

И опять Р-140, продолжение.

В продолжение статьи [«И опять Р-140»](#) по ходу изготовления следующего усилителя постараюсь подробнее и доступнее изложить порядок постройки усилителя на базе выходного блока от Р-140, ответив на наиболее часто задаваемые вопросы после публикации выше указанной статьи.

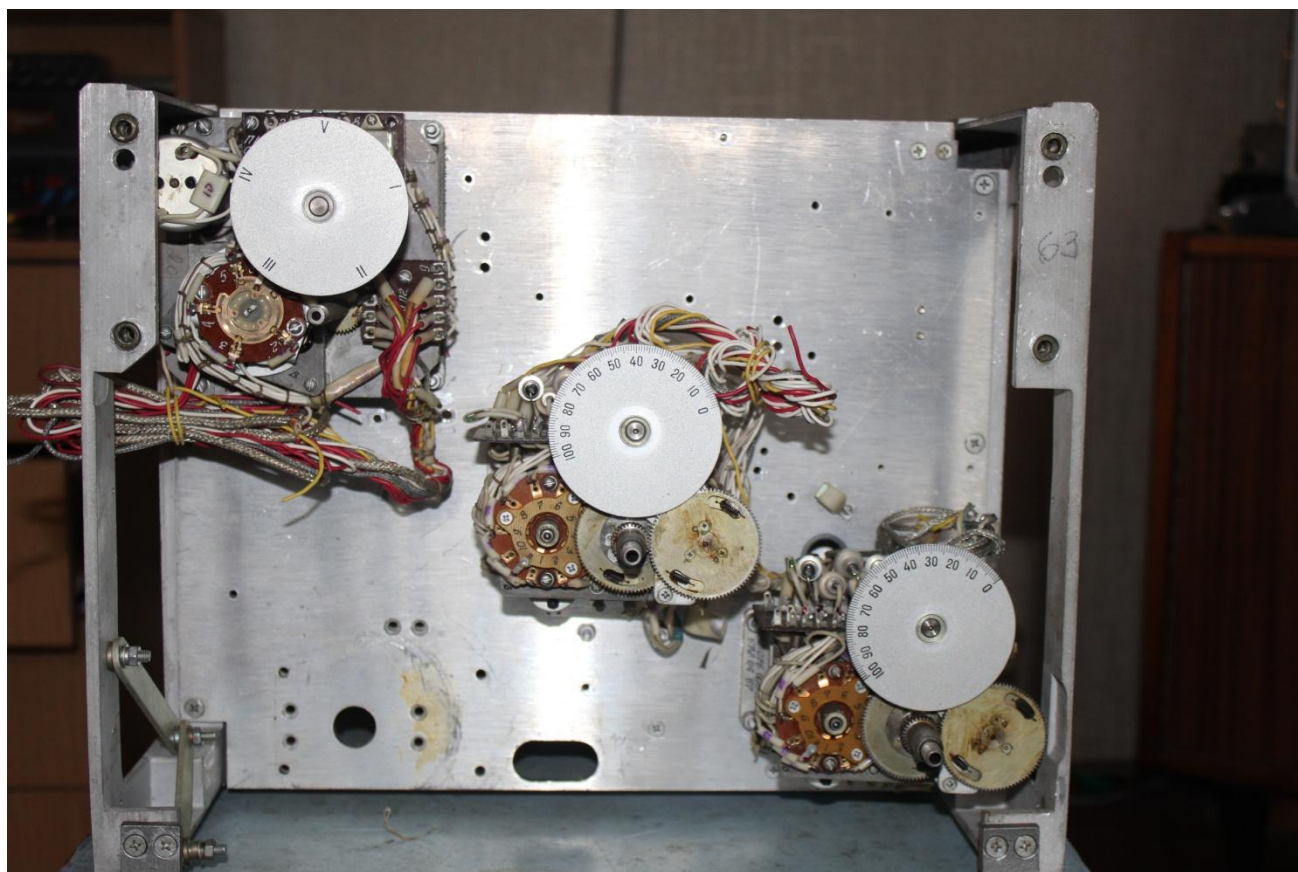
Основными задачами при изготовлении данного усилителя были:

- обеспечение линейного усиления мощности в любительских участках диапазонов ;
- отказ от применения громоздкого УСС при работе на коаксиальные фидера антенн за счет оптимизации ВКС самого усилителя;
- придание «эргономического вида » для использования в помещении ;
- использование качественных комплектующих(делаем же для себя);
- обеспечения всевозможных защит при форс-мажорных ситуациях.

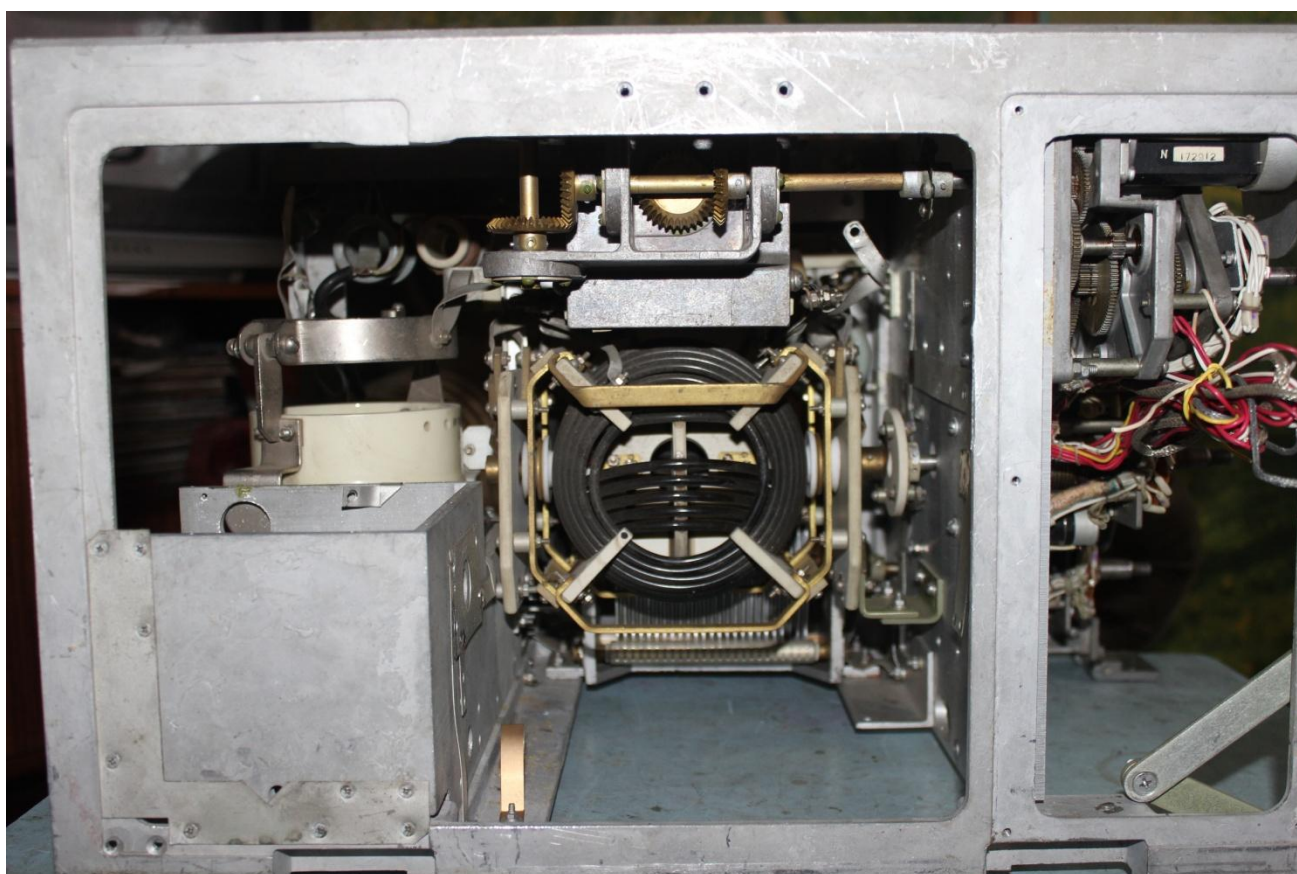
Итак, начинаем с разборки усилителя. Когда есть надежный помощник, процесс идет быстрее.



