

СЕРИЯ МИКРОСХЕМ Понижающего DC/DC Конвертера

(Функциональный аналог AP1501 ф. Anachip)

Микросхемы IL1501, IL1501-33, IL1501-50, IL1501-12 - являются понижающими DC/DC конвертерами. Назначение микросхем - управление мощным встроенным NPN транзистором, изменением времени включения которого производится регулирование количества энергии, передаваемой в цепь нагрузки так, что выходное напряжение источника питания остается практически независимым от изменения нагрузки. Микросхемы найдут широкое применение в источниках питания бытовой и промышленной аппаратуры.

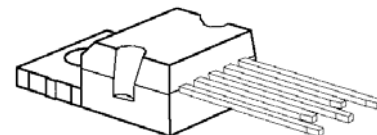


Рисунок 1 - Микросхема в корпусе 1501.5-4

Микросхемы:

- IL1501 - с регулируемым выходным напряжением;
- IL1501-33 - с фиксированным выходным напряжением 3,3 В;
- IL1501-50 - с фиксированным выходным напряжением 5,0 В;
- IL1501-12 - с фиксированным выходным напряжением 12 В.

ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:

- серия включает один регулируемый стабилизатор и три фиксированных стабилизатора с выходными напряжениями: 3,3; 5,0; 12 В;
- диапазон выходного напряжения в регулируемом стабилизаторе от 1,23 до 37 В \pm 4 %;
- генератор со встроенной емкостью на частоту 150 кГц;
- схема ШИМ управления выходным напряжением;
- защита от перегрева и ограничение по току;
- вход управления включением/выключением;
- рабочее напряжение до 40 В;
- выходной ток нагрузки 3 А;
- низкое энергопотребление в режиме ожидания;
- встроенный переключающий транзистор на кристалле.

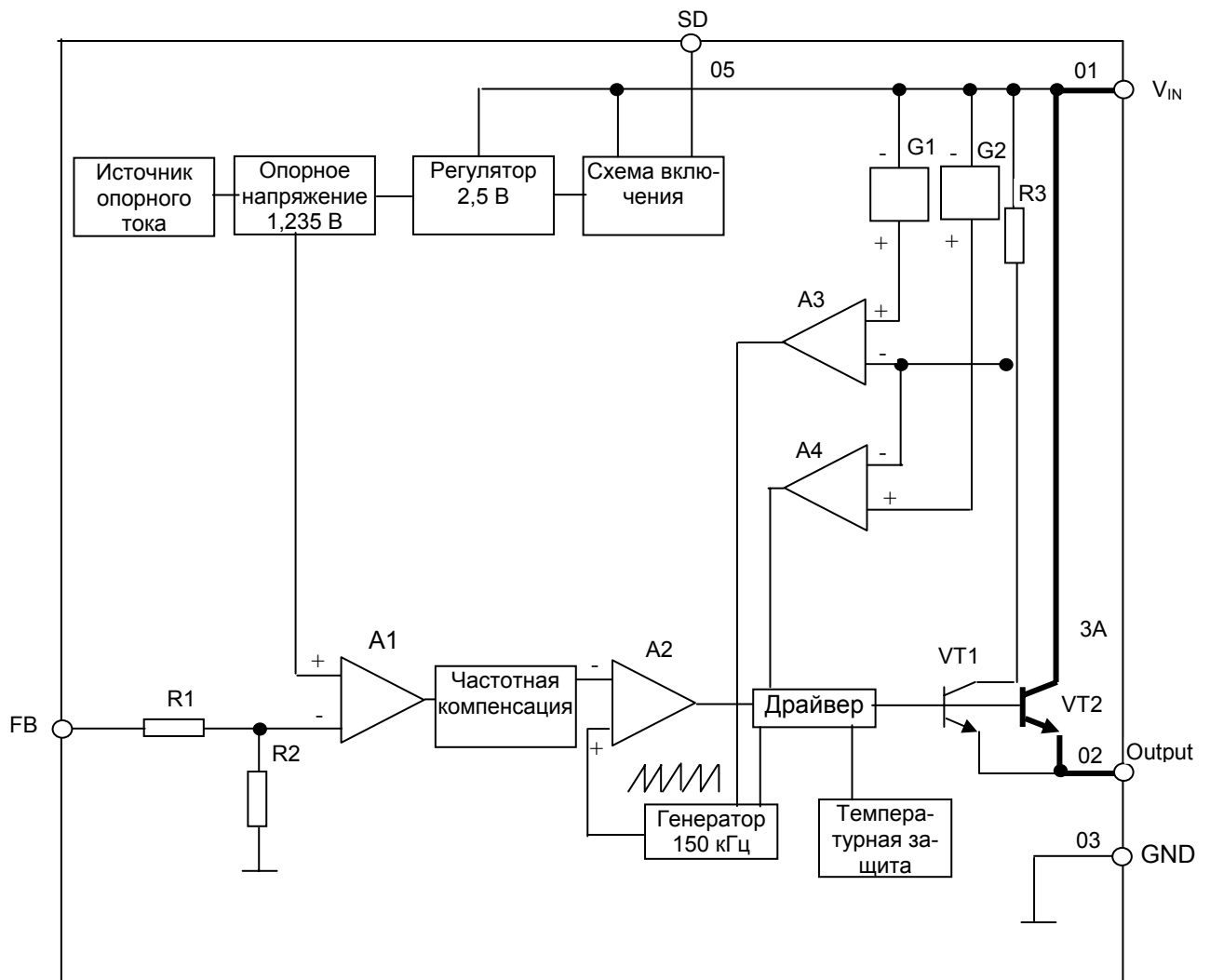
Микросхема выполнена в 5 - выводном пластмассовом корпусе типа 1501.5-4.

