

**Руководство  
по сборке и настройке усилителя**

*схема А. Никитина  
( Creek 5350 mk2 SE)*

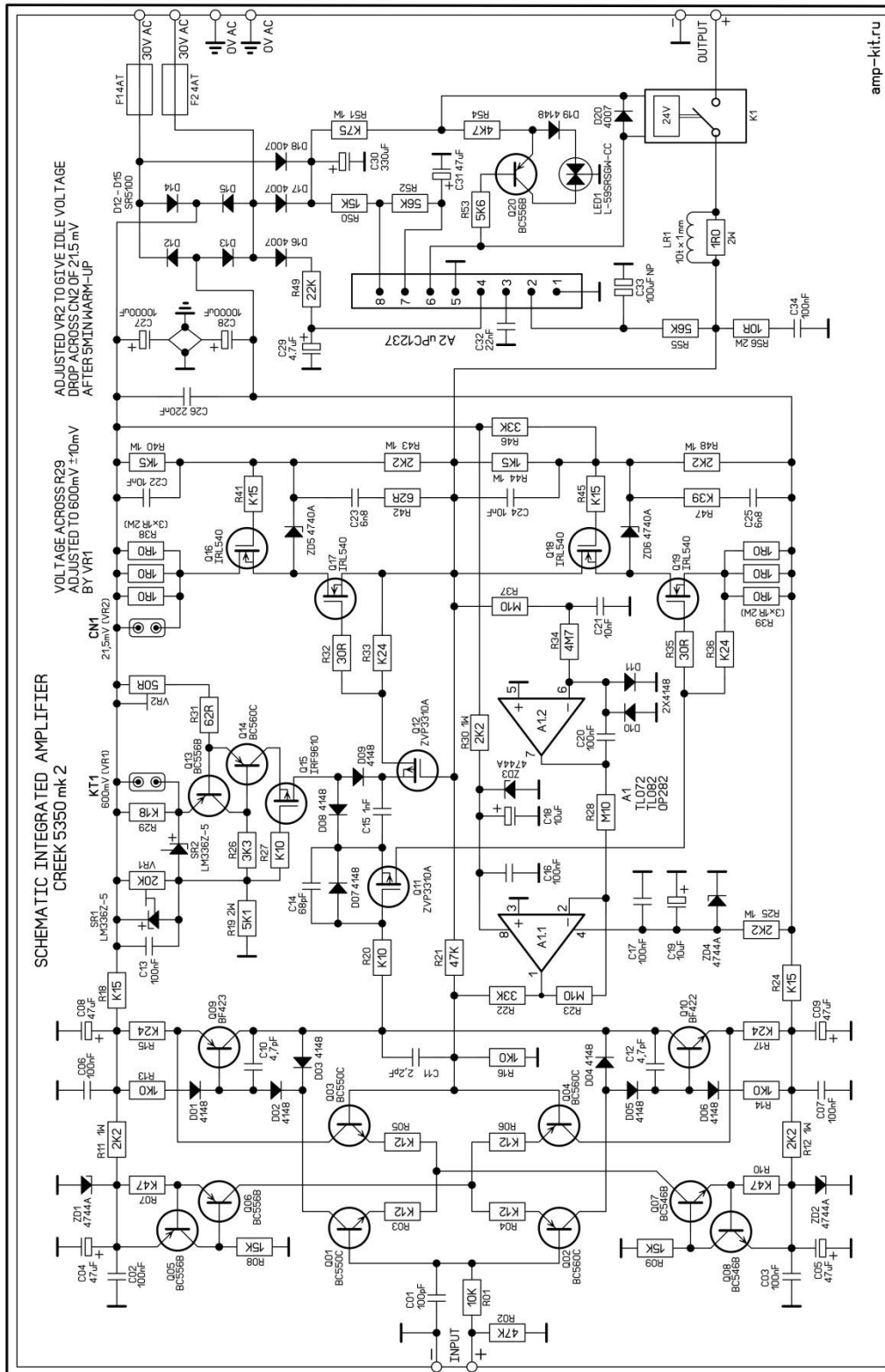
### **Технические характеристики усилителя:**

- Выходная мощность 85W(8 Ом), 120W(4 Ом).
- Частотная характеристика 3Гц - 25кГц.
  - Скорость нарастания - 50В/мкс
  - Коэффициент гармоник 0.05 %.
- Чувствительность усилителя 775мВ.
  - Входное сопротивление 47 кОм.
  - Сигнал/шум 105дБ.