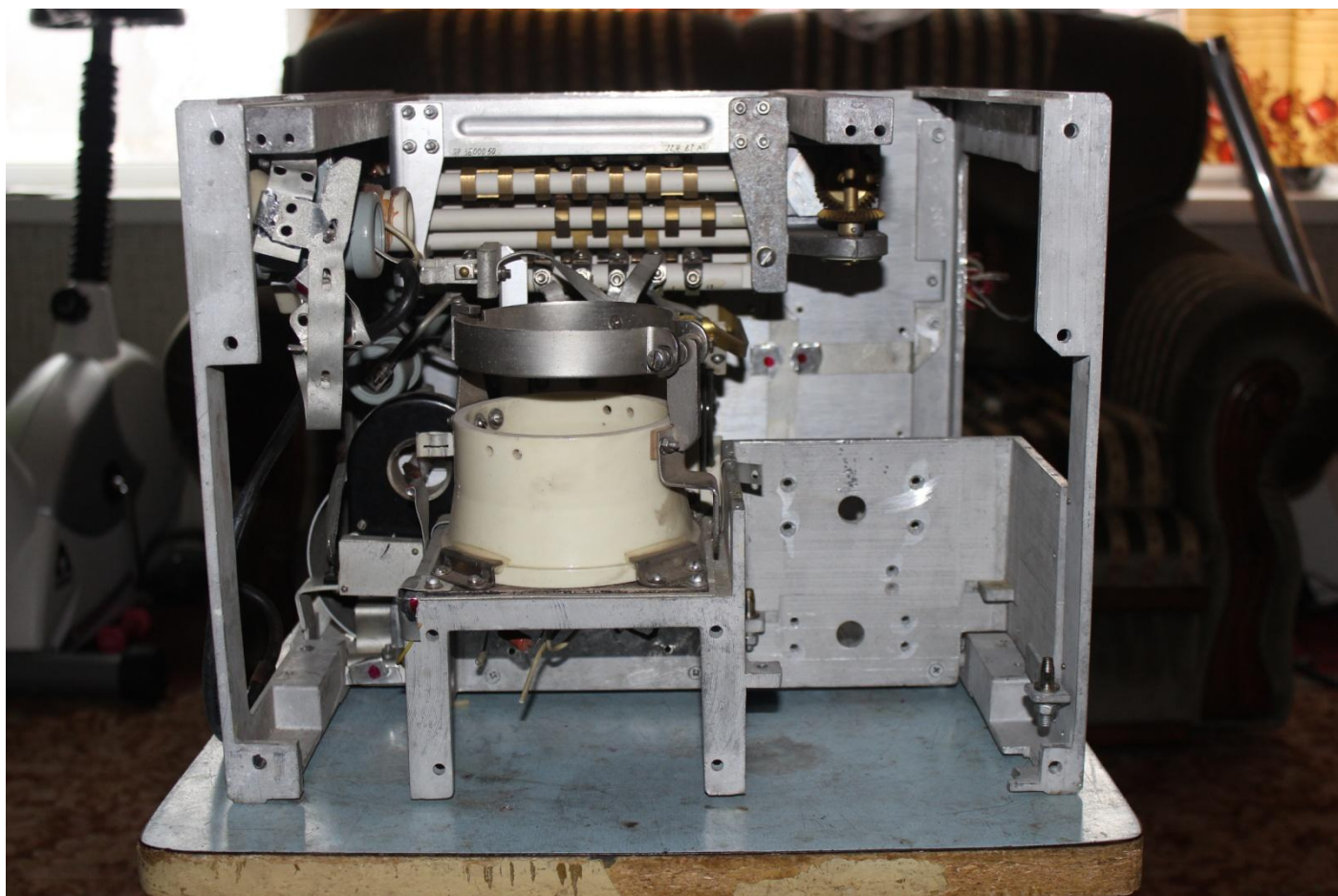
После разборки на фальш-панели остаются только БМЗ переключателя диапазонов, вариометра и холодного КПЕ. Жгуты проводов убираем все, оставляя только провода указанных БМЗ и датчика тока антенны.



Убраны вакуумные конденсаторы 100 и 300 пФ с крепежными элементами, а также элементы управления драйвером. Выглядит это так :

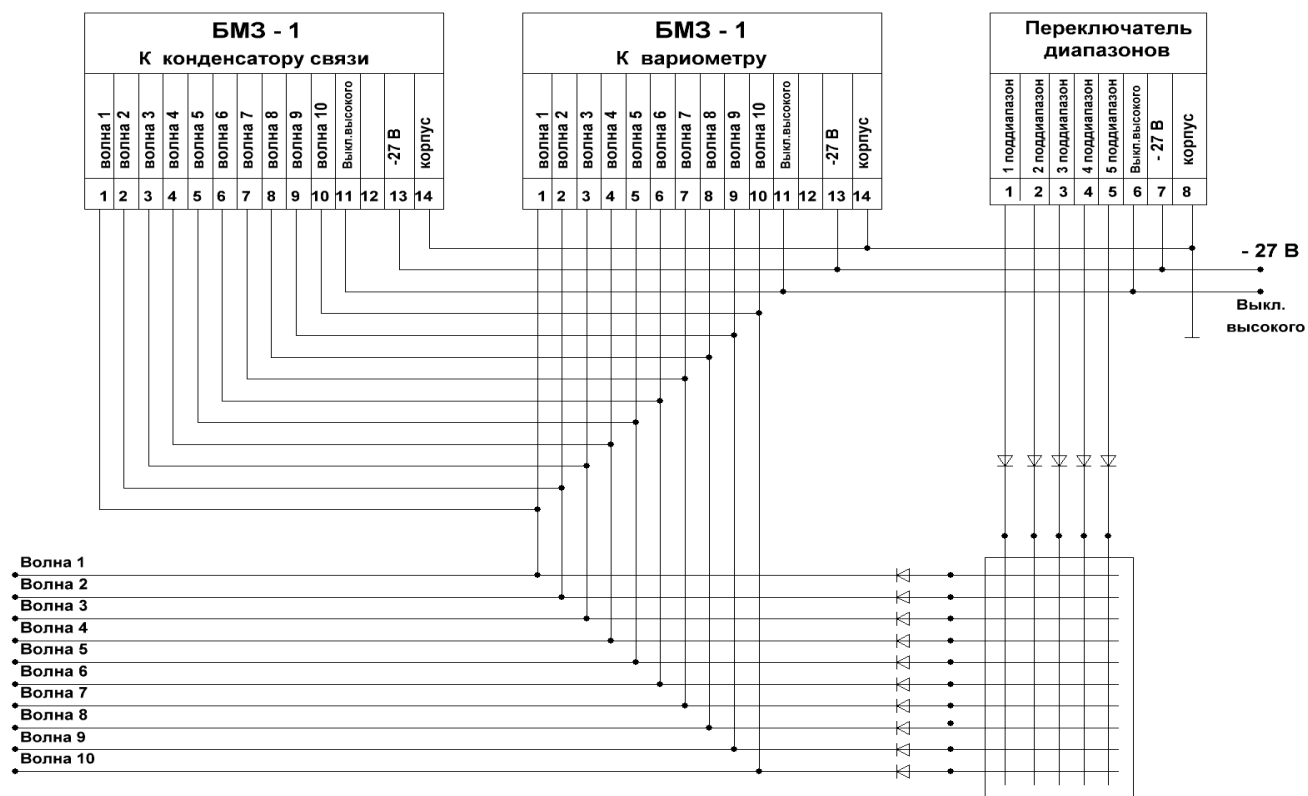


Демонтируем драйвер. Снимаем анодный дроссель и блокировочный конденсатор расположенные в левом нижнем углу (в последующем они будут установлены вблизи анодного выпрямителя).

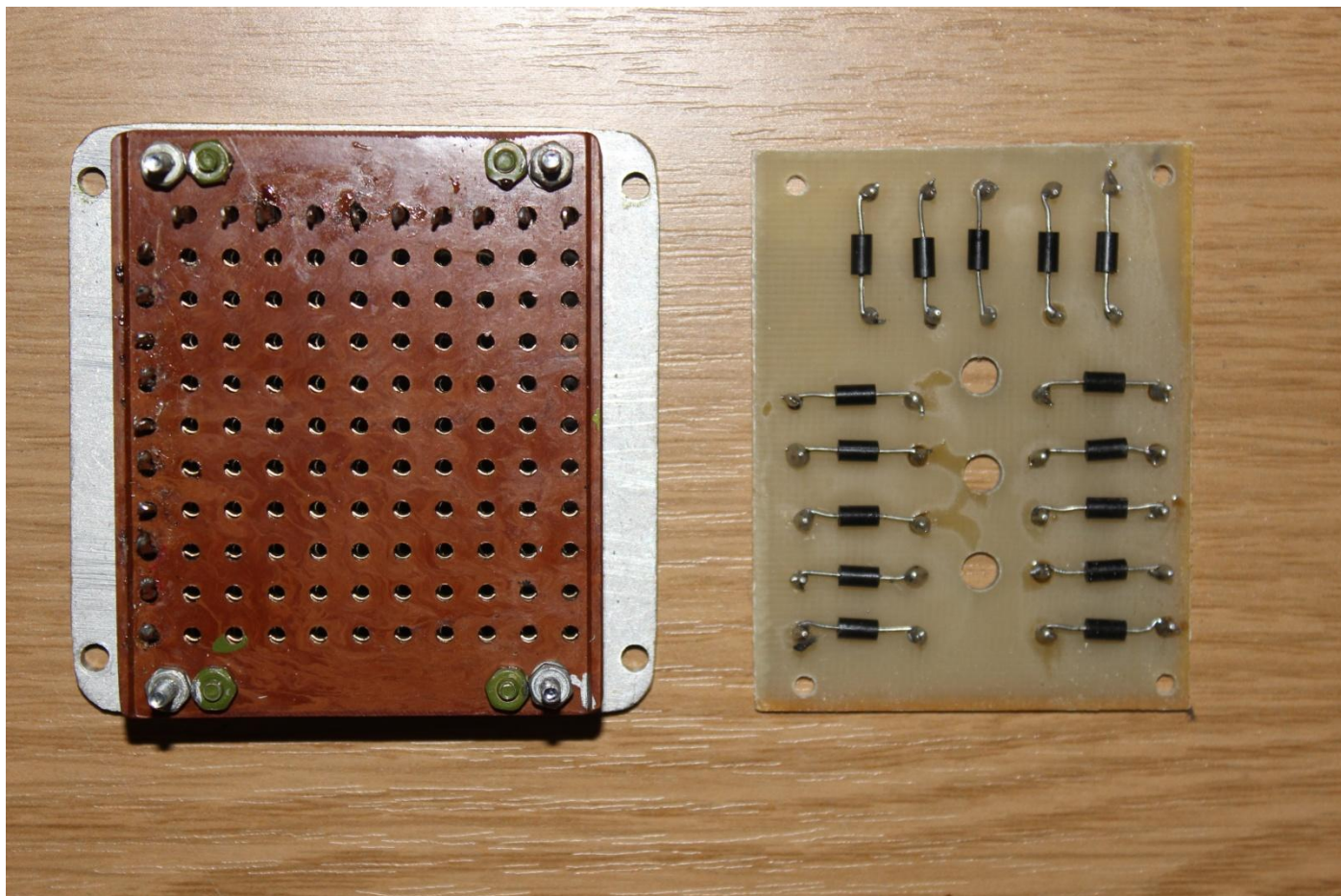


И так разборка закончена. С хорошим помощником управились за 4 часа. Начинаем процесс сборки. Для начала соединяем БМЗ (блок механического запоминания) согласно приведенной

