

## Понижающий преобразователь как инвертор полярности

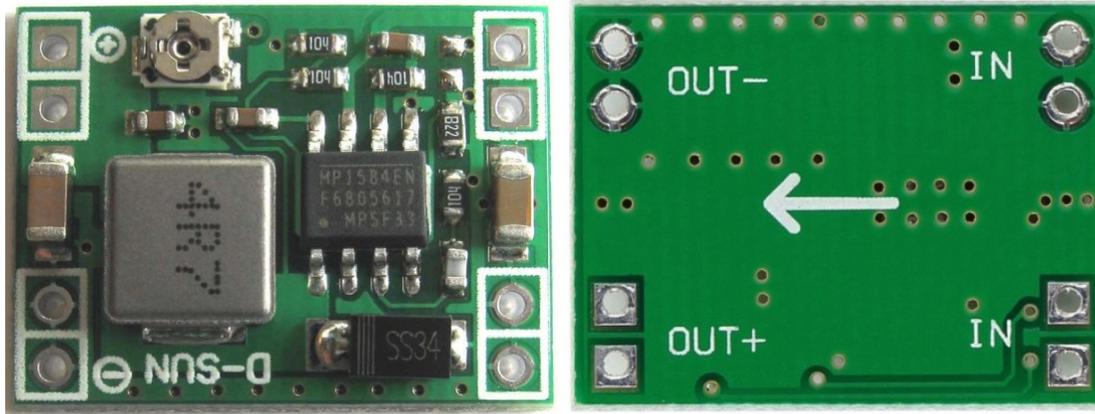


Рис.1. Общий вид платы понижающего преобразователя на MP1584

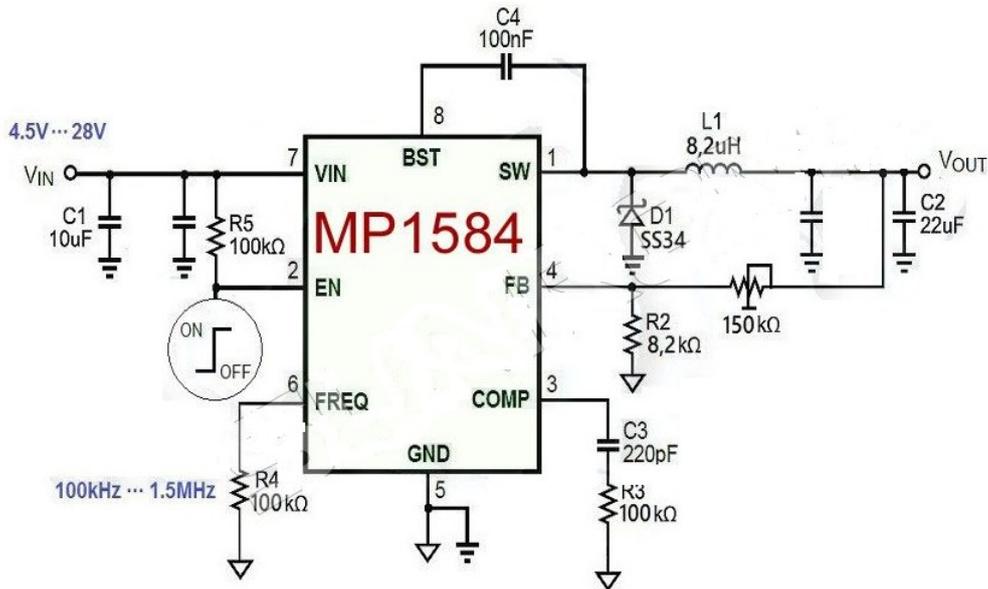


Рис.2. Схема платы на MP1584. <https://vrtp.ru/index.php?act=categories&CODE=article&article=3750>

