

# Лабораторные испытания модели передающей линейной магнитной антенны ЛМАН<sup>о</sup>4ВЧ в мегагерцовом диапазоне

Арий Борисович Ляско

Радиоинженер, канд. физ.- мат. наук. Ph. D.

E-mail: [lyasko.ariy@mail.ru](mailto:lyasko.ariy@mail.ru)

1. После приобретения автором дополнительной для измерительной аппаратуры, необходимой для принятой оценки параметров антенного тракта передающих антенн, стало возможным детальное изучение свойств, описанной в предыдущей статье [1] модели, внешней вид которой представлен на **Фото. 1**. На **Фото.2** изображена эта модель, установленная вне лаборатории в течении текущих испытаний. Она соединена с выходом оконечного усилителя мощности ( ) типа , представленного слева в нижнем ряду на **Фото.3**, , состоящим из двух коаксиальных кабелей типа и , разъёмы соединения которых с моделью ЛМАН<sup>о</sup> 9ВЧ можно видеть на **Фото.1**.



**Фото.1**



**Фото.2**

Второй конец этого фидера на расстоянии примерно в помещении лаборатории соединён со вторичной обмоткой модели, внешний вид которого представлен на **Фото.5**. Первичная его обмотка соединена с одним из трёх разъёмов типа на изображённой с права в нижней части **Фото.4**. Назначение оставшихся двух её разъёмов, это возможность мониторинга напряжения **U<sub>out</sub>** на входе коаксиального силового кабеля питания (на выходе вторичной обмотки согласующего трансформатора СТ) током обмотки соленоида «возбуждения» продольного магнитного потока в теле модели и напряжения с

, один конец которого включён последовательно к одному из концов вторичной обмотки СТ, а другой — к «заземлённому» электроду упомянутого выше разъёма типа с целью мониторинга тока, входящего в коаксиальный кабель .



**Фото.3**



**Фото.4**



**Фото.5**

2. С помощью измерителей параметров пассивного тракта передающих ВЧ Антенн типа приобретенных по совету специалиста технического отдела Группы компаний «Радиоэксперт», были тщательно проанализированы параметры всего, описанного выше, антенного силового тракта, идущего с выходного разъёма типа на задней панели (см. **Фото.4** и **Фото.5**). прав, эти приборы, дополняя по своим функциям друг друга, «облегчили» автору его анализ и контроль при создании и разработки его образцов моделей передающих моделей. Первый — даёт возможность на заданной частоте  $f$  и в пределах выбранной полосе BW, получить экспресс данные основных параметров антенного тракта модели, представленные на **Фото.14**, и ориентировочное графическое представление параметров: для последовательного представления элементов электрической схемы антенного тракта, — представленных на **Фото.15** и **Фото.16**. Второй прибор, обладает прекрасным интерфейсом для детального экспресс анализа, как это показано на **Фото.6** и позволяет в графическом виде произвести детальный анализ каждого из упомянутых параметров эквивалентной схемы антенного тракта, как это представлено при анализе антенного тракта модели ЛМАН<sup>№</sup> 4ВЧ на **Фото.7** — **Фото.13**.



