

# voltbricks

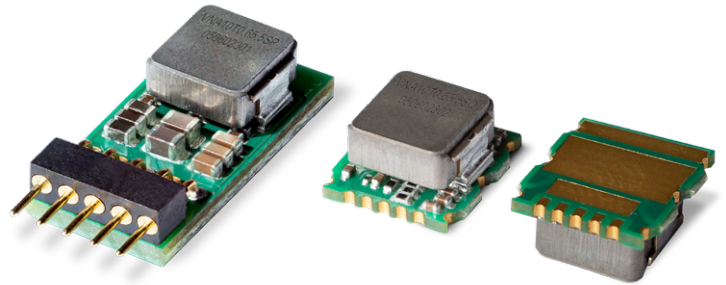
DATASHEET

(ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ)

## Серия VNA10 «ABEL»

Импульсный стабилизатор напряжения  
без гальванической развязки  
с интегрированным дросселем

В РАЗРАБОТКЕ



### 1. Основные характеристики

- Диапазон входного напряжения от 4 до 24 В
- Регулируемое выходное напряжение от 0,6 до 5,5 В
- Выходной ток до 10 А
- Низкопрофильная конструкция высотой 7,3 мм
- Частота преобразования 500 кГц

### 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

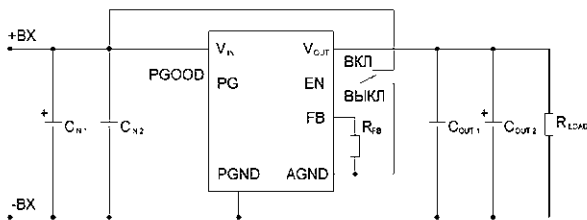


Рис. 1. Типовая схема включения стабилизатора VNA10T0,65,5SQ.

### 3. Описание

Импульсный стабилизатор напряжения серии VNA10 «ABEL» (далее – модуль) – компактное решение для телекоммуникационной и общепромышленной отраслей от ведущего российского разработчика

и производителя компонентов для систем электропитания – компании «Вольтбрикс».

В основе VNA10 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 94 % пиковой эффективности (КПД) для 30 % нагрузки и 92,5 % 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 7 мкА (максимум – 15 мкА).

Наличие 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.

#### 3.1. Дополнительная информация

##### 3.1.1. Описание на сайте производителя

<https://voltbricks.ru/product/dcdc/vna>



##### 3.1.2. Отдел продаж

+7 473 211-22-80; [sales@voltbricks.ru](mailto:sales@voltbricks.ru)

##### 3.1.3. Техническая поддержка

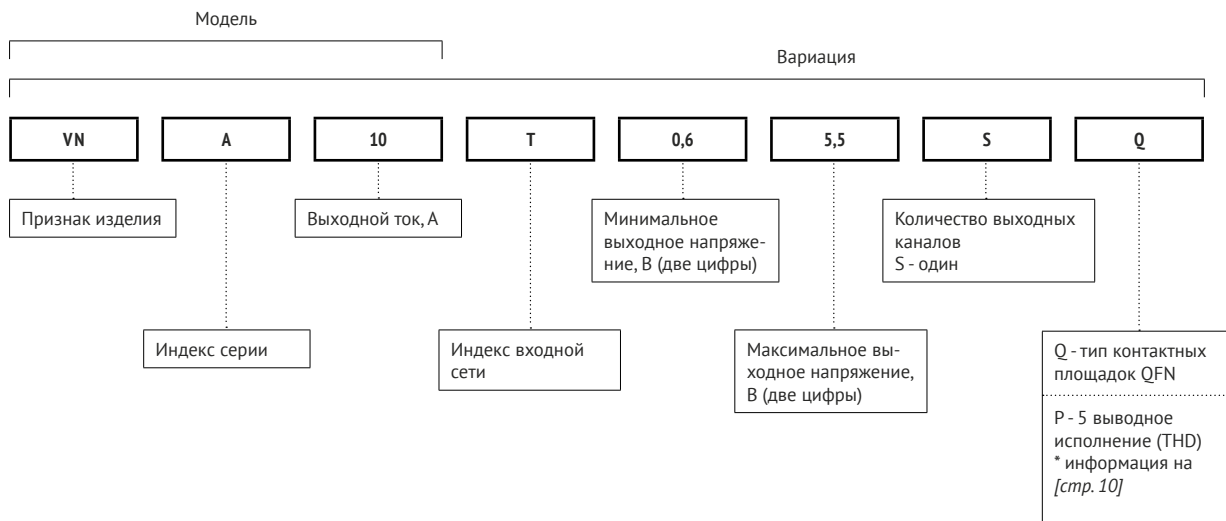
[support@voltbricks.ru](mailto:support@voltbricks.ru)

