение компонентов на фото может отличаться от актуальной версии.

15. Схема включения

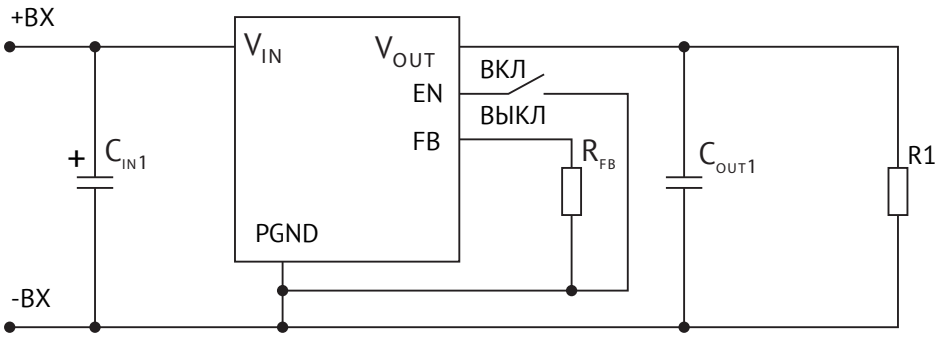


Рис. 31. Схема включения для VNA3L0, 87,0SP.

Таблица 2. Описание элементов схем подключения.

Cin1	танталовый	270 мкФ
Cout1	танталовый	10 мкФ

номинал R_{FB} указан в *[10.1]*

16. Габаритный чертеж

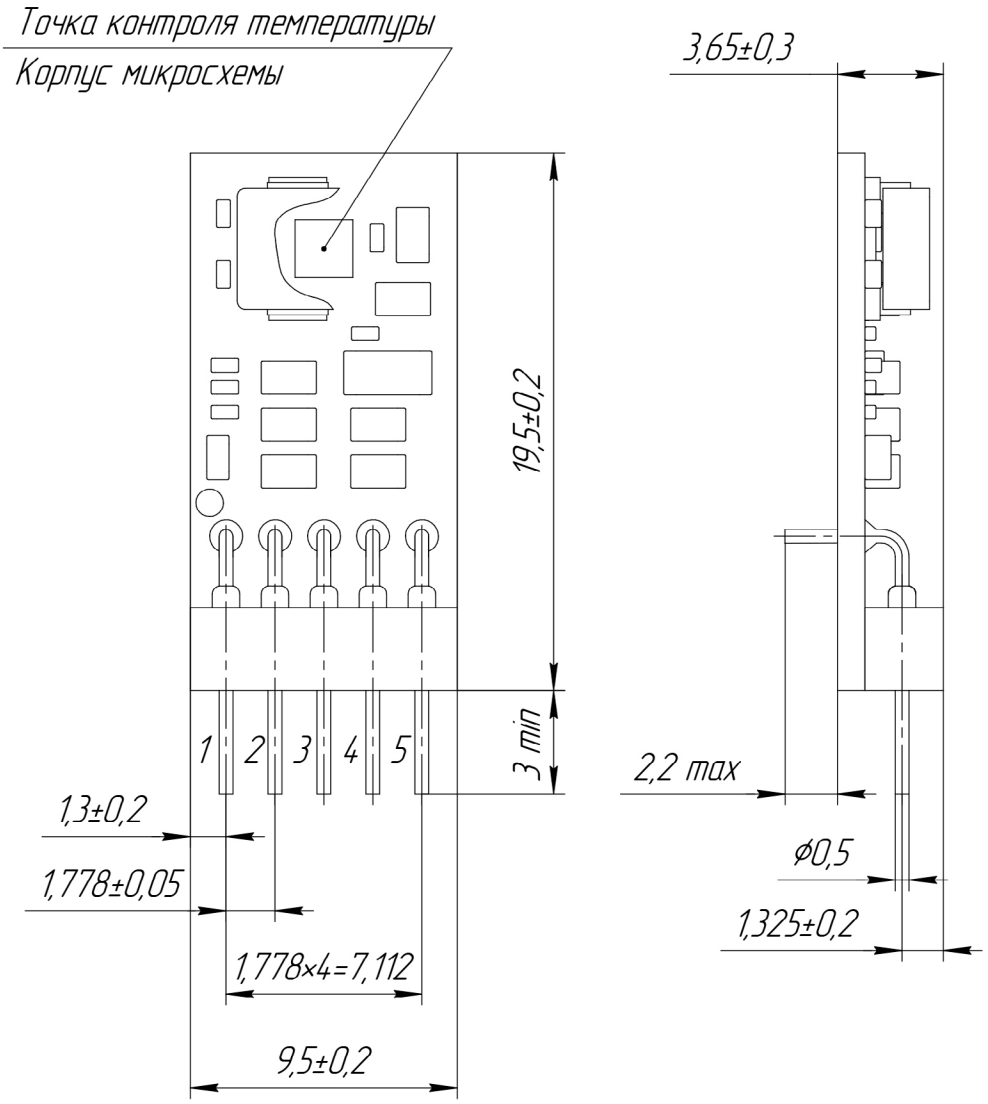


Рис. 32. Габаритный чертеж и обозначение выводов VNA3L0,87,0SP.

Вывод	1	2	3	4	5
Назначение	FB	VOUT	PGND	VIN	EN

ООО «Вольтбрикс». Все права защищены.
info@voltbricks.ru, www.voltbricks.ru
Тел.: +7 473 211-22-80

Производитель имеет право изменять технические характеристики изделий и комплектацию без предварительного уведомления. Фактические технические характеристики и комплектация согласовываются в спецификации на поставку и могут отличаться от заявленных в справочных материалах. Дата последнего изменения 22.05.26

voltbricks

www.voltbricks.ru info@voltbricks.ru

Компания «Вольтбрикс» — ведущий российский разработчик и производитель DC/DC преобразователей и систем электропитания для ответственных сфер применения.

+7 473 211-22-80

Даташит распространяется на следующие модели: VNA3L0,87,0SQ, VNA3L0,87,0SP.

ООО «Вольтбрикс». Все права защищены.
info@voltbricks.ru, www.voltbricks.ru
Тел.: +7 473 211-22-80

Производитель имеет право изменять технические характеристики изделий и комплектацию без предварительного уведомления. Фактические технические характеристики и комплектация согласовываются в спецификации на поставку и могут отличаться от заявленных в справочных материалах. Дата последнего изменения 22.05.26