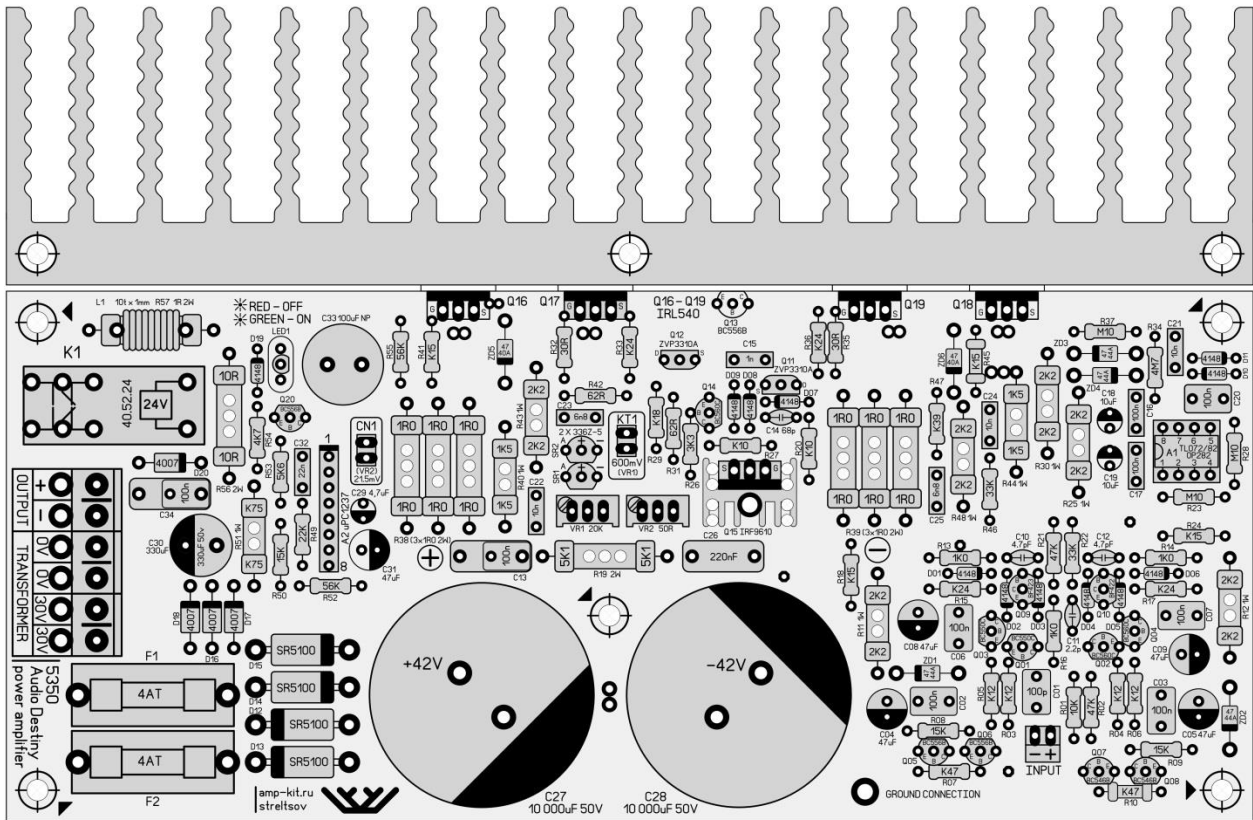
### **Технические данные печатной платы:**

- \* Завод изготовитель «Резонит» г.Москва.
  - \* Размеры платы 200 х 85мм.
  - \* Толщина платы 1,5мм.
- \* Два слоя меди толщиной 70мкм.
  - \* Металлизация отверстий.
  - \* Маска с двух сторон.
  - \* Маркировка деталей.
- \* Лужение контактных площадок HAL, (ПОСТ 61).