## 4. Содержание

<b>1. Основные характеристики</b> .....	<b>1</b>	<b>10. Сервисные функции</b> .....	<b>7</b>
<b>2. Преимущества</b> .....	<b>1</b>	10.1. Установка выходного напряжения.....	7
<b>3. Описание</b> .....	<b>1</b>	10.2. Функция Вкл/Выкл.....	8
<b>4. Содержание</b> .....	<b>2</b>	<b>11. Габаритный чертёж</b> .....	<b>8</b>
<b>5. Условное обозначение модулей</b> .....	<b>2</b>	<b>12. Монтаж на печатную плату</b> .....	<b>9</b>
<b>6. Расположение и назначение выводов</b> .....	<b>3</b>	<b>13. Штыревое исполнение</b> .....	<b>10</b>
<b>7. Характеристики</b> .....	<b>3</b>	13.1. Схема включения.....	10
7.1. Упрощённая структурная схема.....	3	13.2. Ограничение выходного тока.....	11
7.2. Абсолютные предельные значения.....	4	13.3. Габаритный чертёж.....	11
7.3. Рекомендуемые рабочие режимы.....	4		
7.4. Электрические характеристики модуля.....	4		
<b>8. Схема включения</b> .....	<b>5</b>		
<b>9. Результаты испытаний</b> .....	<b>6</b>		
9.1. Осциллограммы.....	6		
9.1.1. Переходное отклонение выходного напряжения при скачкообразном изменении выходного тока.....	6		
9.1.2. Пульсации выходного напряжения.....	6		
9.2. КПД.....	7		

## 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](mailto:sales@voltbricks.ru)



## 6. Расположение и назначение выводов

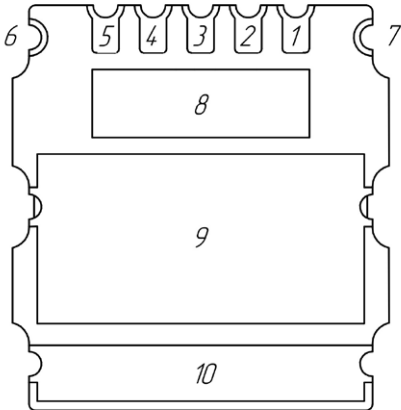


Рис. 2. Расположение выводов модуля VNA10T0,65,5SQ (вид снизу).

Наименование вывода	Расположение вывода	Назначение вывода
AGND	1	Аналоговая земля, нулевое опорное напряжение для внутренних цепей модуля и для возврата внешних цепей EN (Вкл/Выкл), PG (Диагностика), FB (Вход обратной связи). Не допускается соединять этот вывод с выводами PGND внешней цепью, это соединение выполнено внутри модуля.
EN	2	Вывод Вкл/Выкл. Сигнал низкого уровня на этом выводе (0,4 В или ниже) относительно вывода AGND выключает модуль, сигнал высокого уровня (1 В...V <sub>IN</sub> ) относительно вывода AGND включает его.
FB	3	Вход обратной связи модуля. Выходное напряжение зависит от сопротивления резистора, подключенного между этим выводом и выводом AGND.
NC	4	Вывод не подключен ни к каким цепям модуля.
PG	5	Выход сигнала диагностики выходного напряжения модуля (открытый сток).
V <sub>OUT</sub>	6, 7, 8	Выходное напряжение модуля. Внешние выходные конденсаторы и нагрузка подключаются между этими выводами и выводами PGND в непосредственной близости от модуля.
PGND	9	Силовая земля, возврат тока силового каскада модуля. Минусовые цепи входных и выходных конденсаторов C <sub>IN</sub> и C <sub>OUT</sub> подключаются между этой группой контактов и группами V <sub>IN</sub> и V <sub>OUT</sub> 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 <sub>IN</sub>	10	Входное напряжение. Внешние входные конденсаторы подключаются между этими выводами и выводами PGND в непосредственной близости от модуля.

## 7. Характеристики

### 7.1. Упрощённая структурная схема

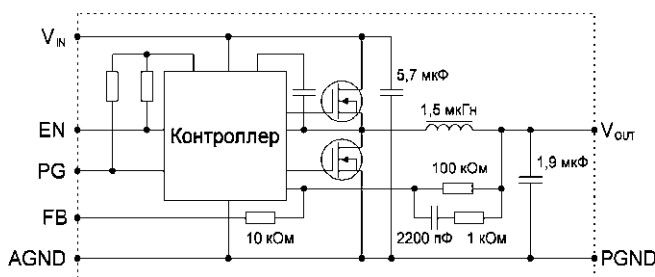


Рис. 3. Упрощённая структурная схема VNA10T0,65,5SQ.