Фото.6

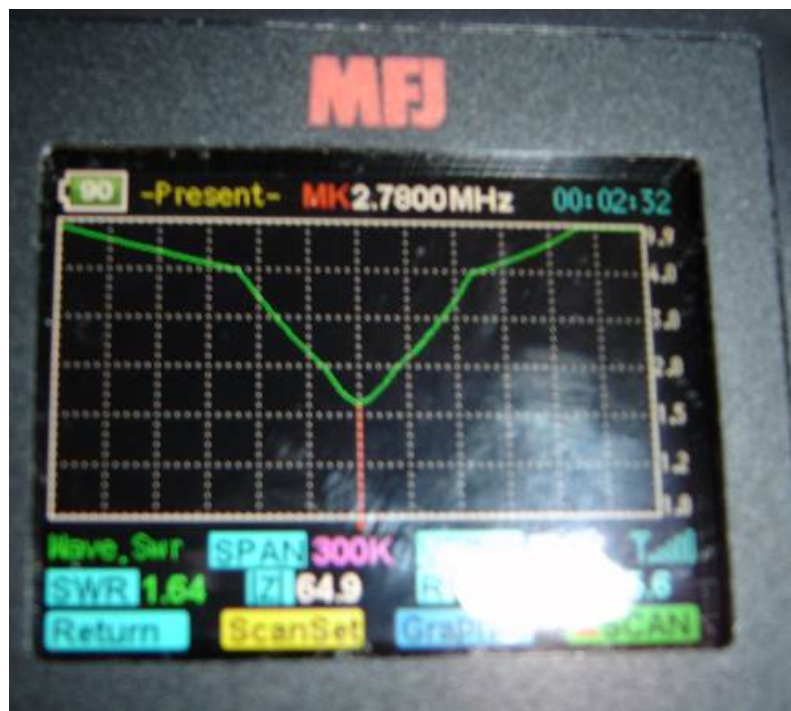


Фото.7

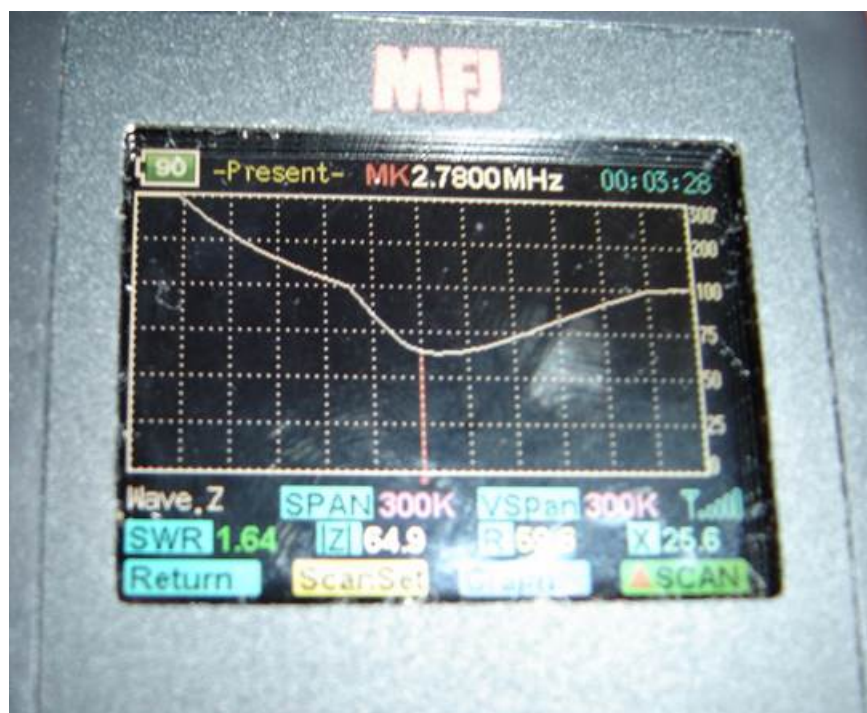


Фото.8

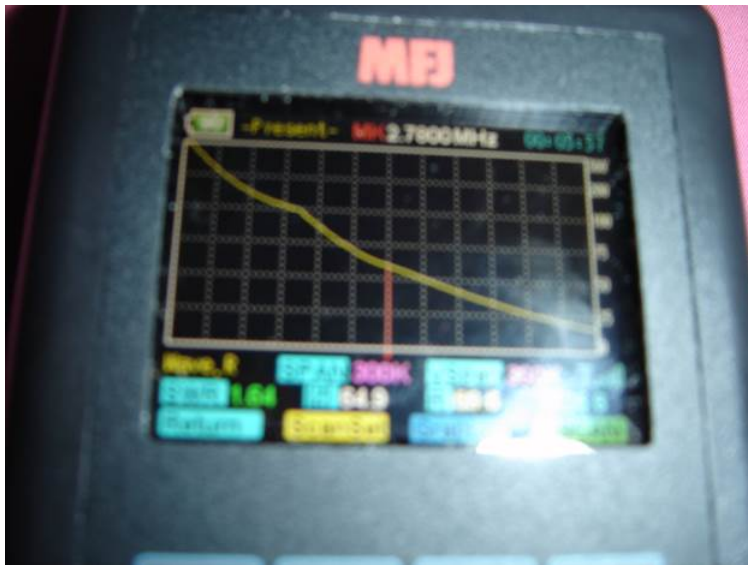


