

Модификация для Nokia UMTS PA с 2 x BLF8G22LS-160

DL8SDQ, 18.06.2020

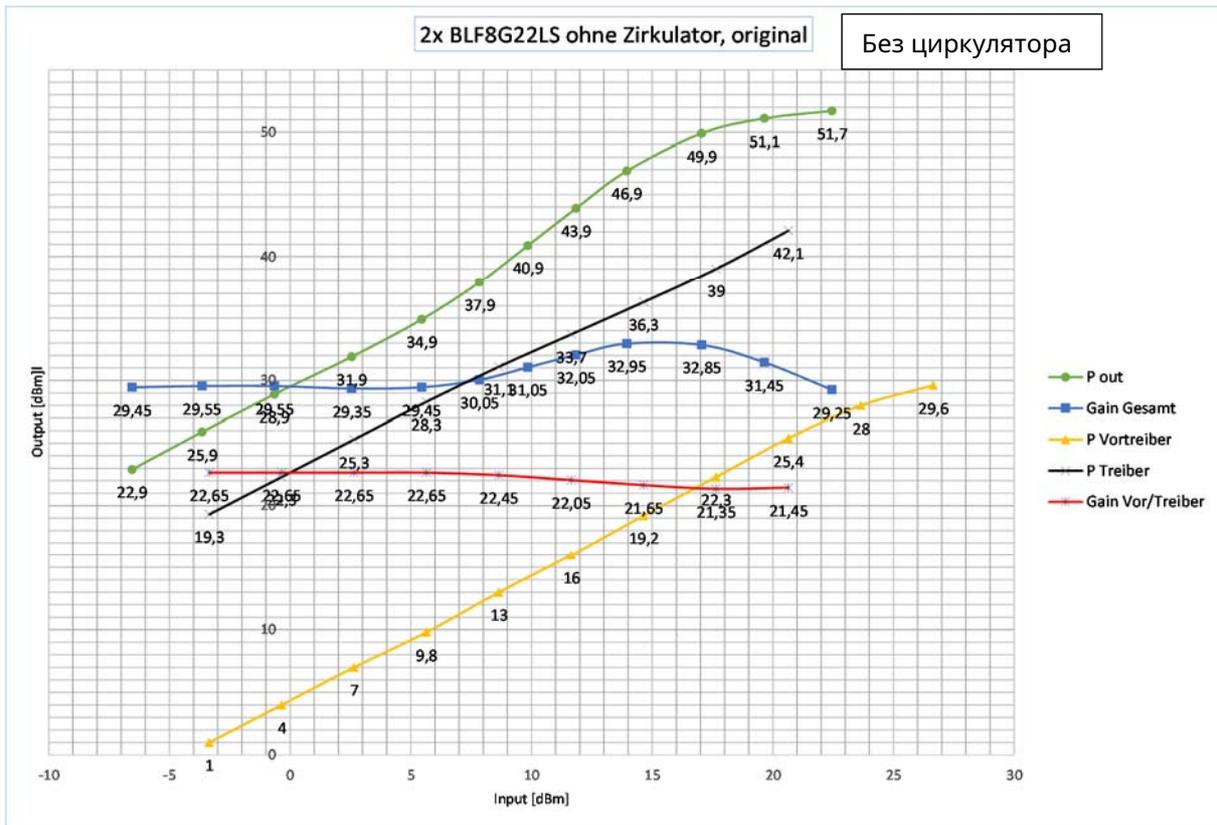
Ред. В 17.01.2021 кулак на английском языке

Оригинальный PA, установленный на радиаторе



Выходная мощность измерялась с помощью HP435B. Для затухания я использовал кабель RG 223 с 9,9 дБ @ 2 , 4GHz + 20 дБ / 50W Narda + 20 дБ Weinschel. Входная мощность кристалла измерялась направленным ответвителем (изоляция - [19.65dB@2, 41 ГГц](#)) и HV435A.

Spectrum измерялся с помощью HP 8563A.

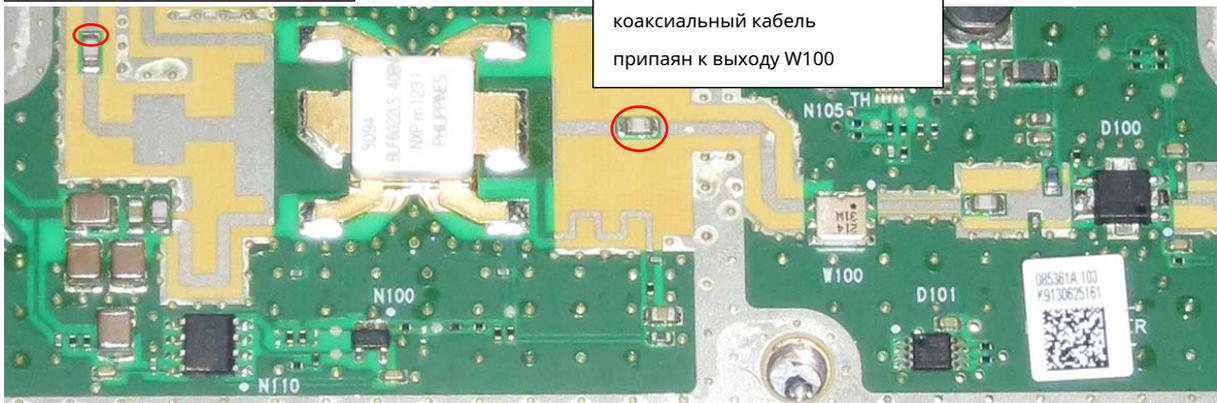


Измерение выходной мощности, мощности предварительного драйвера + драйвера, предварительного драйвера. Для измерения я подключил коаксиальный кабель на выходе каждого каскада. Позаботьтесь о том, чтобы напряжение питания не поступало на измеритель мощности или анализатор спектра.