Допустимое значение потенциала статического электричества 2000 В.



Таблица 1 – Назначение выводов микросхемы в корпусе

Номер вывода корпуса	Номер контактной площадки кристалла	Обозначение	Назначение
01	01, 02	V_{IN}	Вход
02	03	Output	Выход
03	04, 22	GND	Вывод общий
04	06	FB	Вывод обратной связи
05	17	SD	Вывод включения/выключения
-	05, 07-16, 18-21, 23, 24	-	Не развариваются



- A1 - усилитель;
- A2 – A4 – компараторы;
- G1 – источник постоянного напряжения 200 мВ;
- G2 – источник постоянного напряжения 220 мВ;
- R1 - R3 – резисторы;
- VT1, VT2 - транзисторы

Рисунок 2 – Схема электрическая структурная



Таблица 2 – Предельные электрические режимы

Буквенное обозначение	Наименование параметров режима	Норма		Единица измерения
		не менее	не более	
V_{IN}	Входное напряжение	-	45	В
V_{OUT}	Выходное напряжение по отношению к земле	-1,0	-	В
V_{SD}	Входное напряжение на выводе SD	-0,3	25	В
V_{FB}	Напряжение на выводе обратной связи	-0,3	25	В
T_{stg}	Температура хранения	-60	150	°C
T_j	Температура кристалла	-40*	150	°C
$R_{th\ j-c}$	Тепловое сопротивление кристалл-корпус	-	2,5	°C/Вт
$R_{th\ j-a}$	Тепловое сопротивление кристалл-окружающая среда	-	65**	°C/Вт
$R_{th\ j-a}$	Тепловое сопротивление кристалл-окружающая среда с теплоотводом	-	28**	°C/Вт

* Указана температура окружающей среды.

** $R_{th\ j-a}$ – тепловое сопротивление кристалл-окружающая среда (для микросхем без внешнего теплоотвода составляет 65°C/Вт, для микросхем с внешним дополнительным теплоотводом – медный радиатор площадью около 19 см², составляет 28 °C/Вт).

Тепловое сопротивление кристалл-окружающая среда для микросхем с внешним дополнительным теплоотводом $R_{th\ j-a}$, °C/Вт, определяют по формуле

$$R_{th\ j-a} = R_{th\ j-c} + R_{th\ c-a} \quad , \quad (1)$$

где $R_{th\ j-c}$ – тепловое сопротивление кристалл-корпус микросхемы, °C/Вт. Значение данного параметра 2,5 °C/Вт;

$R_{th\ c-a}$ - тепловое сопротивление корпус – окружающая среда микросхемы, °C/Вт. Определяется конструкцией теплоотвода и выбирается потребителем микросхемы.

