



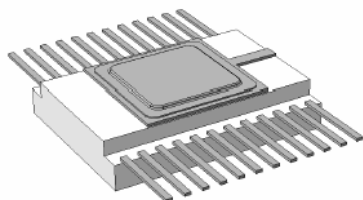
НТЦ СИТ

КОНТРОЛЛЕР С ФАЗОВОЙ МОДУЛЯЦИЕЙ ДЛЯ ИМПУЛЬСНЫХ ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ

ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ _____

K1156EY4 – это микросхема контроллера для источников вторичного электропитания со схемой полного моста, реализующая алгоритм резонансного управления с фазовой модуляцией. Микросхемы предназначены для работы в изделиях гражданского применения.

- 4 квазикомплементарных выхода на ток до 3А.
- Программируемая задержка переднего фронта выходных импульсов.
- Диапазон входных напряжений от 12 В до 20 В.
- Широкополосный усилитель сигнала рассогласования.
- Работа в устройствах с обратной связью по напряжению и току.
- Функционирование на частотах до 2 МГц .
- Низкий ток потребления в состоянии “Выключено” (100 мкА).
- Прецизионный источник опорного напряжения (5 В ± 2%).
- Защита от пониженного напряжения питания с гистерезисом.
- Защита от перегрузки по току с функцией полного рестарта.
- Синхронизация от внешнего сигнала.
- Плавный запуск. Возможность ограничения величины фазового сдвига.
- Микросхемы поставляются в бескорпусном варианте или в корпусе 4118.24-1Н.



Корпус 4118.24-1Н

Типономинал
K1156EY4T

НАЗНАЧЕНИЕ ВЫВОДОВ _____

Номер вывода	Наименование вывода, буквенное обозначение	Номер вывода	Наименование вывода
1	Не подключен	12,16	Вывод питания драйверов А, В, С и D, 2VCC
2	Выход источника опорного напряжения, VREF	13	Вывод эмиттеров драйверов А, В, С и D, Е
3	Выход усилителя сигнала рассогласования, неинвертирующий вход ШИМ-компаратора, m	14	Выход драйвера В, В
4	Инвертирующий вход усилителя сигнала рассогласования, W-	15	Выход драйвера А, А
5	Неинвертирующий вход усилителя сигнала рассогласования, W+	17	Вывод питания, 1VCC
6	Неинвертирующий вход компаратора защиты от перегрузки по току, CS+	18	Вывод задания задержки включения драйверов А и В, DLY_AB
7	Вывод плавного запуска, SS	19	Вывод подключения времязадающих резистора и конденсатора, RC
8	Вывод задания задержки включения драйверов С и D, DLY_CD	20	Вход/выход синхронизации, CLOCK
9,23,24	Общий вывод, GND	21	Вывод установки наклона пилообразного напряжения, SLOPE
10	Выход драйвера D, D	22	Выход генератора пилообразного напряжения, инвертирующий вход ШИМ-компаратора, RAMP
11	Выход драйвера С, С		