## 7.2. Абсолютные предельные значения

Параметр	Обозначение	Мин.	Макс.	Единица измерения
Входное напряжение	$V_{IN}$	-0,3	+25	В
Напряжение на выводе EN	$V_{EN}$	-0,3	$V_{IN}$	В
Напряжение на выводе PG	$V_{SS}$	-0,3	+25	В
Напряжение на выводе FB	$V_{FB}$	-0,3	+4	В
Рабочая температура кристалла <sup>[1]</sup>	$T_J$	-40	+150	°С
Температура хранения	$T_S$	-60	+125	°С

## 7.3. Рекомендуемые рабочие режимы

Параметр	Обозначение	Мин.	Тип.	Макс.	Единица измерения
Входное напряжение	$V_{IN}$	4	12	24	В
Рабочая температура окружающей среды	$T_A$	-40	—	+85 <sup>[2]</sup>	°С
Выходной ток	$I_{OUT}$	0	—	10	А
Диапазон выходного напряжения	$V_{OUT}$	0,6	—	5,5	В

## 7.4. Электрические характеристики модуля

Измерения проводились при (если не указано иное):

$T_A = 25$  °С,

$V_{IN} = 12$  В,

$V_{EN} = 12$  В,

$V_{OUT} = 5$  В,

$I_{OUT} = 10$  А,

$C_{IN1} = 2 \times 270$  мкФ, 35 В, полимерный;

$C_{IN2} = 2 \times 22$  мкФ, 25 В, 1210 керамический;

$C_{OUT1} = 100$  мкФ, 6,3 В, 1210 керамический;

$C_{OUT2} = 220$  мкФ, 10 В, танталовый

Параметр	Условия измерения	Мин.	Тип.	Макс.	Единица измерения
<b>Входные характеристики</b>					
Порог защиты от пониженного входного напряжения	При нарастании $V_{IN}$			3,9	В
Гистерезис защиты от пониженного входного напряжения	При снижении $V_{IN}$		500		мВ
Ток потребления в ждущем режиме	$V_{EN} = AGND$	—	7	15	мкА
Ток потребления в режиме холостого хода	$I_{OUT} = 0$ А; NORMAL MODE		0,17		мА
	$I_{OUT} = 0$ А; ULTRASONIC MODE		2,2		мА
<b>Выходные характеристики</b>					
Нестабильность выходного напряжения при плавном изменении входного напряжения	$V_{IN} = 8...24$ В		0,5		%
Нестабильность выходного напряжения при плавном изменении выходного тока [Рис. 4]	$I_{OUT} = 0...10$ А		1		%
Размах пульсаций выходного напряжения от пика до пика	Для полосы пропускания 20 МГц		25		мВ
Порог защиты от перегрузки по выходному току			15		А
<b>Источник опорного напряжения</b>					
Опорное напряжение		0,594	0,600	0,606	В

[1] Температура кристалла – температура микросхемы контроллера модуля. Температура окружающей среды – температура воздуха окружающей среды. Значения приведены для естественного охлаждения модуля, установленного на четырёхслойную печатную плату размерами не менее 100×100 мм с толщиной фольги 70 мкм.

[2] При соблюдении условия  $T_J < +150$  °С.

Параметр	Условия измерения	Мин.	Тип.	Макс.	Единица измерения
<b>Функция Вкл/Выкл (вывод EN)</b>					
Напряжение гарантированного низкого уровня	Относительно вывода AGND	0		0,4	В
Напряжение гарантированного высокого уровня	Относительно вывода AGND	1		$V_{IN}$	В
Диапазон режима ULTRASONIC MODE		1		1,6	В
Втекающий ток	$3,3 \text{ В} \leq V_{EN} \leq V_{IN}$			150	мкА
Вытекающий ток	$1 \text{ В} \leq V_{EN} \leq 2,5 \text{ В}$			15	мкА
Втекающий ток	$V_{EN} \leq 0,4 \text{ В}$			5	мкА
<b>Частота преобразования</b>					
	NORMAL MODE	0,03		500	кГц
	ULTRASONIC MODE	30		500	кГц
<b>Масса</b>					
	исполнение Q			1,2	г
	исполнение P			2,3	г

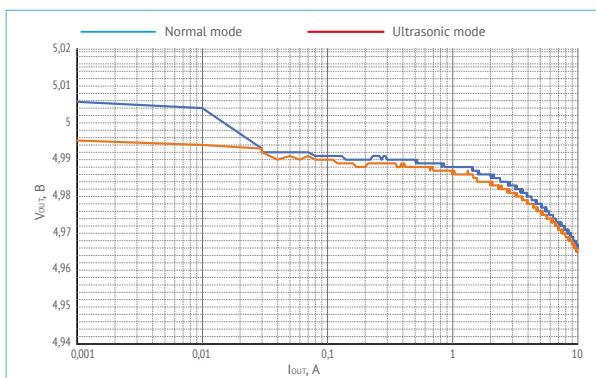


Рис. 4. Типовая зависимость выходного напряжения от выходного тока.  $V_{IN} = 12 \text{ В}$ ;  $V_{OUT} = 5 \text{ В}$ .

