

Передающая линейная магнитная антенна для ВЧ диапазона (часть 2)

Ляско Арий Борисович
Радиоинженер,
канд. физ.-мат. наук, Ph.D.
E-mail: lyasko.ariy@mail.ru

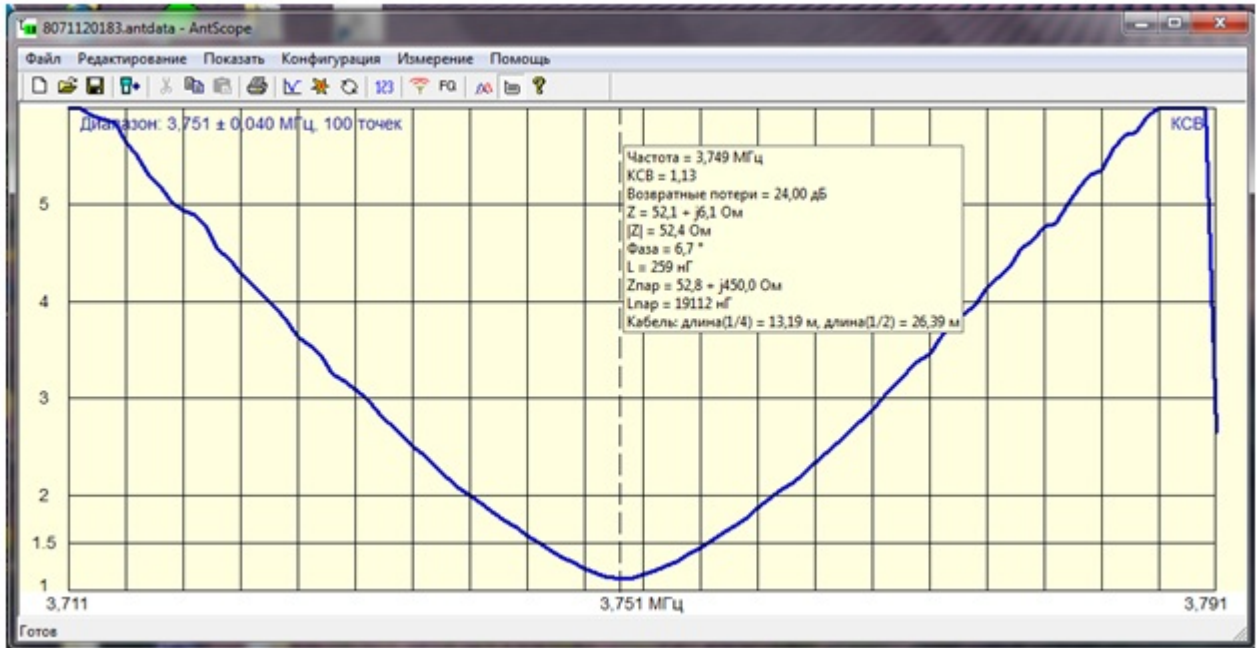
1. 7 Ноября 2018 в 12-00 была установлена на Антенном вращающем устройстве (АВУ) Модель ЛМАН[№] 8ВЧ вне лабораторного помещения в одном из «тихий» районов г. Подольска, а именно на ул. Панфилова, прошедшая дополнительное изменение её Согласующего трансформатора (МТ) и величины резонансного конденсатора C_0 с целью исследования в диапазоне Второго Любительского ВЧ диапазона (от 3.5 МГц до 3.999 МГц) её адаптации к воздействию погодных условий и зависимости на её основные параметры от времени года и суток. Такая зависимость определяются так же изменениями Земной Атмосферы и Ионосферы.



Фото.1

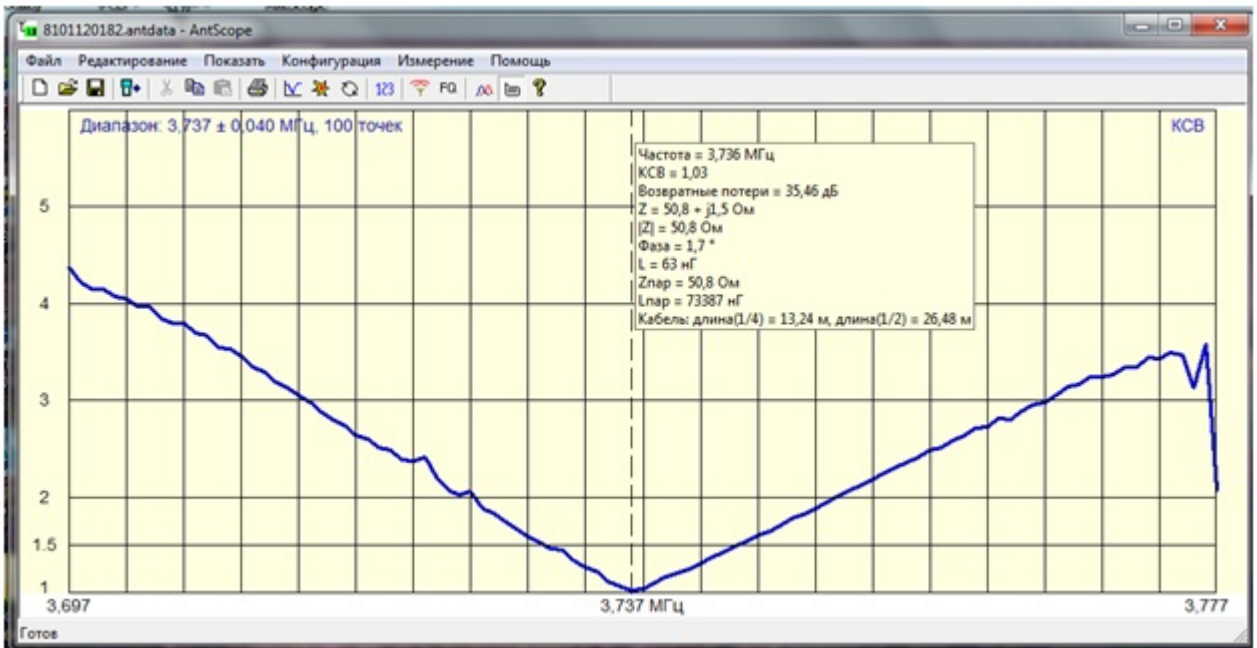
На Фото.1 справа вид в герметичной оболочке Модели ЛМАН[№] 8ВЧ, ориентированной своим максимумом излучения в направлении Запад-Восток. Она связана коаксиальным 20 метровым кабелем типа RG-213 с Трансивером IC7300. На Фиг.1 приведена характеристика, полученная с помощью Антенного измерителя АА-54 в лабораторном помещении перед подключением начала

кабеля RG-213 к выходу Трансивера IC7300.



Фиг.1.

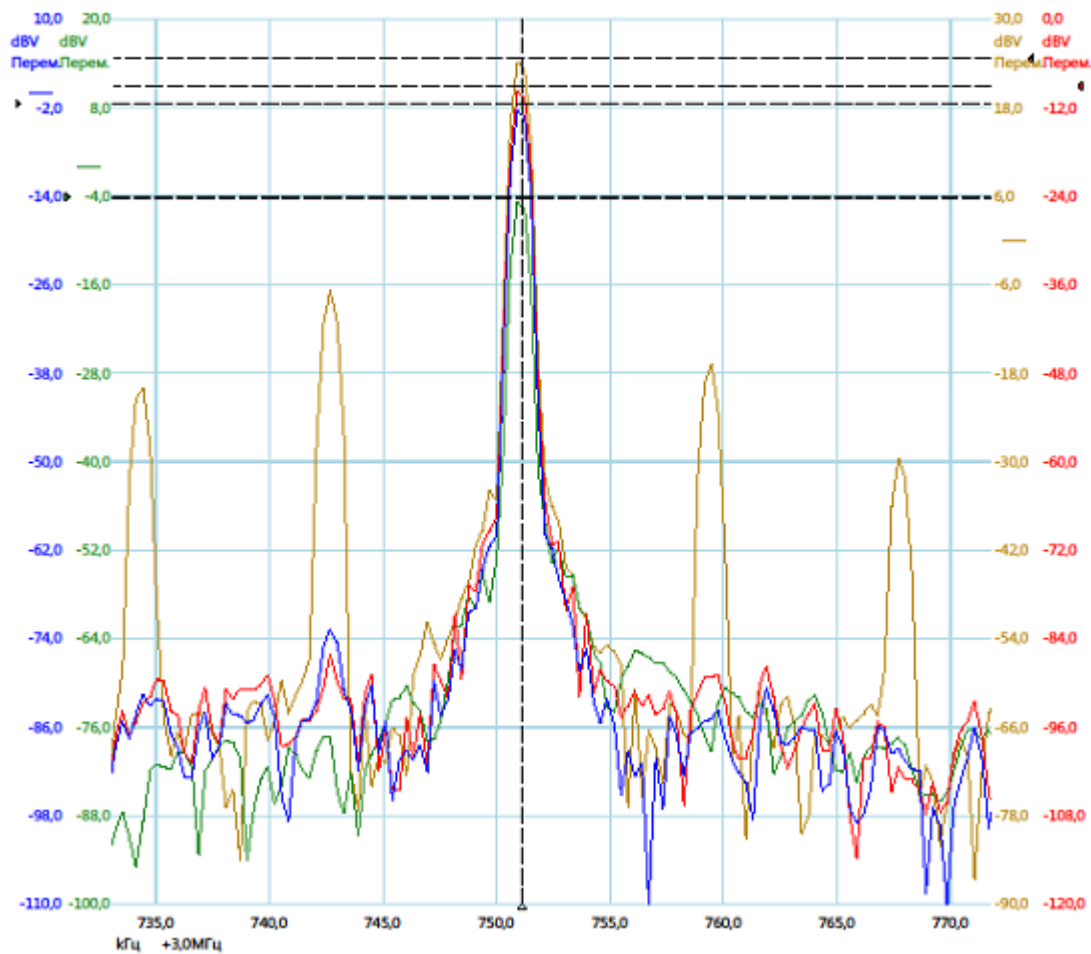
Такая же на Фиг.2 представлена аналогичная характеристика примерно через час после установки Модели ЛМАН[®] 8ВЧ на АБУ.



Фиг.2.

Из данных графиков можно видеть, что само значение антенного параметра KCB и частота минимального его значения изменились (с учётом длины и типа, подсоединённого к ней фидера) после трёх дневной адаптации к условиям иной среды.

2. Установив на Трансивере оба осциллятора на частоту минимального значения KCB, как это следует из кривой Фиг.2, и уровень выходной мощности Трансивера 30% и после включения его внутреннего устройства согласования с Антенной, был Трансивер переведён в режим трансляции на время регистрации основных параметров режима работы Модели ЛМАН[®] 8 ВЧ: а) в контрольных точках с помощью четырёхканального Измерителем



07.11.2018 13:20:38

Канал	Название	Диапазон	Значение	Мин.	Макс.	Среднее	σ	1	2	Δ	1/ Δ
A	Amplitude at...	По пик	-2,39 dBV	-2,483 dBV	-2,39 dBV	-2,437 dBV	28,94E-3 dBV	Frequency	3,75111 МГц		
A	Average Am...	По пик	612,1 mB	605,6 mB	612,1 mB	608,9 mB	2,04 mB	Канал B	-9,0 dBV		
A	Total Power	Кривая пол...	772,3 mW	764,1 mW	772,3 mW	768,2 mW	2,568 mW	Канал A	-1,4 dBV		
B	Amplitude at...	По пик	-9,892 dBV	-9,976 dBV	-9,892 dBV	-9,931 dBV	25,48E-3 dBV	Канал C	-4,2 dBV		
B	Average Am...	По пик	258,1 mB	255,6 mB	258,1 mB	256,9 mB	750,1 μ B	Канал D	24,7 dBV		
C	Amplitude at...	По пик	-4,92 dBV	-4,976 dBV	-4,738 dBV	-4,876 dBV	72,68E-3 dBV				
C	Average Am...	По пик	458,1 mB	453,8 mB	467,8 mB	459,8 mB	3,975 mB				
D	Amplitude at...	По пик	24,11 dBV	24,11 dBV	24,11 dBV	24,11 dBV	0 dBV				
D	Average Am...	По пик	12,94 B	12,94 B	12,94 B	12,94 B	0 B				
D	Total Power	Кривая пол...	17,02 W	17,01 W	17,02 W	17,02 W	0 W				

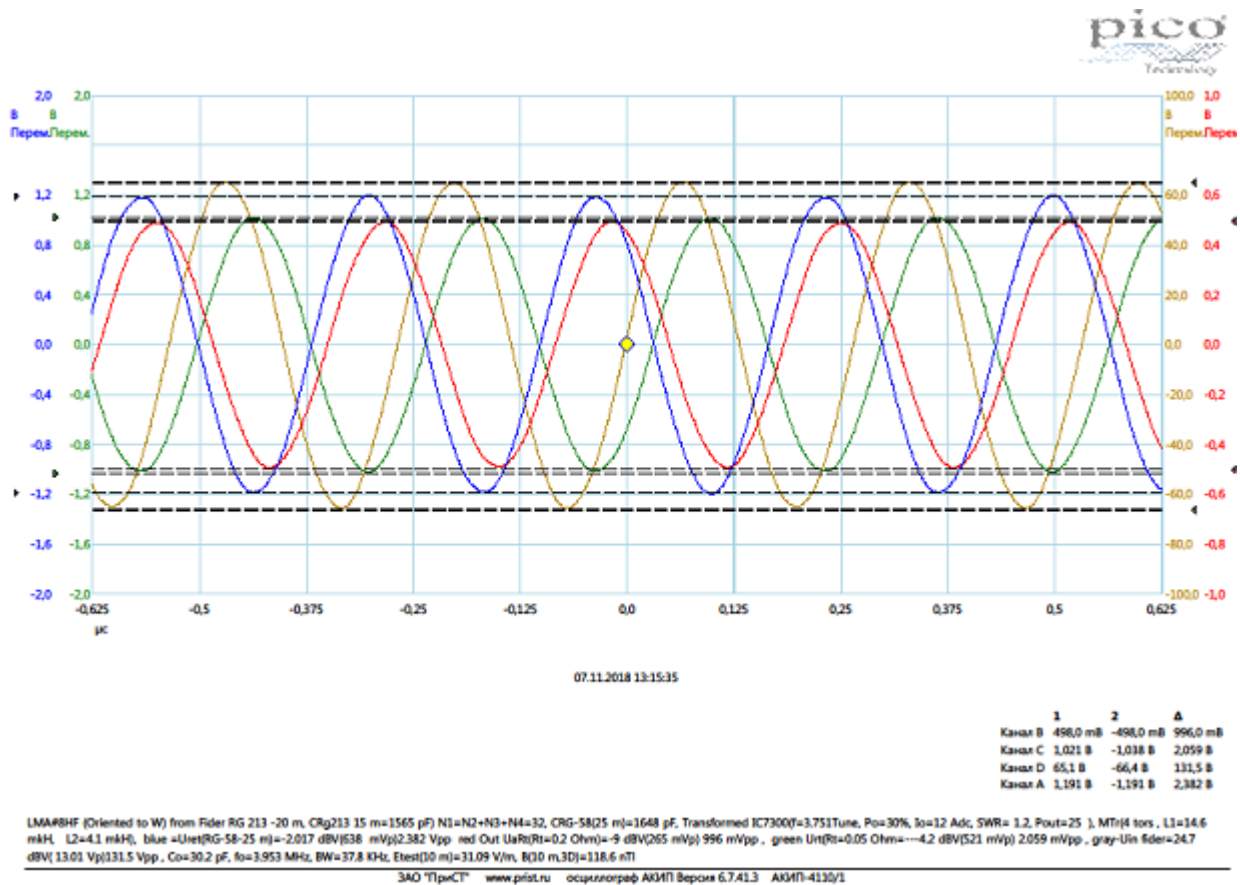
LMA#8HF (Oriented to W) from Fider RG 213 -20 m, CRg213 15 m=1565 pF) N1=N2+N3+N4=32, CRG-58(25 m)=1648 pF, Transformed IC7300(f=3.751Tune, Po=30%, Io=12 Adc, SWR= 1.2, Pout=25), MTr(4 tors, L1=14.6 мкН, L2=4.1 мкН), blue =Uret(RG-58-25 m)=-2.017 dBV(638 mVp)1.958 Vpp red Out UaRt(Rt=0.2 Ohm)=-9 dBV(265 mVp) 949 mVpp, green Urt(Rt=0.05 Ohm)=-4.2 dBV(521 mVp) 80.4 mVpp, gray-Uin fider=24.7 dBV(13.01 Vp)135.3 Vpp, Co=30.2 pF, fo=3.953 MHz, BW=37.8 KHz, Etest(10 m)=31.09 V/m, B(10 m,3D)=-118.6 nTl

ЗАО "ПРИСТ" www.prist.ru осциллограф АКИП Версия 6.7.41.3 АКИП-4110/1

Фиг.6.

АКИП-4110/1, представленные графически на Фиг.3. и Фиг.4; б) с помощью двухканального измерителя АКИП-4110/4 представленные кривые спектральной плотности выходного сигнала на Фиг.5 Пассивной Вертикальной Приёмной Телескопическая 1 метровой Антенной (ПВПТА), находящейся на расстоянии примерно 10 метров от Модели ЛМАН[®] 8ВЧ в лабораторном помещении недалеко от расположения Трансивера.

Одновременно рядом с ПВПТА вёлся контроль Уровня электрической составляющей напряжённости и Магнитной Индукции электромагнитного поля в момент трансляции несущей частоты в режиме RTTY Моделью ЛМАН[®] 8ВЧ на расстоянии по прямой порядка 10 м.



Фиг.7.