Таблица 1 –Электрические параметры в диапазоне рабочих температур корпуса

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозна- чение	Норма		Температура корпуса, °С	Приме- чание
		не менее	не более		
1	2	3	4	5	6
Схема защиты от пониженного напряжения питания (UVLO)					
1 Напряжение срабатывания, В	U _{СРБ}	9,00	11,75	-60 ÷ +125	
2 Напряжение гистерезиса, В	U _{ГИСТ}	0,5	2,0	-60 ÷ +125	
Ток потребления					
3 Ток потребления по выводу 1VCC в состоянии “Выключено”, мкА, U _{1VCC} =8 В, U _{2VCC} =20 В, R _{SLOPE} не подключен, I _{DLY AB} , I _{DLY CD} = 0	I _{ПОТ.ВЫКЛ1}	–	600	-60 ÷ +125	2, 4, 5
4 Ток потребления по выводу 2VCC в состоянии “Выключено”, мкА, U _{1VCC} =8 В, U _{2VCC} =20 В, R _{SLOPE} не подключен, I _{DLY AB} , I _{DLY CD} = 0	I _{ПОТ.ВЫКЛ2}	–	100	-60 ÷ +125	2, 4, 5
5 Ток потребления по выводу 1VCC, мА	I _{ПОТ1}	–	44	-60 ÷ +125	
6 Ток потребления по выводу 2VCC, мА	I _{ПОТ2}	–	30	-60 ÷ +125	
Источник опорного напряжения					
7 Опорное напряжение, В I _{VREF} = -1 мА	U _{ОП}	4,92	5,08	+25	5
8 Нестабильность по напряжению, мВ, U _{1VCC} =(11÷20) В	K _U	-10	10	-60 ÷ +125	4
9 Нестабильность по току, мВ I _{VREF} = -(1÷10) мА	K _I	-20	20	-60 ÷ +125	5
10 Опорное напряжение, В, U _{1VCC} =(11÷20) В, I _{VREF} = -(1÷10) мА	U _{ОП ОБЩ}	4,9	5,1	-60 ÷ +125	4, 5
11 Ток короткого замыкания, мА, U _{VREF} =0В	I _{КЗ}	-100	-20	-60 ÷ +125	4
Усилитель рассогласования					
12 ЭДС смещения нуля, мВ	E _{СМ}	-15	15	-60 ÷ +125	
13 Средний входной ток, мкА	I _{ВХ.СР}	-3	3	-60 ÷ +125	
14 Коэффициент усиления, дБ U _м =(1÷4) В	K _{уU}	60	–	-60 ÷ +125	4
15 Коэффициент ослабления синфазных входных напряжений, дБ, U _{СФ} =(1,5÷5,5) В	K _{ОС.СФ}	75	–	-60 ÷ +125	
16 Коэффициент влияния не-стабильности источников пита-ния на напряжение смещения нуля, дБ, U _{1VCC} =(11÷20) В	K _{ВЛ.И.П}	85	–	-60 ÷ +125	4

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
17 Выходной ток низкого уровня, мА, $U_m=1$ В	$I_{\text{ВЫХ}}^0$	1	–	$-60 \div +125$	4
18 Выходной ток высокого уровня, мА, $U_m=4$ В	$I_{\text{ВЫХ}}^1$	–	–0,5	$-60 \div +125$	4
19 Выходное напряжение высокого уровня, В, $I_m = -0,5$ мА	$U_{\text{ВЫХ}}^1$	4	5	$-60 \div +125$	5
20 Выходное напряжение низкого уровня, В, $I_m=1$ мА	$U_{\text{ВЫХ}}^0$	0	1	$-60 \div +125$	5
21 Частота единичного усиления, МГц, $C_m = 150$ пФ	f_1	5,5 7,0 4,0	–	+25 –60 +125	3
22 Скорость нарастания выходного напряжения, В/мкс, $C_m = 150$ пФ	$V_{U_{\text{ВЫХ}}}$	4	–	$-60 \div +125$	3
ШИМ компаратор					
23 Напряжение для нулевого фазового сдвига, В	U_{00}	0,55	–	$-60 \div +125$	
24 Максимальный фазовый сдвиг, %	$\Theta_{\text{МАКС}}$	97	103	$-60 \div +125$	
25 Минимальный фазовый сдвиг, %	$\Theta_{\text{МИН}}$	0	3	$-60 \div +125$	
26 Время выключения по выводу RAMP, нс	$t_{\text{ВЫКЛ RAMP}}$	–	125	$-60 \div +125$	
Генератор					
27 Частота генерирования, МГц	f_{Γ}	0,85	1,15	+25	
28 Нестабильность частоты по напряжению, %, $U_{1VCC}=(11 \div 20)$ В	K_{UF}	–2	2	$-60 \div +125$	4
29 Частота генерирования, МГц	$f_{\Gamma \text{ ОБЩ}}$	0,8	1,2	$-60 \div +125$	
30 Входное пороговое напряжение по выводу CLOCK, В	$U_{\text{ВХ.ПОР SYN}}$	3,5	4,1	+25	
31 Выходное напряжение высокого уровня по выводу CLOCK, В	$U_{\text{ВЫХ}}^1 \text{ CLK}$	4,0	4,6	+25	
32 Выходное напряжение низкого уровня по выводу CLOCK, В	$U_{\text{ВЫХ}}^0 \text{ CLK}$	3,0	3,6	+25	
33 Длительность импульсов по выводу CLOCK, нс, $R_{\text{CLOCK}}=3,9$ кОм, $C_{\text{CLOCK}}=100$ пФ	t^1	–	100	$-60 \div +125$	2, 3
34 Максимальная частота генерирования, МГц, $R_{RC}=4$ кОм	$f_{\Gamma \text{ МАКС}}$	2	–	$-60 \div +125$	2
35 Минимальный ток по выводу RAMP, мкА, $I_{\text{SLOPE}}=10$ мкА	$I_{\text{RAMP МИН}}$	–14	–	$-60 \div +125$	5