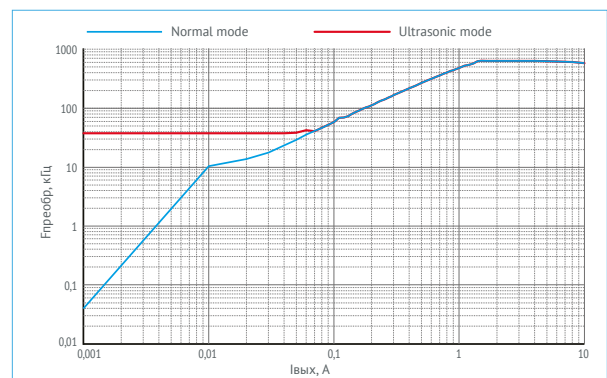


Рис. 5. Зависимость частоты преобразования от тока нагрузки.  $V_{IN} = 12 \text{ В}$ ;  $V_{OUT} = 5 \text{ В}$ .

## 8. Схема включения

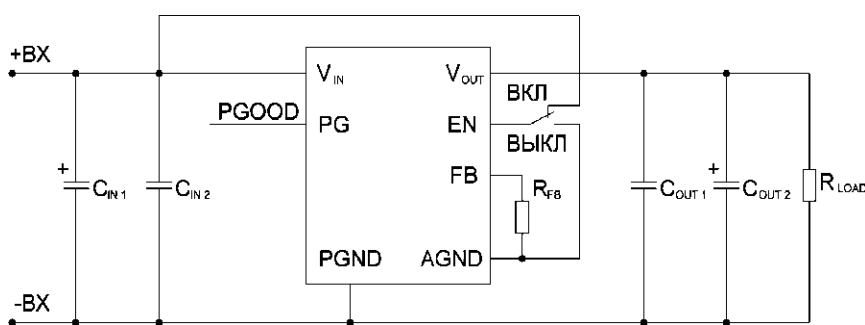


Рис. 6. Схема включения.

Таблица 1. Описание элементов схем подключения.

Cin1	полимерный	$2 \times 270 \text{ мкФ}$
Cin2	керамический	$2 \times 22 \text{ мкФ}$
Cout1	керамический	100 мкФ
Cout2	танталовый	220 мкФ

номинал  $R_{FB}$  указан в [10.1]

## 9. Результаты испытаний

Для исполнения VNA10T0,65,5SQ при включении согласно [Рис. 6].

### 9.1. Осциллограммы

#### 9.1.1. Переходное отклонение выходного напряжения при скачкообразном изменении выходного тока

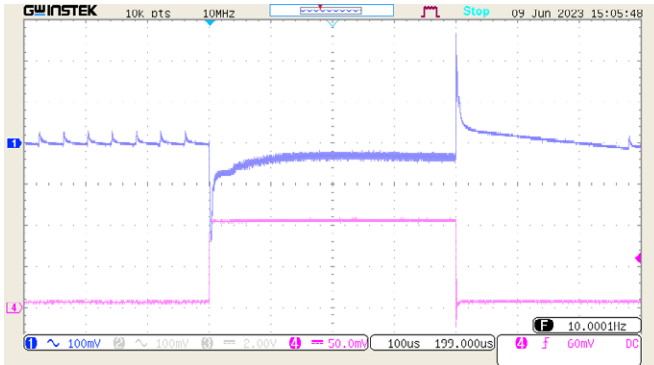


Рис. 7.  $I_{OUT} = 0,1-10 \text{ A}$ ;  $20 \text{ A/мкс}$ .

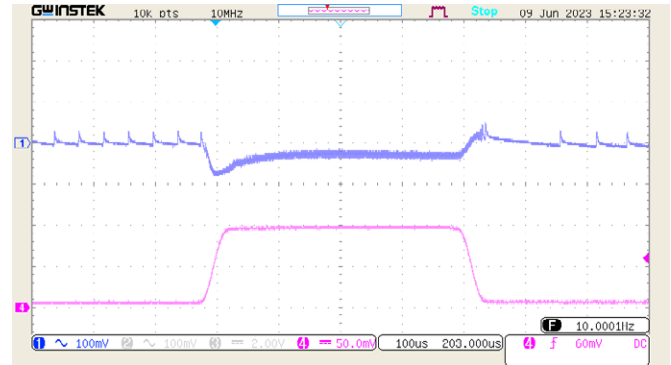


Рис. 8.  $I_{OUT} = 0,1-10 \text{ A}$ ;  $0,3 \text{ A/мкс}$ .