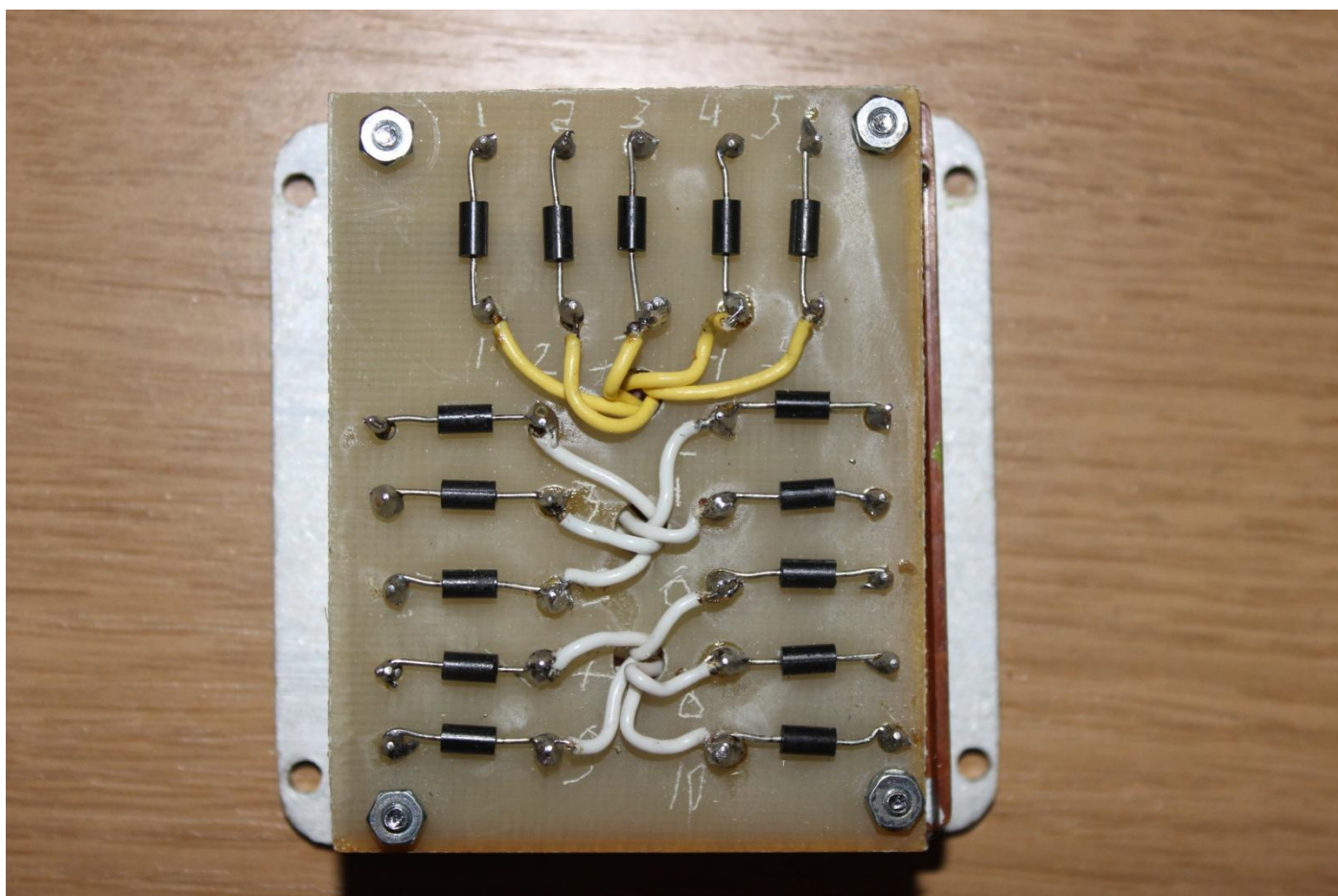
схемы.



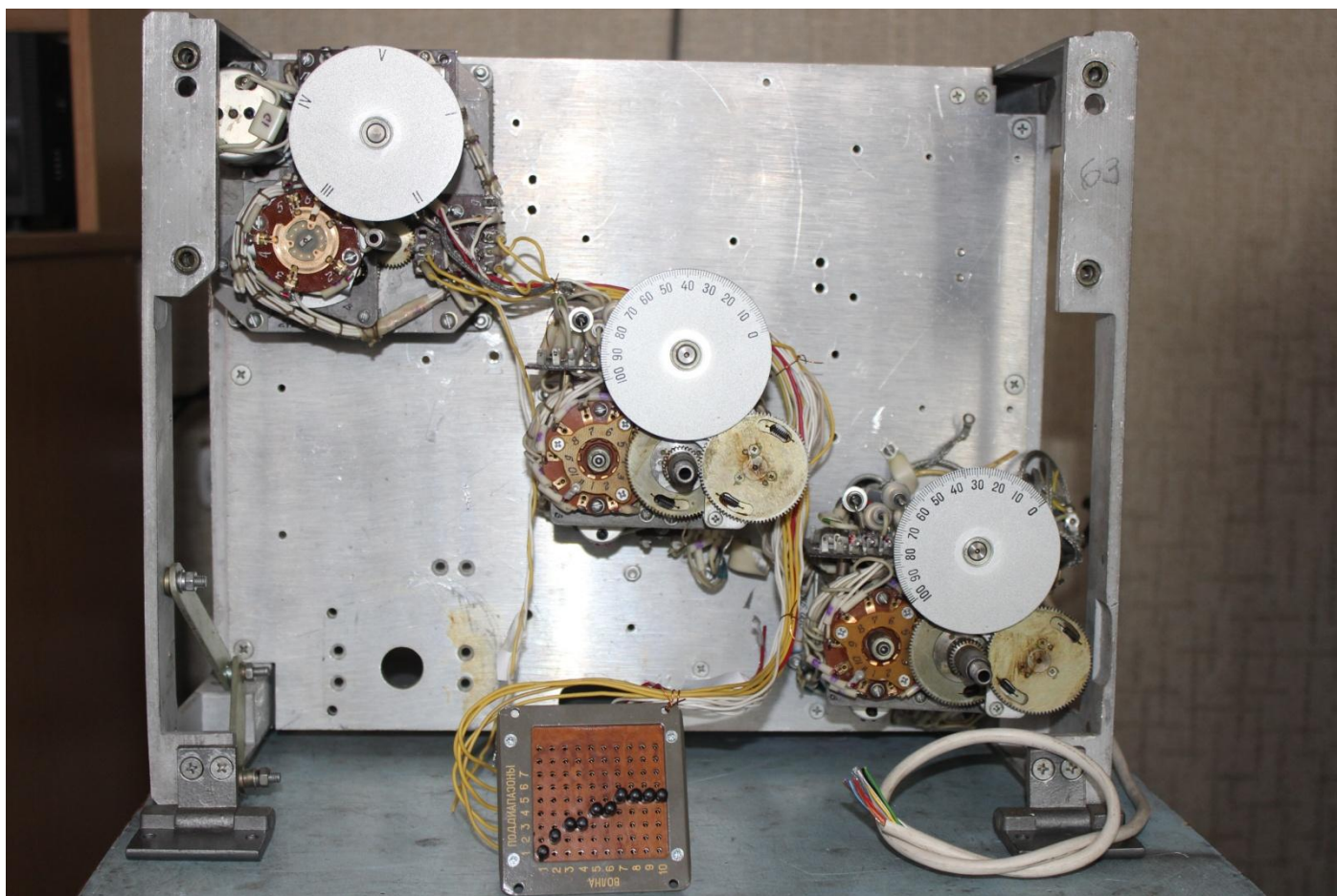
Взамен удаленных планок диодного дешифратора делаем небольшую платку на диодах 1N4007 (можно применить практически любые и отечественные КД503, КД522 и т.д.).



В собранном виде выглядит так:



Соединяем БМЗ с диодным дешифратором диапазонов. Остается свободным только провод выключение высокого напряжения, но к нему вернемся позже. Запаиваем кабель управления диапазонами (удобнее к БМЗ холодного КПЕ). Получаем такую картину:



Подаем напряжения на БМЗ и -27В на нужный поддиапазон кабеля управления. И, наблюдаем как все красиво вертится (не забудьте надеть ручки иначе вертеться будет без остановки).

Далее приступаем к модернизации П-контура под наши диапазоны, желательно с наименьшим вмешательством в конструктив.

Произведен расчет П-контура под следующие параметры:

$R_{\text{экв}} = U_a / 1.8 I_a = 3000 / 1,8 \cdot 0.8 = 2083 \text{ Ом}$. Добротность принимаем равной 10.