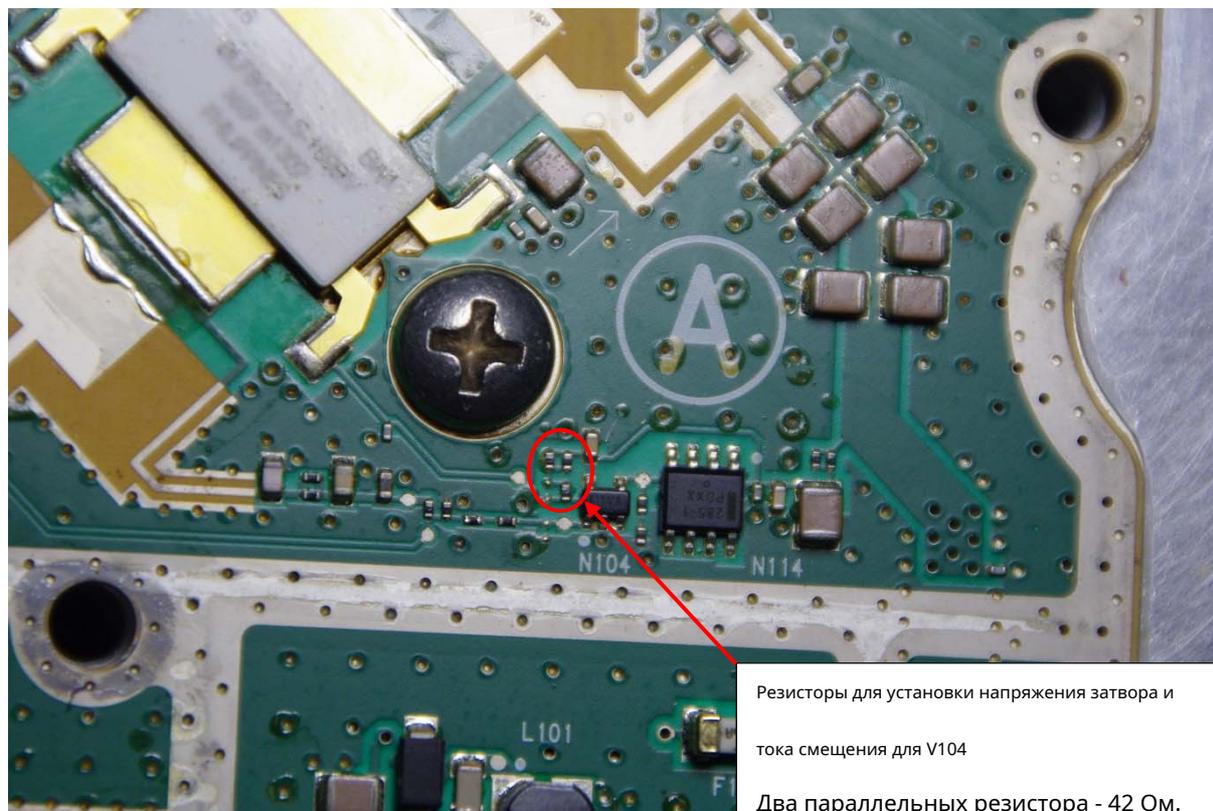
Все даты сняты при напряжении питания 28 В.

Конденсатор прямо вверх и к нему припаян коаксиальный кабель. На выходе 28 В !!!

Конденсатор снят и коаксиальный кабель припаян к выходу W100



Основной LDMOS (V104)



Резисторы для установки напряжения затвора и тока смещения для V104

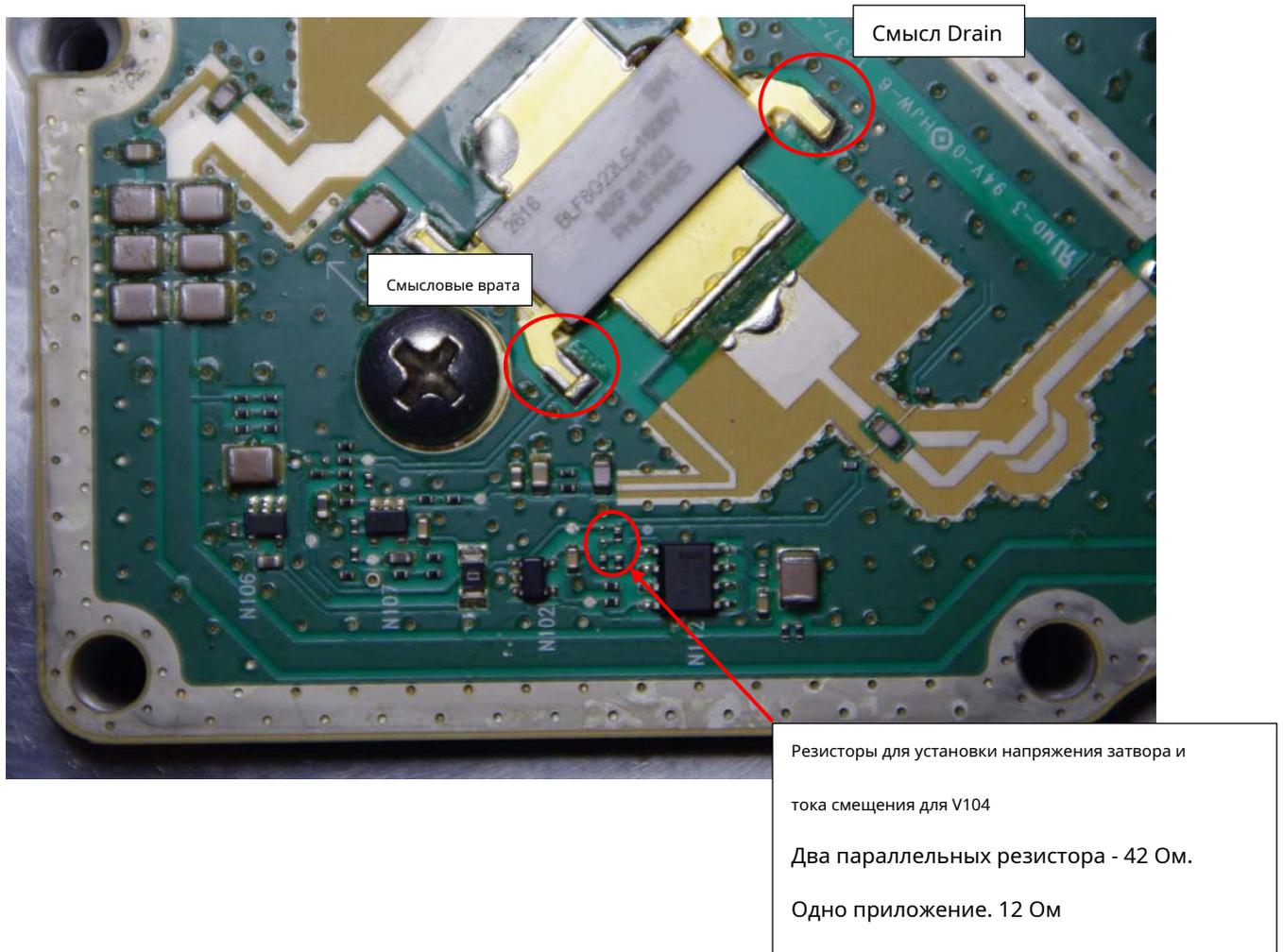
Два параллельных резистора - 42 Ом.

Одно приложение. 14 Ом

N104 является LM 7321, N114 является опорным напряжением 1,2 В LM282-1. Управление током смещения осуществляется через вспомогательный полевой транзистор в LDMOS. Ток через вспомогательный полевой транзистор контролируется N104. Результирующее напряжение затвора подается параллельно LDMOS V104. Если LDMOS изменяет температуру, это также влияет на ток смещения вспомогательного полевого транзистора. Напряжение затвора будет регулироваться N 104 соответственно, чтобы поддерживать постоянным ток смещения через вспомогательный полевой транзистор. Так работает стабилизация тока.

Изменяя резисторы, можно регулировать ток смещения.