В нижней части Фиг.3, 4, 5 приведены результаты данных измерений и некоторые параметры внутренних конструктивных особенностей данной модели, а также её характеристик и уровень зарегистрированного в данном лабораторном помещении напряжённости электрического поля и величины Индукции Магнитного поля.

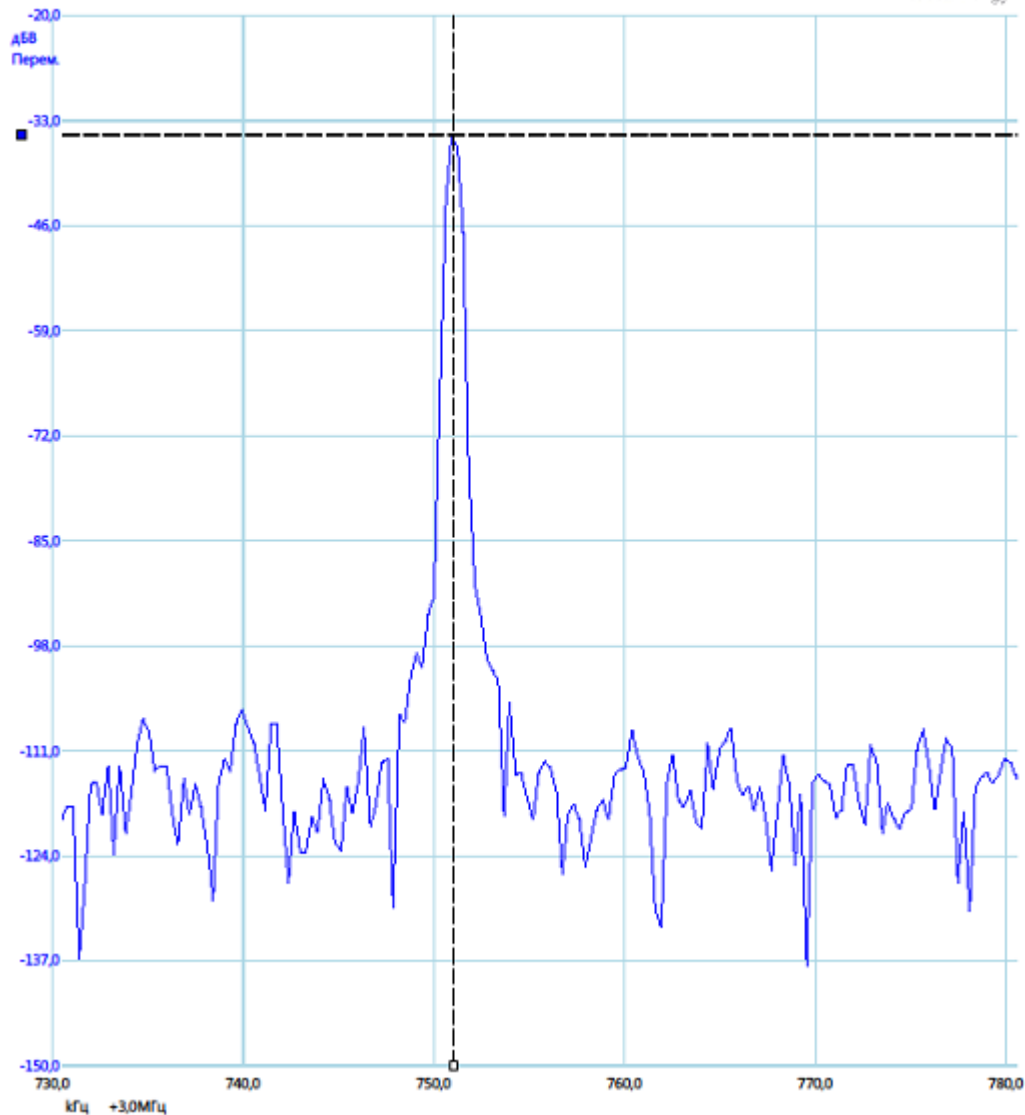
3. 14 Июля было продолжено исследование параметров Модели ЛМАН[®] 8 ВЧ с использованием Трансивера ИС 7300. Результаты измерений можно найти на Фиг.6,7, 8.

Трансивер ИС7300 содержит встроенный в его корпус Согласующее Импеданс Антенное Автоматическое устройство(СИААУ) для согласования импеданса Модели ЛМАН[®] 8 ВЧ, и подсоединённого к ней фидера с выходным его импедансом

Проводилось в данный день испытание модели ЛМАН[®] 8ВЧ с использованием Трансивера ИС 718 с включённым между выходом его специального СИААУ типа АТ-180 и входного разъёма 20 м ВЧ упомянутого ранее фидера, ведущего к входному ВЧ разъёму Модели ЛМАН[®] 8 ВЧ. Результаты этих измерений приведены на Фиг.9, 10, 11, 12 при двух заданных значениях их выходной мощности $P_o = 30\%$ и $P_o = 100\%$ (составляющей 100 Ватт).

4. Следует обратить внимание на указанные в тексте нижней части примечаний измеренные значения уровня напряжённости электрического поля $E_{тест}(10 м)$ и значения величины магнитной индукции $B_{тест}(10)$ на расстоянии от Трансивера равного примерно 1 м.

Нужно иметь в виду, что время трансляции несущей каждого измерения с использования Трансивера продолжалось несколько десятков секунд, требуемое для фиксации в памяти измерительных приборов АКИП 4110/1 и АКИП 4110/4 для сведение к минимуму



07.11.2018 11:53:16

Канал	Название	Диапазон	Значение	Мин.	Макс.	Среднее	σ	1	2	Δ	1/ Δ
A	Frequency at Peak	По пику	3,751 МГц	3,751 МГц	3,751 МГц	3,751 МГц	0 Гц	Частота	3,7510315...	---	---
A	Amplitude at Peak	По пику	-35,09 дБВ	0 дБВ	0 дБВ	0 дБВ	0 дБВ	Канал A	-34,83 дБВ	---	---
A	Average Amplitude at Peak	По пику	14,1 мВ	0 В	0 В	0 В	0 В				
A	Total Power	Кривая полностью	17,63 мW	0 W	0 W	0 W	0 W				
A	Signal to Noise Ratio (SNR)	Кривая полностью	32,16 дБс	0 дБс	0 дБс	0 дБс	0 дБс				

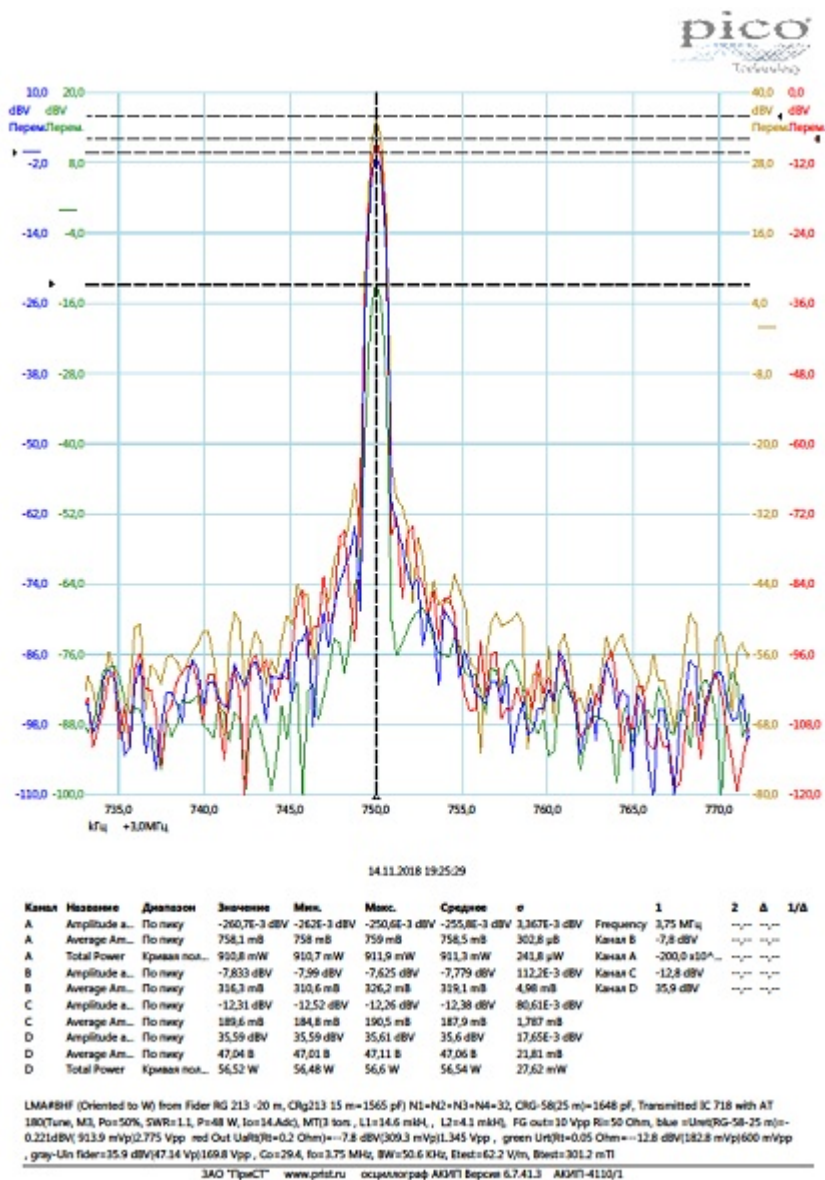
VA1m from LMA#7HF, IC7300(p=30%, Io=12 Adc, P=25 W, SWR=1.2)Real Nose S=4-6, blue =34.83 dBV(), Etest=32.08 V/m, Btest=124.5 mTl

Pico Technology www.picotech.com PicoScope 6 Версия 6.11.12.1692 PicoScope 4262

Фиг.8.

облучения автора, производящего данные тесты, от радиоизлучения, производимое Моделью ЛМАН[№] 8 ВЧ , находящейся на одном уровне и на расстоянии от него примерно 10 м.

5. С целью проверки, что данные значения уровня измерения действительно в основном происходят от излучения испытываемой модели ЛМАН[№] 8ВЧ ВЧ, соединяемой с помощью 20 метрового ВЧ фидера с Трансивером, автор решил проверить каков фон на его «рабочем месте» от каждого из двух используемых для трансляции Трансиверов на частоте 3.742 МГц в отдельности, когда каждый из них подсоединён к коаксиальному 15 м кабелю типа RG-213, нагруженного на 50 Ом эквивалент антенны при установке уровня выходной мощности для каждого $P_o=30\%$ или $P_o=100\%$ по отдельности:



Фиг.9

Получен результат такого теста: а) на расстоянии от их корпуса 1 м по показанию дисплея ИС 7300 при $P_o=30\%$, $KCB=1.0$ $R_{вых}$ - примерно равен 25 Ватт,

при этом $E_{тест}(1 м)=3.266$ В/м, а по показаниям дисплея ИС 718 при $P_o=30\%$, $KCB=1.1$, $R_{вых}$ примерно 18 Ватт, при этом $E_{тест}(1 м)=0.313$ В/м;

б) показания ИС 7300 при $P_o=100\%$, $R_{вых}=100$ Ватт, $KCB=1.0$, — при этом

$E_{тест}(1 м)=6.286$ В/м, а по показаниям ИС 718 при $P_o=100\%$, $R_{вых}=99$ Ватт, $KCB=1.1$, — при этом $E(1 м)=0.762$ В/м

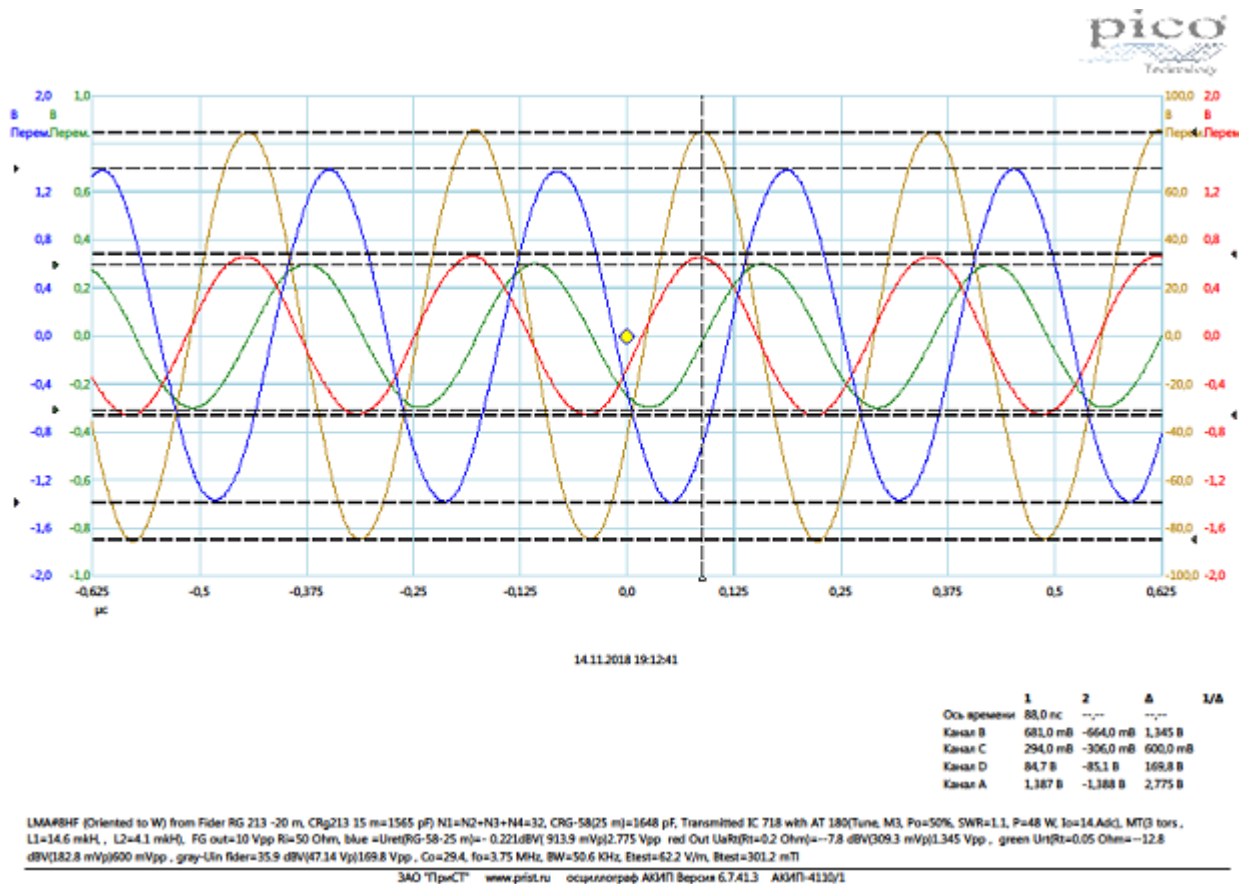
Так, что регистрируемые значения $E_{тест}(10 м)$ и $W_{тест}(10 м)$ действительно обусловлены лишь излучением тестируемой Моделью LMAN# 8 ВЧ.

6. Из приведённых результатов на соответствующих изображения с учётом того факта, что на Трансивере были каждый раз установлены значение частоты несущей, соответствующей значению частоты минимального значения KCB , предварительно измеренное на начальном конце ВЧ фидера, подлежащего подсоединению к выходному ВЧ разъёму Трансивера ИС 7300, или выходному разъёму AT 180 для Трансивера ИС 718.

При рассмотрении соответствующих результатов измерения можно видеть, что используется каждый раз, как правило, различные значения несущей частоты.

Это следствие оказываемого влияния окружающей среды на испытываемую модель ЛМАН[№] 8 ВЧ, особенно на реактивную часть её Импеданса.

7. Для установления размера полосы пропускания BW и оценке предварительных параметров ВЧ тракта модели ЛМАН[№] 8 ВЧ в течении длительного времени каждый раз проводились измерения АЧХ с помощью подачи на ВЧ фидер, подсоединённый на входной разъём ВЧ фидера, идущего к Модели ЛМАН[№] 8 ВЧ подавался выходной сигнал с амплитудным значением 5 В от функционального генератора АКИП- 3409/2 (при его выходном сопротивлении, равном 50 Ом) на частоте примерно равного минимальному значению КСВ, измеренного с помощью Антенного измерителя типа MFJ, или типа AA-54.



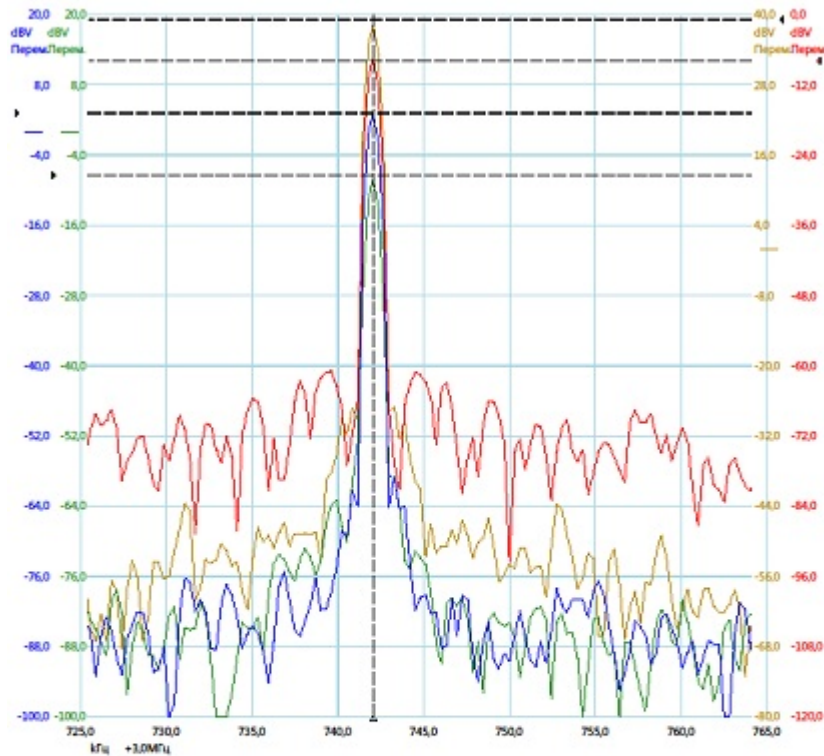
Фиг.10.