Используемый теплоотвод, режим включения (потребляемая мощность) и температура окружающей среды должны обеспечивать температуру кристалла $T_j \leq 125$ °C.

Предельно допустимую рассеиваемую мощность, P_{tot} , Вт, определяют по формуле

$$P_{tot} = (125 - T_A) \cdot R_{th\ j-a} \quad , \quad (2)$$

где 125 – предельно допустимая рабочая температура кристалла, °C;

T_A – температура окружающей среды, °C;

$R_{th(j-a)}$ – тепловое сопротивление кристалл – окружающая среда, °C/Вт



Таблица 3 – Предельно допустимые режимы эксплуатации

Буквенное обозначение	Наименование параметров режима	Норма		Единица измерения
		не менее	не более	
V_{IN}	Входное напряжение	4,5	40	В
T_j	Температура кристалла	-40*	125	°С
$R_{th\ j-c}$	Тепловое сопротивление кристалл-корпус	-	2,5	°С/Вт
$R_{th\ j-a}$	Тепловое сопротивление кристалл-окружающая среда	-	65**	°С/Вт
$R_{th\ j-a}$	Тепловое сопротивление кристалл-окружающая среда с теплоотводом	-	28**	°С/Вт

* Указана температура окружающей среды.

** $R_{th\ j-a}$ – тепловое сопротивление кристалл-окружающая среда (для микросхем без внешнего теплоотвода составляет 65°С/Вт, для микросхем с внешним дополнительным теплоотводом – медный радиатор площадью около 19 см², составляет 28 °С/Вт).

Тепловое сопротивление кристалл-окружающая среда для микросхем с внешним дополнительным теплоотводом $R_{th\ j-a}$ определяют по формуле (1).

Предельно допустимую рассеиваемую мощность, P_{tot} определяют по формуле (2)



Таблица 4 - Электрические параметры микросхем

Буквенное обозначение	Наименование параметра	Режим измерения	Норма		Температура среды, °C	Единица измерения
			не менее	не более		
Для микросхемы IL1501						
I_B	Ток смещения обратной связи	$V_{FB} = 1,3 \text{ В};$ $V_{IN} = 12 \text{ В}$	-	$\frac{60}{100}$	$\frac{25 \pm 10}{125^*}$ -40	нА
f_{OSC}	Частота генератора	$V_{IN} = 12 \text{ В}$	$\frac{127}{110}$	$\frac{173}{173}$		кГц
		$V_{IN} = 40 \text{ В}$				
V_{SAT}	Напряжение насыщения	$V_{FB} = 0 \text{ В};$ $V_{IN} = 12 \text{ В};$ $I_{OUT} = -3 \text{ А}$ Нет внешней цепи	-	$\frac{1,4}{1,5}$		В
I_{CL}	Ограничение тока	$V_{FB} = 0 \text{ В};$ $V_{IN} = 12 \text{ В};$ $-3 \text{ А} \leq I_{OUT} \leq -7 \text{ А}$ Нет внешней цепи	$\frac{3,6}{3,6}$	$\frac{5,5}{6,5}$		А
$I_{L(0)}$	Ток утечки на выходе	$V_{FB} = 12 \text{ В};$ $V_{IN} = 40 \text{ В};$ $V_{OUT} = 0 \text{ В}$ Нет внешней цепи	-	-0,2	25 ± 10	мА
$I_{L(-1)}$		$V_{FB} = 12 \text{ В};$ $V_{IN} = 40 \text{ В};$ $V_{OUT} = -1 \text{ В}$	-	-60		
I_Q	Ток потребления	$V_{FB} = 12 \text{ В};$ $V_{IN} = 12 \text{ В}$	-	10		мА
I_{STBY}	Ток потребления в ждущем режиме	$V_{IN} = 40 \text{ В};$ $V_{SD} = 5 \text{ В}$	-	$\frac{250}{300}$	$\frac{25 \pm 10}{125^*}$ -40	мкА
V_{IL}	Входное напряжение низкого уровня на выводе SD(включение)	$V_{IN} = 12 \text{ В};$ V_{SD} от 2,5 до 0,5 В	-	0,6	25 ± 10	В
V_{IH}	Входное напряжение высокого уровня на выводе SD (выключение)	$V_{IN} = 12 \text{ В};$ V_{SD} от 0,5 до 2,5 В	2,0	-		
I_{IH}	Входной ток высокого уровня на выводе SD (выключение)	$V_{IN} = 12 \text{ В};$ $V_{SD} = 2,5 \text{ В}$	-	25		мкА
I_{IL}	Входной ток низкого уровня на выводе SD (включение)	$V_{IN} = 12 \text{ В};$ $V_{SD} = 0,5 \text{ В}$	-	5,0		мкА
V_{FB}	Напряжение обратной связи	$4,5 \text{ В} \leq V_{IN} \leq 40 \text{ В};$ $-0,2 \leq I_{OUT} \leq -3 \text{ А};$ Преобразователь по выводу запрограммирован на 3 В	$\frac{1,193}{1,18}$	$\frac{1,267}{1,28}$	$\frac{25 \pm 10}{125^*}$ -40	В