DohertyLDMOS V102 до модификации



N102 является LM 7321, N112 является опорным напряжением 1,2 В LM282-1. Управление током смещения осуществляется через вспомогательный полевой транзистор в LDMOS. Ток через вспомогательный полевой транзистор контролируется N102. В исходной схеме напряжение затвора вспомогательного полевого транзистора составляло 2,09 В.

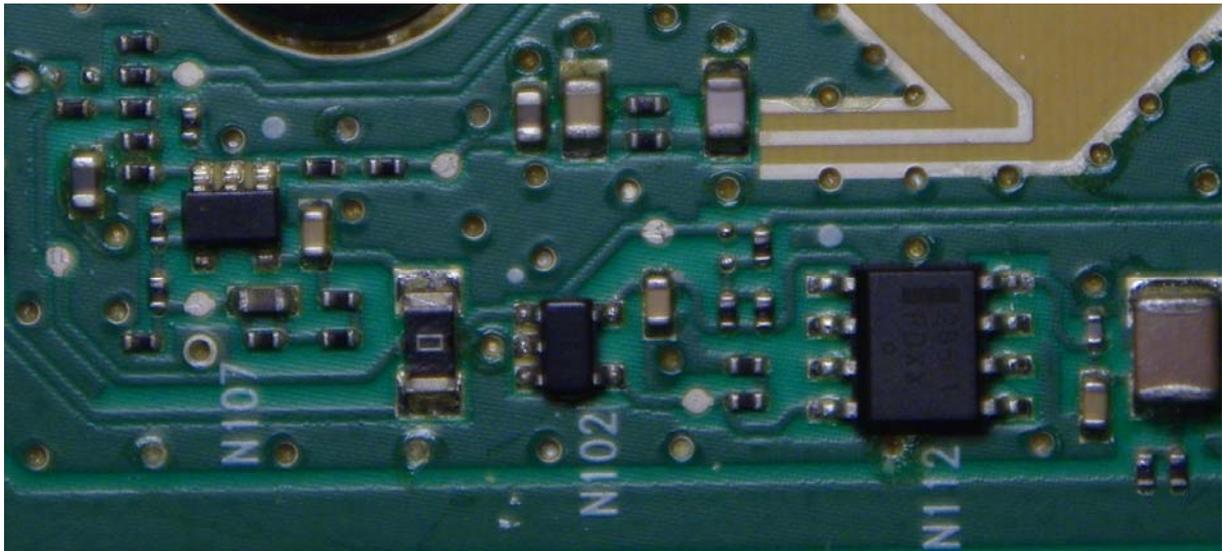
N107 (TLV2461) регулирует напряжение затвора V102 как долю напряжения затвора вспомогательного полевого транзистора до прикл. 1,06 В.

N106 (LT1761) - это фиксированный контроллер постоянного напряжения 5 В для питания N 107. Напряжение питания N106 поступает от 28 В через резисторы. Благодаря этому входное напряжение не намного превышает требуемое выходное напряжение 5 В. Это приводит к некоторым проблемам при включении. Что заканчивается неограниченным током смещения => LDMOS умрет !!!.

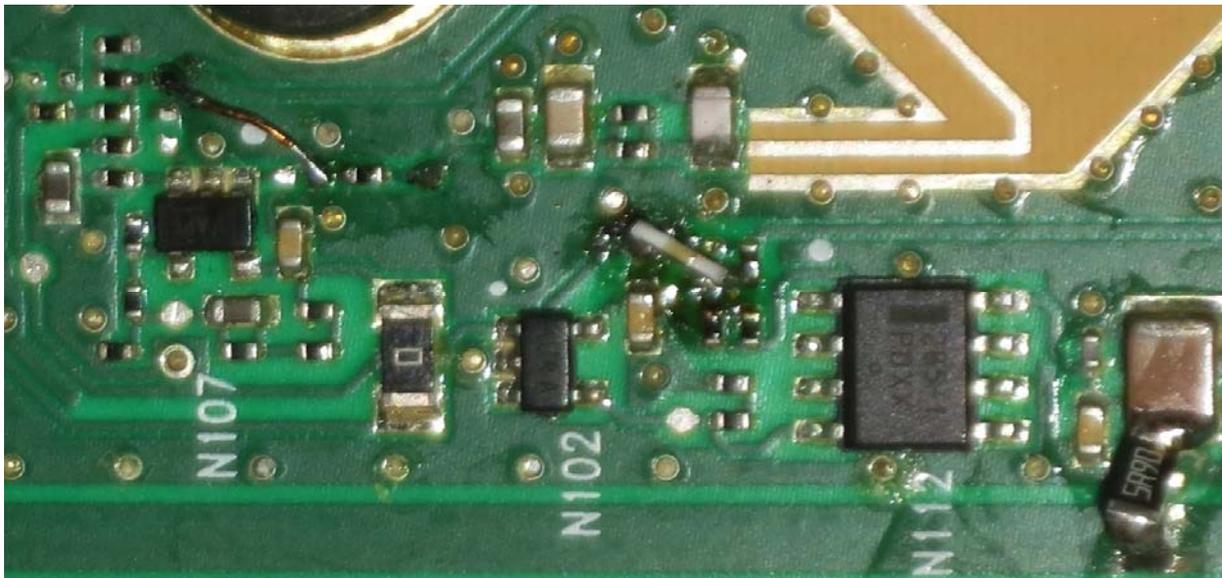
Итак, если вы хотите, чтобы N107 оставался в цепи, вам нужно изменить резисторы питания N106 или вы, но задержку времени перед N107. См. Схему в конце для деталей.

Результирующее напряжение затвора подается параллельно LDMOS V104.

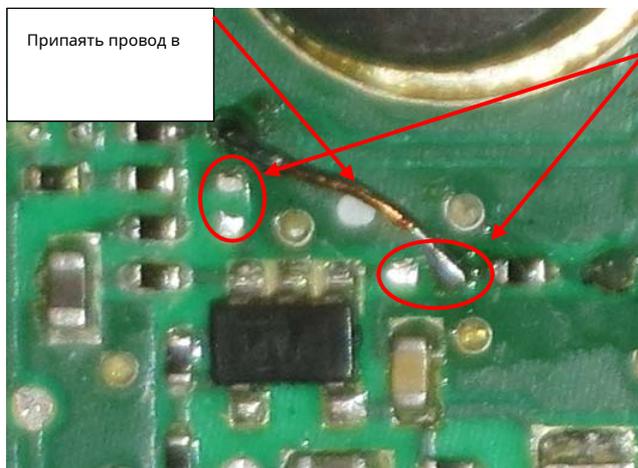
В моей модификации я отключил N107 и подключил напряжение затвора вспомогательного полевого транзистора параллельно затвору V102, как и на V104.



Поставка ворот V102 до модификации.