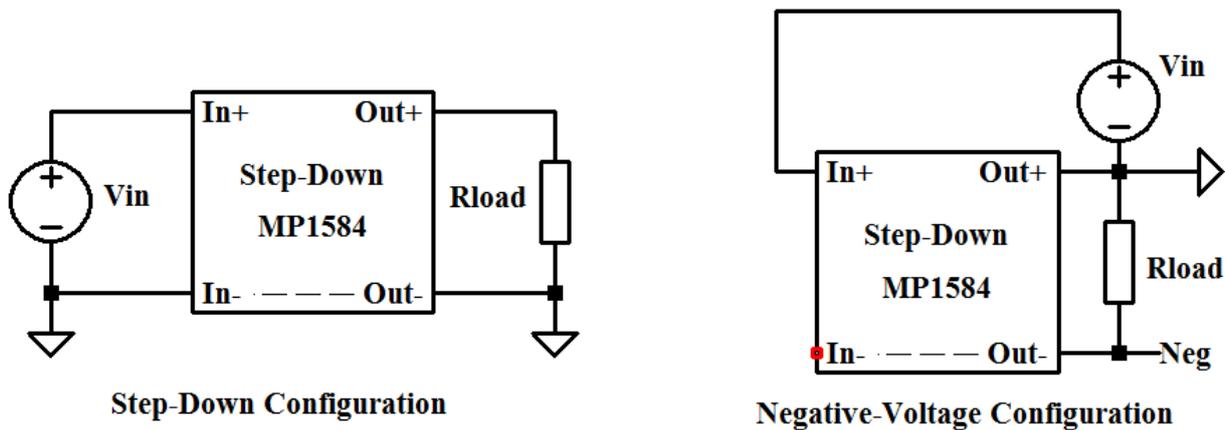


Рис.3. Схема подключения платы в стандартно режиме – Step-Down, и в режиме инвертора полярности напряжения – Negative-Voltage .

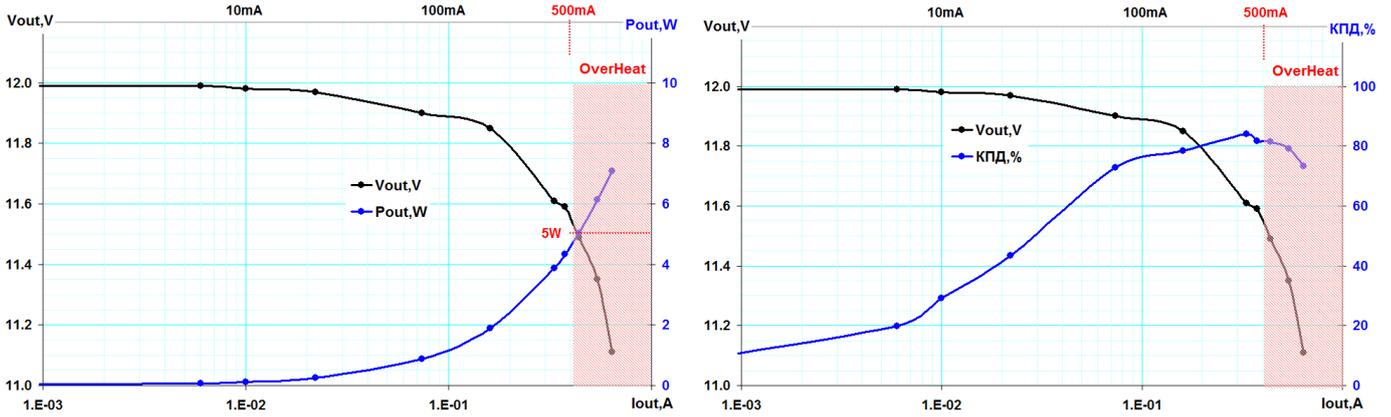
В режиме инвертора полярности максимальное (по модулю) выходное напряжение ограничивается величиной  $-20V$ . Это ограничение определяется соотношением резистора  $R2=8.2K\Omega$  и подстроечного резистора  $VR=150K\Omega$ .

Максимальное напряжение на входе ( $V_{in+} - V_{in-} = V_{in} - (-V_{out})$ ) по даташит на MP1584 не должно превышать  $30V$ , но рекомендуется максимум  $28V$ . Это следует учитывать при выборе значений входного и выходного напряжения.