	160	80	40	30	20	17	15	12	10
C1 пф	400	200	100	70	50	40	35	30	25
C2пф	1800	930	465	320	230	180	155	130	115
L	21.7	11.1	5.6	3.9	2.8	2.2	1.9	1.6	1.4

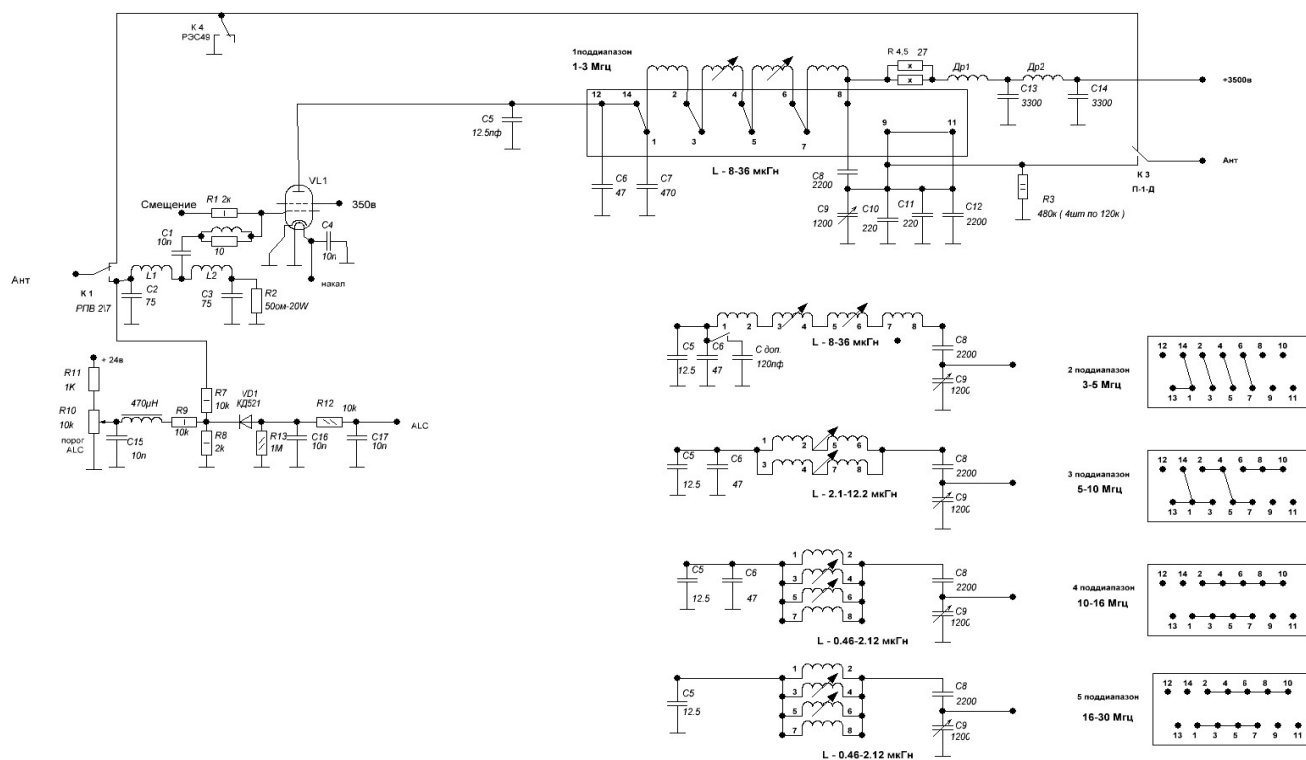
Так как у нас удалены родные вакуумные конденсаторы 300 и 100 пФ, что позволило освободить место для высоковольтного трансформатора, то на 5 поддиапазоне (18-28 МГц) в горячем конце остался работать родной вакуумник 12,5 пФ. На 3 и 4 поддиапазонах (7-14 МГц) вместо родных 100 пФ подключена емкость 47 пФ плюс постоянно подключенная 12,5 пФ и плюс

емкость монтажа позволили получить емкость горячего конденсатора порядка 70 пФ. На диапазон 80 М дополнительно с помощью реле подбрасывается емкость 120 пФ - в сумме 190 пФ, а на 160 М подключается 470 пФ(меньше не было), что дает суммарную емкость на этом диапазоне 540 пФ.

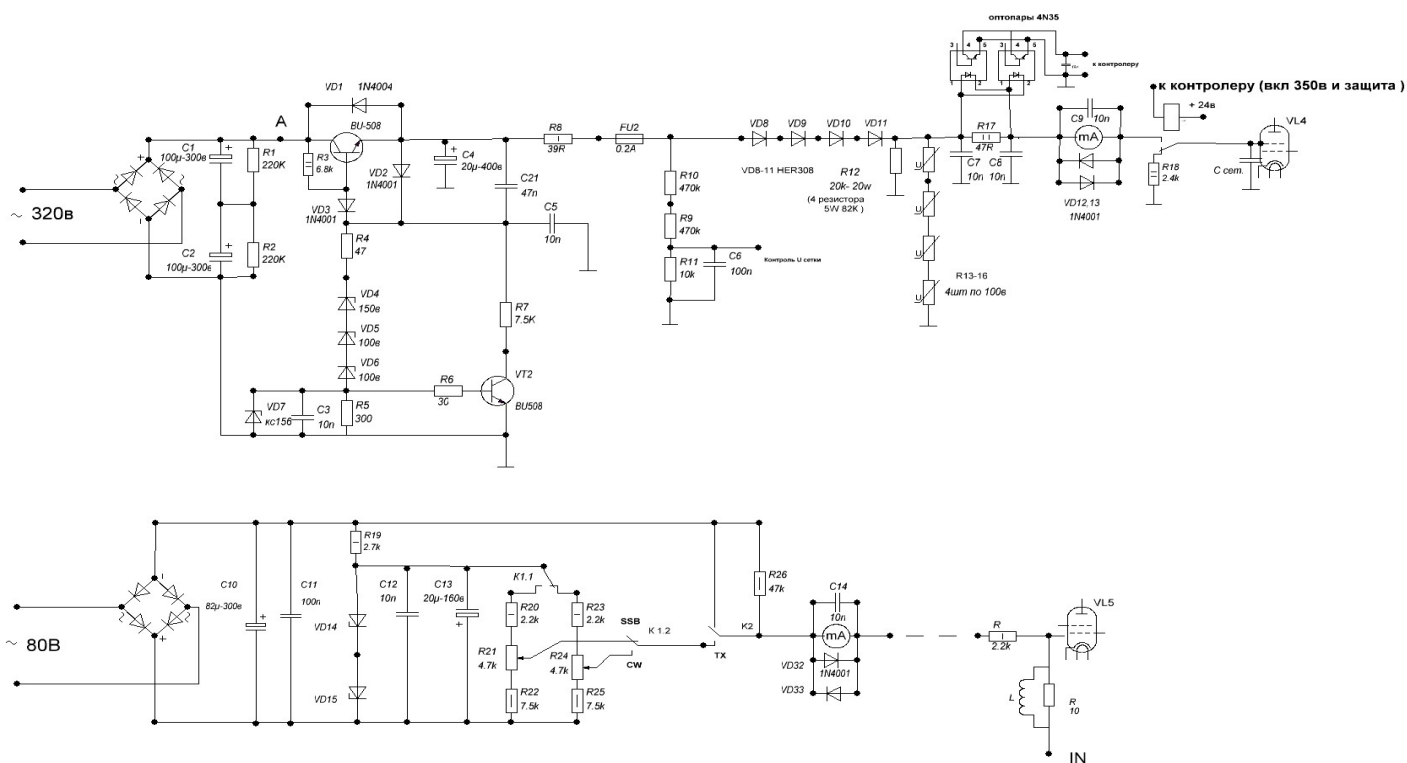
Вот как это выглядит:



Для большей наглядности включение П-контура по поддиапазнам изображено на схеме.