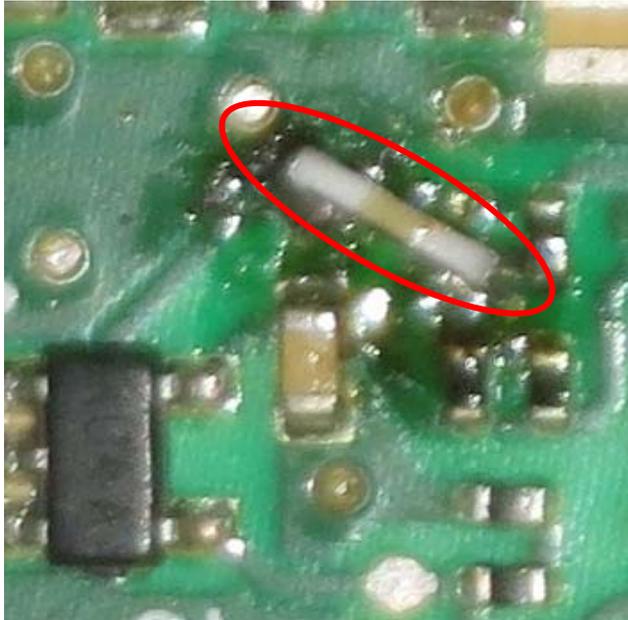
Поставка ворот V102 после доработки.



Припаять провод в

Удалять
резисторы

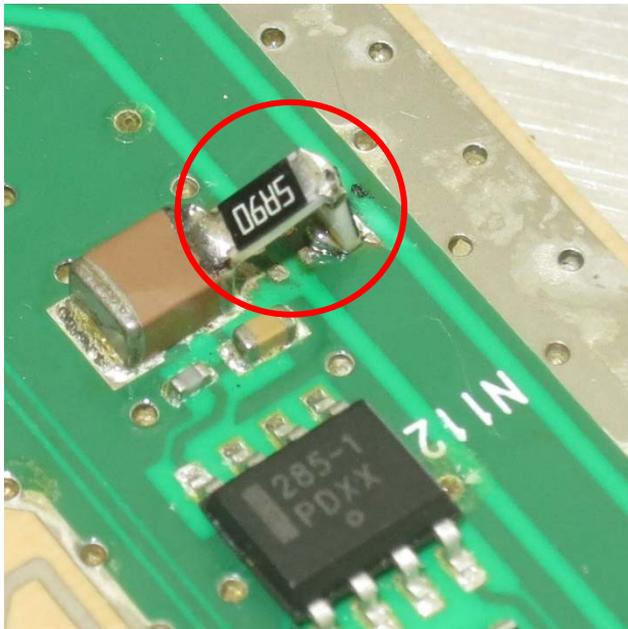
С помощью перемычки и удаления 2 резисторов N107 будет отключен, и напряжение затвора от вспомогательного полевого транзистора будет подключено к затвору V102.



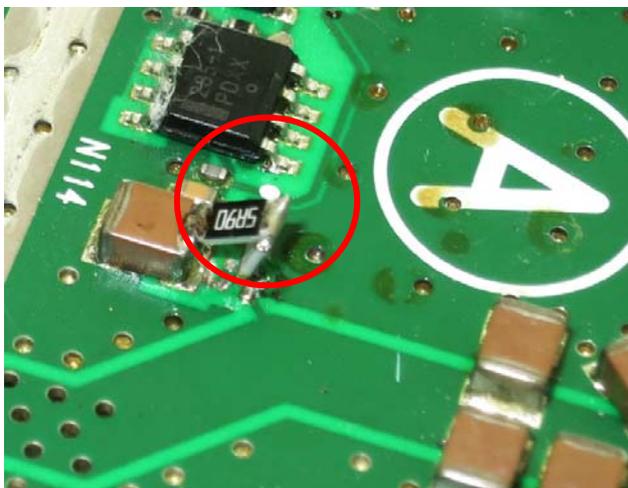
Это резистор, параллельный 12 Ом, чтобы отрегулировать ток смещения V102 до прикл. 1,3 А.

Я использовал тот же ток, что и V104.

Резистор слишком велик, но у меня под рукой не было резистора поменьше.



Ремонт затвора питания V102. Можно использовать 12 Ом, но у меня было только 2x 5,9 Ом.



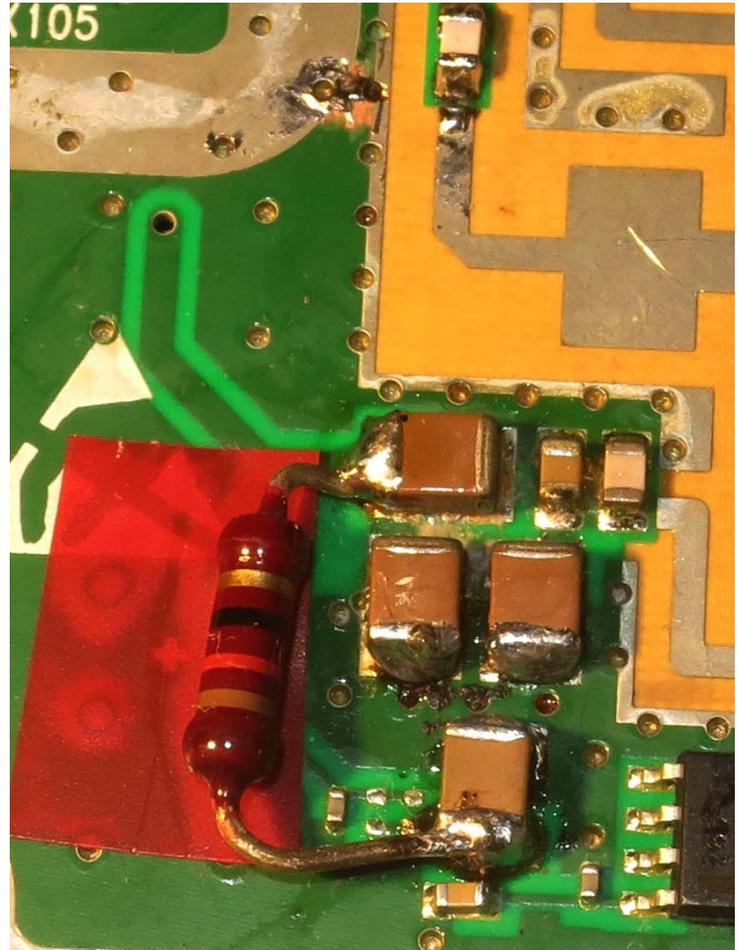
Ремонт затвора питания V102. Можно использовать 12 Ом, но у меня было только 2x 5,9 Ом.

Это частая проблема данного типа ПА. Эти резисторы взорвутся или приобретут высокое сопротивление.