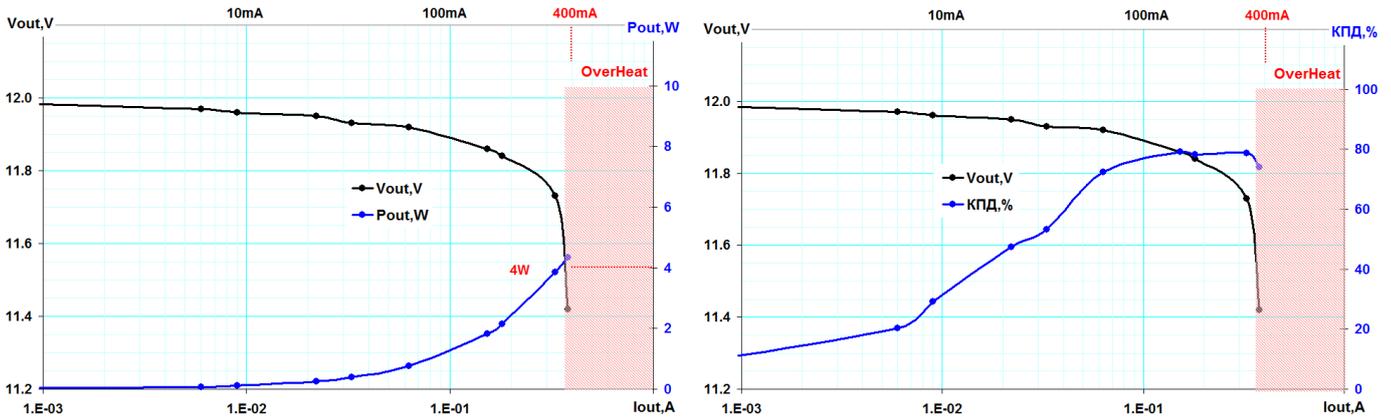
При выходном токе более некоторого значения преобразователь перегревается, начинает срабатывать тепловая защита, и преобразователь временно отключается - выходное напряжение “прыгает”.

## Результаты измерений

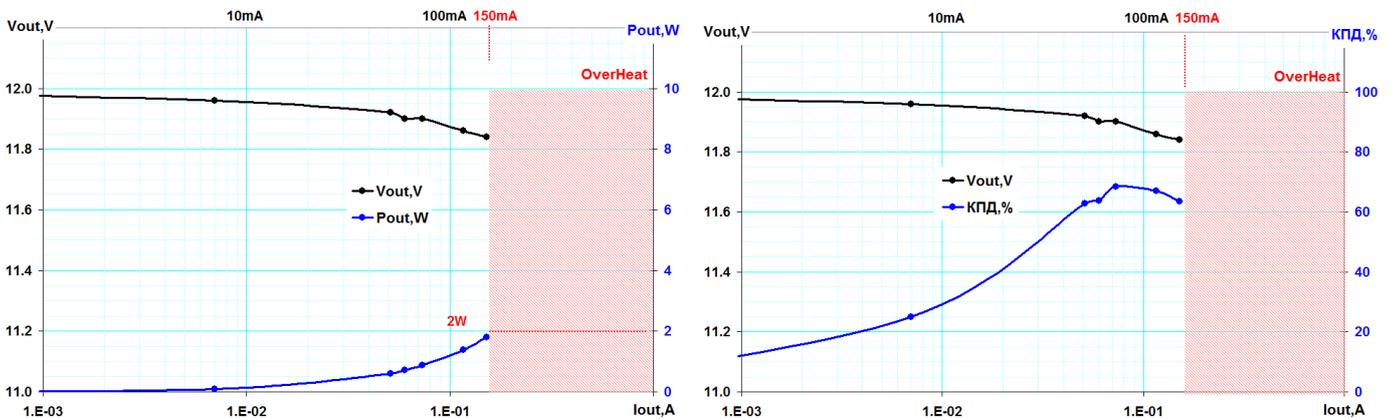
**Режим инверсии напряжения. Выходное напряжение на холостом ходу -12V.**