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
36 Максимальный ток по выводу RAMP, мА, $I_{SLOPE}=1$ мА	$I_{RAMP\ MAXC}$	–	–0,8	–60 ÷ +125	5
37 Амплитуда напряжения на выводе RAMP, В. $R_{RC}=100$ кОм	U_A	3,8	5,0	–60 ÷ +125	2
Компаратор ограничения тока					
38 Входной ток по выводу CS+, мкА, $U_{SC+}=3$ В	$I_{BX\ CS+}$	–	5	–60 ÷ +125	4
39 Входное пороговое напряжение по выводу CS+, В	$U_{BX.POP\ CS+}$	2,4	2,6	–60 ÷ +125	
40 Время выключения по выводу CS+, нс	$t_{ВЫКЛ\ CS+}$	–	150	–60 ÷ +125	
Схема плавного запуска					
41 Входной ток низкого уровня, мкА, $U_{SS}=0,5$ В	I_{BX}^0	–20	–3	–60 ÷ +125	4
42 Входной ток высокого уровня, мкА, $U_{SS}=1$ В	I_{BX}^1	100	–	–60 ÷ +125	4
Выходные драйверы					
43 Остаточное напряжение нижних ключей, В $I_{ВЫХ}=50$ мА $I_{ВЫХ}=500$ мА	U_{OCT}^0	– –	0,4 2,6	–60...+125	6
44 Остаточное напряжение верхних ключей, В $I_{ВЫХ}=-50$ мА, $I_{ВЫХ}=-500$ мА	U_{OCT}^1	– –	2,5 2,6	–60...+125	6
45 Входное напряжение на выводах DLY_AB и DLY_CD, В	$U_{DLY_AB},$ U_{DLY_CD}	2,3	2,6	–60...+125	
46 Время задержки включения по выводам А, В, С и D	$t_{ВКЛ\ A},$ $t_{ВКЛ\ B},$ $t_{ВКЛ\ C},$ $t_{ВКЛ\ D}$	150	600	–60...+125	

Примечания:

1 Если не указано другое, то $U_{1VCC}, U_{2VCC}=12$ В, $I_{DLY_AB}, I_{DLY_CD} = -500$ мкА.,

$R_{RC}, R_{SLOPE} = 12$ кОм, $C_{RC} = 330$ пФ, $C_{RAMP} = 200$ пФ, $C_{DLY_AB}, C_{DLY_CD} = 0,01$ мкФ

2 R_{RC} - резистор, подключенный между выводами RC и GND, R_{CLOCK}, R_{SLOPE} - резисторы, подключенные между выводами микросхемы CLOCK и GND, SLOPE и 1VCC, соответственно.

3 $C_{RC}, C_{CLOCK}, C_{RAMP}, C_{DLY_AB}, C_{DLY_CD}, C_m$ - конденсаторы, подключенные между соответствующими выводами микросхемы и выводом GND.

4 $U_{1VCC}, U_{2VCC}, U_{VREF}, U_m, U_{SC+}, U_{SS}$ – напряжения на выводах 1VCC, 2VCC, VREF, m, SC+, SS, соответственно.

5 $I_{DLY_AB}, I_{DLY_CD}, I_{VREF}, I_m, I_{SLOPE}$ – ток по выводам DLY_AB, DLY_CD, VREF, m, SLOPE.