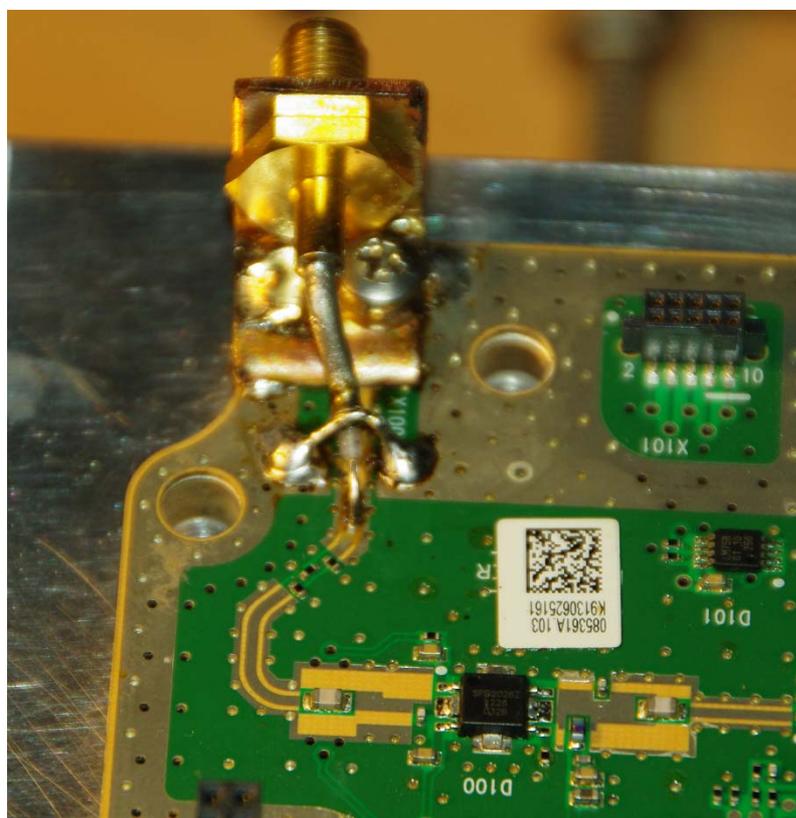
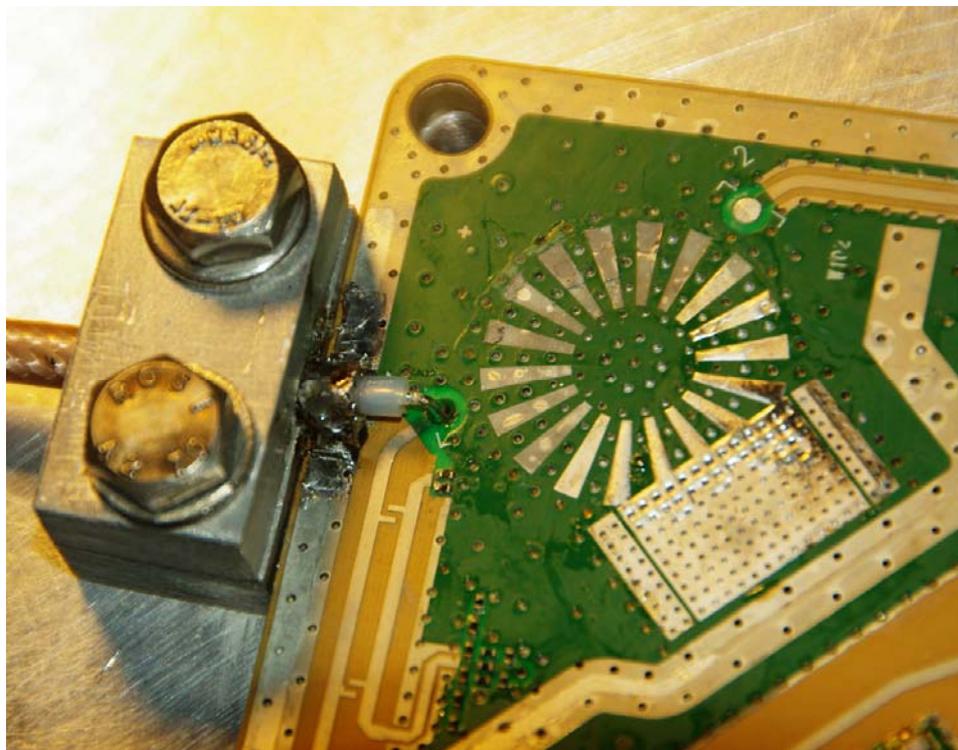
Это приводит к слишком низкому току смещения. Это также верно для транзистора драйвера.

Это модификация для драйвера. Это та же проблема, что и у финальных.

Здесь возникла дополнительная проблема. Конденсатор неправильно припаян к земле. Для этого вам понадобится действительно большой паяльник с большой теплоемкостью.



Я удалил выходной изолятор, он потерял около 1 дБ. Кажется, что это не так уж и много, чтобы генерировать ВЧ мощность 70 Вт. Потери на 1 дБ в DATV очень велики. Чтобы удалить его, я положил весь РА на нагревательную пластину с регулируемой температурой (200 ° C) для дополнительного тепла, которое я использовал горячим воздухом. Для вывода мощности я использую коаксиальный тefлоновый кабель 5 мм. Сделал небольшой зажим для фиксации коаксиального кабеля.



На входной стороне я использую полужесткий кабель, подключенный к гнезду SMA.

Я сделал небольшой уголок из листового металла из меди для крепления разъема SMA.