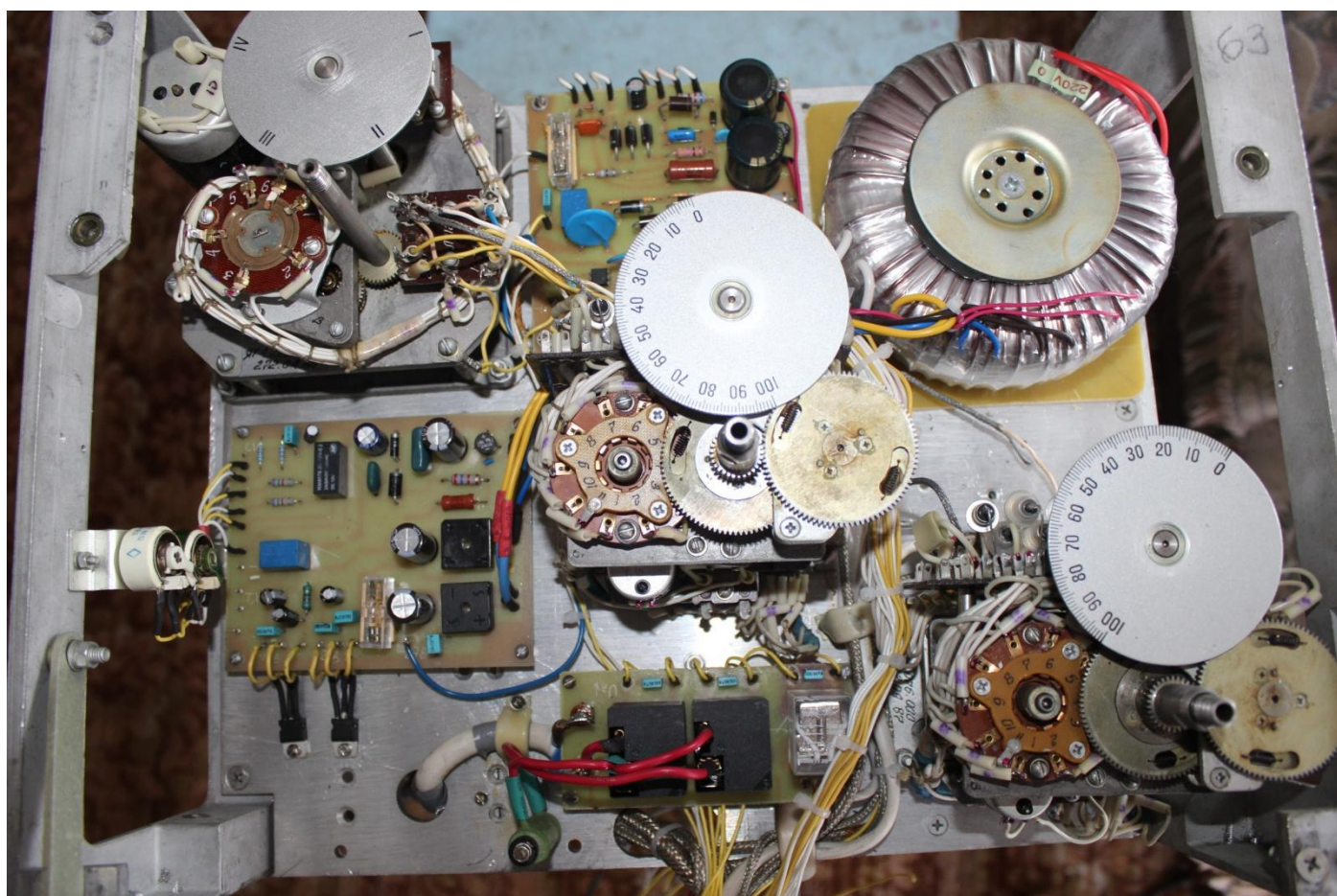


Наибольшее количество вопросов после публикации касалось стабилизатора +350 вольт. Ниже приведены схемы стабилизаторов экранной и управляющей сеток:



Настройка стабилизатора 350 В заключается в подборе резистора R7 до получения падения напряжения на нем порядка 50-70 вольт и подбором R4 выставляем ток через стабилитроны порядка 2-4 мА. Резистор R7 лучше подобрать из двух параллельно включенных МЛТ-2 (греются хорошо). Транзисторы практически любые высоковольтные BU508A, BU4508, 2SD1453. Я использую MD1802FX как более дешевые и доступные. На этапе настройки усилителя настоятельно рекомендую между выпрямителем и непосредственно стабилизатором(точка А на схеме) включить последовательно две лампы накаливания 220 В 40-60 Ватт, это избавит от многих неприятных моментов при настройке усилителя – если лампы загорелись, ищите проблему. Наиболее часто это блокировочные конденсаторы экранной сетки. Еще хочу остановиться на реле подающему напряжение на экранную сетку. Оно располагается возле прибора контроля тока сетки и в отключенном состоянии соединяет экранную сетку через резистор 2,4 кОм на землю. Питание +24 В на это реле подается через дополнительное реле РЭС-49, которое подключено к контакту БМ3 «Выключение высокого напряжения», что позволяет в момент перестройки снять напряжение с экранной сетки.

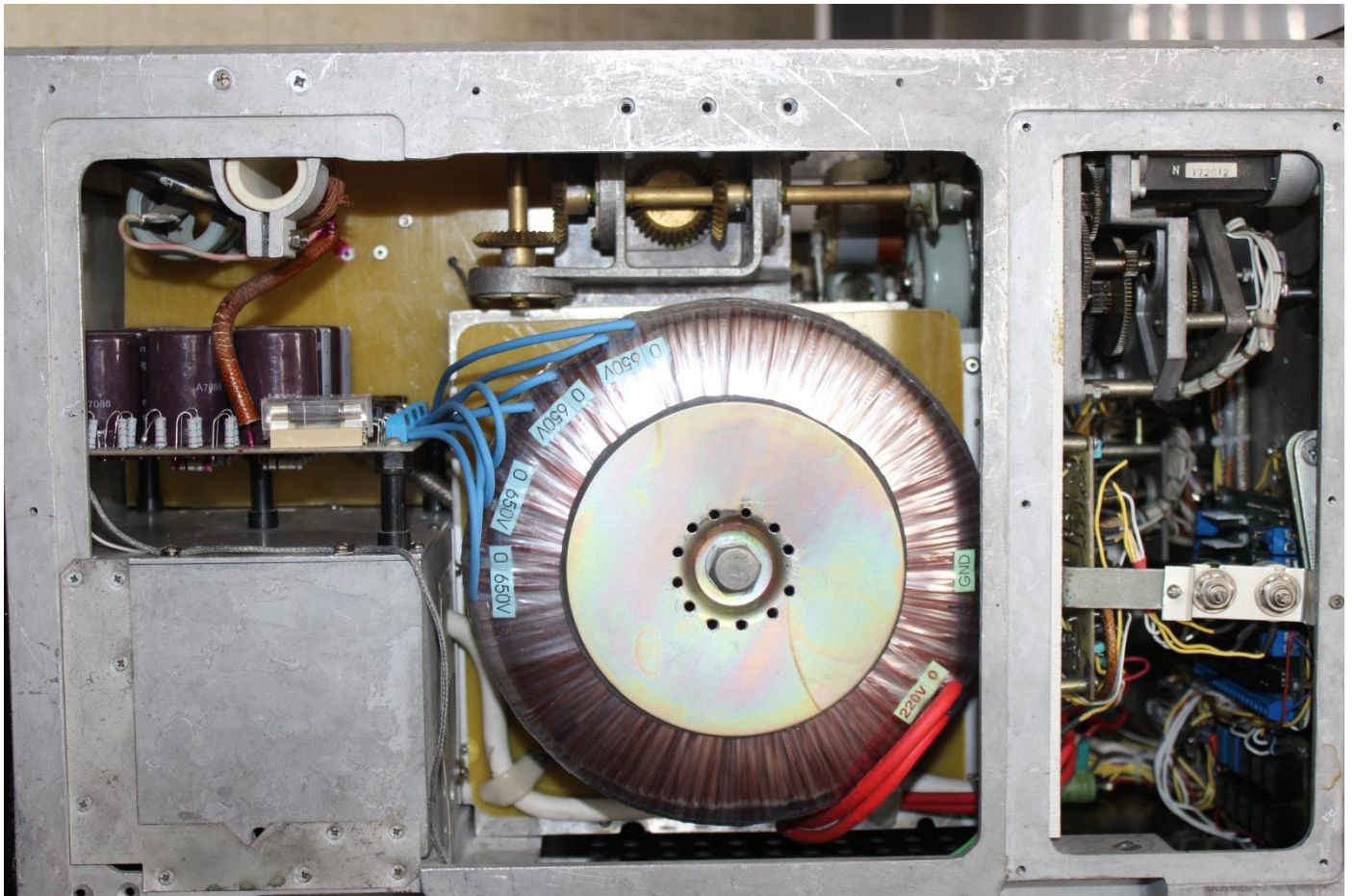
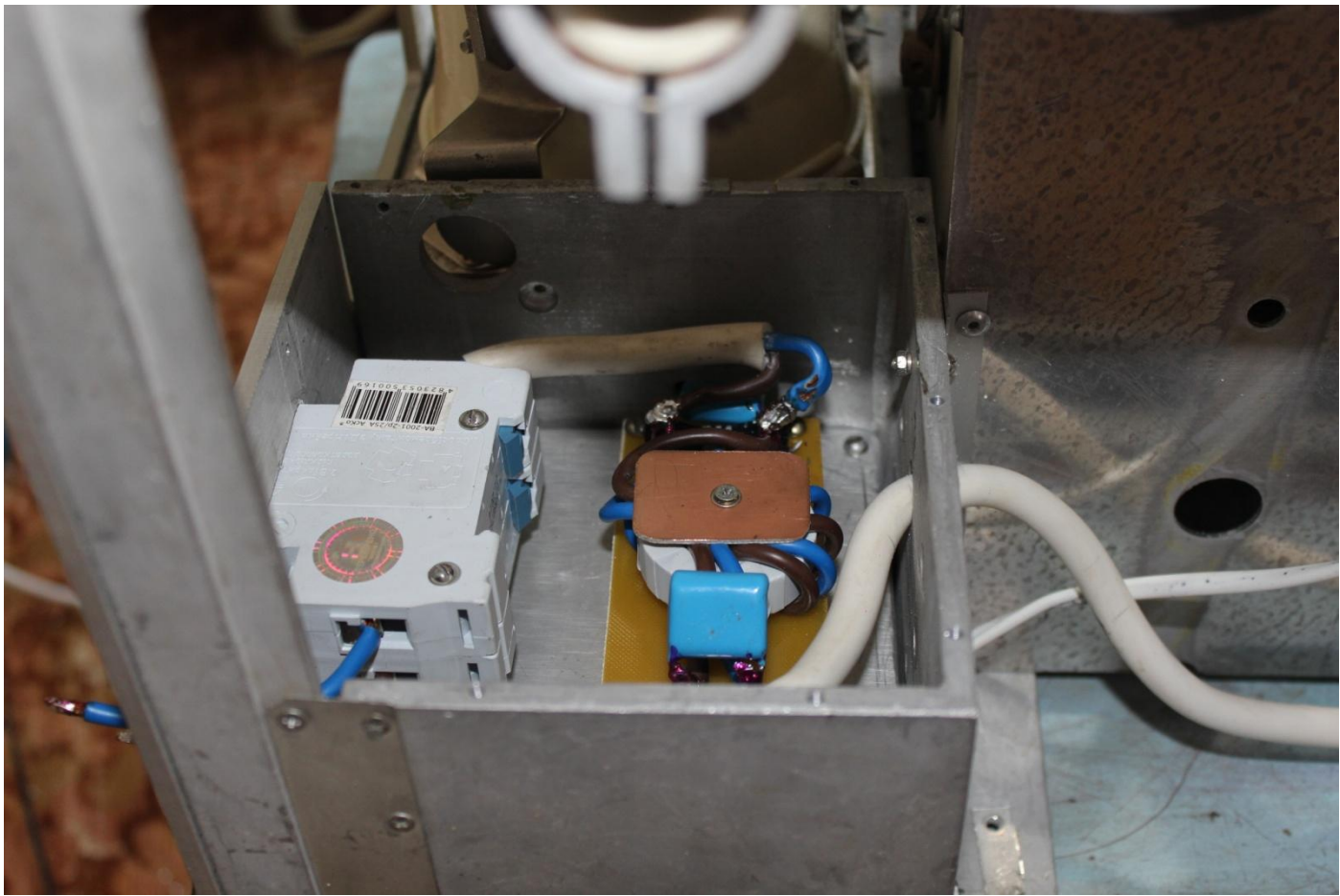
Платы стабилизаторов расположены на фальш-панели, здесь же трансформатор накала, питания сеток и реле, реле включения высоковольтного трансформатора и система его плавного пуска.