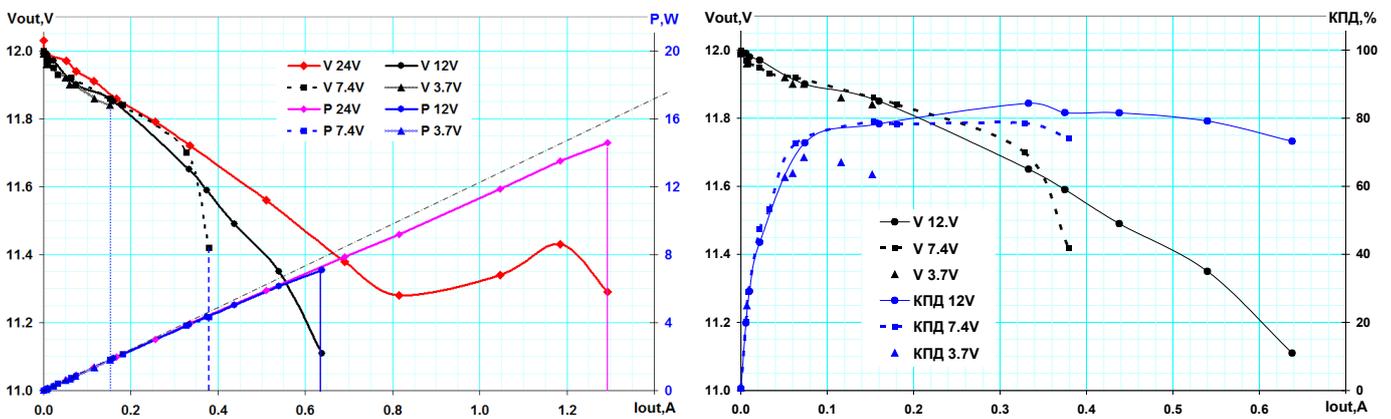
Входное напряжение +12V. Ток потребления на холостом ходу 17mA.



Входное напряжение +7.4V (2\*3.7V). Ток потребления на холостом ходу 27mA.



Входное напряжение +3.7V. Ток потребления на холостом ходу 40mA.



Входное напряжение: +24V - Step Down; +12V, +7.4V, +3.7V – Negative Voltage.

Рис.4. Зависимости выходного напряжения -  $V_{out}$ , выходной мощности -  $P_{out}$ , и КПД от выходного тока -  $I_{out}$ .