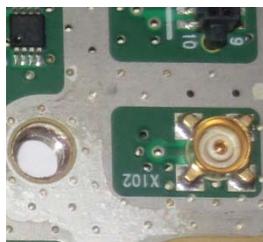
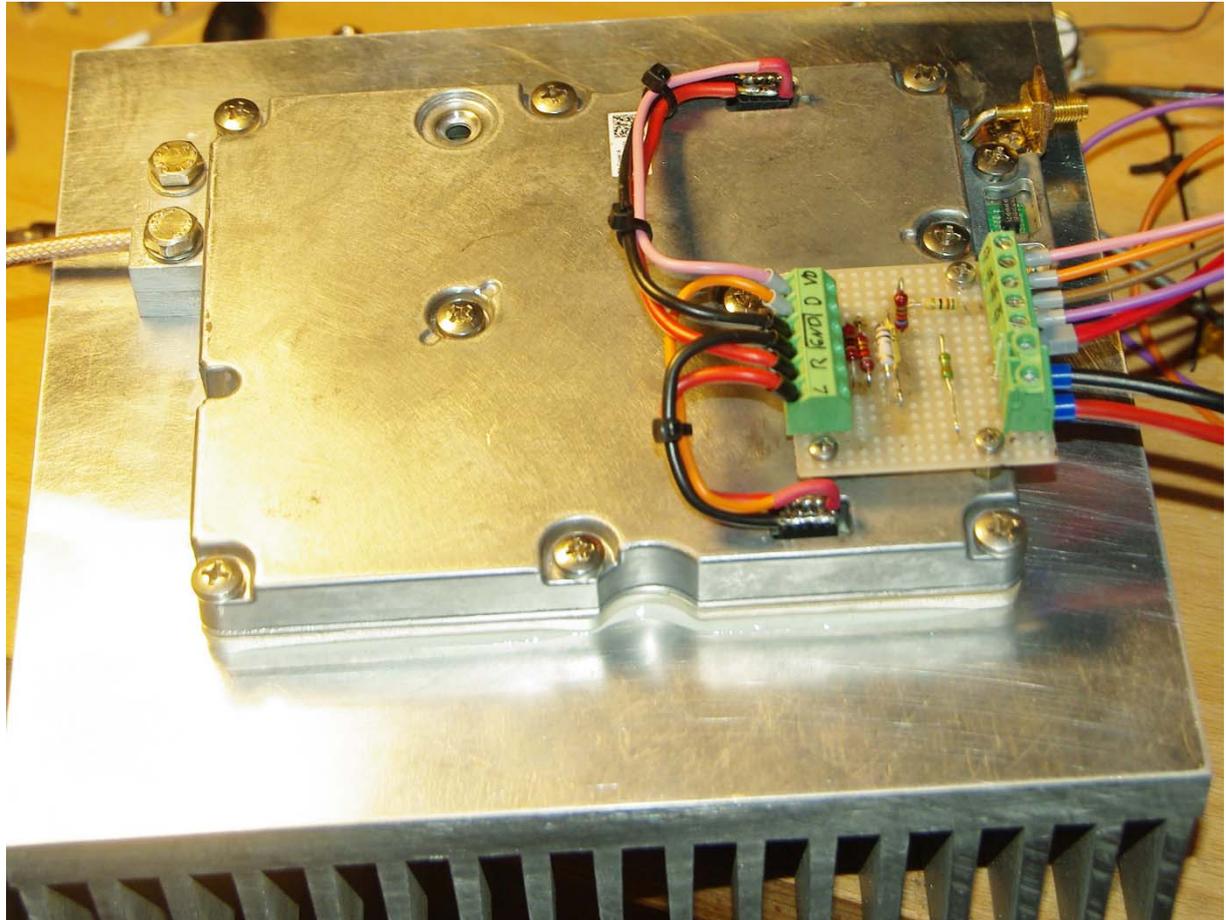
Для управления функцией PA I измерьте:

V 102 и V104 Ток раздельно

Суммарный ток V102 и V104 Ток

от драйвера

Ток предварительного драйвера



Кто-нибудь исследовал X102 и выходной направленный ответвитель?



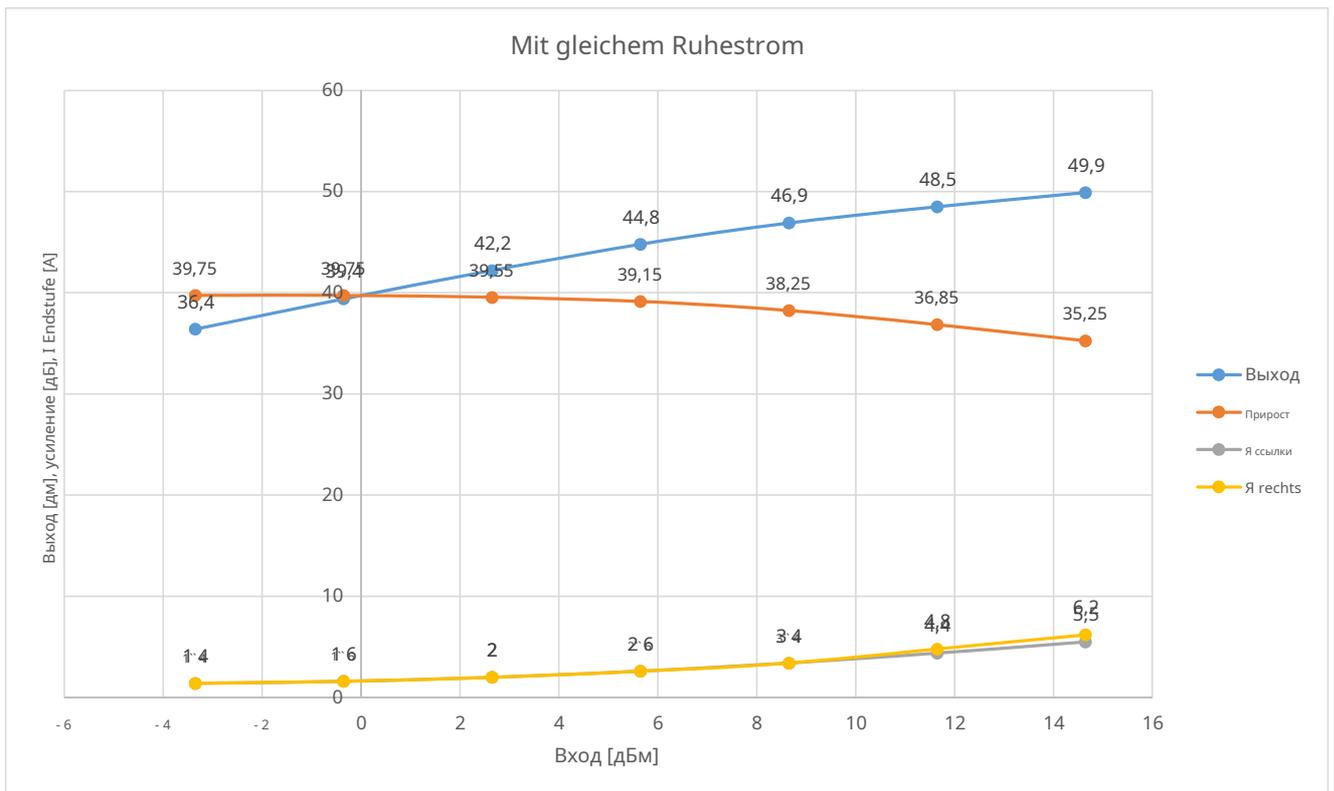
Готовый РА с радиатором и воздуховодом. Я использовал 3 вентилятора 80 мм. Я могу регулировать скорость вращения вентиляторов, изменяя напряжение питания в диапазоне 20-28 В. На нижней стороне вы также можете установить реле отключения питания 28 В РА.





Слева 60-летняя тарелка Siemens, справа моя первая офсетная тарелка 80 (сейчас не используется)

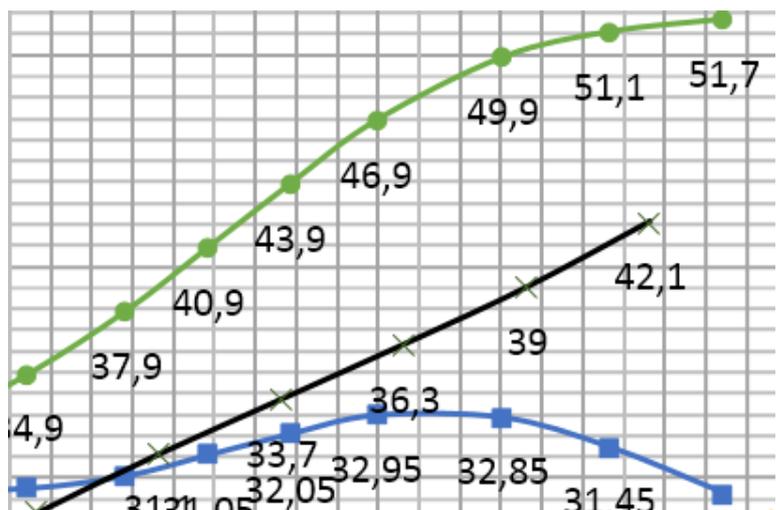
Измерение после регулировки тока смещения до 2 x 1299 А.