Фото.9

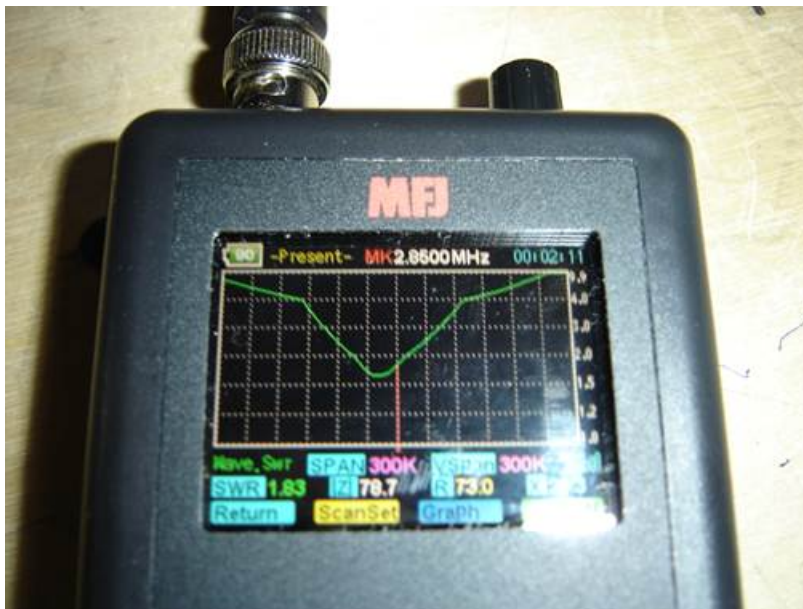


Фото.10



Фото.11

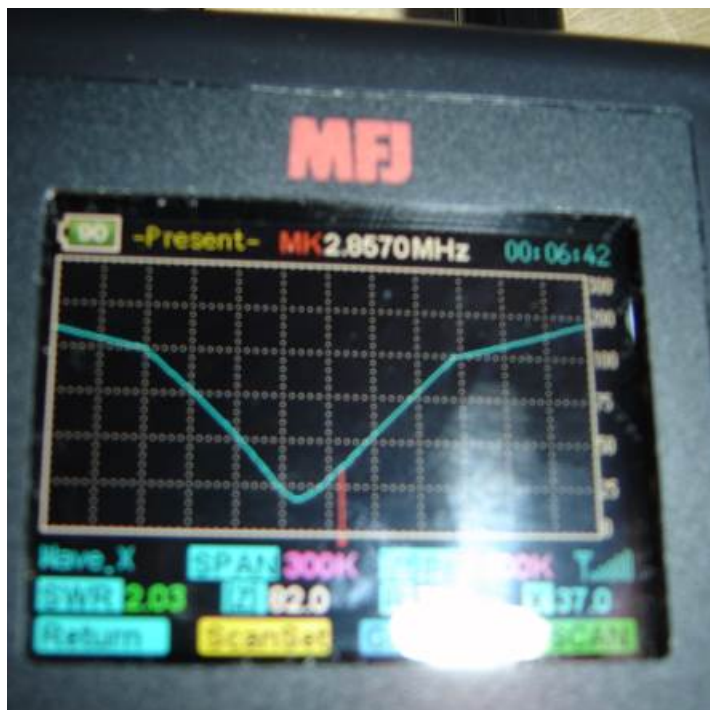


Фото.12