6 $I_{ВЫХ}$ – ток по выводам А, В, С, D.

Таблица 2 – Предельно-допустимые электрические параметры в диапазоне рабочих температур корпуса

Наименование параметра, единица измерения	Буквенные обозначения	Норма		Примечание
		не менее	не более	
1 Напряжение питания, В на выводе 1VCC на выводе 2VCC	U_{1VCC}, U_{2VCC}	–	20	
2 Выходной ток, вытекающий или втекающий, А постоянный импульсный (<0,5 мкс)	$I_{ВЫХ}$	–	0,5 3,0	
3 Напряжения на аналоговых входах/выходах VREF, m, W, CS+, SS, DLY_AB, DLY_CD, RC, SLOPE, CLOCK, RAMP, В положительной полярности отрицательной полярности	$U_{ВХЛ}$	–0,3	5,3	
4 Температура перехода, °С	$T_{ПЕР}(T_J)$	–	150	
5 Температура хранения, °С положительная отрицательная	$T_{хр.}$	–65	150	
6 Тепловое сопротивление, °С /Вт кристалл-корпус кристалл-окружающая среда	R_t кр-корп R_t кр-окр.ср		8 100	

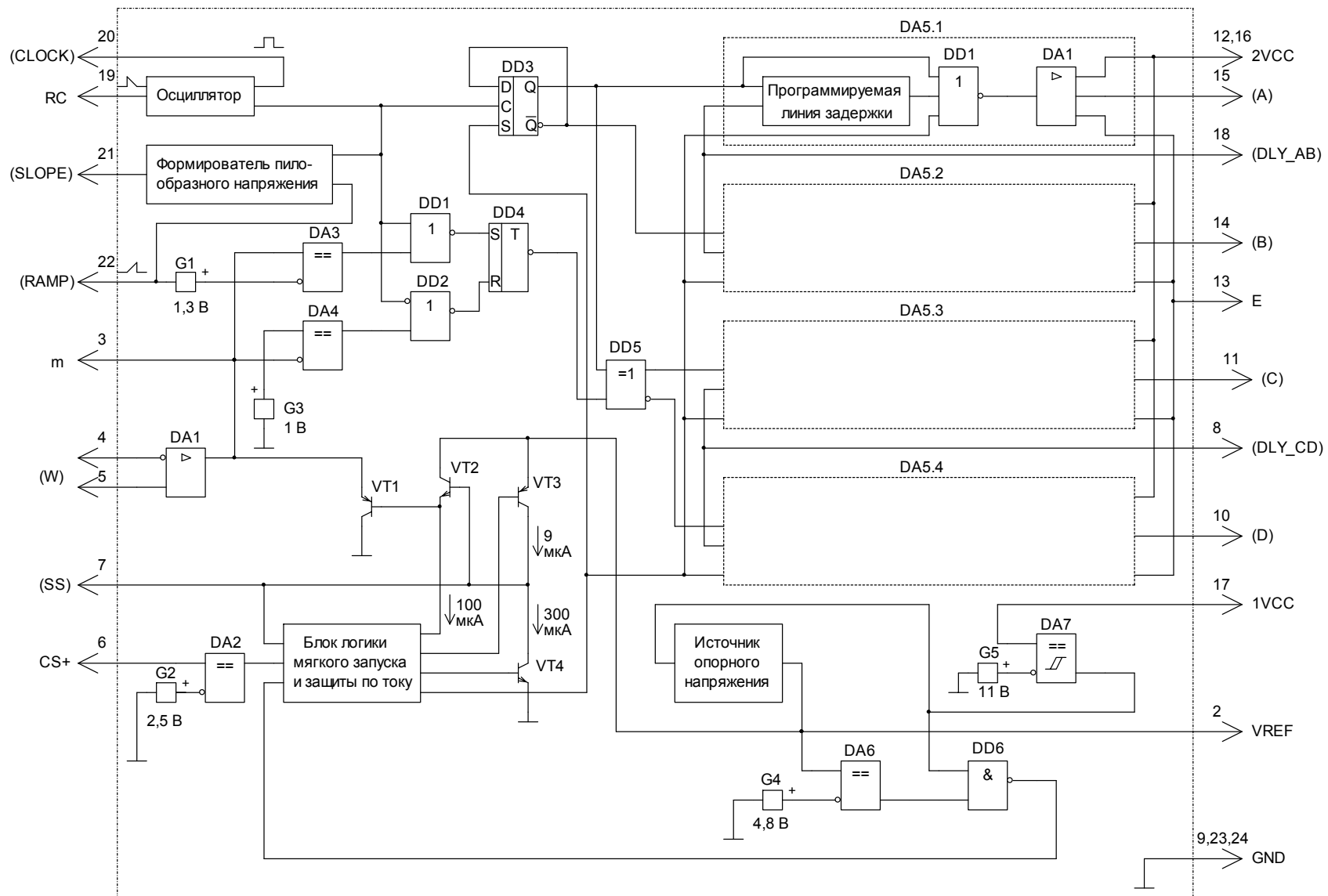
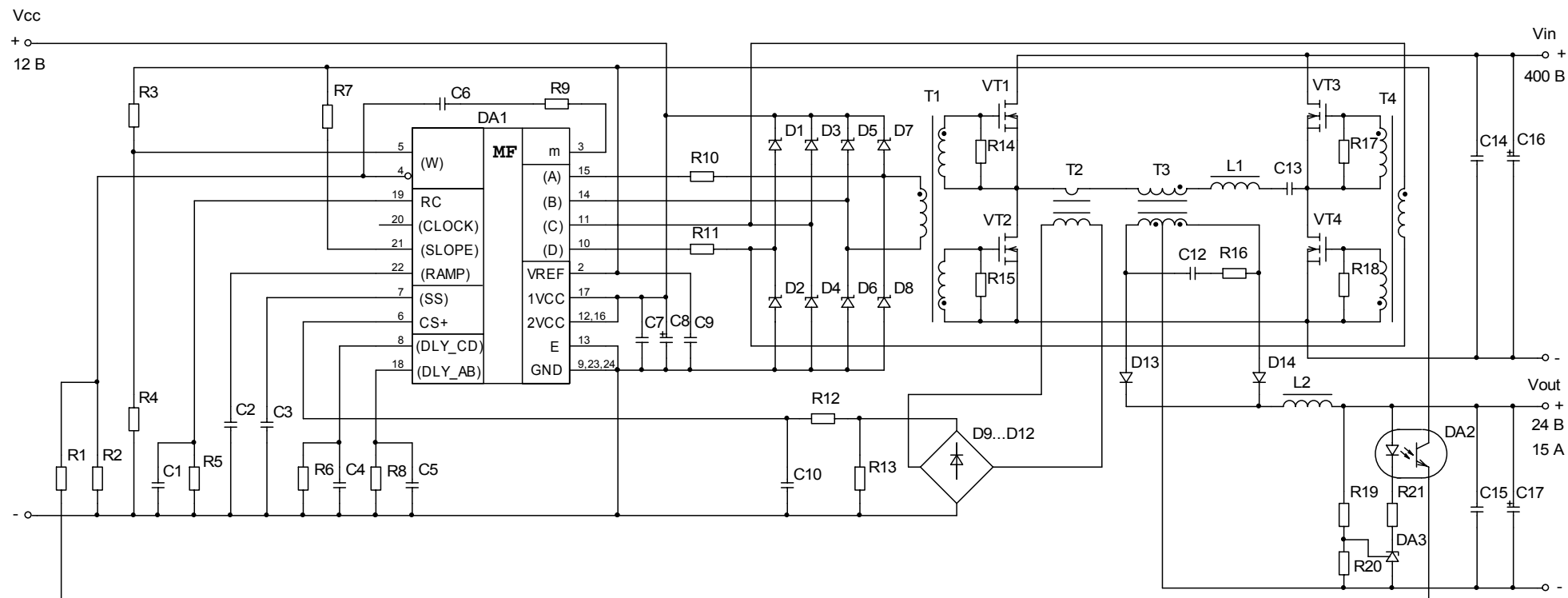