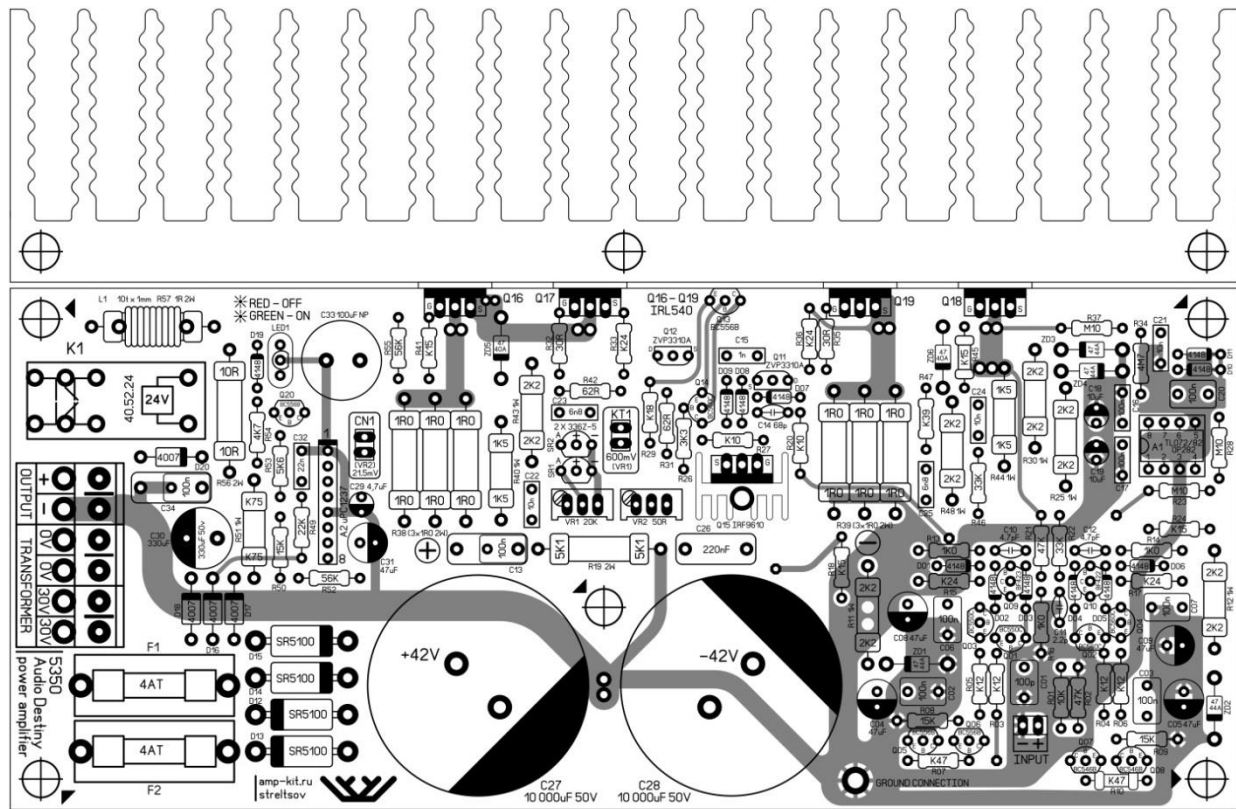
# Схема одного канала усилителя



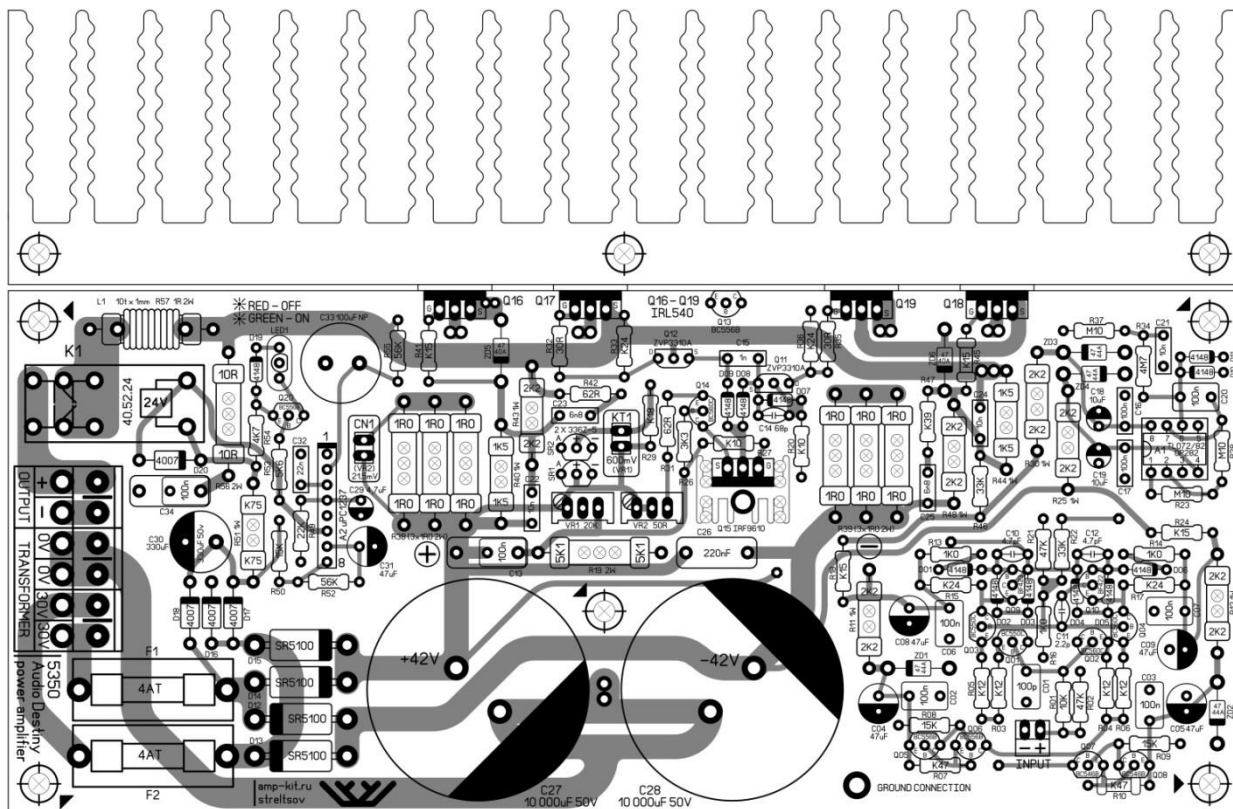
## Внешний вид собранной платы усилителя (детали)



## Внешний вид собранной платы усилителя (медь верх)



## Внешний вид собранной платы усилителя (медь низ)



**Хотелось бы сказать, что проект предназначен для подготовленных радиолюбителей, если вы не совсем уверены в своих силах, то лучше заказать готовые и настроенные платы и самостоятельно установить их в корпус.**

В комплекте конструктора все необходимые радиодетали и фурнитура для самостоятельной сборки **одного канала** усилителя по схеме **Алексея Никитина**. Эта схема применялась в промышленном усилителе **Creek 5350mk2 SE**.

Комплектующие разделены на группы, в которых, в отдельных пакетах с обозначением номинала/названия, порядкового номера по схеме и надписью на плате. Информации достаточно, что бы собрать плату не сверяясь со схемой.