В качестве примера на Фиг. 13 — Фиг.23 приведены результаты таких измерений 14 Ноября перед началом теста данной модели при использовании в качестве Трансивера ИС 7300 или ИС 718 +AT 180.

8. Далее ежедневно до 30 Ноября, включительно, проводились ежедневно тесты Модели ЛМАН[№] 8 ВЧ при использовании того или иного Трансивера при заданном уровне, как правило, равного $P_o=30\%$ (их максимально возможная мощности равна 100 Ватт).

Модель типа ЛМАН[№] 8 ВЧ так как и ЛМА[№] 7 ВЧ рассчитывались на максимально возможную величину подводимой к ней мощности, равной 300 Ватт.

Ниже в качестве примера приведены измерения параметров ЛМА[№] 8 ВЧ, осуществлённые в качестве примера, лишь в течении нескольких дней потепления, проливных или солнечных дней в Ноябре месяце, снежных дней, и в морозные дни, особенно 30 Ноября



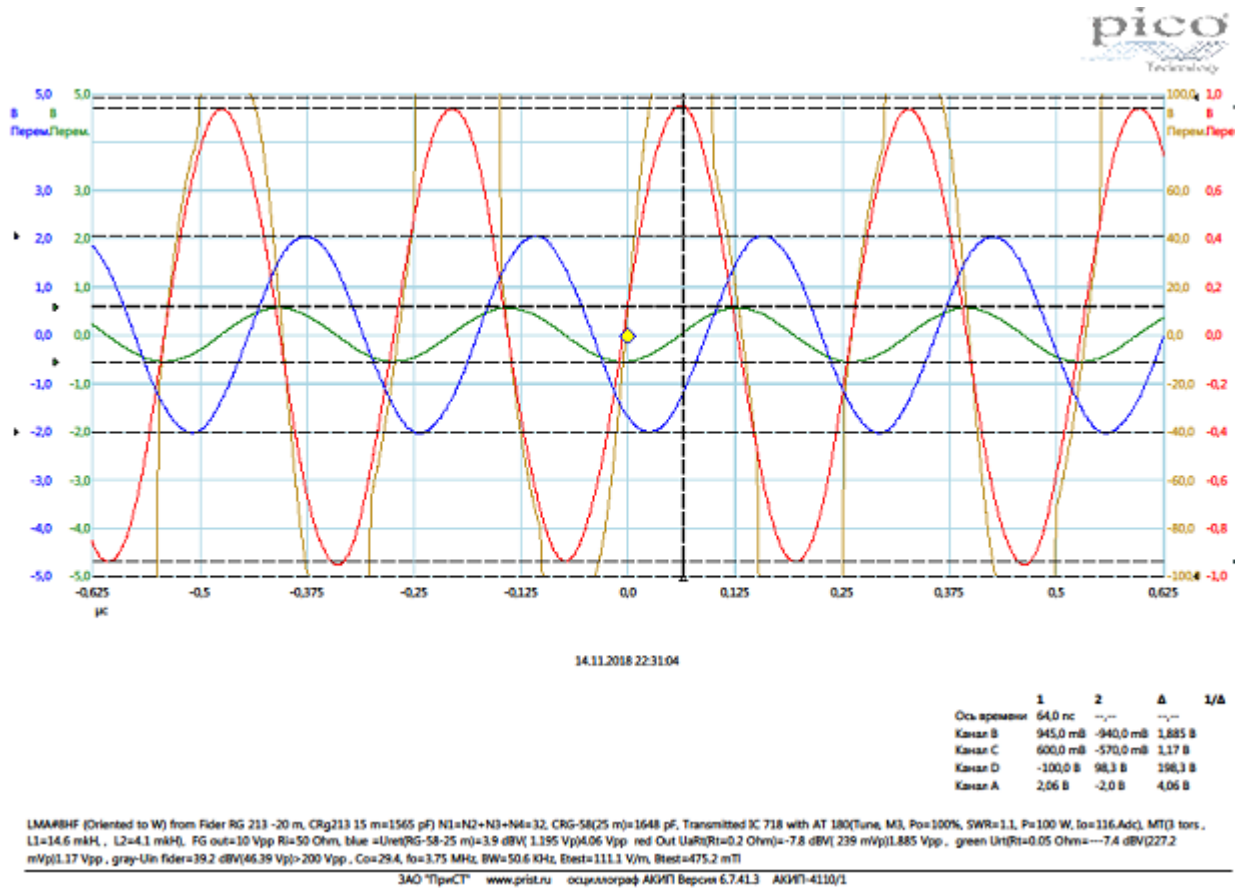
14.11.2018 22:39:44

Канал	Название	Диапазон	Значение	Мин.	Макс.	Среднее	σ	1	2	Δ	1/ Δ
A	Amplitude at...	По пик	3,23 dBV	-76,84 dBV	3,242 dBV	-49,13 dBV	38,12 dBV	Frequency	3,74208 МГц	--	--
A	Average Am...	По пик	1,13 B	0 B	1,131 B	377 mB	548,5 mB	Канал B	-7,6 dBV	--	--
A	Total Power	Красная пол...	1,351 W	4,272 mW	1,351 W	453,8 mW	654 mW	Канал A	3,2 dBV	--	--
B	Amplitude at...	По пик	-7,3 dBV	-52,41 dBV	-7,296 dBV	-60,04 dBV	38,58 dBV	Канал C	-7,4 dBV	--	--
B	Average Am...	По пик	336,2 mB	18,35 μ B	336,2 mB	112 mB	163 mB	Канал D	39,2 dBV	--	--
C	Amplitude at...	По пик	-7,968 dBV	-77,19 dBV	-7,823 dBV	-53,45 dBV	33,13 dBV				
C	Average Am...	По пик	311 mB	115,9 μ B	316,6 mB	104,4 mB	151,7 mB				
D	Amplitude at...	По пик	38,4 dBV	-51,07 dBV	38,4 dBV	-20,14 dBV	42,62 dBV				
D	Average Am...	По пик	64,77 B	2,05 mB	64,78 B	21,59 B	31,42 B				
D	Total Power	Красная пол...	78,52 W	36,71 mW	78,54 W	26,2 W	38,07 W				

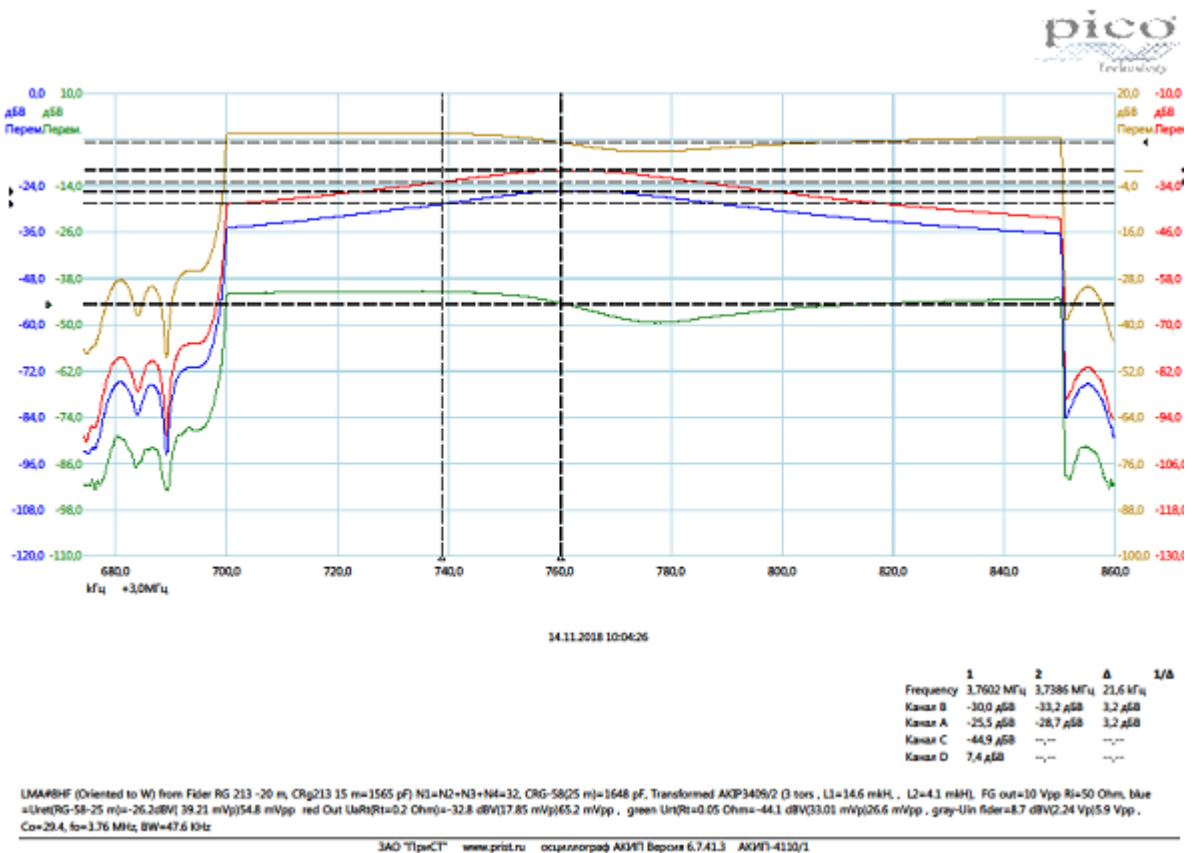
LMA#BHF (Oriented to W) from Fider RG 213 -20 m, Cfg213 15 m=1565 pf) N1=N2=N3=N4=32, CRG-58(25 m)=1648 pf, Transmitted IC 718 with AT 180(Tune, M3, Pos=100%, SWR=1.1, P=100 W, Ios=116Adc), MT3 Ios, L1=14.6 mH, L2=4.1 mH, PG out=10 Vpp R=50 Ohm, blue =Unit(RG-58-25 m)=33 dBV(1.195 Vp)(0.6 Vpp red Out Ua(R)=0.2 Ohm)=-7.8 dBV(334.1 mVp)(1.885 Vpp, green Unit(R)=0.05 Ohm)=-7.4 dBV(318 mVp)(1.17 Vpp, gray-Unit fider=39.2 dBV(46.39 Vp)=200 Vpp, Co=29.4, Ios=3.75 MHz, BW=50.6 kHz, Etest=111.1 V/m, Itest=475.2 mT

ЗАО "ПримСТ" www.prist.ru ооо "Соларграф" АКЦИТ Версия 6.7.41.3 АКЦИТ-4110/1

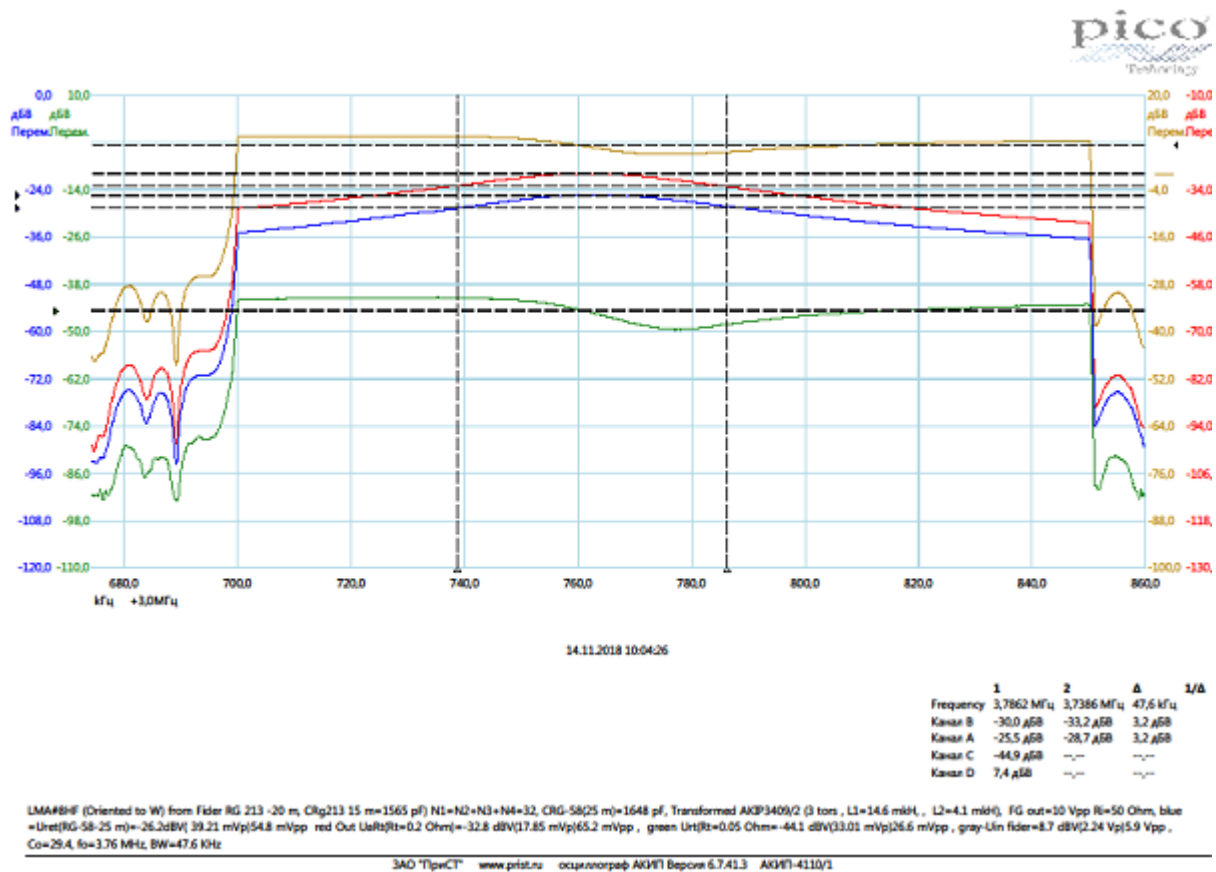
Фиг.11.



Фиг.12.



Фиг.13.



Фиг.14.

10. В предыдущей работе [2] автор изложил материал испытаний Модели ЛМАН[№] 5 ВЧ, проводимый на частоте Первого Любительского ВЧ диапазона (от 1.8 МГц до 2 МГц).

В ней использованы в текстовой части примечаний, приведённых графиков, те же обозначения контрольных точек. Там подробно так же было изложено, использованная в настоящей работе измерительная и силовая ВЧ аппаратура.

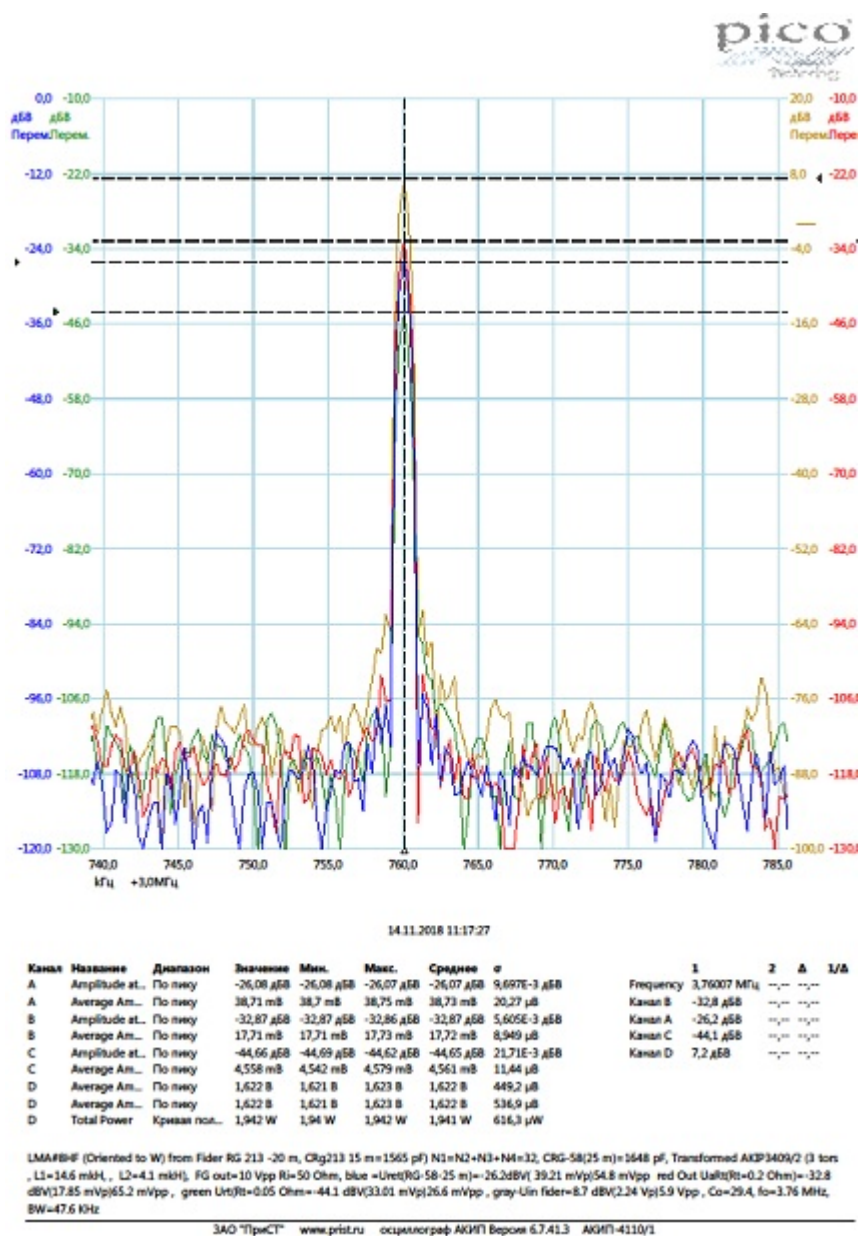
11. Модель ЛМАН[№] 8ВЧ и так же как Модель ЛМАН[№] 7 ВЧ помещены автором в герметичной, имеющейся в его распоряжение стандартной оболочке с внешним диаметром порядка 11 см совместно с резонансным конденсатором C_0 , согласующим трансформатором и калиброванным 1%. 30 Ватт прецизионном сопротивлением 0.2 Ом для измерения падения напряжения, протекаемого тока по обмотке соленоида «Возбуждения продольного магнитного потока» в последовательном резонансном антенном ВЧ контуре, диаметр которой на много больше собственного диаметра тела модели ЛМАН[№] 8 ВЧ, не превышающего 4.8 см при длине 1 м.