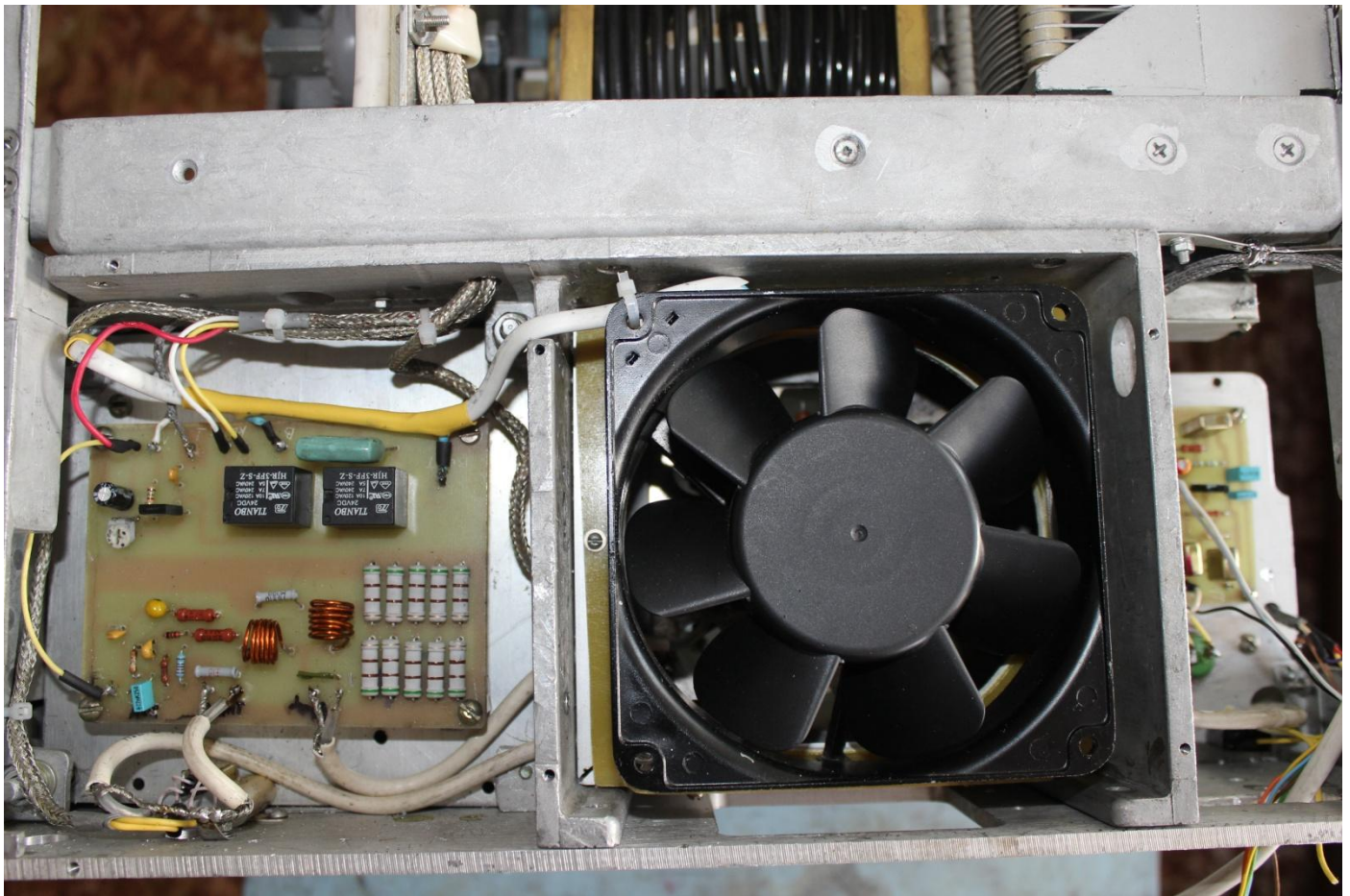


В усилителе применены прекрасно зарекомендовавшие себя тороидальные трансформаторы фирмы «Торнадо».



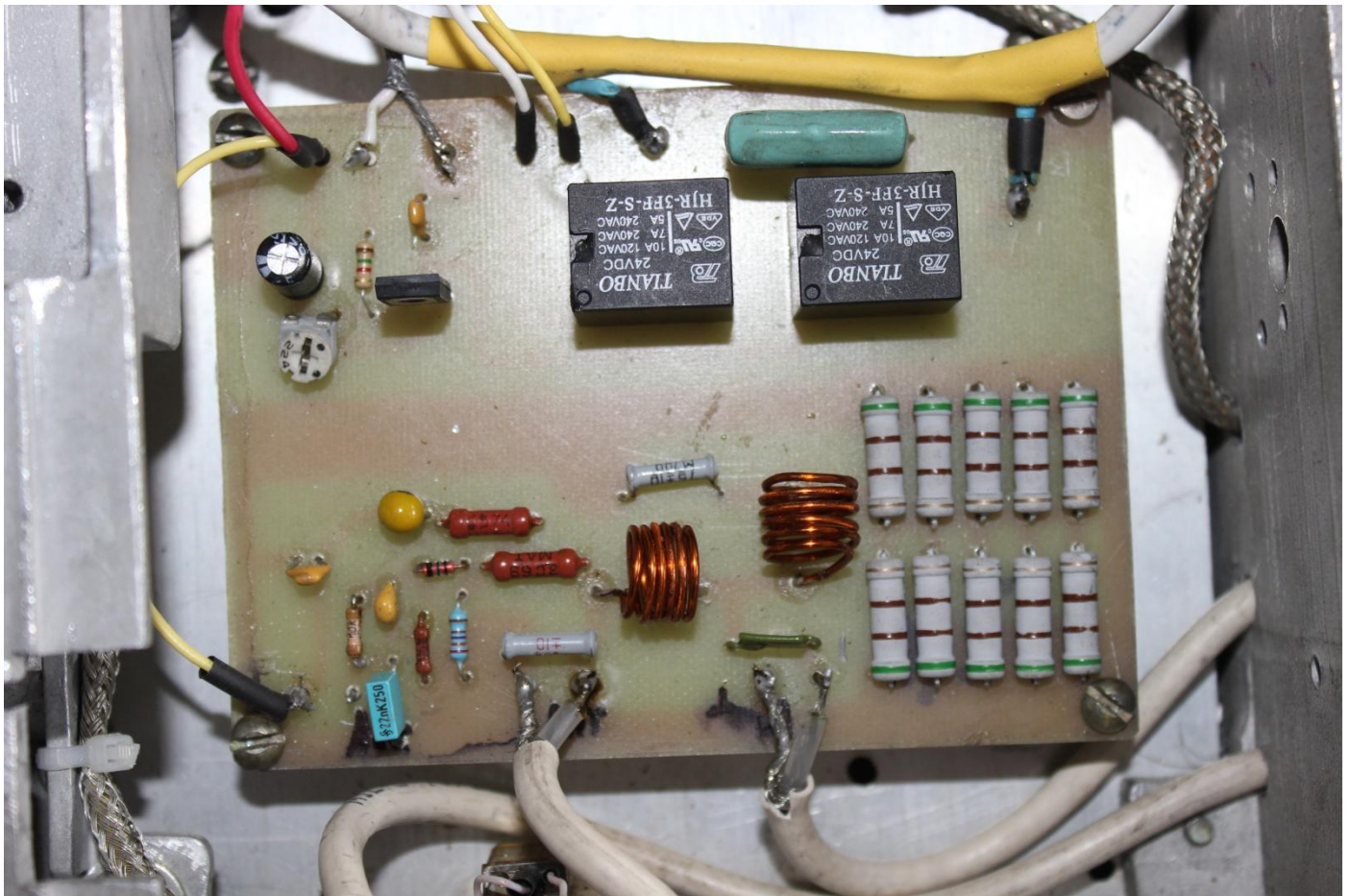
Отсек драйвера разделен перегородкой на две части. В нижней расположена входная цепь, в верхней сетевой фильтр.