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

#### 9.1.2. Пульсации выходного напряжения

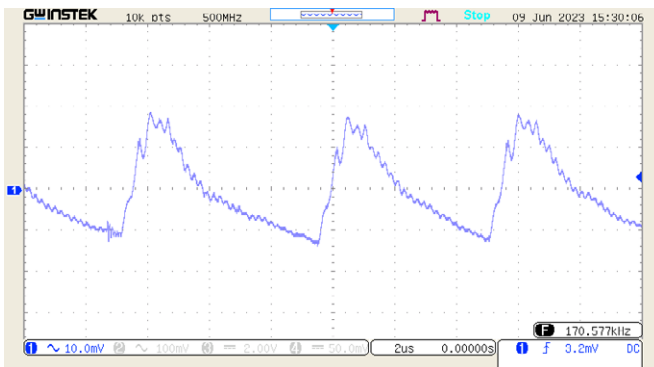


Рис. 9.  $I_{OUT} = 0,3 \text{ A}$ .



Рис. 10.  $I_{OUT} = 10 \text{ A}$ .

10 мВ/дел; развёртка – 2 мкс/дел.  
 $V_{IN} = 12 \text{ В}$ ;  $V_{OUT} = 5 \text{ В}$ .

## 9.2. КПД

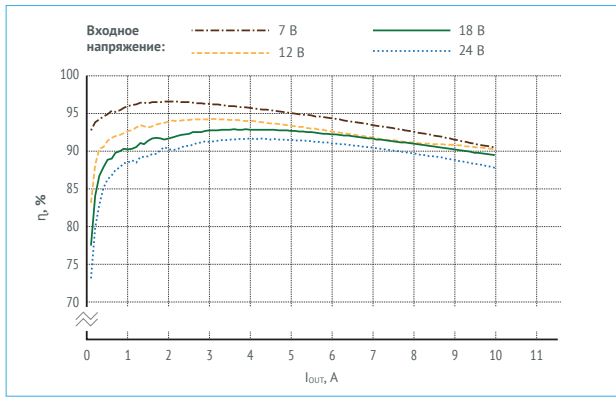


Рис. 11.  $V_{OUT} = 5\text{ В}$ .

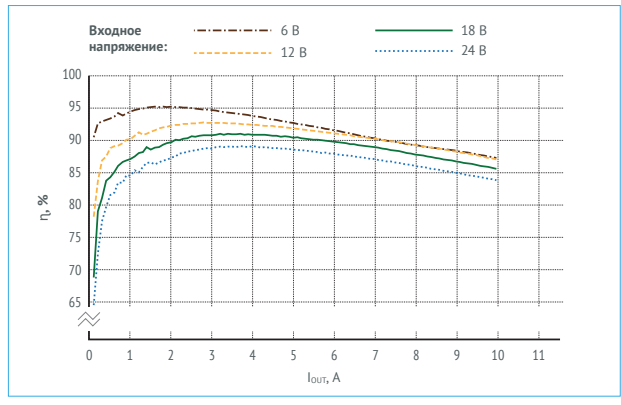


Рис. 12.  $V_{OUT} = 3,3\text{ В}$ .

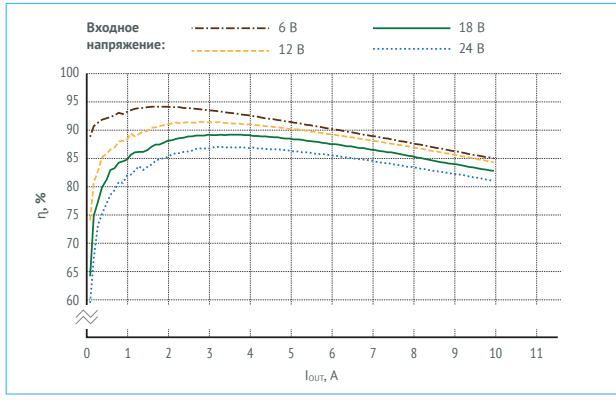


Рис. 13.  $V_{OUT} = 2,5\text{ В}$ .

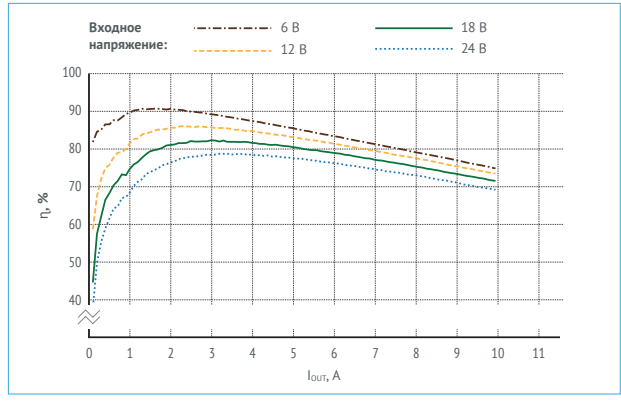


Рис. 14.  $V_{OUT} = 1,2\text{ В}$ .