Обе эти модели имеют одну и ту же внутреннюю структуру, магнитопровод которых собран из отечественных тех же самых частей ВЧ ферритового и диэлектрического материала. При изменении номинала резонансного Конденсатора C_0 эти модели могут быть использованы в диапазоне частот от 1.5 МГц до 8 МГц при их собственной полосе не менее 50 КГц..

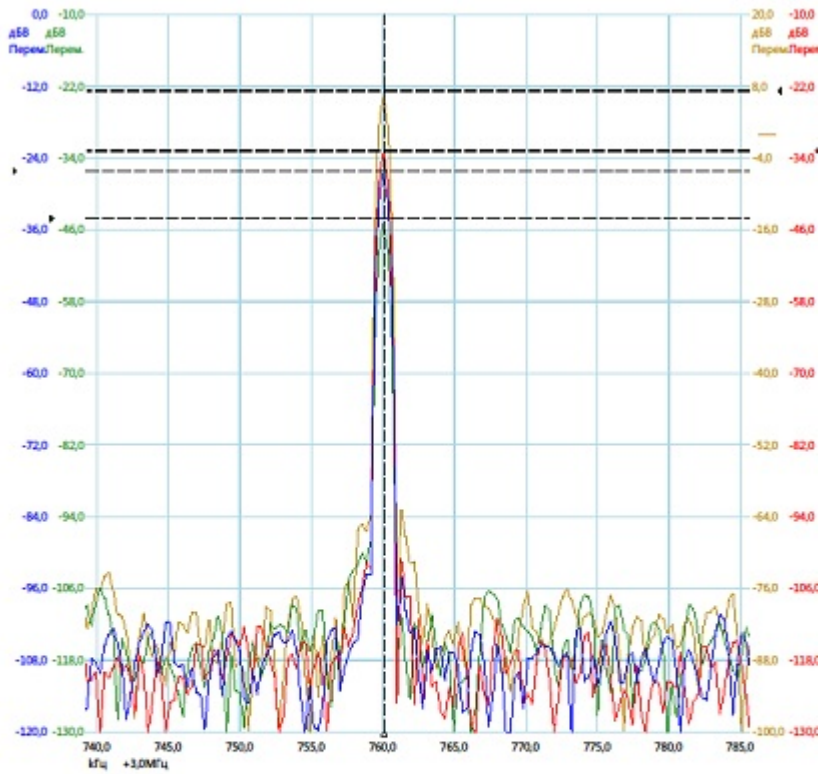
12. Часто по заблуждению в радиоинженерной среде и среди радиофизиков ошибочно считают, что Передающие ЛМА [1] являются разновидностью Рамочных антенн/ корень квадратный их площади сечения которых много раз выше размера их толщины. Последние в отличии от ЛМА не создают электромагнитного потока, так как не могут из-за малой величины размера их толщины быть отнесены к типу линейных Диполей Герца (МГД).

13. Автор в последние 2 года сосредоточил внимание на исследовании и создании ВЧ моделей Передающих ЛМА, которые, как показывают его исследования, позволяют ему при измерениях

созданного ими излучения выйти за пределы так называемой «Ближней Зоны» далеко не удаляясь от места их установки.



Фиг.15.



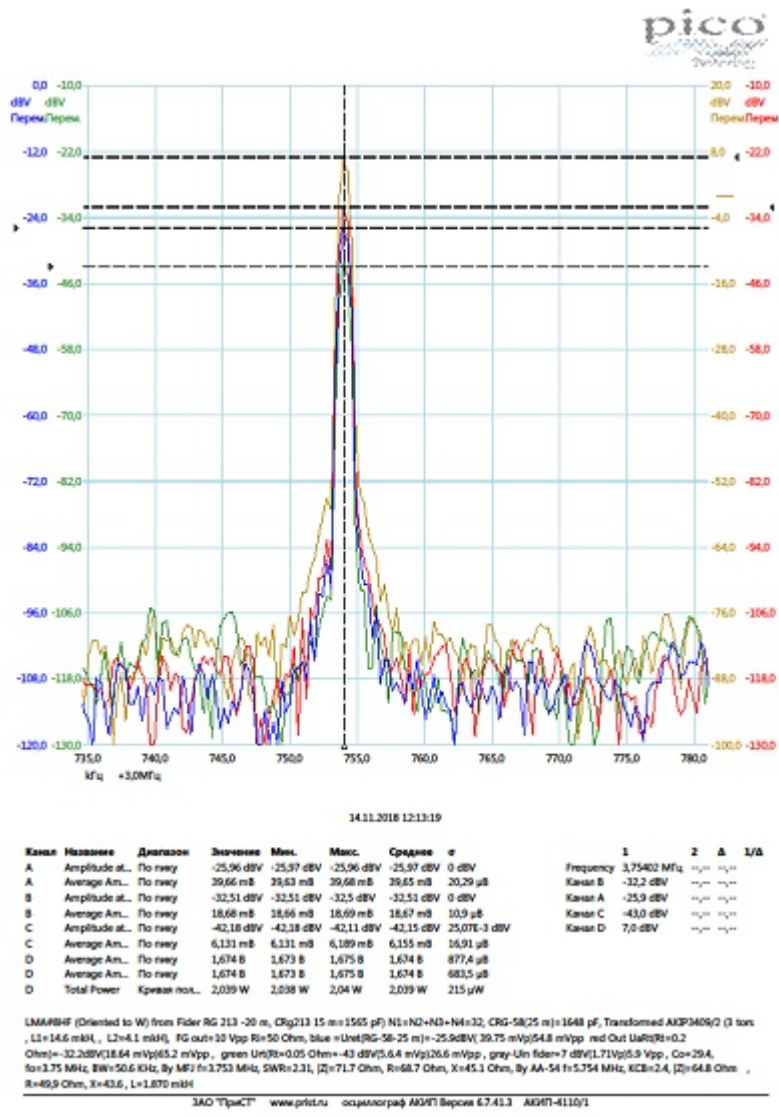
14.11.2018 11:11:21

Канал	Название	Диапазон	Значение	Мин.	Макс.	Среднее	σ	1	2	Δ	1/A
A	Amplitude at...	По пик	-26,13 dBm	-26,14 dBm	-26,13 dBm	-26,13 dBm	0 dBm	Frequency	3,76007 МГц	---	---
A	Average Am...	По пик	38,48 mВ	38,45 mВ	38,49 mВ	38,46 mВ	4,83 μВ	Канал B	-32,8 dBm	---	---
B	Amplitude at...	По пик	-32,87 dBm	-32,88 dBm	-32,87 dBm	-32,88 dBm	5,42E-3 dBm	Канал A	-26,2 dBm	---	---
B	Average Am...	По пик	17,7 mВ	17,68 mВ	17,71 mВ	17,69 mВ	0 В	Канал C	-44,1 dBm	---	---
C	Amplitude at...	По пик	-44,62 dBm	-44,68 dBm	-44,62 dBm	-44,65 dBm	20,1E-3 dBm	Канал D	7,2 dBm	---	---
C	Average Am...	По пик	4,581 mВ	4,546 mВ	4,582 mВ	4,562 mВ	12,59 μВ				
D	Average Am...	По пик	1,623 В	1,622 В	1,624 В	1,623 В	0 В				
D	Average Am...	По пик	1,623 В	1,622 В	1,624 В	1,623 В	0 В				
D	Total Power	Кривая пол...	1,943 W	1,942 W	1,943 W	1,942 W	0 W				

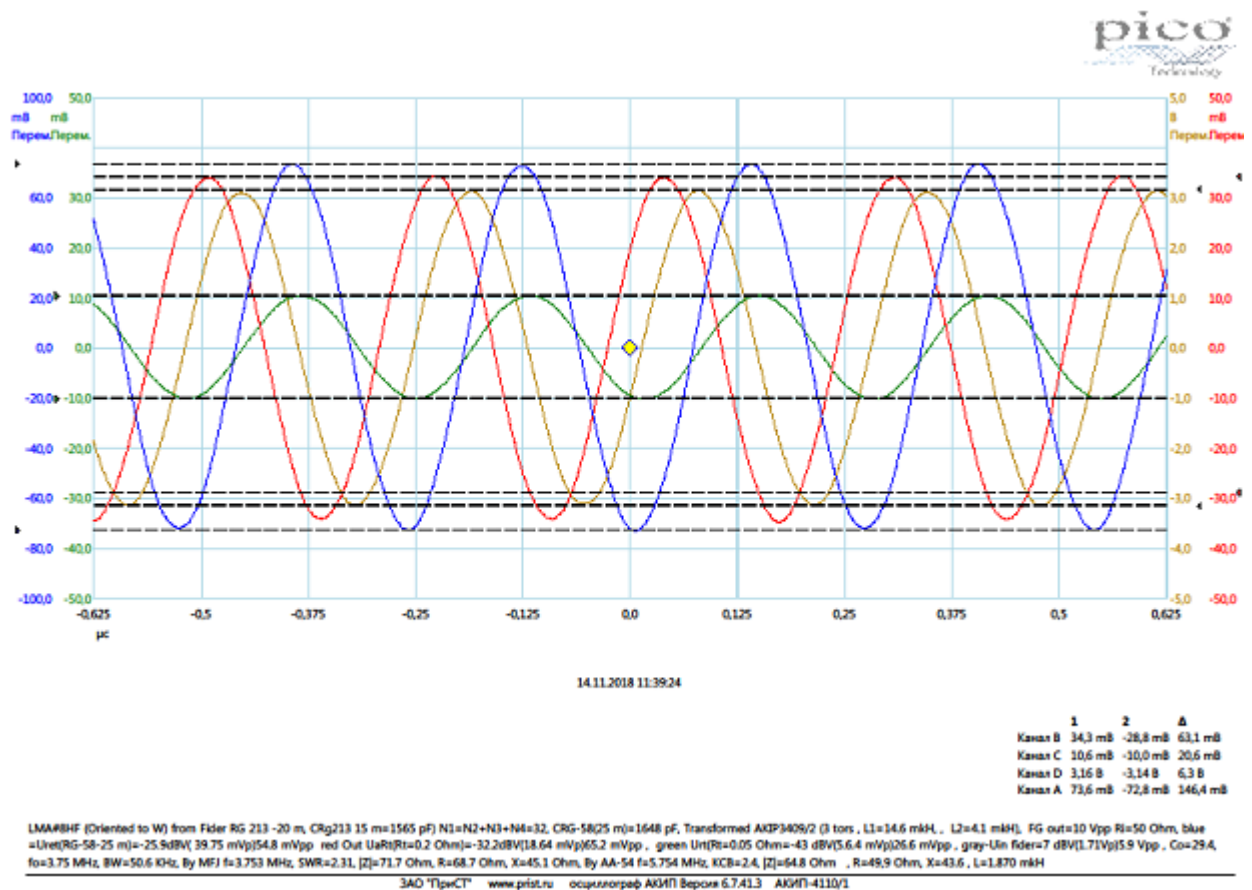
LMA#BHF (Oriented to W) from Fider RG 213 -20 m, Clq213 15 m+1565 pF) N1=N2+N3+N4=32, CRG-58(25 m)=1648 pF, Transformed AKP3409(2 (3 ton , L1=14.6 мкГ, L2=4.1 мкГ), FG out=10 Vpp R=50 Ohm, blue Uin(RG-58-25 m)=-26.2dBV(39.21 mV)/54.8 mVpp red Out Ua(Rt=0.2 Ohm)=-32.8 dBV(17.85 mV)/65.2 mVpp, green Urt(R=0.05 Ohm)=-44.1 dBV(33.01 mV)/26.6 mVpp, gray Uin fider=-8.7 dBV(2.24 Vp)/5.9 Vpp, Co=29A, fo=3.76 MHz, BW=47.6 КГц

ЗАО "ПрэСТ" www.pst.ru осциллограф АКМП Версия 6.7.41.3 АКМП-4110/1

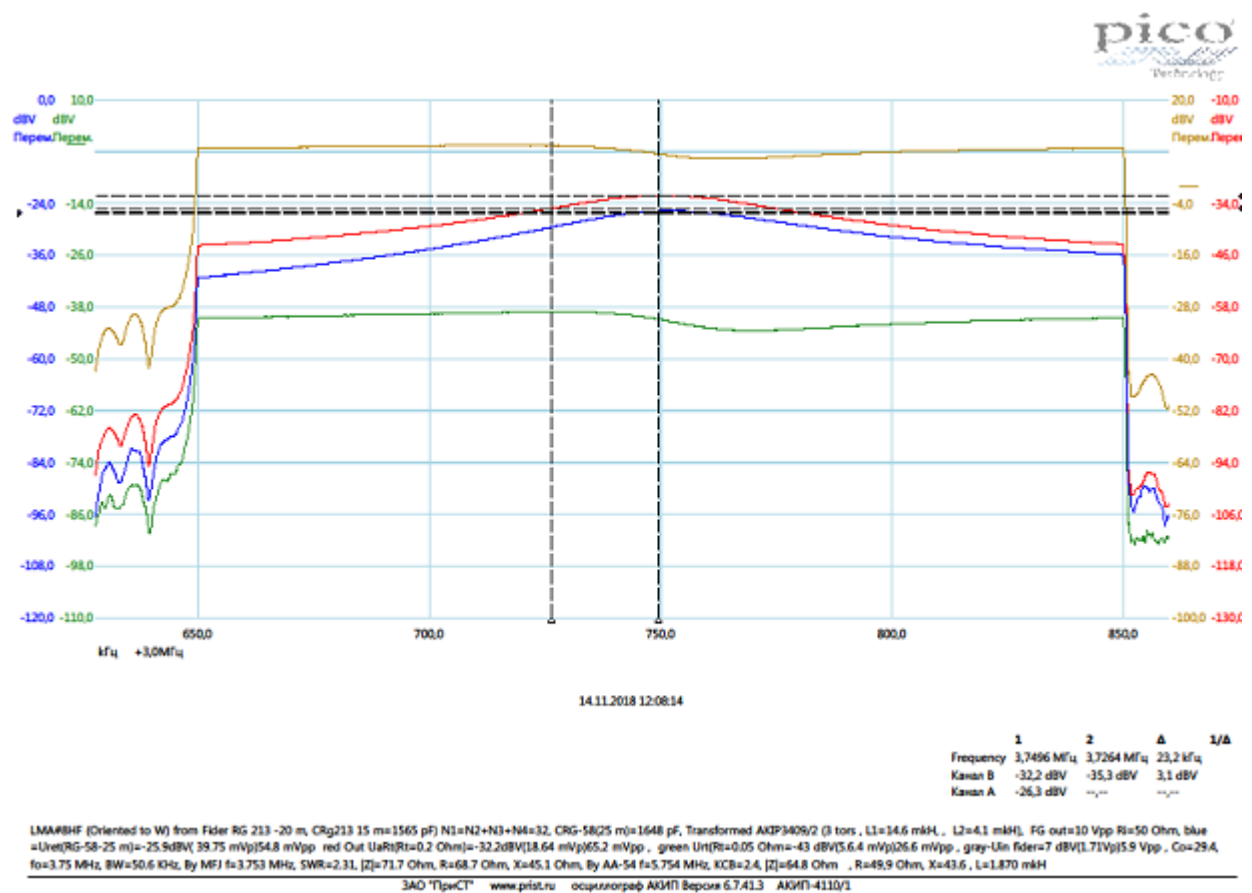
Фиг.16.