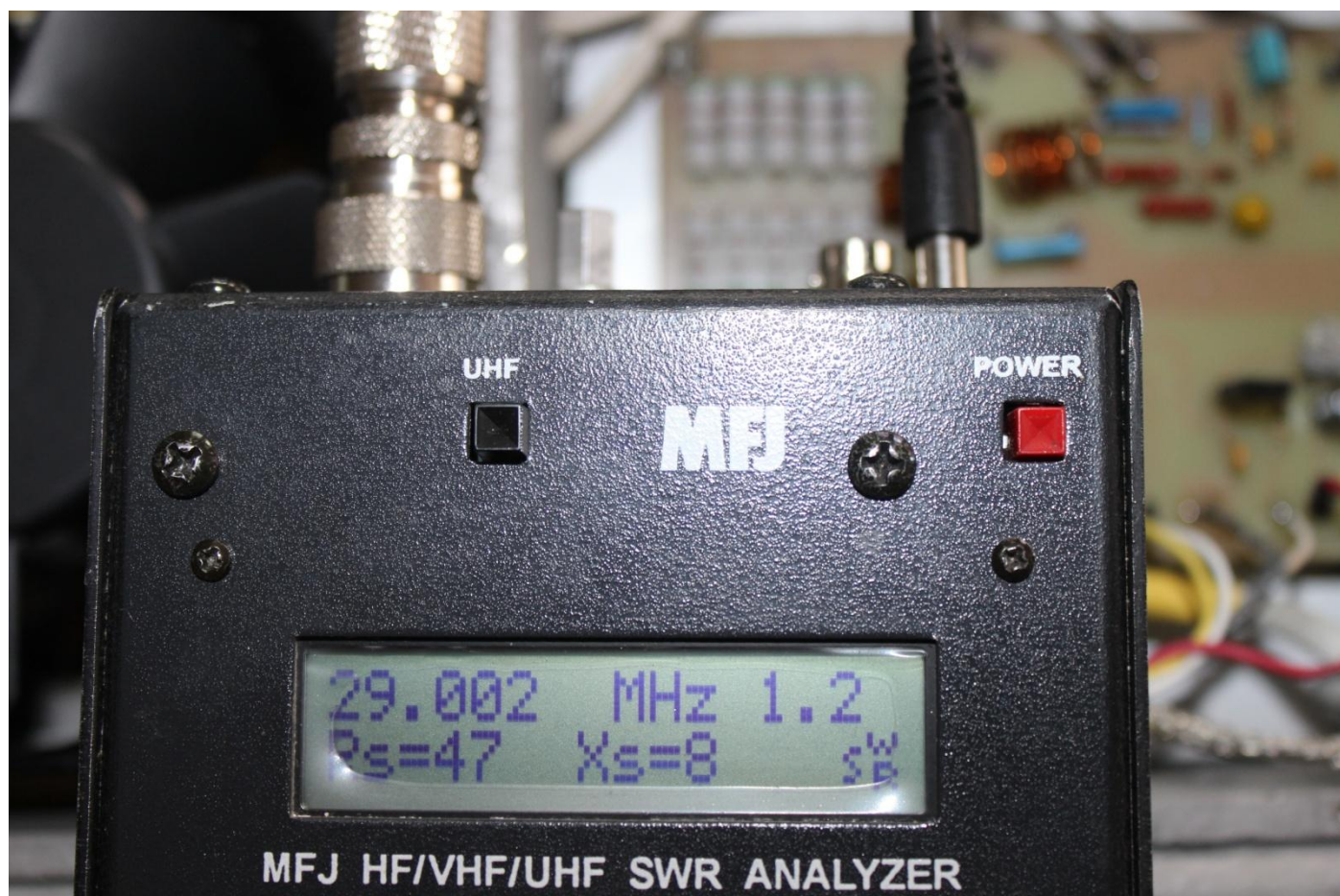


На фото слева нижняя часть отсека драйвера, где установлена плата входного ФНЧ, нагрузочные 2 ваттные резисторы 10 штук по 510 Ом, система ALC и термодатчик, вентиляторы. Справа видна плата RX-TX и выходное реле П-1-Д. Для обдува применен вентилятор SUNON производительностью 165 м³/час.

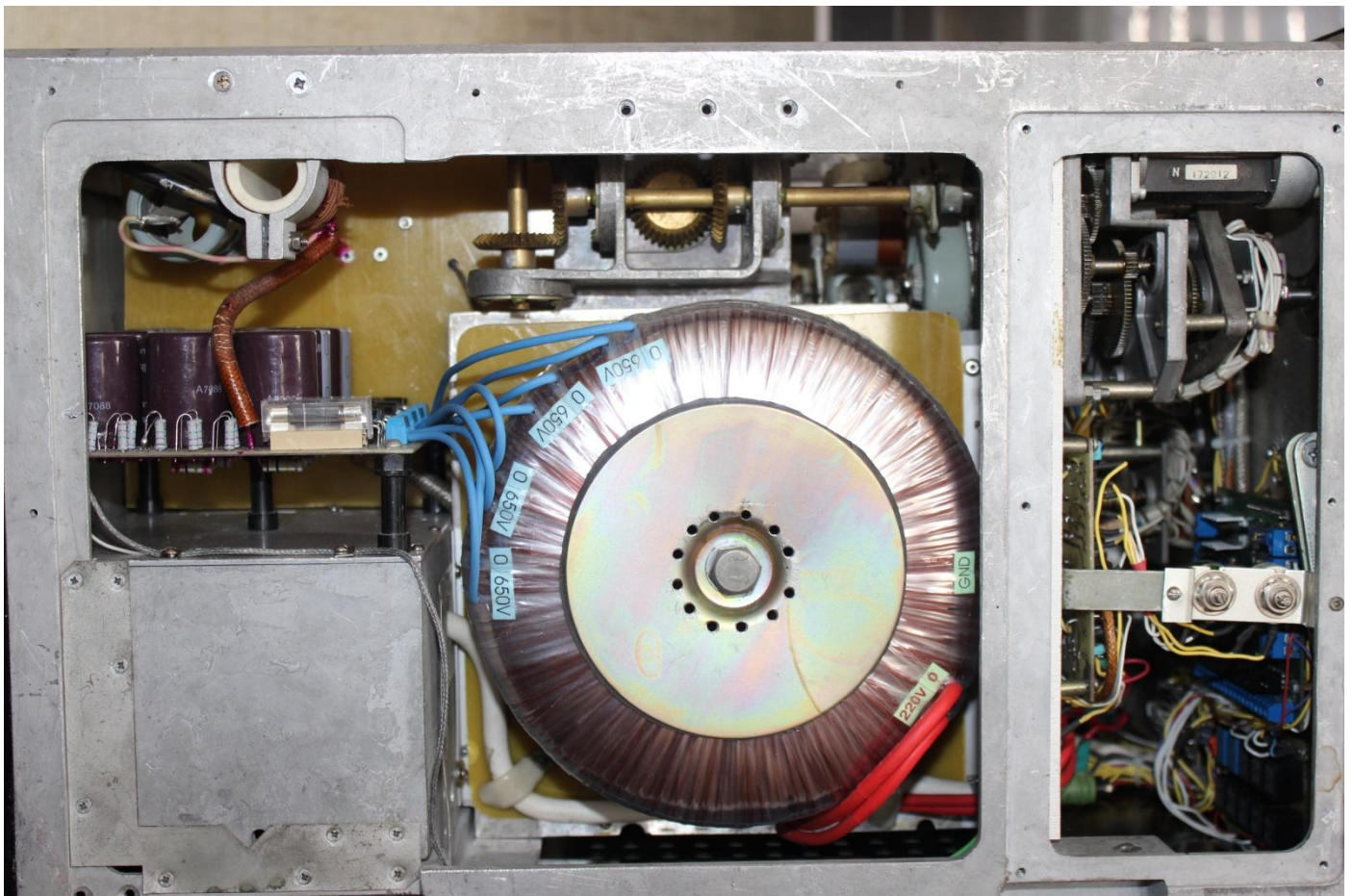
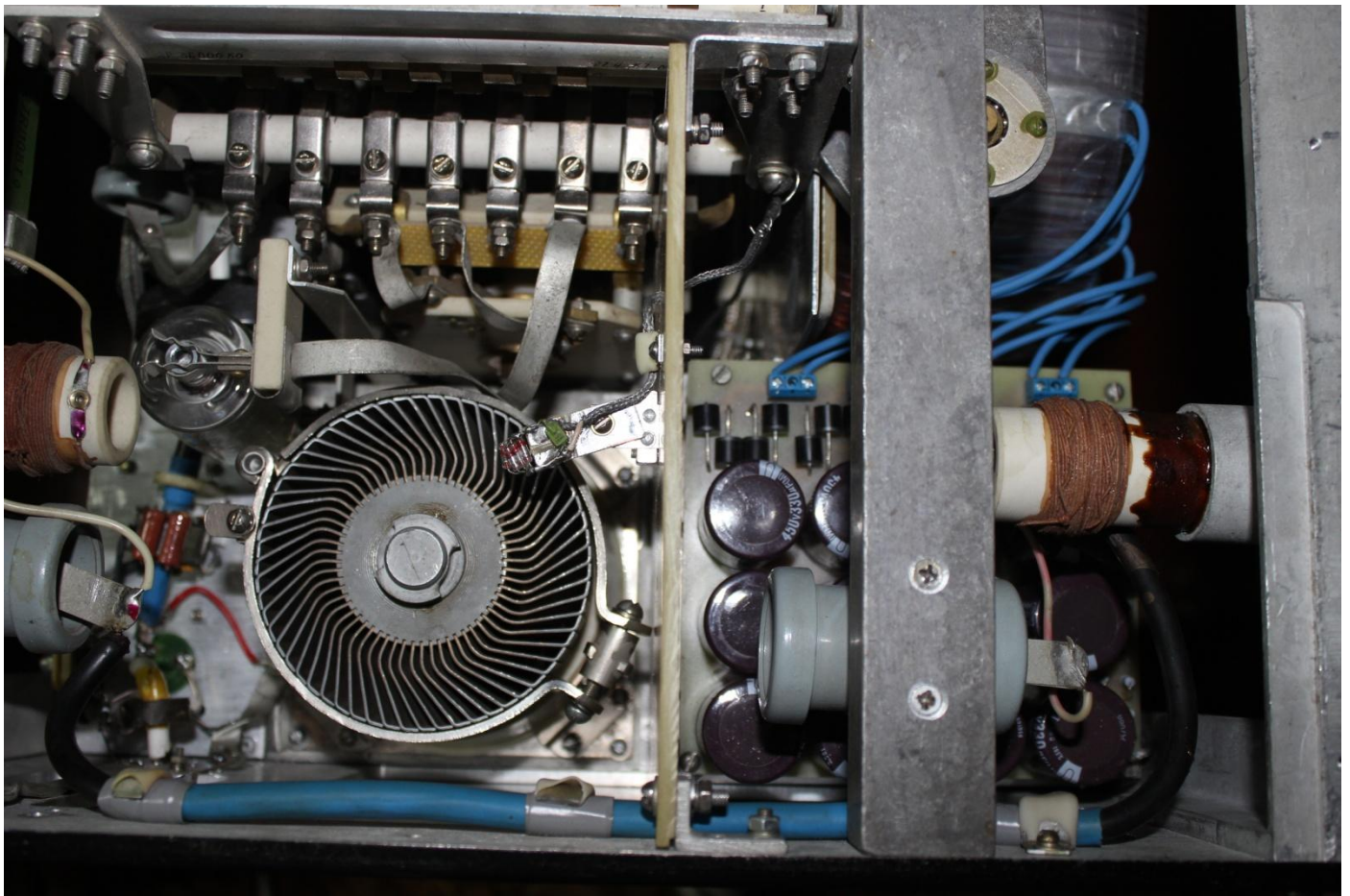
Входная часть изготовлена по классической схеме, ФНЧ с частотой среза около 32 МГц и нагрузочным 20 Ватт 50 Ом резистором. Катушки намотаны на оправке 10 мм, по 6 витков провода 0,9 мм виток к витку, расположены взаимно перпендикулярно, емкости по 75 пФ.