### **группы:**

- резисторы;**
- плёночные и керамические конденсаторы;**
- диоды;**
- транзисторы;**
- электролитические конденсаторы (C27,C28 в отдельном пакете);**
- фурнитура;**
- микросхемы.**
- печатная плата, радиатор, термопаста (в общей коробке).**

**ELECTRICAL PARTS LIST /1 CHANNEL/**

**RESISTORS GROUP**

Part Name	Cnt.	Ref. No.	P.No.	Remark
Resistor 0.25 W 30R	2pc.	R32,R35.	1	
Resistor 0.25 W 62R	2pc.	R31,R42.	2	
Resistor 0.25 W K10	2pc.	R20,R27.	3	
Resistor 0.25 W K12	4pc.	R03,R04,R05,R06.	4	
Resistor 0.25 W K15	4pc.	R18,R24,R41,R45.	5	
Resistor 0.25 W K18	1pc.	R29.	6	
Resistor 0.25 W K24	4pc.	R15,R17,R33,R36.	7	
Resistor 0.25 W K39	1pc.	R47.	8	
Resistor 0.25 W K47	2pc.	R07,R10.	9	
Resistor 0.25 W 1K0	3pc.	R13,R14,R16.	10	
Resistor 0.25 W 3K3	1pc.	R26.	11	
Resistor 0.25 W 4K7	1pc.	R54.	12	
Resistor 0.25 W 5K6	1pc.	R53.	13	
Resistor 0.25 W 10K	1pc.	R01.	14	
Resistor 0.25 W 15K	3pc.	R08,R09,R50.	15	
Resistor 0.25 W 22K	1pc.	R49.	16	
Resistor 0.25 W 33K	2pc.	R22,R46.	17	
Resistor 0.25 W 47K	2pc.	R02,R21.	18	
Resistor 0.25 W 56K	2pc.	R52,R55.	19	
Resistor 0.25 W M10	3pc.	R23,R28,R37.	20	
Resistor 0.25 W 4M7	1pc.	R34.	21	
Resistor 1 W K75	1pc.	R51.	22	
Resistor 1 W 1K5	2pc.	R40,R44.	23	
Resistor 1 W 2K2	6pc.	R11,R12,R25,R30,R43,R48.	24	
Resistor 2 W 1R0	6pc.	R38(3pc), R39(3pc).	25	
Resistor 2 W 1R0 + wire (L)	1pc.	LR1:(1R0 2W + wire Ø1mm L-22cm).	26	
Resistor 2 W 10R	1pc.	R56.	27	
Resistor 2 W 5K1	1pc.	R19.	28	
Trimmer resistor 50R	1pc.	VR2.	29	
Trimmer resistor 20K	1pc.	VR1.	30	

**CAPACITORS GROUP**

Capacitor ceramic 2,2pF	1pc.	C11.	31	
Capacitor ceramic 4,7pF	2pc.	C10,C12.	32	
Capacitor ceramic 68pF	1pc.	C14.	33	
Capacitor film 100pF	1pc.	C01.	34	
Capacitor film 1nF	1pc.	C15.	35	
Capacitor film 6,8nF	2pc.	C23,C25.	36	
Capacitor film 10nF	2pc.	C22,C24.	37	
Capacitor film 10nF	1pc.	C21.	38	
Capacitor film 22nF	1pc.	C32.	39	
Capacitor film 100nF	2pc.	C16,C17.	40	
Capacitor film 100nF	7pc.	C02,C03,C06,C07,C13,C20,C34.	41	
Capacitor film 220nF	1pc.	C26.	42	

**IC GROUP**

IC LM336Z-5	2pc.	SR1,SR2.		
IC TL072 (TL082.OP282)	1pc.	A1	43	
IC UPC1237	1pc.	A2		

**DIODE, ZENER GROUP**

Part Name	Cnt.	Ref. No.	P.No.	Remark
DIODE SCHOTTKY SR5100	4pc.	D12,D13,D14,D15.	44	
DIODE 1N4007	4pc.	D16,D17,D18,D20.	45	
DIODE 1N4148	12pc.	D01,D02,D03,D04,D05,D06, D07,D08,D09,D10,D11,D19.	46	
DIODE ZENER 1N4744A	4pc.	ZD1,ZD2,ZD3,ZD4.	47	
DIODE ZENER 1N4740A	2pc.	ZD5,ZD6.	48	
LED L-59SRSGW-CC	1pc.	LED1	49	