Продолжение таблицы 4

Буквенное обозначение	Наименование параметра	Режим измерения	Норма		Температура среды, °С	Единица измерения
			не менее	не более		
Для микросхемы IL1501-33						
f_{OSC}	Частота генератора,	$V_{IN} = 12 \text{ В}$	$\frac{127}{110}$	$\frac{173}{173}$	$\frac{25 \pm 10}{125^*}$ -40	кГц
		$V_{IN} = 40 \text{ В}$				
V_{SAT}	Напряжение насыщения	$V_{FB} = 0 \text{ В};$ $V_{IN} = 12 \text{ В};$ $I_{OUT} = -3 \text{ А}$ Нет внешней цепи	-	$\frac{1,4}{1,5}$		В
I_{CL}	Ограничение тока	$V_{FB} = 0 \text{ В};$ $V_{IN} = 12 \text{ В};$ $-3 \text{ А} \leq I_{OUT} \leq -7 \text{ А}$ Нет внешней цепи	$\frac{3,6}{3,6}$	$\frac{5,5}{6,5}$		А
$I_{L(0)}$	Ток утечки на выходе	$V_{FB} = 12 \text{ В};$ $V_{IN} = 40 \text{ В};$ $V_{OUT} = 0 \text{ В}$ Нет внешней цепи	-	-0,2	25±10	мА
$I_{L(-1)}$		$V_{FB} = 12 \text{ В};$ $V_{IN} = 40 \text{ В};$ $V_{OUT} = -1 \text{ В}$	-	-60		
I_Q	Ток потребления,	$V_{FB} = 12 \text{ В};$ $V_{IN} = 12 \text{ В}$	-	10		мА
I_{STBY}	Ток потребления в ждущем режиме	$V_{IN} = 40 \text{ В};$ $V_{SD} = 5 \text{ В}$	-	$\frac{250}{300}$	$\frac{25 \pm 10}{125^*}$ -40	мкА
V_{IL}	Входное напряжение низкого уровня на выводе SD (включение)	$V_{IN} = 12 \text{ В};$ V_{SD} от 2,5 до 0,5 В	-	0,6	25±10	В
V_{IH}	Входное напряжение высокого уровня на выводе SD (выключение)	$V_{IN} = 12 \text{ В};$ V_{SD} от 0,5 до 2,5 В	2,0	-		В
I_{IH}	Входной ток высокого уровня на выводе SD (выключение)	$V_{IN} = 12 \text{ В};$ $V_{SD} = 2,5 \text{ В}$	-	25		мкА
I_{IL}	Входной ток низкого уровня на выводе SD (включение)	$V_{IN} = 12 \text{ В};$ $V_{SD} = 0,5 \text{ В}$	-	5,0		мкА
V_{OUT}	Выходное напряжение	$4,75 \text{ В} \leq V_{IN} \leq 40 \text{ В};$ $-0,2 \leq I_{OUT} \leq -3 \text{ А}$	$\frac{3,168}{3,135}$	$\frac{3,432}{3,465}$	$\frac{25 \pm 10}{125^*}$ -40	В