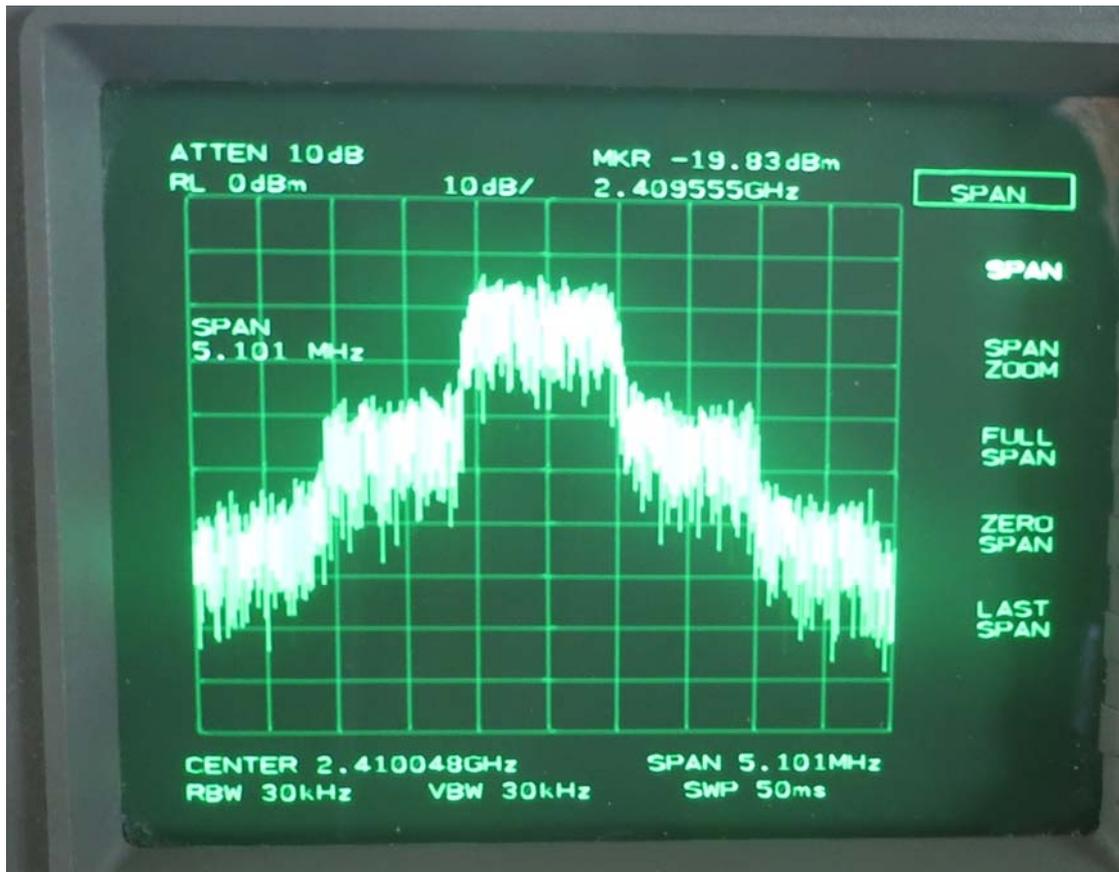


РА с равным током смещения 1299 А, до 46,9 дБм потребляемый ток в LDMOS V102 и V104 равен 3,4 А. При 49,9 дБмВт V104 потребляет 6,2 А, а V102, Doherty LDMOS - только 5,5 А.

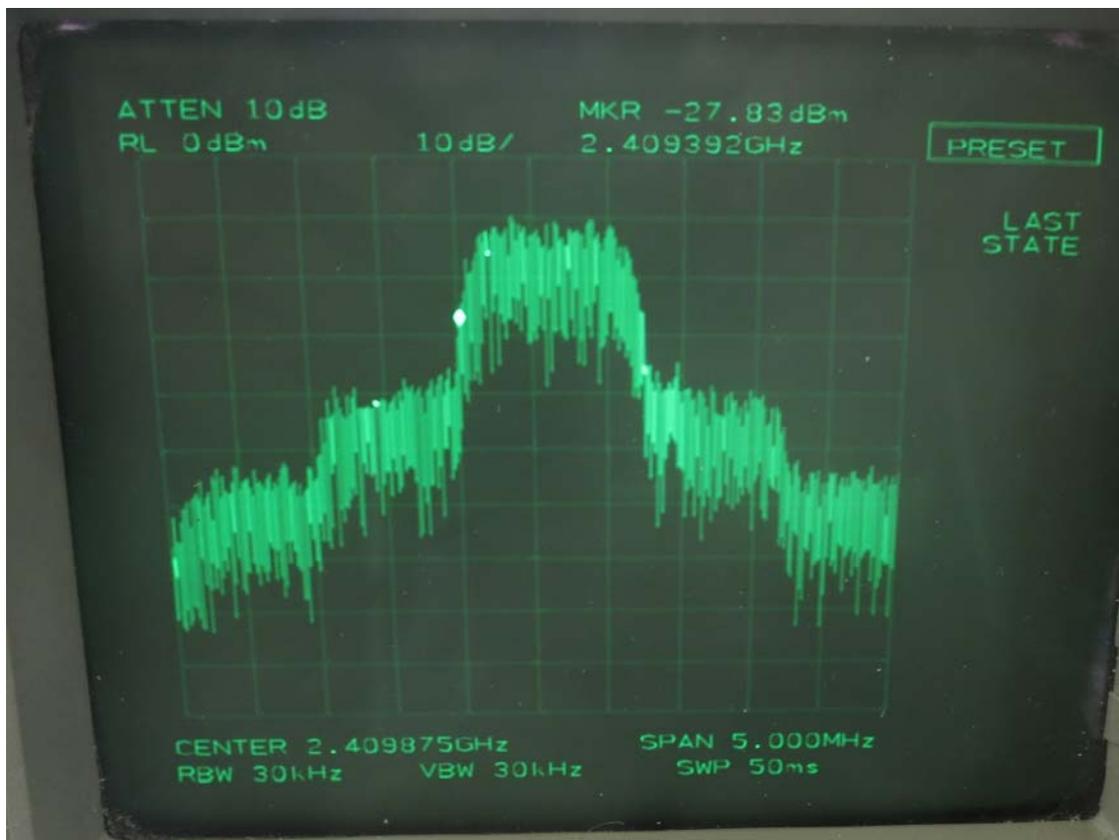
Возможно, есть место для дальнейшей оптимизации. В исходной настройке усиление увеличивается с 37 дБмВт до 47 дБмВт. Помимо этого, прирост падает.