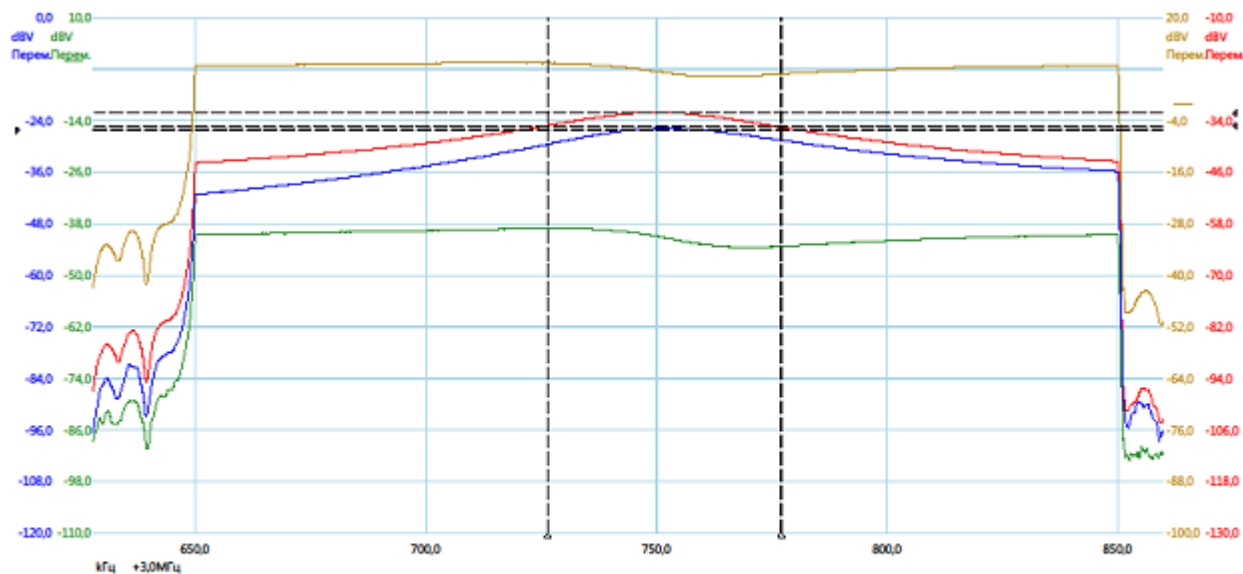
Фиг.17.



Фиг.18..



Фиг.20



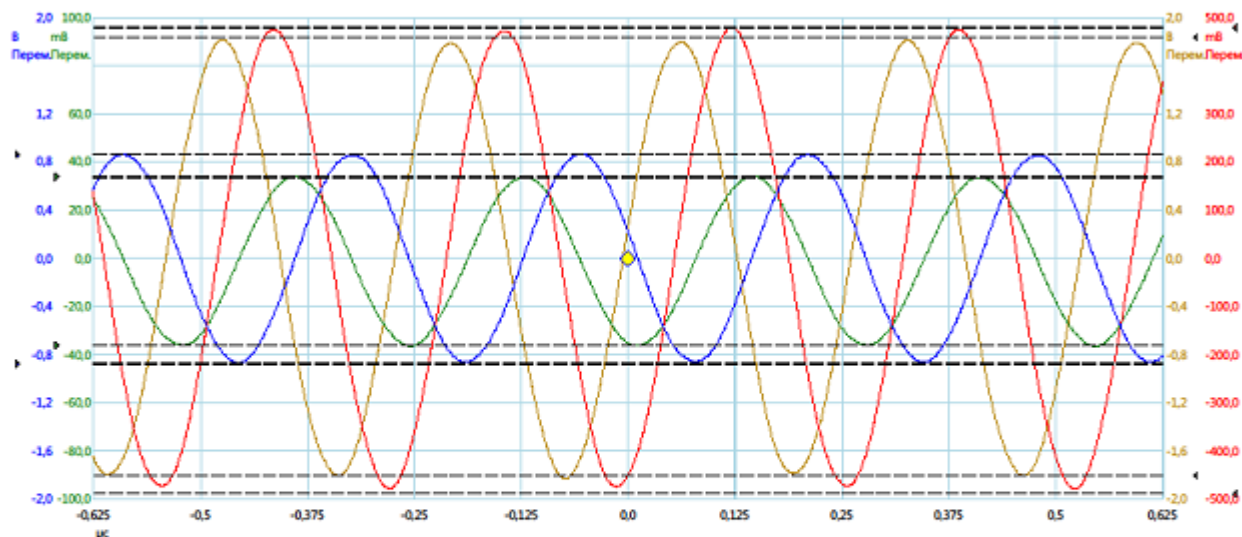
14.11.2018 12:08:14

	1	2	A	1/A
Frequency	3,777 МГц	3,7264 МГц	50,6 кГц	
Канал B	-32,2 dBV	-35,3 dBV	3,1 dBV	
Канал A	-26,3 dBV			

LMA#8HF (Oriented to W) from Fider RG 213 -20 m, CRg213 15 m=1565 pF) N1=N2+N3+N4=32, CRG-5825 m)=1648 pF, Transformed AKP3409/2 (3 tons, L1=14.6 мкН, L2=4.1 мкН, FG out=10 Vpp R=50 Ohm, blue =Uret(RG-58-25 m)=25.9dBV(39.75 mVp)(54.8 mVpp, red Out UaRt(R=0.2 Ohm)=32.2dBV(38.64 mVp)(65.2 mVpp, green Urt(R=0.05 Ohm)=43 dBV(5.64 mVp)(26.6 mVpp, gray-Uin fider=7 dBV(3.71Vp)(19.9 Vpp, Co=28.4, fo=3.75 MHz, BW=50.6 KHz, By MF) f=3.753 MHz, SWR=2.31, [Z]=71.7 Ohm, R=68.7 Ohm, X=45.1 Ohm, By AA-54 f=5.754 MHz, KCB=2.4, [Z]=64.8 Ohm, R=49.9 Ohm, X=43.6, L=1.870 мкН

ЗАО "ТриСТ" www.prist.ru осциллограф АКМП Версия 6.7.41.3 АКМП-4130/1

Фиг.21.



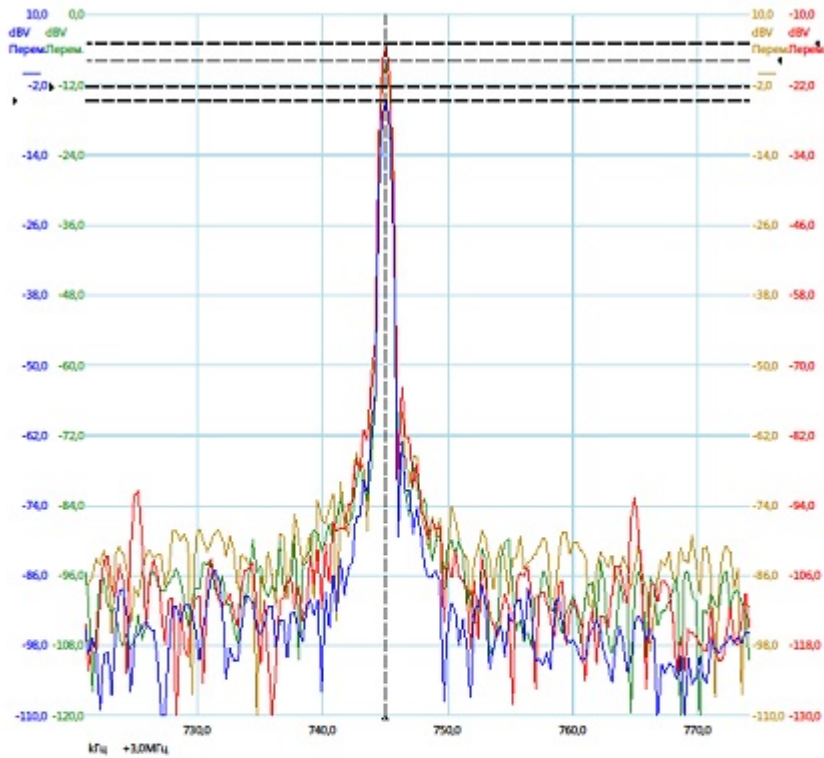
23.11.2018 18:55:26

	1	2	A
Канал B	479,0 мВ	-488,0 мВ	967,0 мВ
Канал C	33,6 мВ	-36,2 мВ	69,8 мВ
Канал D	1,83 В	-1,895 В	3,635 В
Канал A	860,0 мВ	-877,0 мВ	1,737 В

LMA#8HF (Oriented to N) from Fider RG 213 -20 m, CRg213 15 m=1565 pF) N1=N2+N3+N4=32) CRG-5825 m)=1648 pF, Transformed IC718+AT180 (Tune, Po=30%, Io=8 Adc, SWR=1.0, P=18 W, f=3.747 MHz) MT(3 tons, L1=14.6 мкН, L2=4.1 мкН, blue =Uret(RG-58,25 m)= -4.34 dBV(468.5mVp)(1.732 Vpp, red Out UaRt(R=0.2 Ohm)= -14.7 dBV(131.6 mVp) 967 mVpp, green Urt(R=0.05 Ohm)= -32.2 dBV(18.8mVp)69.8 mVpp, gray-Uout FOX930= 1.078 dBV(0.898 Vp)(3.635Vpp, Co=28.4 pF, Cp=562 pF, fo=3.717 MHz, BW=56.6 KHz, By MF) By AA-54 f=3.747 MHz, KCB=1.7 [Z]=83.7 Ohm, R=883.4 Ohm, X=7.2 Ohm, L=0.308 мкН, Bess(D)=79.87 V/m, Bess(L)=301.4 nT

ЗАО "ТриСТ" www.prist.ru осциллограф АКМП Версия 6.7.41.3 АКМП-4130/1

Фиг.22.

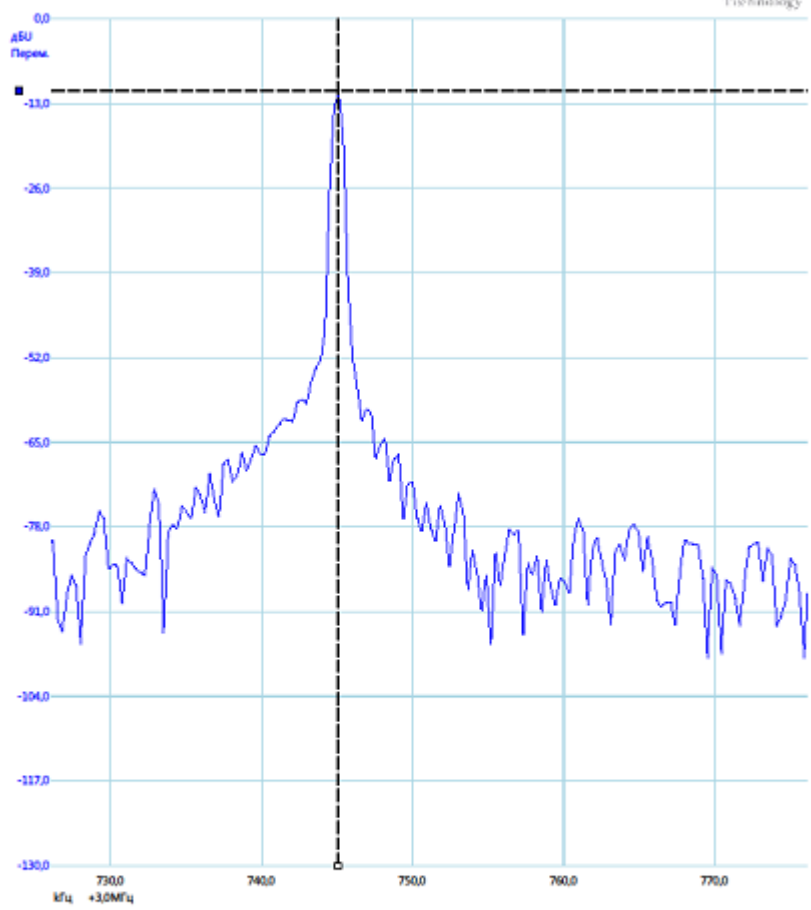


23.11.2018 19:28:56

Канал	Название	Диапазон	Значение	Мин.	Макс.	Среднее	σ	1	2	Δ	1/ Δ
A	Amplitude at...	По пилу	-4,887 dBV	-4,889 dBV	-4,882 dBV	-4,886 dBV	999E-6 dBV	Frequency	3,74505 MHz	--	--
A	Average Am...	По пилу	469,4 mB	469,3 mB	469,7 mB	469,5 mB	107,7 μ B	Канал B	-15,0 dBV	--	--
B	Amplitude at...	По пилу	-15,43 dBV	-15,43 dBV	-15,43 dBV	-15,43 dBV	2,163E-3 dBV	Канал A	-4,8 dBV	--	--
B	Average Am...	По пилу	133,2 mB	133,2 mB	133,2 mB	133,2 mB	49,31 μ B	Канал C	-12,4 dBV	--	--
C	Amplitude at...	По пилу	-14,51 dBV	-14,65 dBV	-14,36 dBV	-14,53 dBV	98,89E-3 dBV	Канал D	2,2 dBV	--	--
C	Average Am...	По пилу	148 mB	145,6 mB	150,9 mB	147,7 mB	1,757 mB				
D	Amplitude at...	По пилу	1,744 dBV	1,671 dBV	1,804 dBV	1,742 dBV	34,02E-3 dBV				
D	Average Am...	По пилу	961,7 mB	953 mB	968,9 mB	961,7 mB	4,072 mB				
D	Total Power	Канал пол.	1,169 W	1,158 W	1,177 W	1,169 W	5,226 mW				

LMA#BHF (Oriented to N) from Fider RG 213 -20 m, CRG213 15 m=1565 pF) N1=N2+N3+N4=32) CRG-58(25 m)=1648 pF, Transformed 3C718-AT180 (Tune, Po=30%, Io=8 Adc, SWR=1.0, P=18 W, f=3,747 MHz) M1(3 tons, L1=14,6 mKH, L2=4,1 mKH), blue =Uret(RG-58,25 m)=-4,54 dBV(468,5mVp)(1,732 Vpp red Out UaR(Rt=0,2 Ohm)=- 14,7 dBV(131,6 mVp) 967 mVpp, green Ur(Rt=0,05 Ohm)=-32,2 dBV(18,8mVp)69,8 mVpp, gray-Uout FDX930=- 1,078 dBV(0,898 Vp)(3,635Vpp, Co=28,4 pF, Cp=562 pF, fo=3,717 MHz, BW=56,6 KHz, By MF) By AA-54=3,747 MHz, KCB=1,7 [Z]=83,7 Ohm, R=883,4 Ohm, X=7,2 Ohm, L=0,308 mKH, Etest(10)=79,87 V/m, Btest(10)=301,4 nT

Фиг.23.