## Стандартный режим понижения напряжения

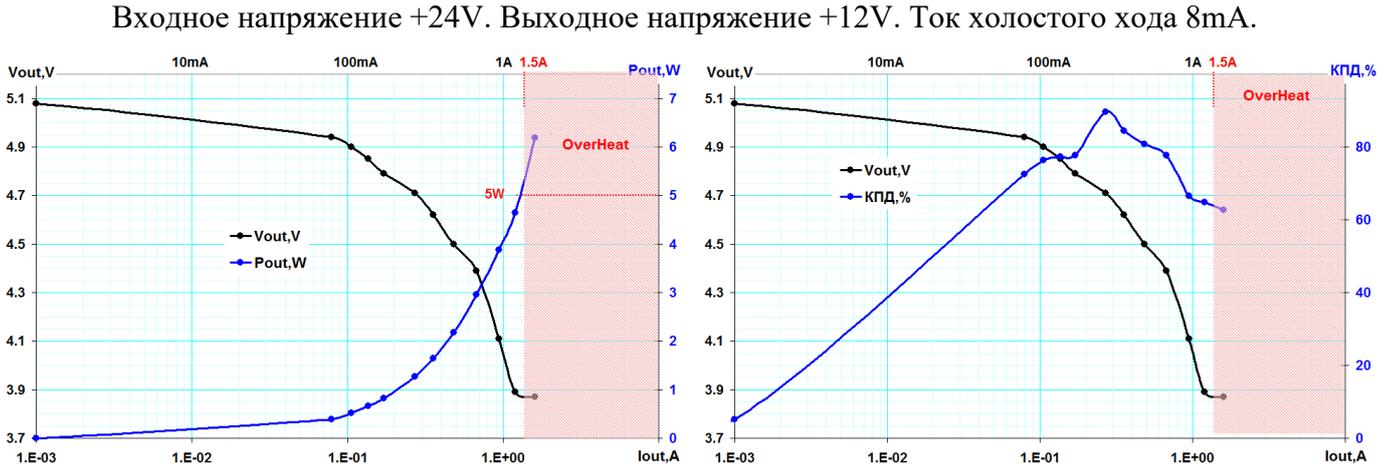
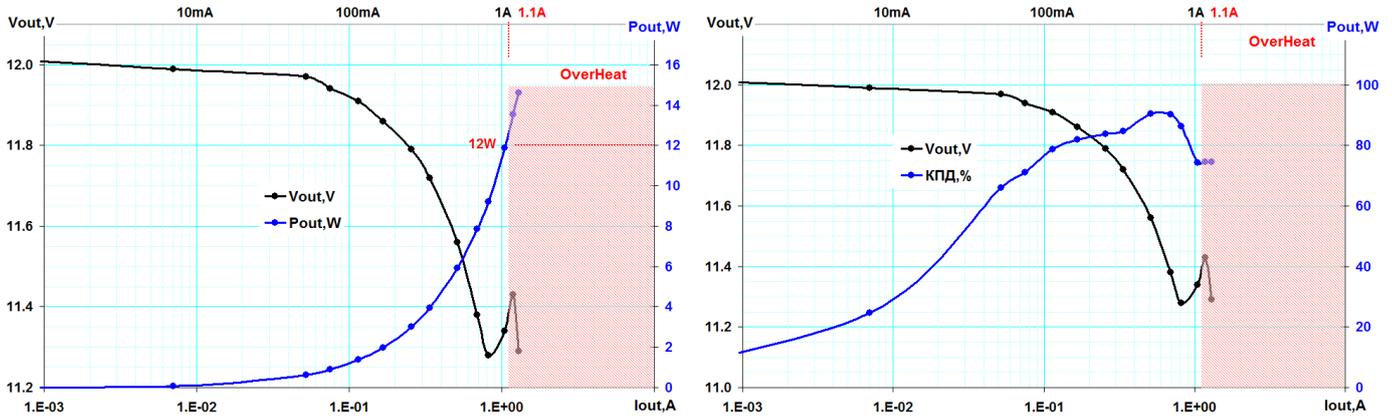


Рис.5. Зависимости выходного напряжения -  $V_{out}$ , выходной мощности –  $P_{out}$ , и КПД от выходного тока –  $I_{out}$ .

## Сводная таблица режимов работы преобразователя на MP1584

$V_{in}$	$V_{outOC}$	$I_{inOC}$	$I_{outMax}$	$P_{outMax}$	$КПД_{Max}$	$I_{out}(КПД_{max})$
24V	12V	8mA	1.1A	12W	90%	0.7A
7.4V	5.1V	9mA	1.2A	5W	90%	0.3A
12V	-12V	17mA	0.5A	5W	84%	0.35A
7.4V	-12V	27mA	0.35A	4W	80%	0.17A
3.7V	-12V	40mA	0.12A	1.5W	60%	0.08A

$V_{in}$  – входное напряжение;

$V_{outOC}$  - выходное напряжение на холостом ходу (отрицательные значения соответствуют работе в режиме инверсии полярности);

$I_{inOC}$  - входной ток на холостом ходу;

$I_{outMax}$  – максимальный ток нагрузки до срабатывания защиты;

$P_{outMax}$  – максимальная мощность нагрузки до срабатывания защиты;

$КПД_{Max}$  – максимальное КПД во всем диапазоне нагрузок;

$I_{out}(КПД_{max})$  – ток нагрузки при максимальном КПД.

При выходном токе более некоторого значения преобразователь перегревается, начинает срабатывать тепловая защита, и преобразователь временно отключается - выходное напряжение “прыгает”.

В документе "[Using the TPS5430 as an Inverting Buck-Boost Converter](#)" SLVA257A от TI рассматривается работа аналогичного инвертора на ШИМ контроллере TPS5430, и отмечается, что его характеристики, в режиме инвертора полярности, хуже из-за того что скважность ШИМ выворачивается на изнанку.