КСВ на 29,0 МГц получилось 1.2, на остальных диапазонах в пределах единицы. Любое раздвигание витков катушек приводит к резкому повышению реактивностей.

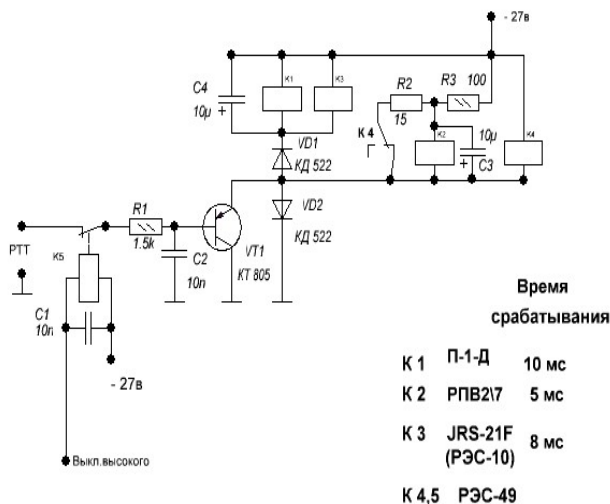


На крышке этого отсека закреплен высоково



Применены легко повторяемые схемы термодатчика и коммутации RX-TX:

RX-TX



Рассчет времени задержки

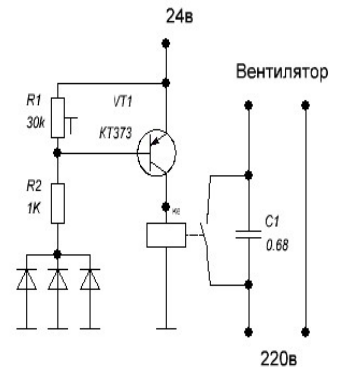
$$t = 2.3 \cdot R \cdot C$$

t - ВРЕМЯ- СЕКУНДЫ

R - Омы

C - фарады

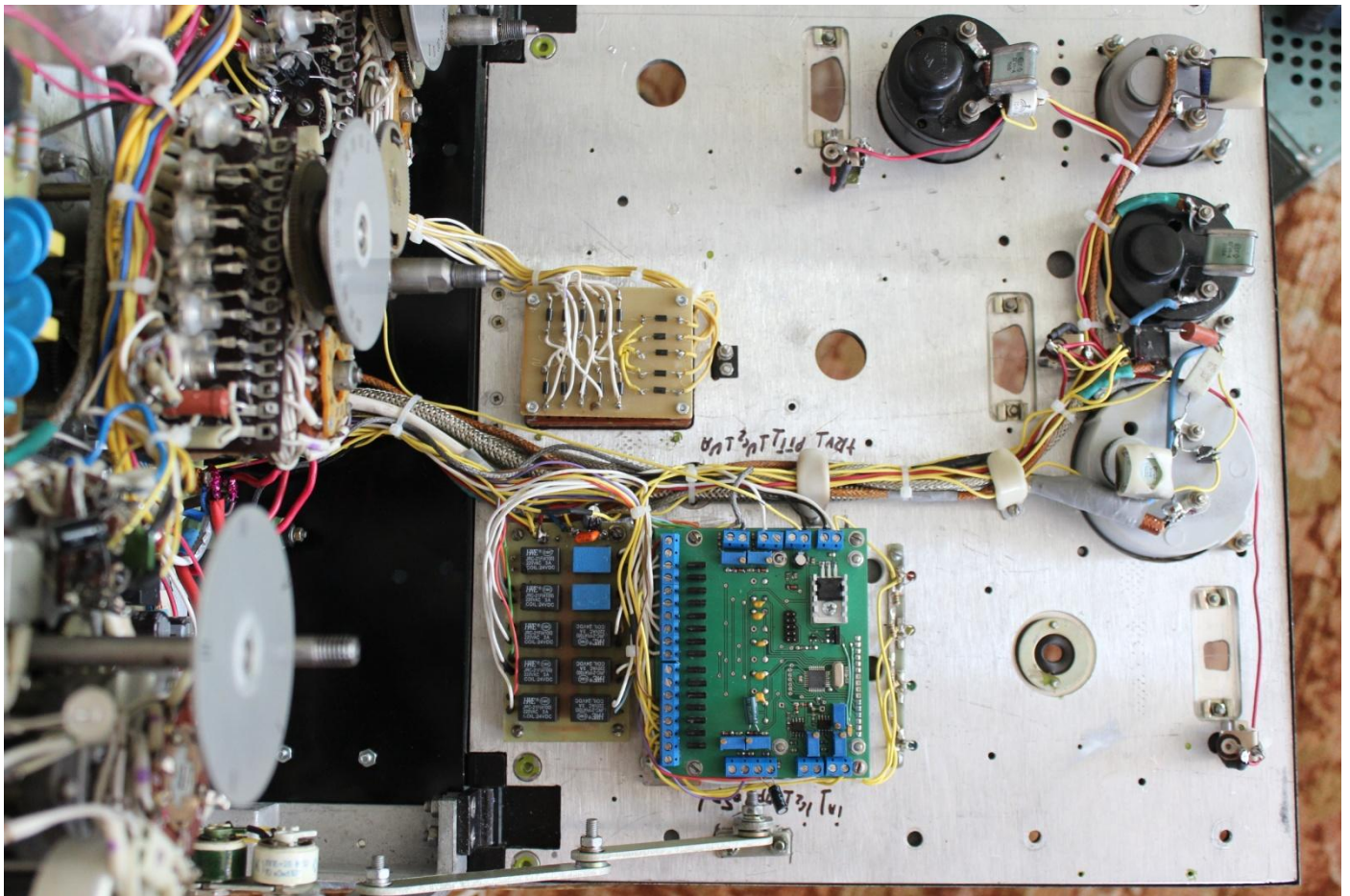
Термодатчик



При переходе на передачу антенное реле K1 (П-1-Д) и сеточное K2 (РЭС-10) сработают сразу, а входное K3 (РПВ 2/7) с задержкой обусловленной цепочкой R3, C3 (при номиналах приведенных в схеме около 23 мс), контакты K4 при этом будут разомкнуты. При переходе на прием первым отключиться входное реле за счет замыкания контактов K4 и разряда конденсатора через резистор R2, а антенное реле отключится через время обусловленное разрядом C4. Схема термодатчика очень проста в повторении и надежна в работе. В качестве датчика используется 3-4 диода типа Д9, расположенные над лампой на расстоянии около 10см. Транзистор составной КТ373 или пара КТ361 - КТ814. Резистором R1 выставляется температура срабатывания.

На передней панели на место удаленного БМЗ драйвера установлен контролер конструкции UR4QBP

http://ur4qbp.ucoz.ua/publ/usiliteli_moshhnosti/blok_upravlenija_i_kontrolja_sovremennogo_usilitelja_moshhnosti_pa_control_ver_3/4-1-0-29. Отдельное спасибо Александру за новую версию контроллера изготовленную по моей просьбе именно под блок УМ от Р-140. С помощью него осуществляется правильное включение-выключение усилителя, переключение диапазонов, режимов CW/SSB, защиты по току анода, экранной сетки и КСВ. А также индикацию напряжений анода и экранной сетки, выходной мощности и КСВ. Ну и конечно применение современного жидкокристаллического индикатора выполненного по технологии VATN позволило получить довольно приятный внешний вид.



Ниже контроллера расположены реле переключения диапазонов. Возле индикатора тока экранной сетки расположено реле подачи + 350V и резистор R (схема стабилизаторов).

Законченный усилитель имеет такой вид:



Управление усилителем может осуществляться как с передней панели так и с выносного пульта управления.





Полученная выходная мощность при работе усилителя в номинальном режиме:

- 160 метров – 1600 Ватт;
- 80 метров - 1650 Ватт;
- на остальных диапазонах 1750-1800 Ватт.

Измерения проводились на эквиваленте от Р-140 нашим родным В7-15.

В целом, получился достаточно удачный конструктив, в котором есть еще достаточно места для дальнейшего творчества. Конструкторов-теоретиков прошу меня не беспокоить, а от практиков с благодарностью приму любые конструктивные замечания и пожелания.

До встречи в эфире! 73! Юрий UT7EL г.Никополь.