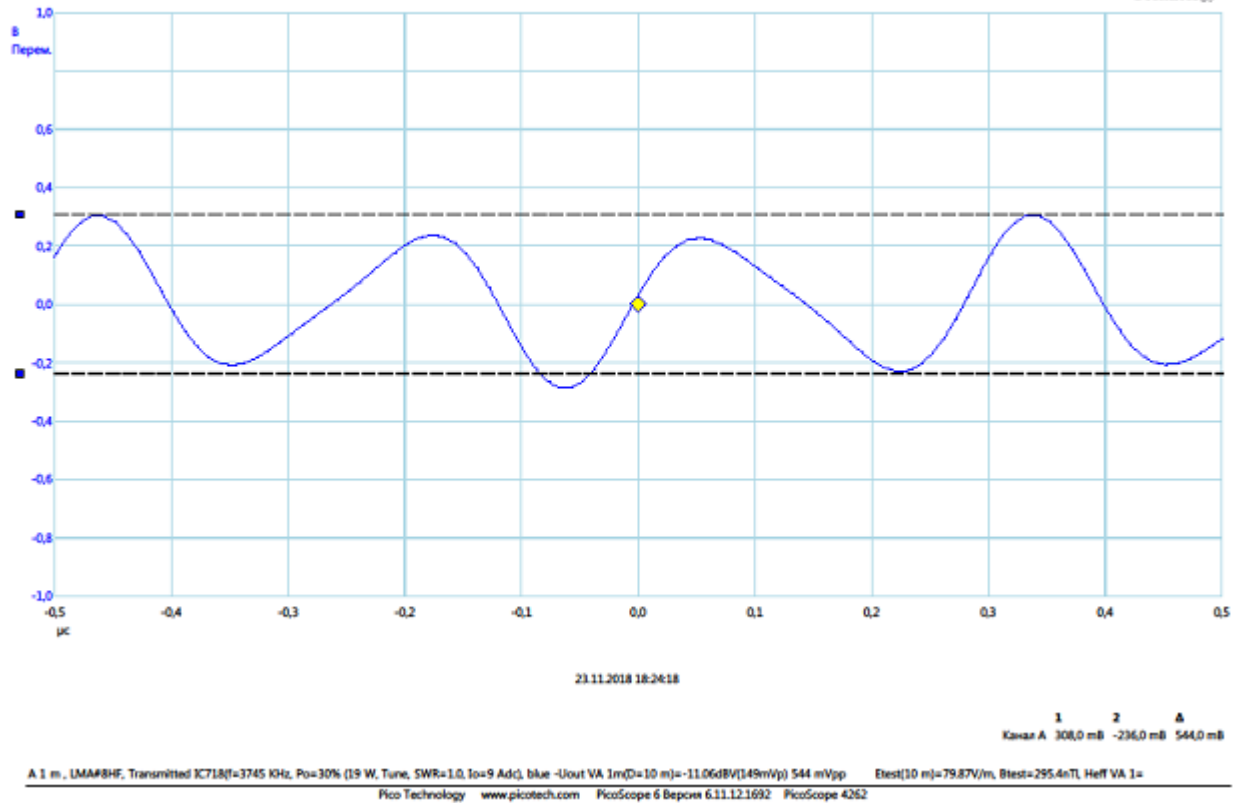


23.11.2018 18:26:24

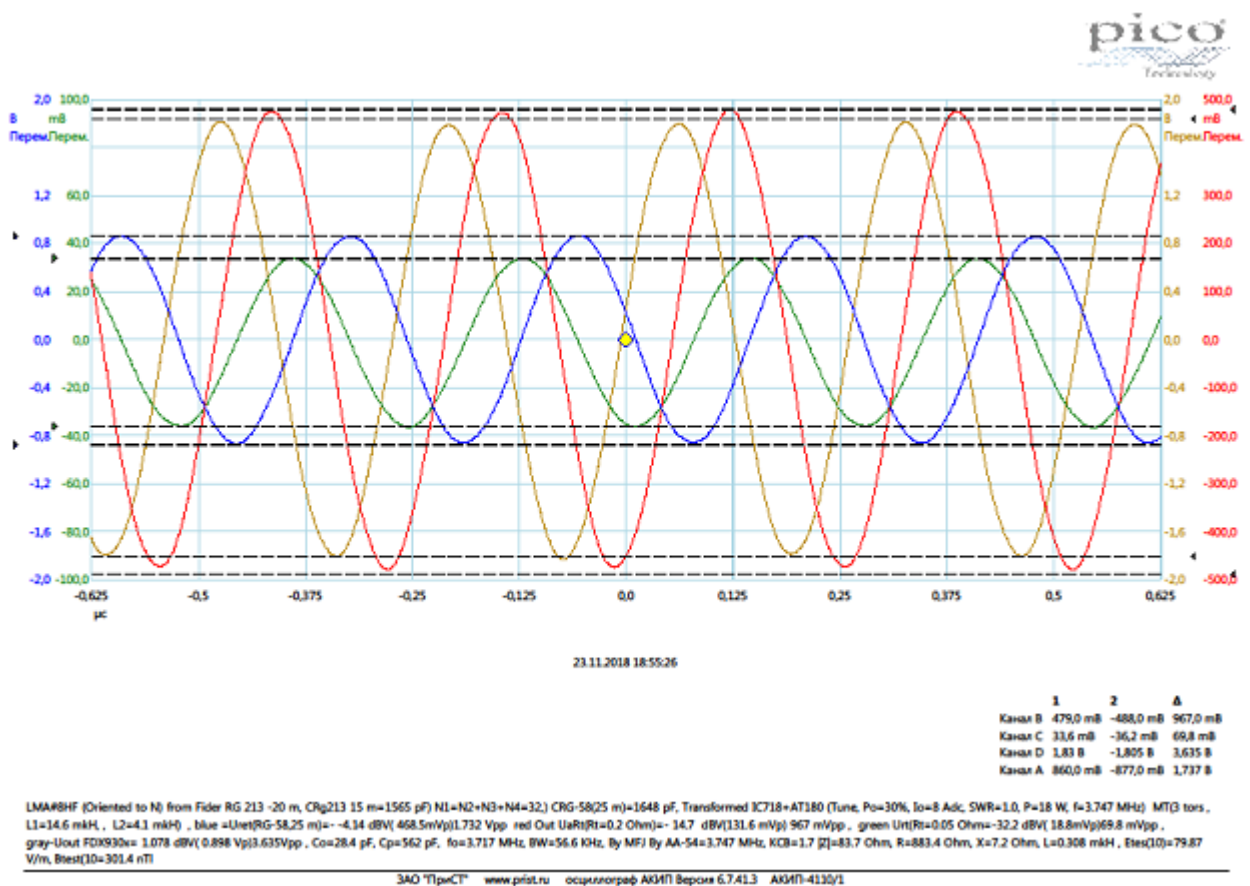
Канал	Название	Диапазон	Значение	Мин.	Макс.	Среднее	φ	1	2	Δ	1/Δ
A	Amplitude at...	По пик	-11,35 dBu	-63,89 dBu	-10,31 dBu	-30,25 dBu	23,32 dBu	Частота	3,7450664...	---	---
A	Average Am...	По пик	164,3 mB	386,1 μB	187,4 mB	96,7 mB	83,35 mB	Канал A	-11,06 dBu	---	---
A	Total Power	Кривая по...	200,3 mW	1,685 mW	228,9 mW	120,3 mW	100,9 mW				

VA 1 m, LMA8BHF, Transmitted IC7187=3745 KHz, Po=30% (19 W, Tune, SWR=1.0, Io=9 Adc, blue -Uout VA 1m(D=10 m)=-11.06dBV(149mVp) 544 mVpp Elast(10 m)=79.87V/m, Elast=295.4nT, Heff VA 1=

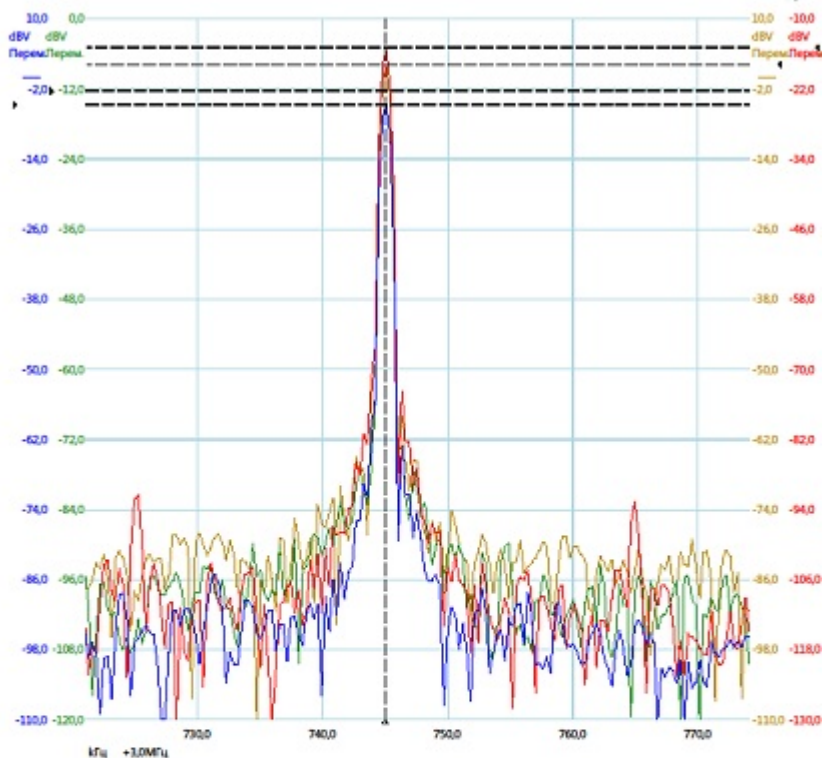
Фиг. 24.



Фиг.25.



Фиг.26.



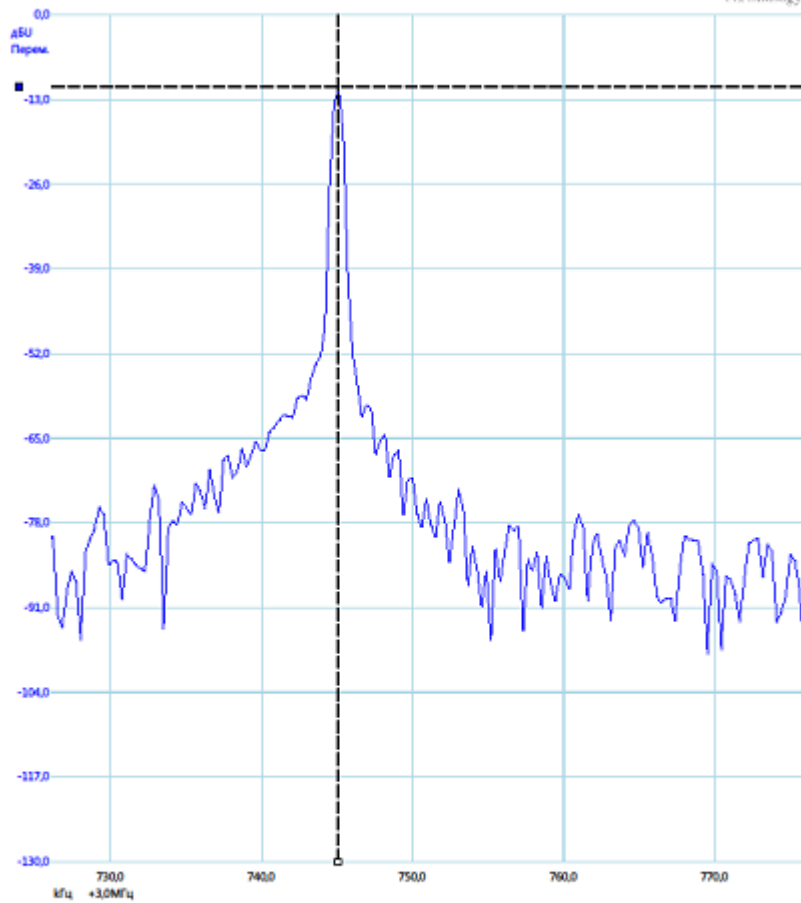
23.11.2018 19:28:56

Канал	Название	Диапазон	Значение	Мин.	Макс.	Среднее	σ	1	2	Δ	1/ Δ
A	Amplitude at...	По пик	-4,887 dBV	-4,889 dBV	-4,882 dBV	-4,886 dBV	9996-6 dBV	Frequency	3,74505 МГц	--	--
A	Average Am...	По пик	469,4 mB	469,3 mB	469,7 mB	469,5 mB	107,7 μ B	Канал B	-15,0 dBV	--	--
B	Amplitude at...	По пик	-15,43 dBV	-15,43 dBV	-15,43 dBV	-15,43 dBV	2,1636-3 dBV	Канал A	-4,8 dBV	--	--
B	Average Am...	По пик	133,2 mB	133,2 mB	133,2 mB	133,2 mB	49,31 μ B	Канал C	-12,4 dBV	--	--
C	Amplitude at...	По пик	-14,51 dBV	-14,65 dBV	-14,36 dBV	-14,53 dBV	98,896-3 dBV	Канал D	2,2 dBV	--	--
C	Average Am...	По пик	148 mB	145,6 mB	150,9 mB	147,7 mB	1,757 mB				
D	Amplitude at...	По пик	1,744 dBV	1,671 dBV	1,804 dBV	1,742 dBV	34,026-3 dBV				
D	Average Am...	По пик	963,7 mB	953 mB	968,9 mB	961,7 mB	4,072 mB				
D	Total Power	Канал по...	1,169 W	1,158 W	1,177 W	1,169 W	5,226 mW				

LMA#BHF (Oriented to N) from Fider RG 213 -20 m, CRG213 15 m+1565 pF N1=N2+N3+N4=32) CRG-5R(25 m)=1648 pF, Transformed 3C718+AT180 (Tune, Po=30W, Io=8 Adc, SWR=1.0, P=18 W, f=3.747 MHz) Mf(3 tons, L1=14.6 mH, L2=4.1 mH), blue =Uret(RG-5R,25 m)= -4.14 dBV 468.5mVp(1.732 Vpp red Out UaR(Rt=0.2 Ohm)= -14.7 dBV(131.6 mVp) 967 mVpp, green Ur(Rt=0.05 Ohm)= -32.2 dBV 18.8mVp(69.8 mVpp, gray Uout FDR900= 1.078 dBV(0.898 Vp)3.635Vpp, Co=28.4 pF, Cp=562 pF, fo=3.717 MHz, BW=56.6 KHz, By MFJ By AA-54+3.747 MHz, KCB=1.7 [Z]=83.7 Ohm, R=883.4 Ohm, X=7.2 Ohm, L=0.308 mH, Elax(10)=79.87 V/m, Btest(10)=301.4 nT

ЗАО "ПраймСТ" www.pfst.ru ооо "Селкограф" АКМТ Версия 6.7.41.3 АКМТ-4110/1

Фиг.27.



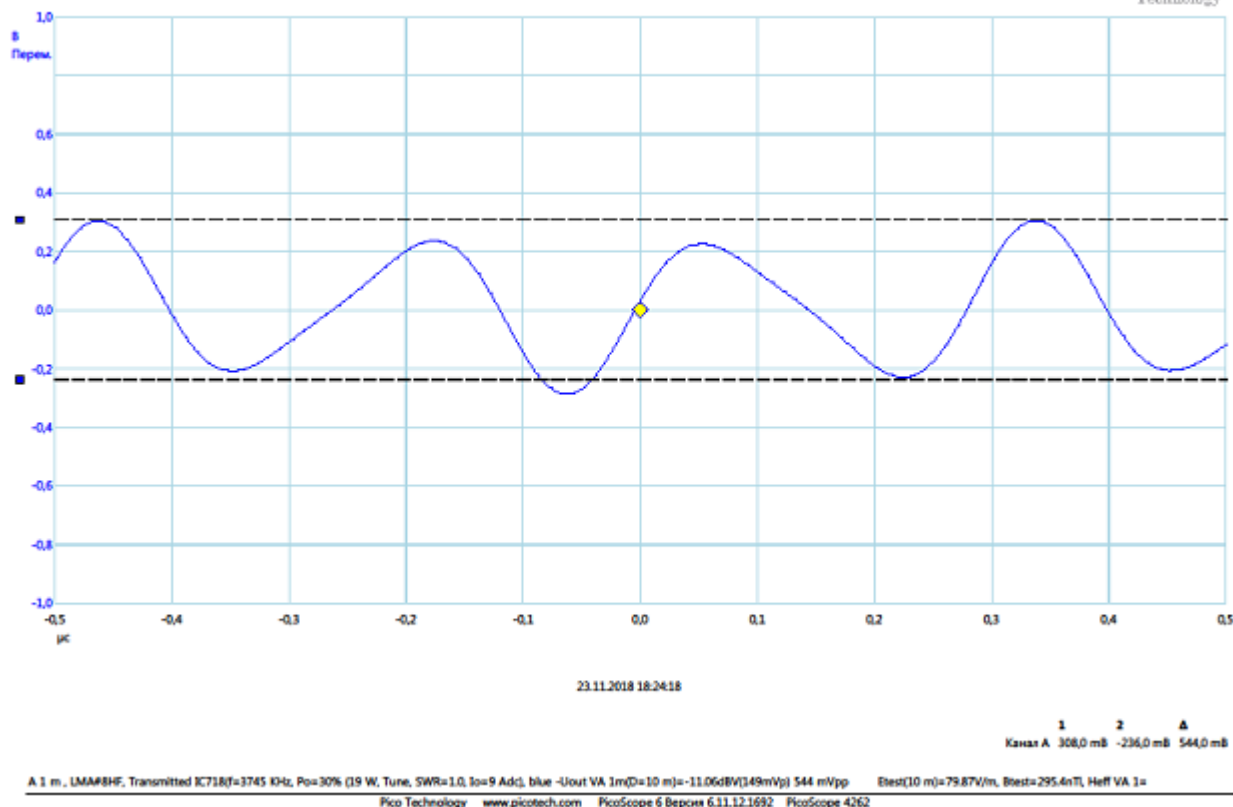
23.11.2018 18:26:04

Канал	Название	Диапазон	Эквивалент	Мин.	Макс.	Среднее σ	1	2	A	1/A
A	Amplitude at...	По пиков	-11,35 μ Bu	-63,89 μ Bu	-10,31 μ Bu	-30,25 μ Bu	23,32 μ Bu	Частота	3,7450664...	...
A	Average Am...	По пиков	164,3 mB	386,1 μ B	187,4 mB	96,7 mB	83,35 mB	Канал A	-11,06 μ Bu	...
A	Total Power	Кристалл port...	200,3 mW	1,685 mW	228,9 mW	120,3 mW	100,9 mW			

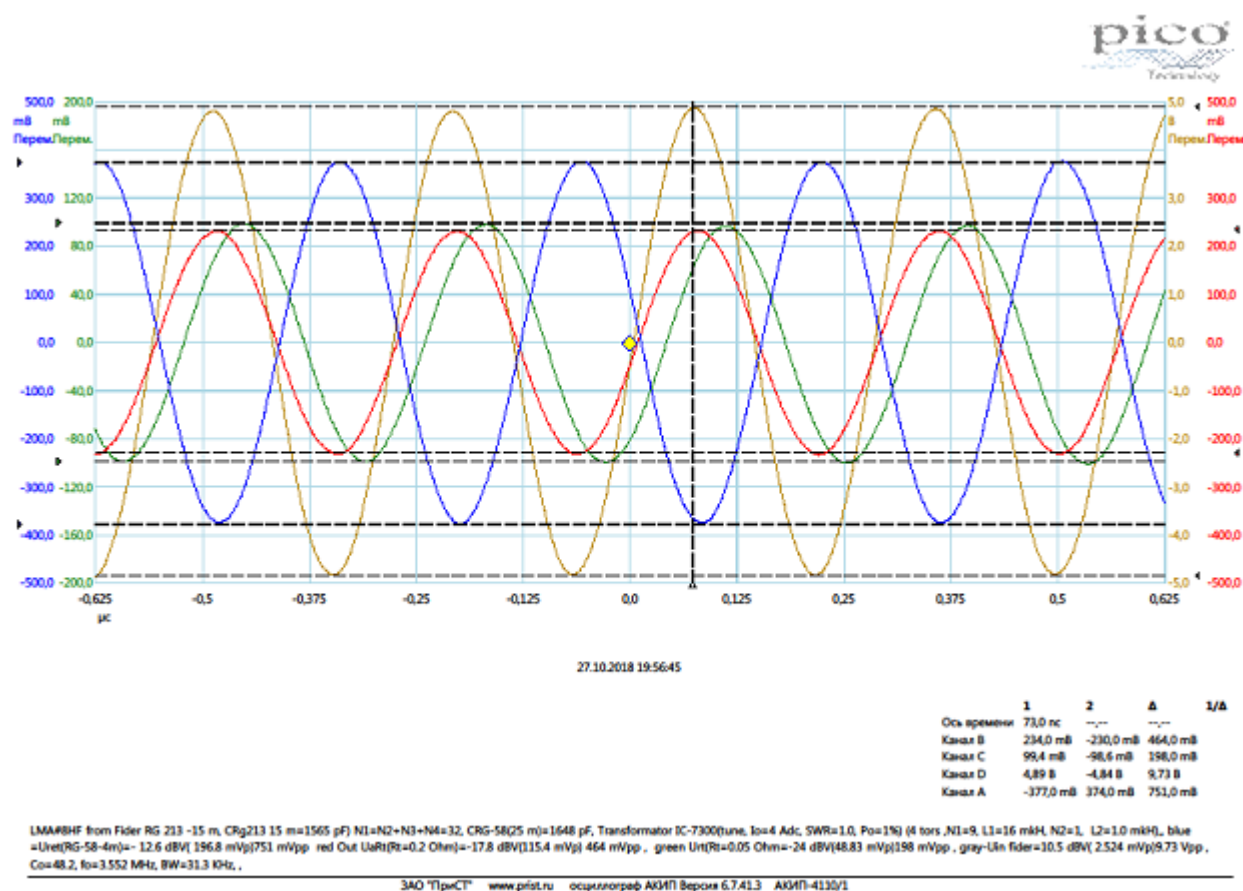
VA 1 m, LMA#BH, Transmitted IC7187=3745 KHz, Po=30% (19 W, Tune, SWR=1.0, Io=9 Adc), blue - Uout VA 1m(D=10 m)=-11.06dBV(149mVp) 544 mVpp Etest(10 m)=79.87V(m, Etest=295.4nT), Heff VA 1:

Pico Technology www.picotech.com PicoScope 6 Версия 6.11.12.1692 PicoScope 4262

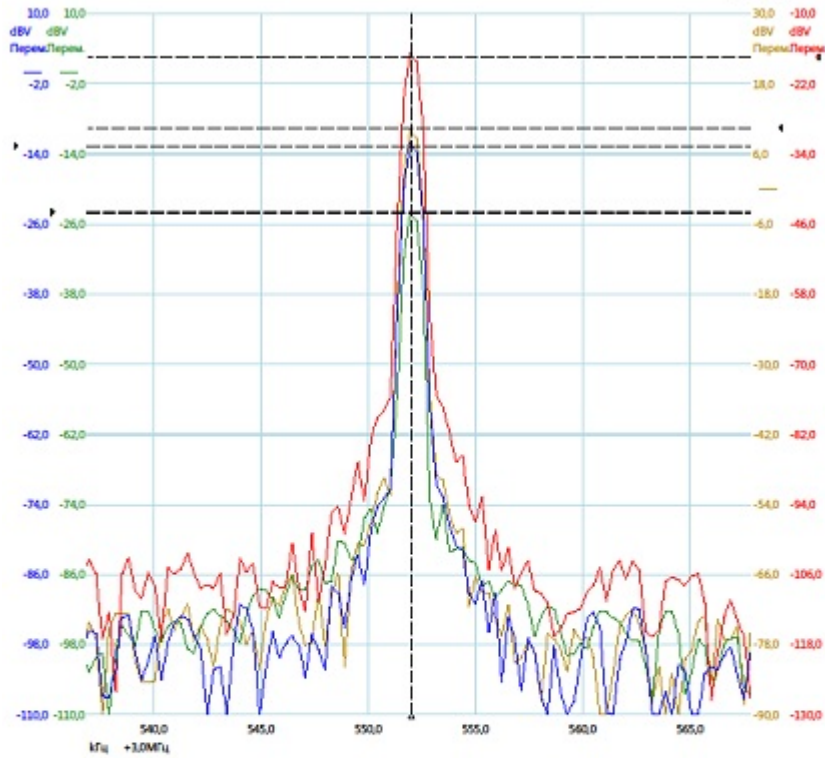
Фиг.28.



Фиг.29.



Фиг.30.



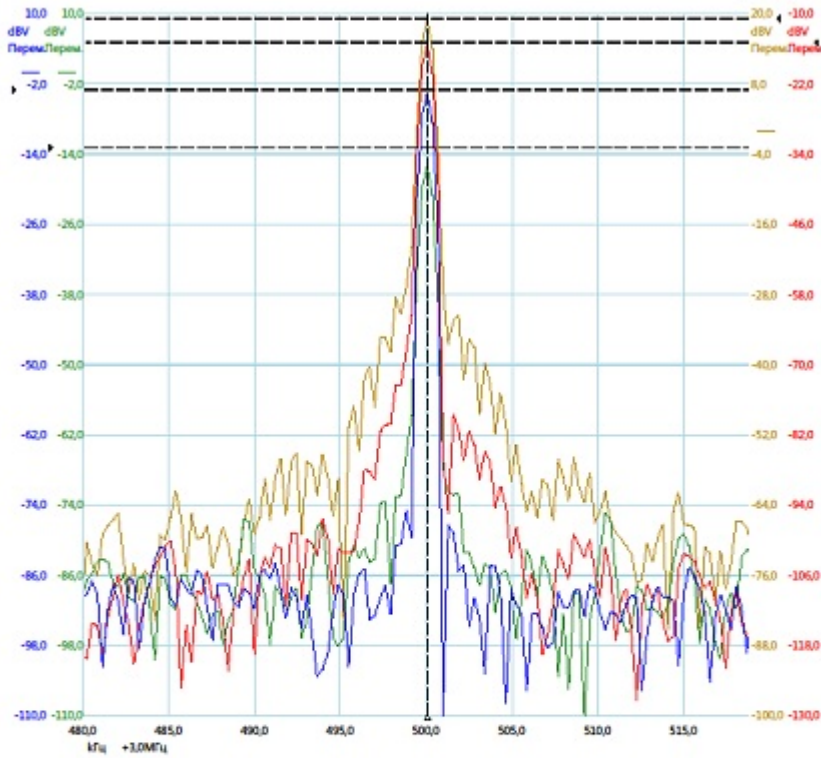
27.10.2016 20:02:07

Канал	Название	Диапазон	Значение	Мин.	Макс.	Среднее	σ	1	2	Δ	1/ Δ
A	Amplitude at...	По пик	-12,08 dBV	-12,09 dBV	-12,08 dBV	-12,09 dBV	1,782E-3 dBV	Frequency	3,55199 MHz	--	--
A	Average Am...	По пик	197,9 mB	197,8 mB	198 mB	197,9 mB	44,05 μ B	Канал B	-17,4 dBV	--	--
A	Total Power	Крепая пол...	244,7 mW	244,6 mW	244,9 mW	244,7 mW	79,15 μ W	Канал A	-12,6 dBV	--	--
B	Amplitude at...	По пик	-16,75 dBV	-16,75 dBV	-16,74 dBV	-16,75 dBV	5,495E-3 dBV	Канал C	-24,0 dBV	--	--
B	Average Am...	По пик	115,7 mB	115,6 mB	115,7 mB	115,7 mB	25,23 μ B	Канал D	10,5 dBV	--	--
C	Amplitude at...	По пик	-23,95 dBV	-24,01 dBV	-23,69 dBV	-23,94 dBV	114E-3 dBV				
C	Average Am...	По пик	50,43 mB	50,16 mB	52,08 mB	51,12 mB	697A μ B				
D	Amplitude at...	По пик	10,15 dBV	10,15 dBV	10,16 dBV	10,15 dBV	4,112E-3 dBV				
D	Average Am...	По пик	2,56 B	2,559 B	2,564 B	2,561 B	1,48 mB				
D	Total Power	Крепая пол...	3,166 W	3,165 W	3,17 W	3,167 W	1,066 mW				

LMA#BHF from fider RG 213 -15 m, Clq213 15 m=1565 pF) N1=N2+N3+N4=32, CRG 58(25 m)=1648 pF, Transformator IC 7300(une, lo=4 Adc, SWR=1,0, Po=1%) (d ton, N1=9, L1=16 mH, N2=1, L2=1.0 mH), blue = Uret(RG-58-4m)=-12,6 dBV(196,8 mVp)0751 mVpp red Out UaR(R)=0,2 Ohm=-17,8 dBV(115,4 mVp) 464 mVpp, green Ue(R)=0,05 Ohm=-24 dBV(48,83 mVp)198 mVpp, gray Uin fider=10,5 dBV(2,524 mVp)9,73 Vpp, Co=48,2, lo=3,552 MHz, BW=31,3 kHz,

ЗАО "ТриСТ" www.pist.ru осциллограф АКМТ Версия 6.7.41.3 АКМТ-4110/1

Фиг.31.



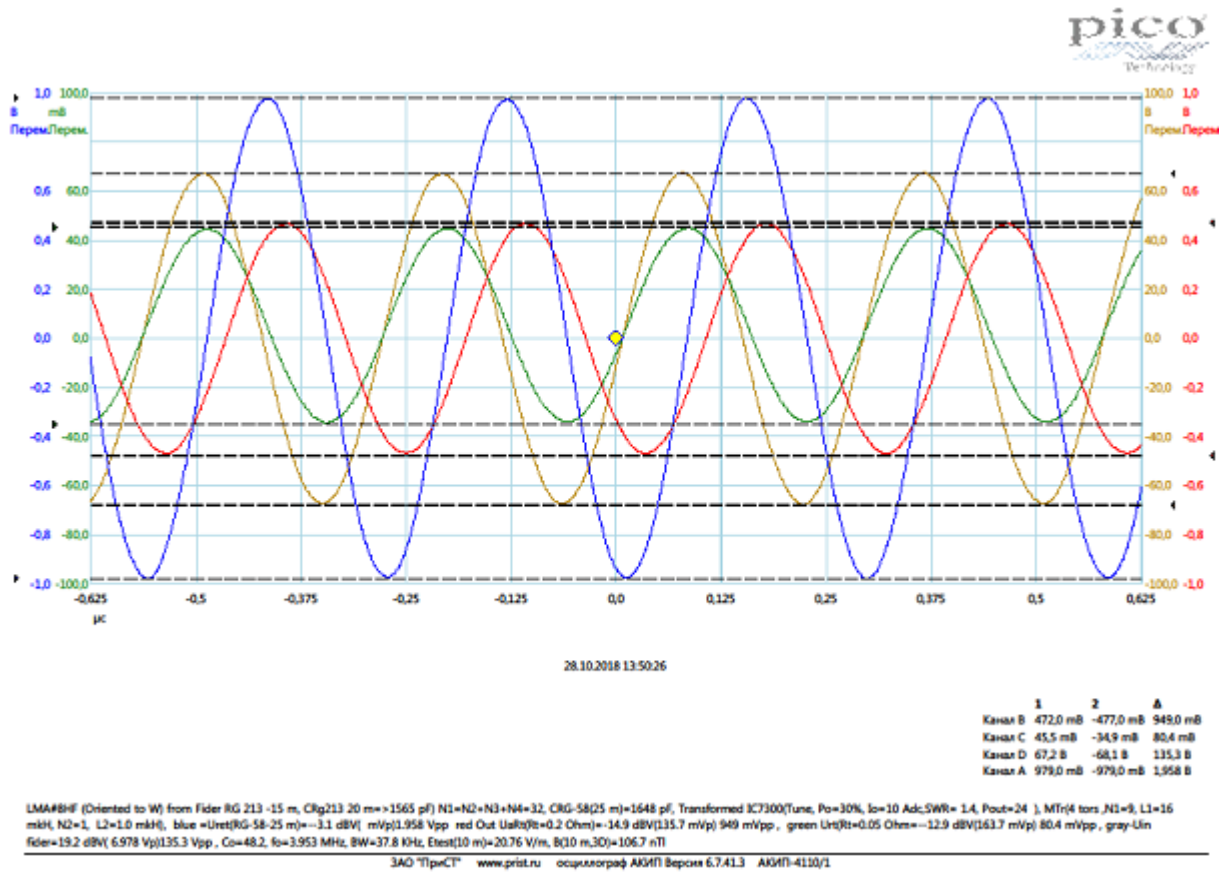
28.10.2018 13:54:59

Канал	Название	Диапазон	Значение	Мин.	Макс.	Среднее	σ	1	2	Δ	1/0
A	Amplitude at...	По пик	-1,476 dBV	-3,502 dBV	-1,476 dBV	-1,488 dBV	8,227E-3 dBV	Frequency	3,50005 MHz	---	---
A	Average Am...	По пик	521,9 mB	520,3 mB	521,9 mB	521,2 mB	518,8 μ B	Канал B	-14,9 dBV	---	---
A	Total Power	Красная пол...	623,8 mW	622 mW	623,8 mW	623 mW	590,2 μ W	Канал A	-3,1 dBV	---	---
B	Amplitude at...	По пик	-15,19 dBV	-15,19 dBV	-15,19 dBV	-15,19 dBV	6,631E-3 dBV	Канал C	-12,9 dBV	---	---
B	Average Am...	По пик	135,5 mB	135,4 mB	135,5 mB	135,5 mB	46,71 μ B	Канал D	19,2 dBV	---	---
C	Amplitude at...	По пик	-15,9 dBV	-15,95 dBV	-15,87 dBV	-15,92 dBV	21,06E-3 dBV				
C	Average Am...	По пик	124,8 mB	124,1 mB	125,3 mB	124,5 mB	307,2 μ B				
D	Amplitude at...	По пик	19,05 dBV	19,05 dBV	19,05 dBV	19,05 dBV	4,078E-3 dBV				
D	Average Am...	По пик	6,976 B	6,976 B	6,979 B	6,977 B	0 B				
D	Total Power	Красная пол...	9,01 W	9,001 W	9,046 W	9,021 W	15,69 mW				

LMA#BHF (Oriented to W) from Fider RG 213 -15 m, Ckq213 20 m--> 1565 pF) N1=N2=N3=N4=32, CNG-5825 m)=1648 pF, Transformed IC7300(Tune, Po=30%, Io=10 Adc,SWR= 1,4, Rout=24 Ω , MTP(N for_N1=9, L1=16 mH, N2=1, L2=1.0 mH), blue =Unv(RG-58-25 m)=-3.1 dBV) mVp(1.958 Vpp, red Out Ualt(R=0.2 Ohm)=-14.9 dBV(135.7 mVp) 949 mVpp , green Ualt(R=0.05 Ohm)=-12.9 dBV(163.7 mVp) 80.4 mVpp , gray-Un fider=19.2 dBV) 6.978 Vp(135.3 Vpp , Co=48.2, fo=3.953 MHz, BW=27.8 kHz, Etest(10 m)=20.76 V/m, B(10 m,30)=106.7 nT

ЗАО "ТриэСТ" www.pst.ru осциллограф АЭМП Версия 6.7.41.3 АЭМП-4110/1

Фиг.32.



Фиг.33.

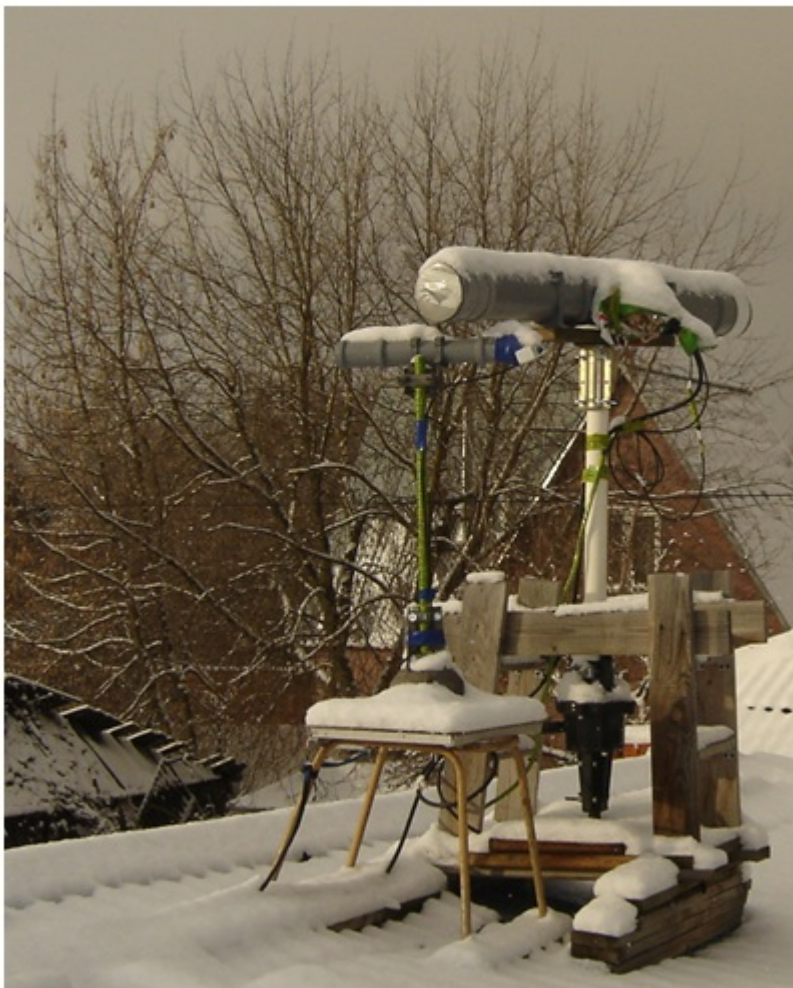
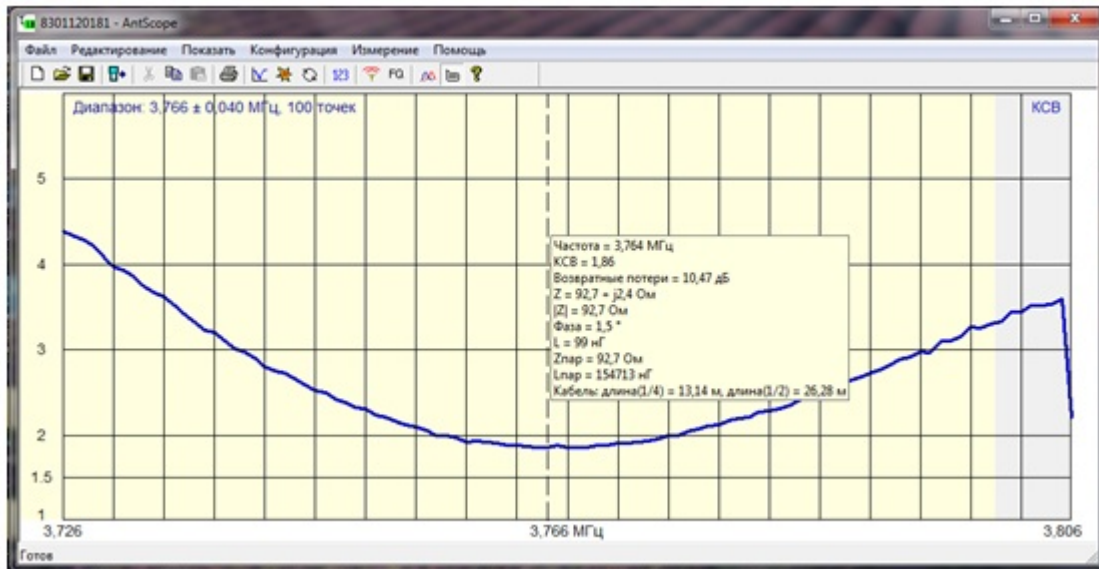
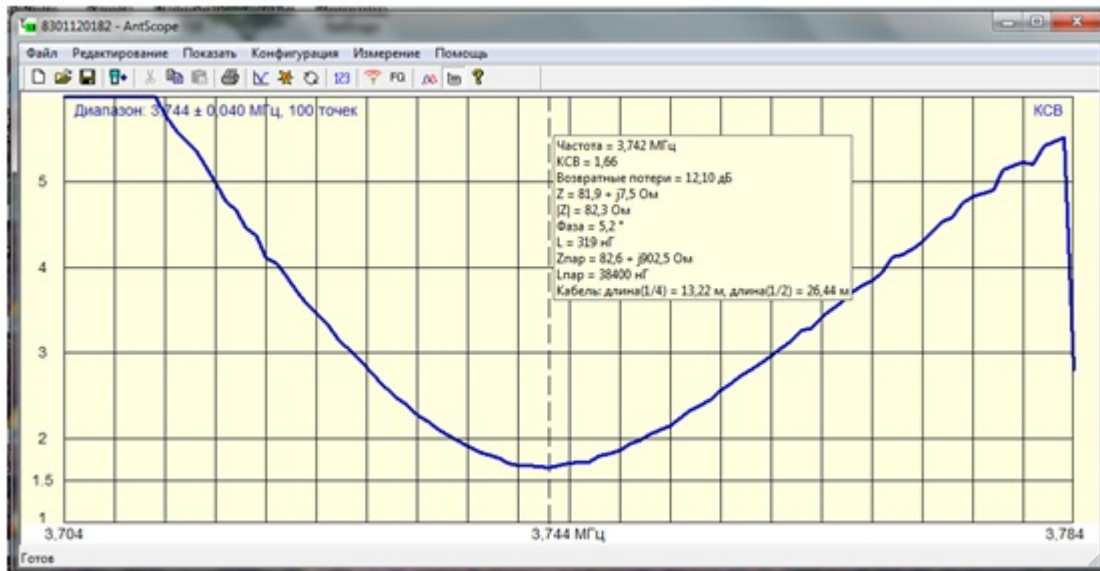