## 10. Сервисные функции

### 10.1. Установка выходного напряжения

Установка выходного напряжения модуля в диапазоне 0,6...5,5 В (в соответствии с рис. 14) осуществляется выбором сопротивления резистора, подключаемого между выводом FB и выводом AGND. Значение сопротивления этого резистора рассчитывается по формуле:

$$R_{fb} [\text{кОм}] = \frac{60}{V_{OUT} - 0,6} - 10 ,$$

либо выбирается из таблицы:

$V_{OUT}, \text{В}$	0,6	0,7	0,8	0,9	1	1,2	1,5	1,8	2,5	3	3,3	5,0	5,5
$R_{fb}, \text{кОм}$	не уст	590	287	187	140	88,7	56,2	39,2	21,5	15	12,1	3,57	2,21

## 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 (0,4 В или ниже) относительно вывода AGND выключает модуль, сигнал высокого уровня (1 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.

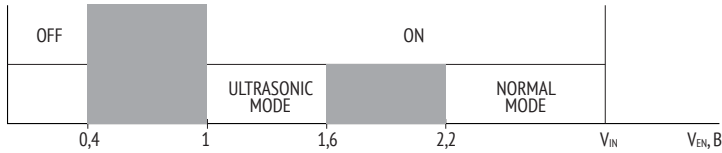


Рис. 15. ВКЛ/ВЫКЛ в зависимости от  $V_{EN}$

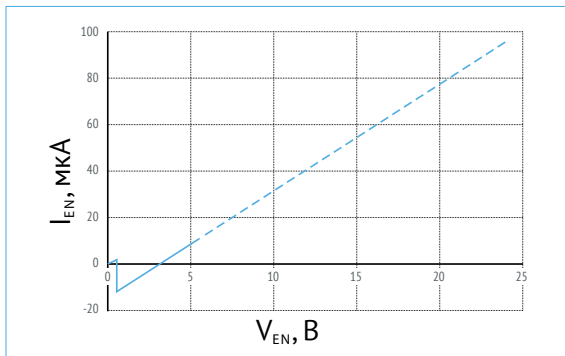


Рис. 16. Типовая кривая втекающего/вытекающего тока по выводу EN в зависимости от напряжения на нем.

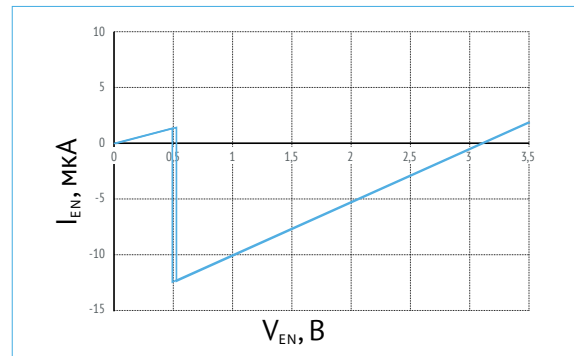


Рис. 17. Типовой гистерезис включения/выключения модуля по выводу EN.