Продолжение таблицы 4

Буквенное обозначение	Наименование параметра	Режим измерения	Норма		Температура среды, °С	Единица измерения
			не менее	не более		
Для микросхемы IL1501-50						
f_{OSC}	Частота генератора,	$V_{IN} = 12\text{ В}$	$\frac{127}{110}$	$\frac{173}{173}$	$\frac{25 \pm 10}{125^*}$ -40	кГц
		$V_{IN} = 40\text{ В}$				
V_{SAT}	Напряжение насыщения,	$V_{FB} = 0\text{ В};$ $V_{IN} = 12\text{ В};$ $I_{OUT} = -3\text{ А}$ Нет внешней цепи	-	$\frac{1,4}{1,5}$		В
I_{CL}	Ограничение тока	$V_{FB} = 0\text{ В};$ $V_{IN} = 12\text{ В};$ $-3\text{ А} \leq I_{OUT} \leq -7\text{ А}$ Нет внешней цепи	$\frac{3,6}{3,6}$	$\frac{5,5}{6,5}$		А
$I_{L(0)}$	Ток утечки на выходе	$V_{FB} = 12\text{ В};$ $V_{IN} = 40\text{ В};$ $V_{OUT} = 0\text{ В}$ Нет внешней цепи	-	-0,2	25±10	мА
$I_{L(-1)}$		$V_{FB} = 12\text{ В};$ $V_{IN} = 40\text{ В};$ $V_{OUT} = -1\text{ В}$	-	-60		
I_Q	Ток потребления	$V_{FB} = 12\text{ В};$ $V_{IN} = 12\text{ В}$	-	10		мА
I_{STBY}	Ток потребления в ждущем режиме	$V_{IN} = 40\text{ В};$ $V_{SD} = 5\text{ В}$	-	$\frac{250}{300}$	$\frac{25 \pm 10}{125^*}$ -40	мкА
V_{IL}	Входное напряжение низкого уровня на выводе SD (включение)	$V_{IN} = 12\text{ В};$ V_{SD} от 2,5 до 0,5 В	-	0,6		
V_{IH}	Входное напряжение высокого уровня на выводе SD (выключение)	$V_{IN} = 12\text{ В};$ V_{SD} от 0,5 до 2,5 В	2,0	-		В
I_{IH}	Входной ток высокого уровня на выводе SD (выключение)	$V_{IN} = 12\text{ В};$ $V_{SD} = 2,5\text{ В}$	-	25		мкА
I_{IL}	Входной ток низкого уровня на выводе SD (включение)	$V_{IN} = 12\text{ В};$ $V_{SD} = 0,5\text{ В}$	-	5,0		мкА
V_{OUT}	Выходное напряжение	$7,0\text{ В} \leq V_{IN} \leq 40\text{ В};$ $-0,2 \leq I_{OUT} \leq -3\text{ А}$	$\frac{4,8}{4,75}$	$\frac{5,2}{5,25}$	$\frac{25 \pm 10}{125^*}$ -40	В



Продолжение таблицы 4

Буквенное обозначение	Наименование параметра	Режим измерения	Норма		Температура среды, °С	Единица измерения
			не менее	не более		
Для микросхемы IL1501-12						
f_{OSC}	Частота генератора	$V_{IN} = 24 \text{ В}$	$\frac{127}{110}$	$\frac{173}{173}$	$\frac{25 \pm 10}{125^*}$ -40	кГц
		$V_{IN} = 40 \text{ В}$				
V_{SAT}	Напряжение насыщения	$V_{FB} = 0 \text{ В};$ $V_{IN} = 24 \text{ В};$ $I_{OUT} = -3 \text{ А}$ Нет внешней цепи	-	$\frac{1,4}{1,5}$		В
I_{CL}	Ограничение тока	$V_{FB} = 0 \text{ В};$ $V_{IN} = 24 \text{ В};$ $-3 \text{ А} \leq I_{OUT} \leq -7 \text{ А}$ Нет внешней цепи	$\frac{3,6}{3,6}$	$\frac{5,5}{6,5}$		А
$I_{L(0)}$	Ток утечки на выходе	$V_{FB} = 15 \text{ В};$ $V_{IN} = 40 \text{ В};$ $V_{OUT} = 0 \text{ В}$ Нет внешней цепи	-	0,2	25 ± 10	мА
$I_{L(-1)}$		$V_{FB} = 15 \text{ В};$ $V_{IN} = 40 \text{ В};$ $V_{OUT} = -1 \text{ В}$	-	60		
I_Q	Ток потребления	$V_{FB} = 15 \text{ В};$ $V_{IN} = 24 \text{ В}$	-	10		мА
I_{STBY}	Ток потребления в ждущем режиме	$V_{IN} = 40 \text{ В};$ $V_{SD} = 5 \text{ В}$	-	$\frac{250}{300}$	$\frac{25 \pm 10}{125^*}$ -40	мкА
V_{IL}	Входное напряжение низкого уровня на выводе SD (включение)	$V_{IN} = 24 \text{ В};$ V_{SD} от 2,5 до 0,5 В	-	0,6	25 ± 10	В
V_{IH}	Входное напряжение высокого уровня на выводе SD (выключение)	$V_{IN} = 24 \text{ В};$ V_{SD} от 0,5 до 2,5 В	2,0	-		В
I_{IH}	Входной ток высокого уровня на выводе SD (выключение)	$V_{IN} = 24 \text{ В};$ $V_{SD} = 2,5 \text{ В}$	-	25		мкА
I_{IL}	Входной ток низкого уровня на выводе SD (включение)	$V_{IN} = 24 \text{ В};$ $V_{SD} = 0,5 \text{ В}$	-	5,0		мкА
V_{OUT}	Выходное напряжение	$15 \text{ В} \leq V_{IN} \leq 40 \text{ В};$ $-0,2 \leq I_{OUT} \leq -3 \text{ А}$	$\frac{11,52}{11,4}$	$\frac{12,48}{12,6}$	$\frac{25 \pm 10}{125^*}$ -40	В