**CAPACITOR ELECTROLYTIC GROUP**

Capacitor electrolytic 4,7uF/50V	1pc.	C29.	50	
Capacitor electrolytic 10uF/25V	2pc.	C18,C19.	51	
Capacitor electrolytic 47uF/50V	4pc.	C04,C05,C08,C09.	52	
Capacitor electrolytic 47uF/50V	1pc.	C31.	53	
Capacitor electrolytic 100uF/50V NP	1pc.	C33.	54	
Capacitor electrolytic 330uF/50V	1pc.	C30.	55	
Capacitor electrolytic 10000uF/50V	2pc.	C27,C28.	56	

**TRANSISTOR GROUP**

TRANSISTOR BC546B	2pc.	Q07,Q08.	57	
TRANSISTOR BC556B	4pc.	Q05,Q06,Q13,Q20.	58	
TRANSISTOR BC550C	2pc.	Q01,Q03.	59	
TRANSISTOR BC560C	3pc.	Q02,Q04,Q14.	60	
TRANSISTOR BF422	1pc.	Q10.	61	
TRANSISTOR BF423	1pc.	Q09.	62	
TRANSISTOR ZVP3310A	2pc.	Q11,Q12.	63	
TRANSISTOR IRF9610	1pc.	Q15 + HEATSINK + M3X5mm (1pc)	64	
TRANSISTOR IRL540	4pc.	Q16,Q17,Q18,Q19.	65	

**OTHER PARTS GROUP**

Screw terminal block	1pc.	3 pairs.		
PCHSN-8	5pc.	M3 - L8mm.		
Nuts	5pc.	M3.		66
Screw M3	5pc.	M3X5mm.		
Washers	5pc.	M3 Ø10mm.		
Fuse + FH-102C	2pc.	5X20mm. 4AT/250V.		67
Relay Finder	1pc.	2x8A/250V 40.52.9.024.		68
PLS-2 (DS1021-1X2)	3pc.	3 pairs.		69
AOS 220 ceramic	4pc.	18x25.		
Clamping bar	2pc.	10X10X35mm.		
Screw M4	5pc.	M4X25mm.(2pc)+ M4X10mm.(3pc).		
Clamp for transistor	1pc.	12X26X1,5mm. (Q13).		70
Washers	5pc.	M4 Ø12mm.		
Screw M3	1pc.	M3X10mm.		
Terminal GND	1pc.	Ø4,3mm.		

**PRINTED CIRCUIT BOARD**

PCB PLATE	1pc	200x85mm.	-	
HEATSINK				
HEATSINK	1pc	200X70X45	-	

## ПОРЯДОК СБОРКИ УСИЛИТЕЛЯ

**1. Устанавливаем плату на стойки, наружной резьбой в плату и закрепляем её гайками М3.**

**2. Начинать сборку платы усилителя следует с мелких деталей: диоды, резисторы 0,25W, маломощные транзисторы, пленочные и керамические конденсаторы, и т.д. .**

*\*Открываем пакет группы диодов и стабилитронов «DIODE», берем пакетик с надписью «1N4148» и, согласно надписям на плате, (соблюдая полярность!) устанавливаем и запаиваем диоды в плату.*

*\*Потом пакеты с остальными группами «RESISTORS», «CAPACITOR», «CAP.ELECTROLYTIC», «TRANSISTOR».*

*\*На выводах выходных транзисторах IRL540 установлены ограничители по высоте, что бы в итоге все четыре транзистора были, относительно платы, на одном уровне, они устанавливаются, когда плата уже укомплектована остальными радиодеталями (кроме C27, C28).*

*\*Таким образом, запаиваем все детали, большие электролиты C27, C28 в последнюю очередь. В контактное отверстие «GROUND CONNECTION», запаиваем провод длиной 10см с наконечником под винт М3 для заземления радиатора.*

*\*Совет: Не открывайте следующий пакетик, не запаяв детали с предыдущего!*

**3. Отмываем плату от остатков канифоли.**

*\*Утомительно, но сделать это необходимо и не только ради красоты, во время отмывки, не редко можно обнаружить не пропаянные, или наоборот, спаянные между собой, рядом расположенные контакты. **Не поленитесь!***