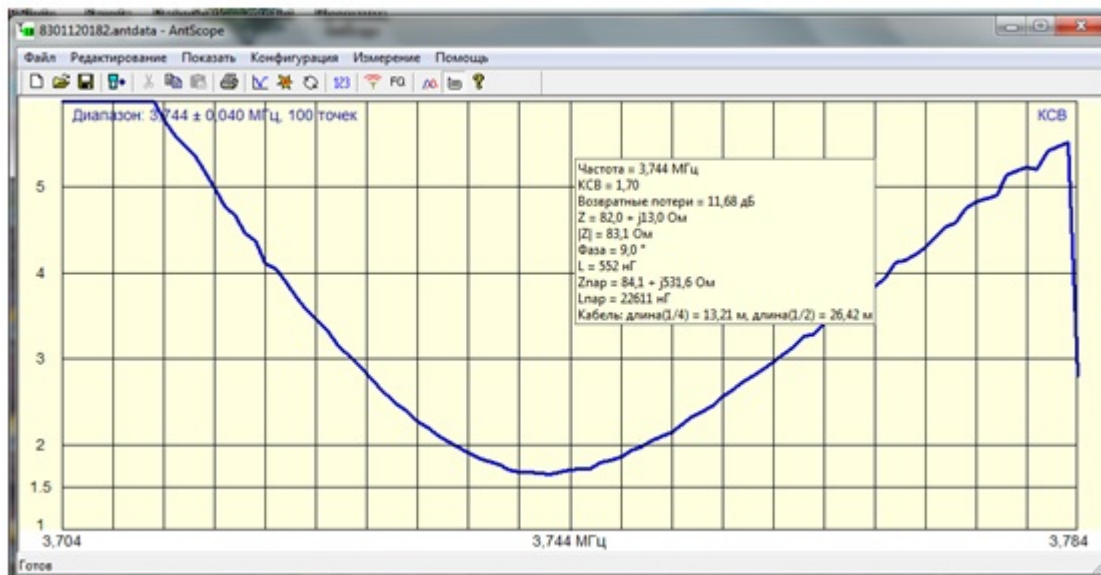
Фото.2. Утро 30/11/2018



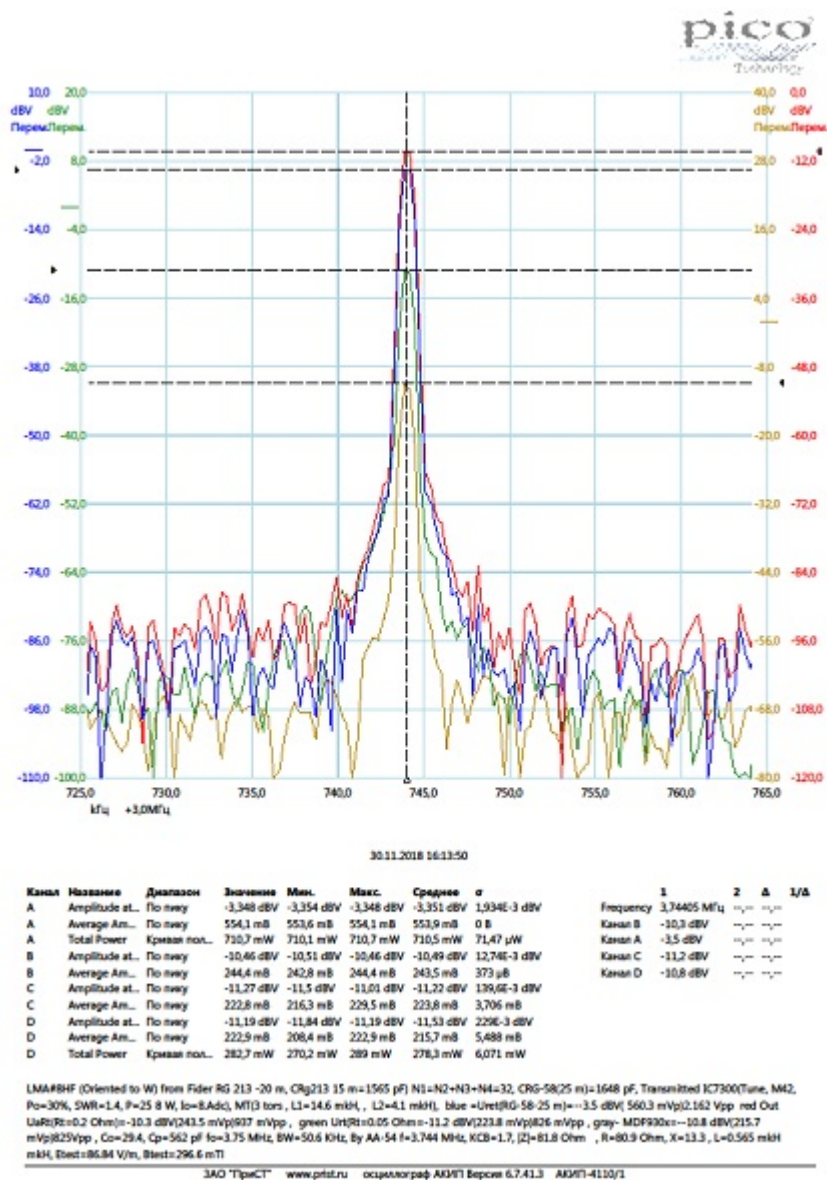
Фиг.34. ЛМАН[№] 8 ВЧ, Опция внутреннего согласования 1, $C_0=24.9 \text{ pF}$ $C_p=562 \text{ pF}$, 30/11/2018 10-15



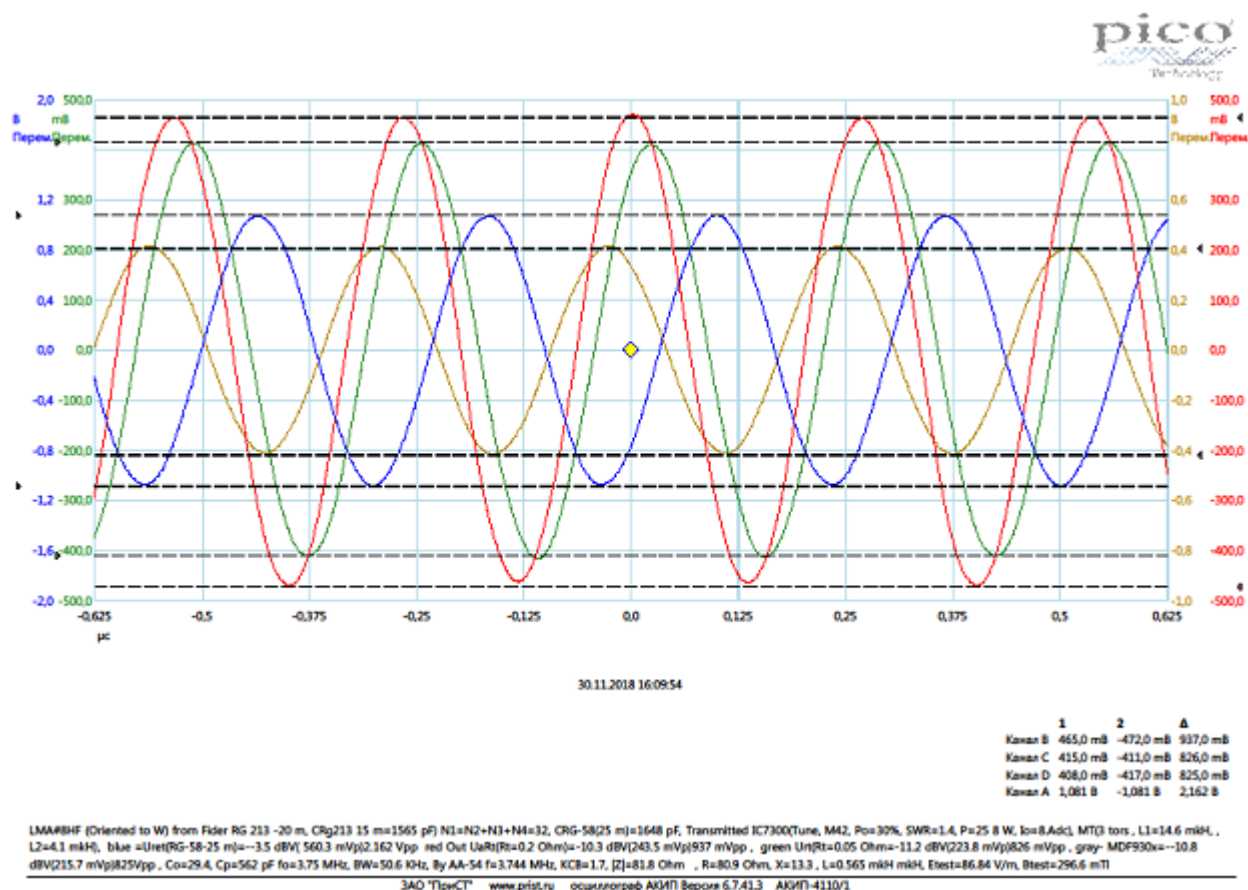
Фиг.35 Опция внутреннего согласования 1, $C_0=24.9 \text{ pF}$ $C_p=562 \text{ pF}$, 30/11/2018 15-03



Фиг.36., Опция внутреннего согласования 1, $C_0=24.9$ pF $C_p=562$ pF, 30/11/2018 15-03



Фиг.№ 37.



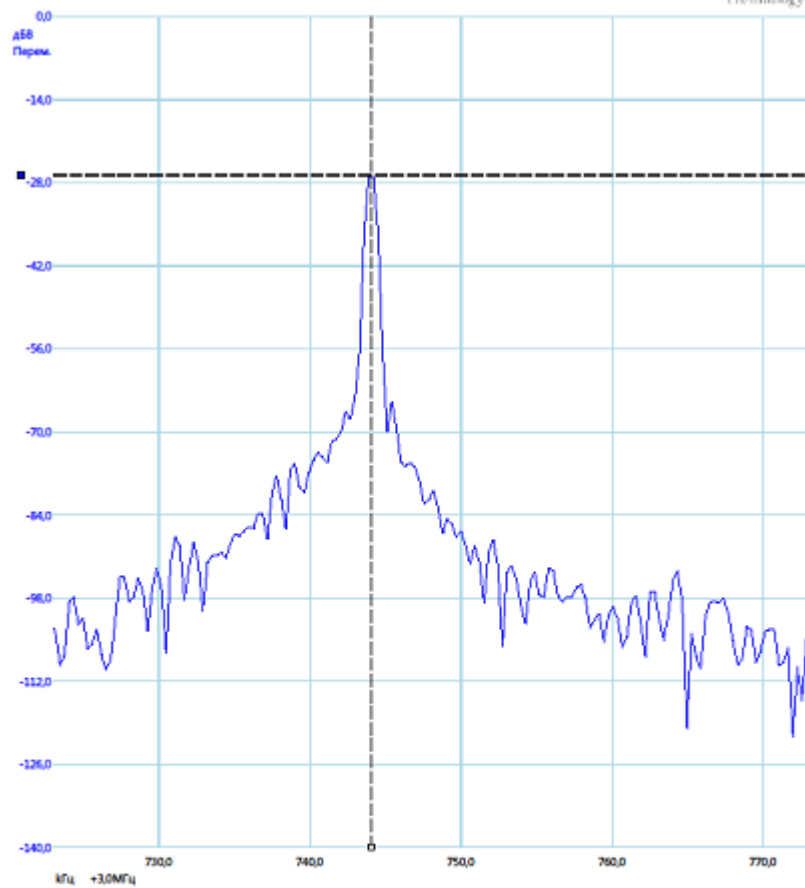
Фиг.38.

14. Физические процессы, внутри тела и за его пределами моделей ЛМА ВЧ в основном совпадающие с тем, что описано в работах автора, например, в [1], или изложенные на сайте www.lret.ru для Передающих ЛМА в области «Звуковых частот» (30 Гц — 30 ;Гц). не вдаваясь в настоящий момент в подробности их различий, в связи с проводимым в настоящее время процессом Патентования в РФ их сути. ряд дополнительных особенностей.

15. Достаточно сказать, что в конце Октября с помощью Модели ЛМА № 7ВЧ, установленной вместо модели ЛМАН № 8, которая находилась на до работке, на том же самом месте, что изображено на Фото.1 или Фото.2, ориентированной своим максимумом излучения в направлении «Север — Юг,» примерно около 19¹⁵ — 30 в ненастную погоду (в это время шёл дождь) в г. Подольске, с использованием Трансивера ИС7300 при установки

Ро=100 % мощности , при КСВ=1.1 в режиме RTTY без модуляции, сигнал несущей частоты Второго Любительского диапазона по обоюдному согласию и при связи по мобильным телефону с автором с был зарегистрирован в пригороде Санкт — Петербурга опытейшим Радиолобителем Ведущим Радиоинженером Компании «Радиоэксперт» в Санкт- Петербурге Константином при использовании им 20 м Вертикальной антенны его Радиостанцией равный 50 мкВ.

При изложенном выше эксперименте автором с помощью модели ЛМАН № 7 ВЧ был с уверенным превышении эфирного шума и при использовании того же Трансивера ИС7300 в режиме приёма был зарегистрирован телеграфный сигнал, излученный с помощью с помощью упомянутой 20 метровой антенной (внешний вид которой представлен на Фото.3) Радиостанцией Константина в пригороде Санкт — Петербурга на расстоянии порядка 800 км от расположения Модели ЛМАН № 7 ВЧ.



30.11.2018 14:53:07

Канал	Название	Диапазон	Значение	Мин.	Макс.	Среднее	φ	1	2	Δ	1/0
A	Frequency at...	По пик	3,744 МГц	3,744 МГц	3,744 МГц	3,744 МГц	10.82 Гц	Частота	3,7440545...		
A	Amplitude at...	По пик	-24,74 dBu	-24,78 dBu	-22,76 dBu	-24,34 dBu	457.86-3 dBu	Канал A	-26,73 dBm		
A	Average Am...	По пик	36,69 mВ	36,09 mВ	45,67 mВ	38,18 mВ	2,115 mВ				
A	Total Power	Кривая пол...	47,3 mW	45,75 mW	58,09 mW	48,61 mW	2,757 mW				

Real Noise, blue IC 7300(F=3.744 MHz, Memo =42 Po=30 W), 5=3 - 5, From LMA81HF to VA 1m (D=10 m), blue -Uout VA1m=-26.73 dBm, 38.18 mW, Best (30 m)=86.84 V/m,

Фиг.39.



Фото.3.

Литература.

1. Ляско А.Б. Описание Изобретения Патента РФ № 2428774 «Передающие Линейные Магнитные Антенны (ЛМА)», 10 Сентября 2010 г., ФИПС, Москва.

2. Ляско А.Б. «Передающие линейные магнитные антенны для ВЧ диапазона (ЛМАВЧ)», «Евразийский Научный Журнал, № 7, Раздел «Технические Науки», стр.20 — стр.27, Июль 2018 г.