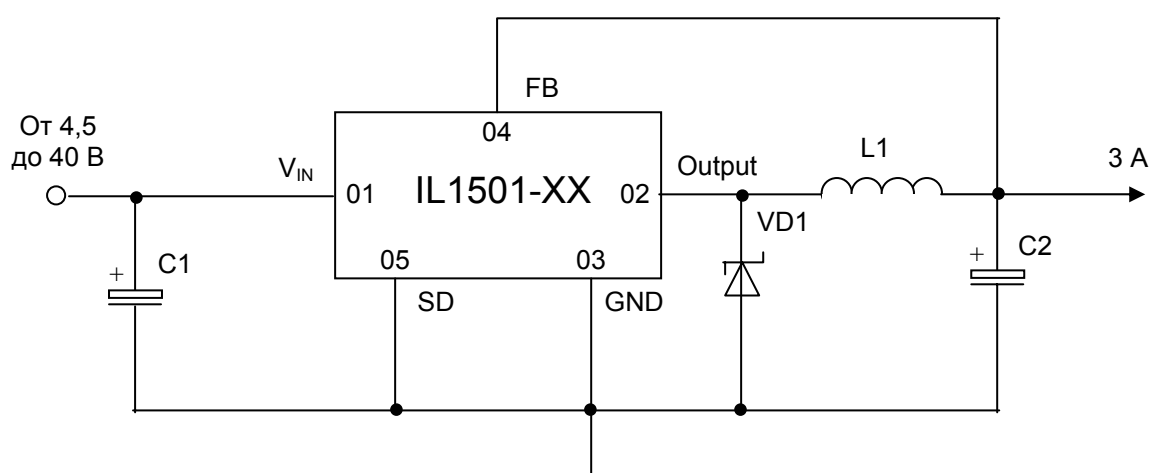
Примечание - Знак "минус" перед нормой на ток указывает только его направление (вытекающий ток).

* Температура кристалла. Измерения электрических параметров проводят в импульсном режиме и температура кристалла равна температуре окружающей среды



Таблица 5 – Типовые значения электрических параметров

Буквенное обозначение	Наименование параметра	Режим измерения	Типовое значение	Единица измерения
η	Эффективность - для микросхемы IL1501 - для микросхемы IL1501-33 - для микросхемы IL1501-50 - для микросхемы IL1501-12	$V_{IN} = 12 \text{ В}; I_{OUT} = 3 \text{ А}$	73	%
			73	
			80	
		$V_{IN} = 15 \text{ В}; I_{OUT} = -3 \text{ А}$	90	
DC_{max}	Максимальный коэффициент заполнения (ON)	$V_{FB} = 0 \text{ В}$	100	%
DC_{min}	Минимальный коэффициент заполнения (OFFN) - для микросхем IL1501, IL1501-33, IL1501-50 - для микросхемы IL1501-12	$V_{FB} = 12 \text{ В}$	0	%
		$V_{FB} = 15 \text{ В}$		
T_h	Температура срабатывания тепловой защиты		160	$^{\circ}\text{C}$