**4. Соединяем плату с радиатором.**

*\*Перед этим, наносим тонким слоем термопасту на транзистор и на одну сторону керамической прокладки. Прикладываем прокладку, стороной свободной от термопасты, к транзистору. Паста довольно вязкая и прокладка хорошо держится на транзисторе, если ее не беспокоить. Это надо проделать с каждым транзистором. В итоге должно быть наличие термопасты между транзистором и прокладкой, а так же между прокладкой и радиатором.*

*\*Перед нанесением на транзисторы и прокладки термопасты, а так же сама поверхность радиатора должна быть свободна от всевозможного мусора.*

**5. Устанавливаем плату в корпус.**

*\*В просверленные отверстия в корпусе усилителя (шаблон в комплекте КИТа) устанавливаем сначала плату, а потом радиатор и затягиваем винтами М4 для радиатора, М3 для платы. Эта операция требует аккуратности, необходимо следить за тем, чтобы не съехали прокладки с транзисторов и не измазать весь радиатор термопастой.*

*\*Желательно отверстия под радиатор просверлить с запасом, сверлом Ø5мм, что бы впоследствии скорректировать, по необходимости, положение радиатора относительно платы. Щель между радиатором и платой должна составлять примерно 1мм.*

*\*Соединить плату и радиатор можно и вне корпуса, установив их на ровную поверхность. Надо иметь ввиду, что в таком случае радиатор и плата держатся только на выводах выходных транзисторов!*

**6. Прижимаем выходные транзисторы к радиатору.**

*\*Теперь необходимо прижать транзисторы к радиатору при помощи алюминиевых брусочков 10x10x35 винтом М4x25мм с шестигранной головкой, следя за местоположением керамических прокладок. Датчик температуры Q13 прижимается специальной пластиной для ТО-220, винтом М3x10мм с шестигранной головкой. Концевой наконечник заземления закрутить винтом М3x5мм.*

## НАСТРОЙКА УСИЛИТЕЛЯ

**1. Перед первым включением, необходимо, тщательным образом осмотреть, проверить, сверить со схемой, или монтажным рисунком правильность установленных радиодеталей! Полярность диодов и электролитических конденсаторов, положение транзисторов должно соответствовать рисунку на плате.**

**2. На подстроечном резисторе VR2 50 Ом установить максимальное сопротивление.**

*\*Для этого, отверткой, будто откручиваете винт (влево), крутите до появления слышимых щелчков, которые говорят о том, что предел регулировки подстроечника закончен.*

*\*VR1 – оставить как есть.*

**3. К винтовому разъему подключаем трансформатор.**

*\*Внимательно с фазировкой, особенно, если трансформатор с двумя вторичными обмотками. С тремя выводами проще, начало и конец обмотки – 30V, средняя точка - 0V.*

*\*На время настройки, акустику не подключаем.*

**4. Включаем.**

*-1 Загорается светодиод защиты LED1 красным цветом, через три - четыре секунды светодиод меняет свой цвет на зелёный. Хорошо.*

*-2 Подключаем милливольтметр к штырьковому измерительному разъему CN1 (на постоянное напряжение, предел десятки милливольт) и убеждаемся, в отсутствие напряжения. Хорошо.*

*-3 Подключаем милливольтметр к штырьковому измерительному разъему CN2 (на постоянное напряжение, предел сотни милливольт), если VR1 не крутили, то должно быть напряжение 200 - 300 mV. Хорошо.*

*-4 Устанавливаем подстроечником VR1 напряжение 600 mV на разъеме CN2 (на плате ошибочно указано 500 mV).*

*-5 Только после этого, подстроечником VR2 устанавливаем на разъеме CN1 напряжение 21.5 mV. Что соответствует току покоя 65mA. Во время разогрева усилителя, ток покоя несколько уменьшится, его необходимо подстроить.*

*-6 Замерить постоянную составляющую на выходе усилителя, (она сильно зависит от конкретного экземпляра микросхемы TL072). 0 - 10 mV - можно считать допустимым.*

*-7 На этом настройку усилителя можно считать завершенной.*

Алексей Стрельцов [streltsov-aa@mail.ru](mailto:streltsov-aa@mail.ru)