## 11. Габаритный чертёж

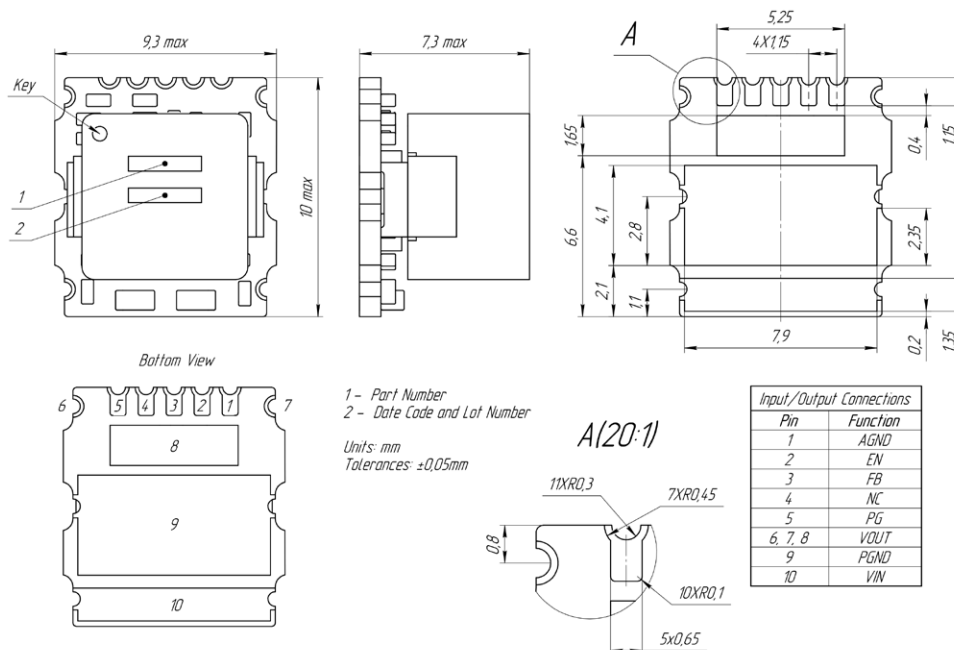


Рис. 18. Габаритный чертёж

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



## 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. 19. 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.

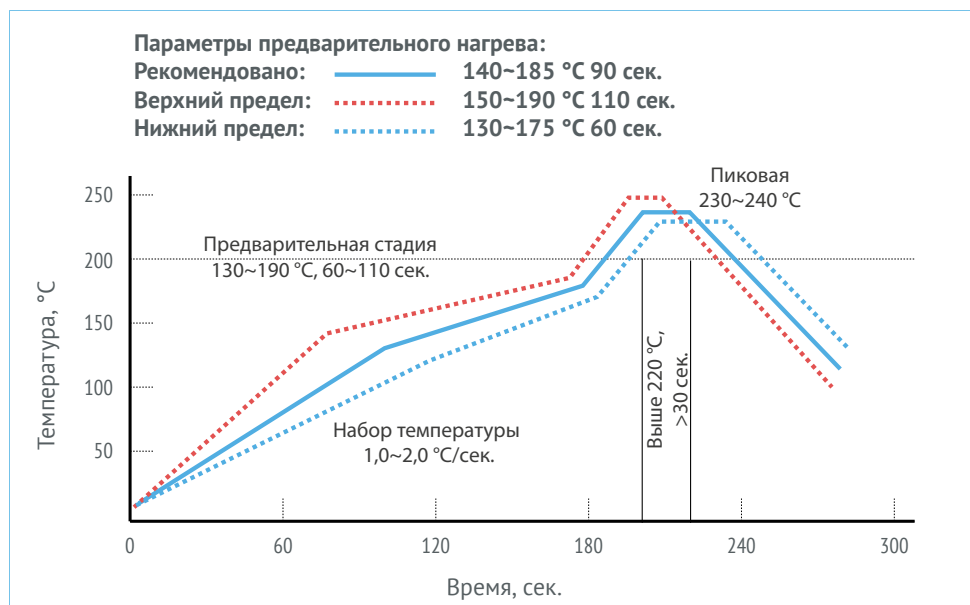


Рис. 20. График и рекомендации по настройке термопрофиля оплавления в печи конвекционного нагрева.

## 13. Штыревое исполнение

Возможно к заказу исполнение VNA10T0, 65,5SP с выводами под ручной монтаж на печатную плату (THD):

- исполнение с частичной схемой включения [Рис. 22];
- исполнение включает функции EN и FB;
- шаг выводов аналогичен корпусу «ТО220-5».

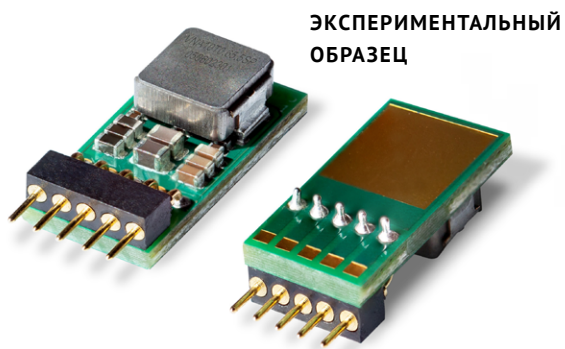


Рис. 21. Внешний вид VNA10T0, 65,5SP.

### 13.1. Схема включения

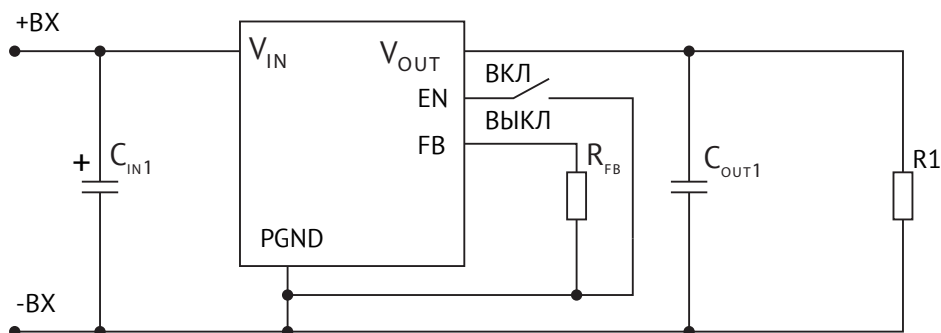


Рис. 22. Схема включения для VNA10T0, 65,5SP.

Таблица 2. Описание элементов схем подключения.