C1, C2 – конденсаторы электролитические;
L1 – катушка индуктивности;
VD1 – диод Шоттки 1N5825

Рисунок 3 – Схема применения



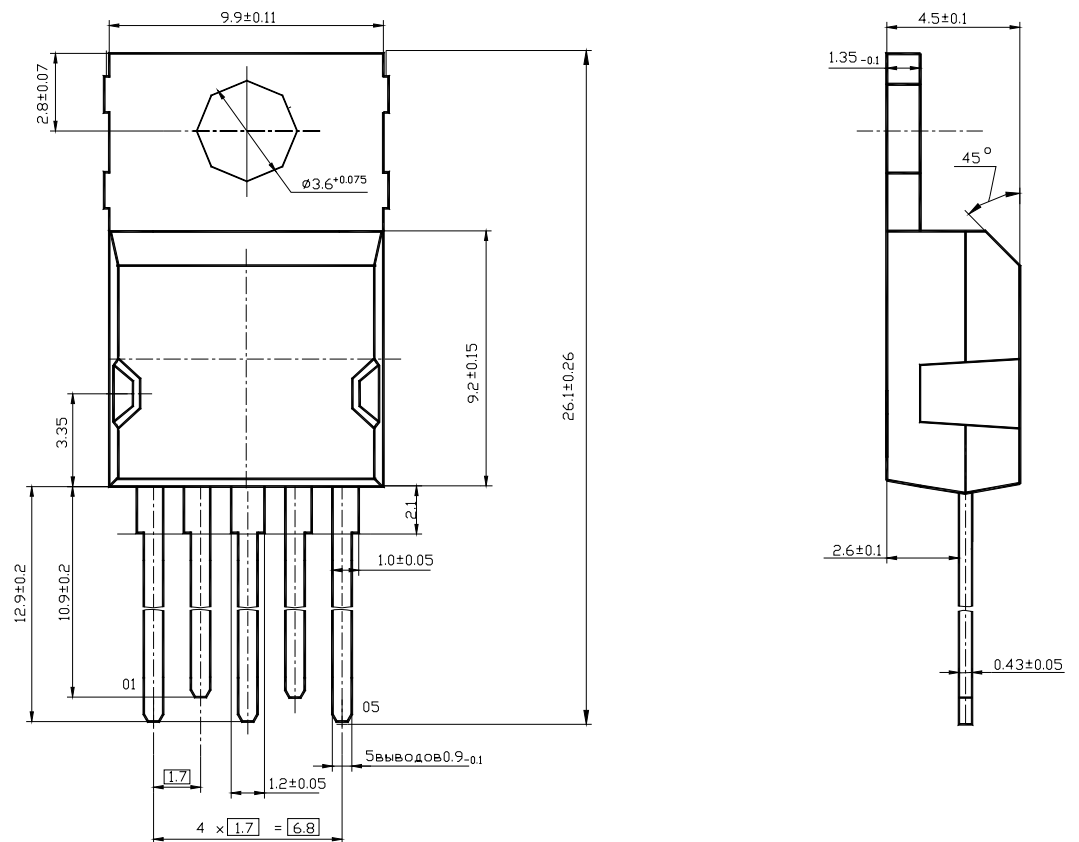
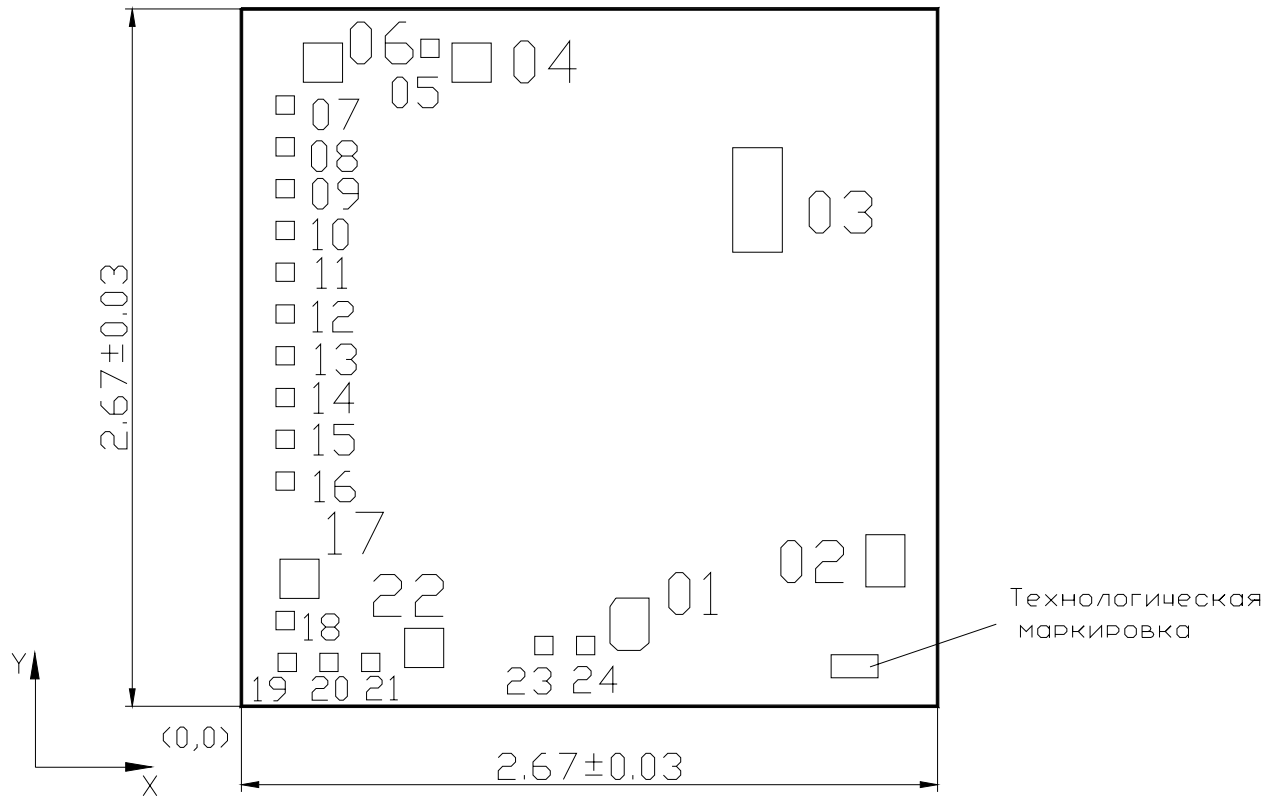