Исходная установка:

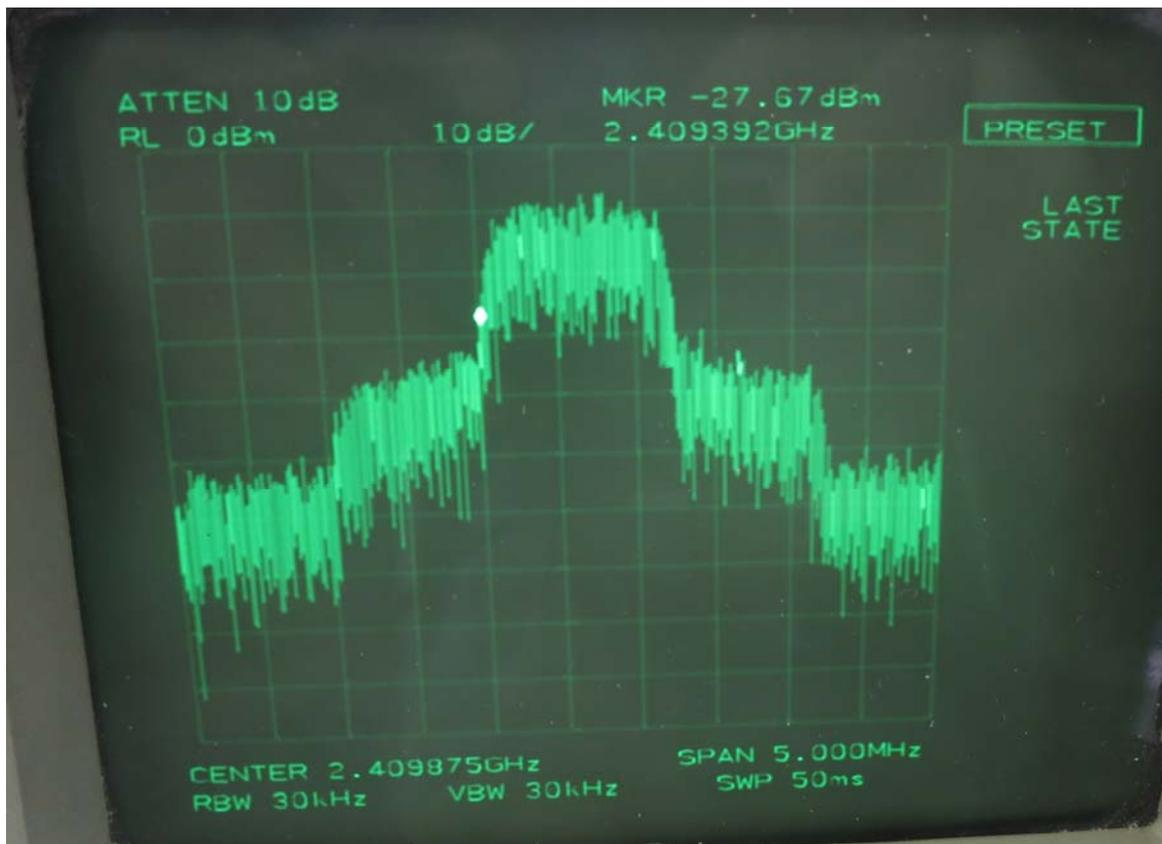




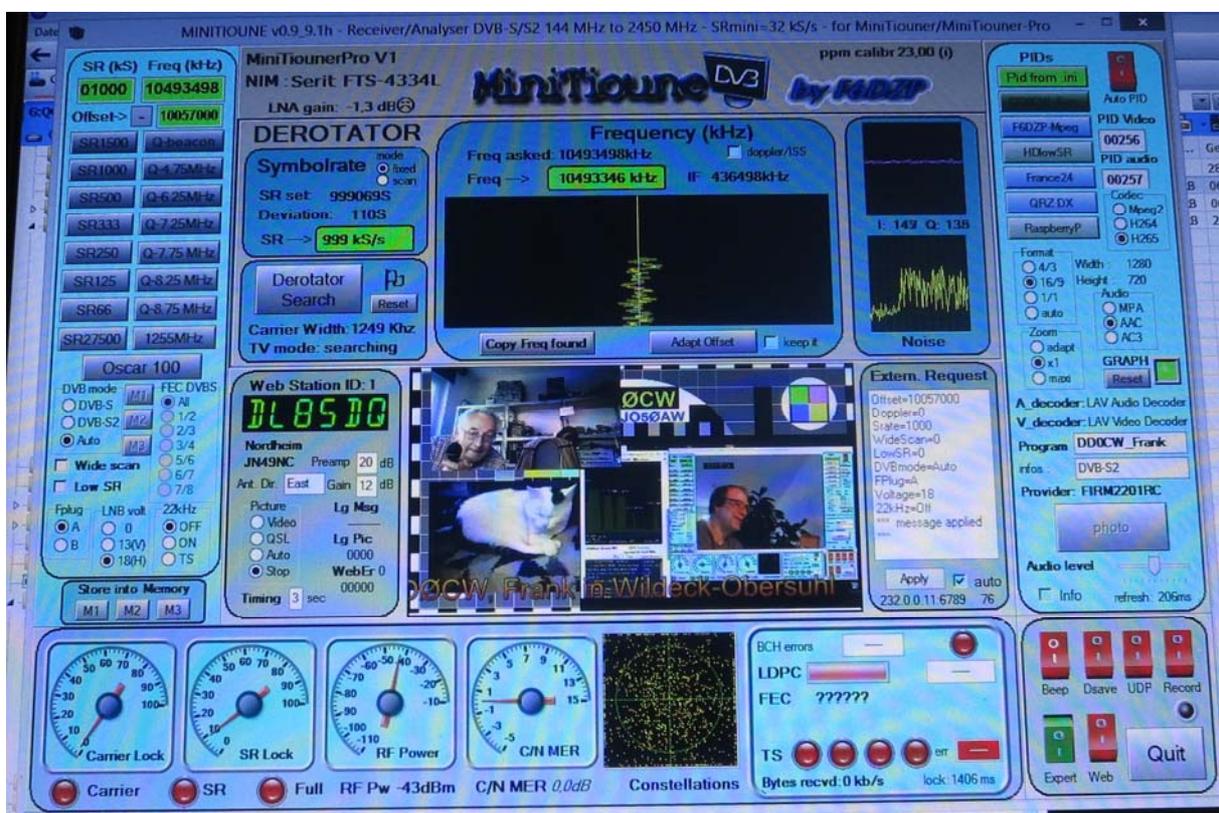
До модификации 43,3дБм. Сила тока V104 LDMOS 4,8А.



После модификации 44,5 дБм. Ток через V104 составляет 2,7 А и 2,6 А через V102.



После модификации 47,5 дБм. Ток через V104 составляет 4,4 А и 4,0 А через V102.



Мой первый QSq с DD0CW, пасхальное воскресенье, 12.04.2020, 16:58 UTC.