Рисунок 1 – Схема электрическая функциональная



R1...R23 – резисторы, R1 = 470 Ом, R2, R4 = 3 кОм, R3 = 2 кОм, R5 = 43 кОм, R6, R8 = 6,8 кОм, R7 = 75 кОм, R9 = 150 кОм, R10, R11 = 10 Ом, R12 = 100 Ом, R13 = 20 Ом, R14, R15, R17, R18, R21 = 10 кОм, R16 = 110 Ом, R19 = 8,6 кОм, R20 = 1 кОм
 C1...C21 – конденсаторы, C1 = 470 пФ, C2 = 75 пФ, C3, C7, C9, C11, C14, C15 = 1 мкФ, C4, C5 = 10 нФ, C6 = 0,1 мкФ, C8 = 47 мкФ, C10 = 1 нФ, C12 = 2,7 нФ, C13 = 1,2 мкФ, C16 = 47 мкФ, C17 = 470 мкФ

L1, L2 – дроссели

T1...T4 – трансформаторы

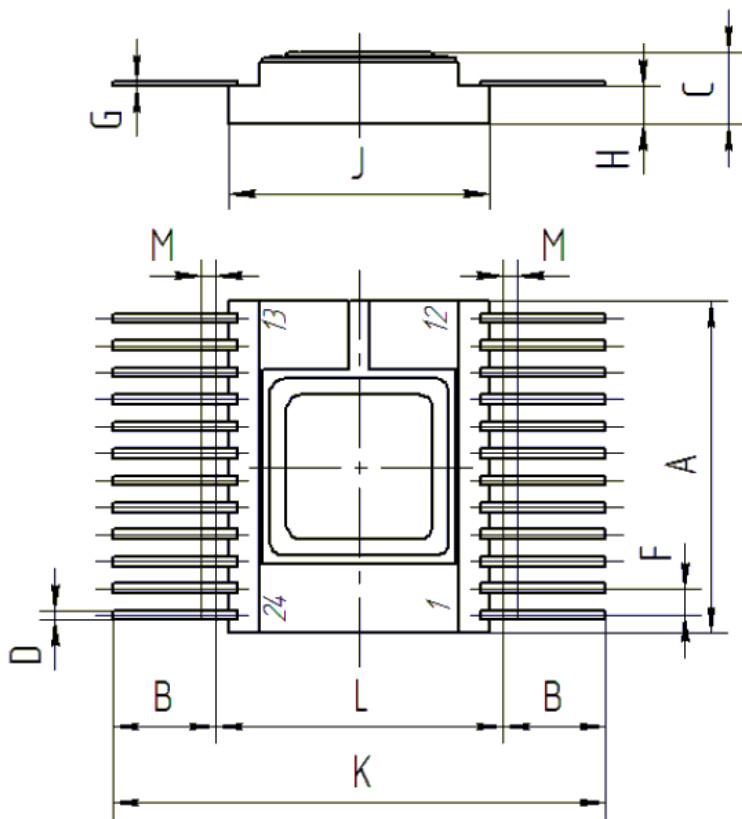
D1...D15 – диоды, D1...D8 – КДШ2114БС9 (1N5820), D9...D12 – 2Д520А (1N4148), D13, D14 – КДШ2114БС9 (20ETF02FP)

VT1...VT4 – транзисторы, КП777А (IRF840),

DA1...DA3 – микросхемы, DA1 – 1308EУ2Т (UC1875), DA2 – транзисторная оптопара (PC1231), DA3 – 1230EP1Т (TL431)

Рисунок 2 – Типовая схема включения

ГАБАРИТНЫЙ ЧЕРТЕЖ КОРПУСА 4118.24-1Н _____



МИЛЛИМЕТРЫ		
	МИН	МАКС
A	15,2	15,6
B	4,2	4,8
C	---	3,2
D	0,31	0,45
F	1,25	
G	0,13	0,2
H	1,3	1,8
J	11,8	12,2
K	21	22,8
L	---	13,2
M	---	0,7