Рисунок 4 – Габаритные размеры корпуса типа 1501.5-4





Координаты контактных площадок указаны в таблице 6,

Технологическая маркировка на кристалле «1501» с координатами, мм: левый нижний угол $x = 2,230$, $y = 0,100$.

Толщина кристалла $0,35 \pm 0,02$.

Рисунок 5– Внешний вид кристалла и координаты контактных площадок

Таблица 6 - Таблица координат контактных площадок

Номер контактной площадки	Координаты (левый нижний угол), мм		Размер контактной площадки, мм
	X	Y	
01	1,4135	0,214	0,150x0,200
02	2,395	0,457	0,150x0,200
03	1,8845	1,385	0,190x0,400
04	0,808	2,3895	0,150x0,150
05	0,688	2,4845	0,070x0,070
06	0,238	2,3895	0,150x0,150
07	0,133	2,267	0,070x0,070
08	0,133	2,107	0,070x0,070
09	0,133	1,947	0,070x0,070
10	0,133	1,787	0,070x0,070
11	0,133	1,627	0,070x0,070
12	0,133	1,467	0,070x0,070
13	0,133	1,307	0,070x0,070
14	0,133	1,147	0,070x0,070
15	0,133	0,987	0,070x0,070
16	0,133	0,827	0,070x0,070
17	0,148	0,413	0,150x0,150
18	0,133	0,293	0,070x0,070
19	0,141	0,133	0,070x0,070
20	0,301	0,133	0,070x0,070
21	0,461	0,133	0,070x0,070
22	0,626	0,148	0,150x0,150
23	1,125	0,1975	0,070x0,070
24	1,285	0,1975	0,070x0,070

Примечание - Координаты контактных площадок даны по слою "Пассивация"