C <sub>in1</sub>	танталовый	2 × 270 мкФ
C <sub>out1</sub>	танталовый	100 мкФ

номинал R<sub>FB</sub> указан в [10.1]

## 13.2. Ограничение выходного тока

На рис. 23 приведен график зависимости максимально возможного тока от выходного напряжения, который способен обеспечить штыревое исполнение преобразователя VNA10 в НКУ при  $T_{окр} = 25^{\circ}\text{C}$  без использования принудительного охлаждения и входном напряжении  $U_{вх} = 12\text{ В}$ .

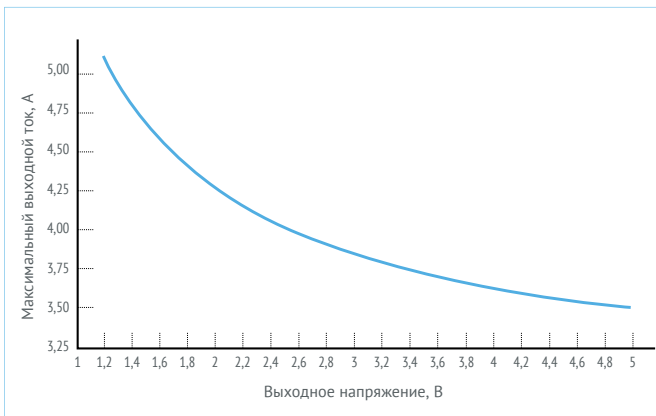


Рис. 23. Зависимость максимального выходного тока от выходного напряжения.

## 13.3. Габаритный чертеж

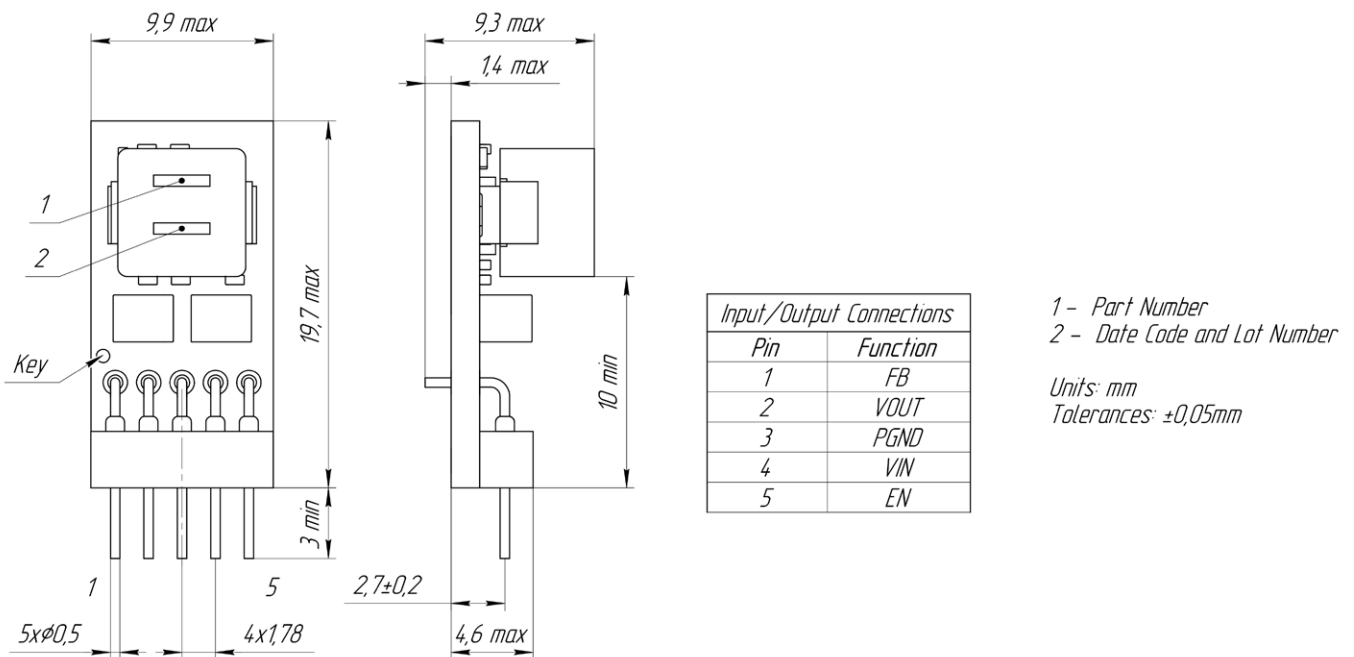


Рис. 24. Габаритный чертеж и обозначение выводов VNA10T0, 65,5SP.

# voltbricks

[www.voltbricks.ru](http://www.voltbricks.ru) [info@voltbricks.ru](mailto:info@voltbricks.ru)

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

396005, Россия, Воронежская область, Медовка,  
Перспективная, д.1  
+7 473 211-22-80

Датшит распространяется на следующие модели: VNA10T0,65,SSQ, VNA10T0,65,SSP.