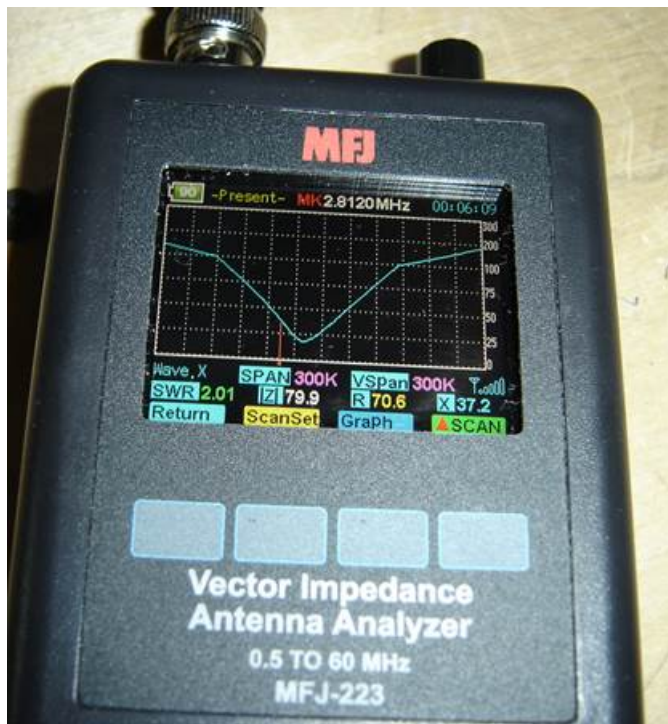


Фото.13

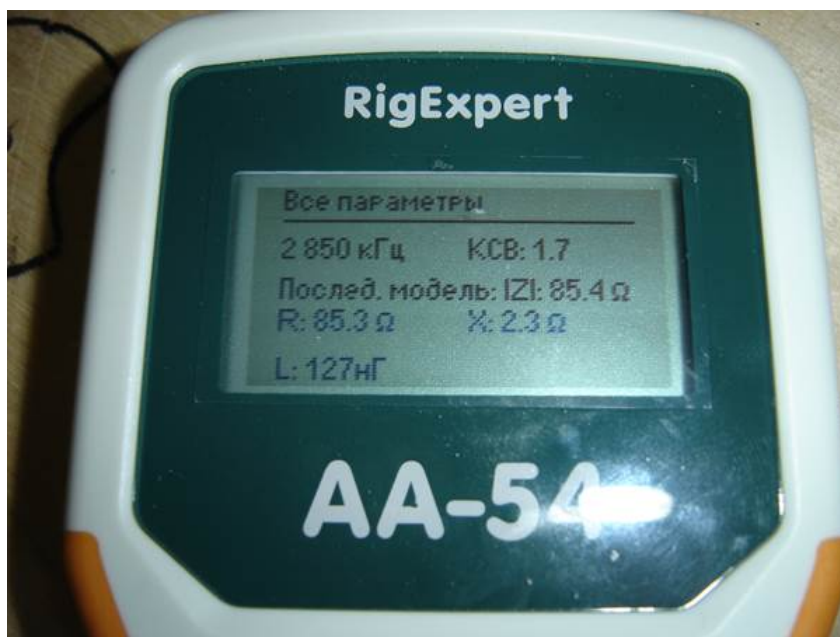


Фото.14

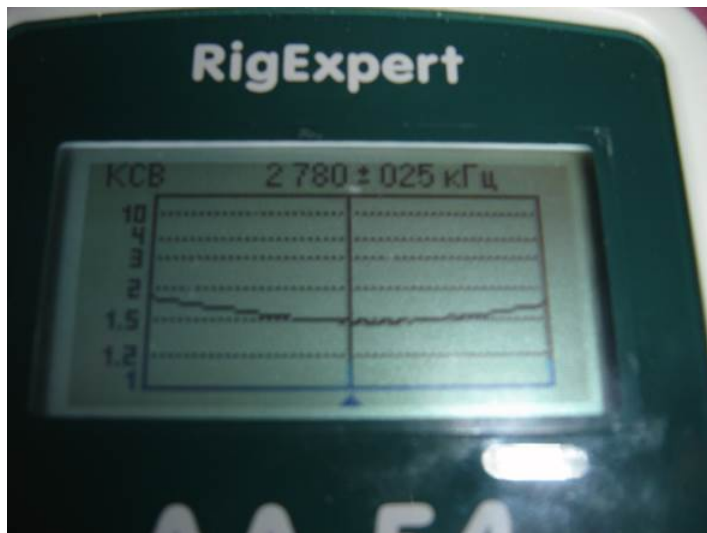


Фото.15



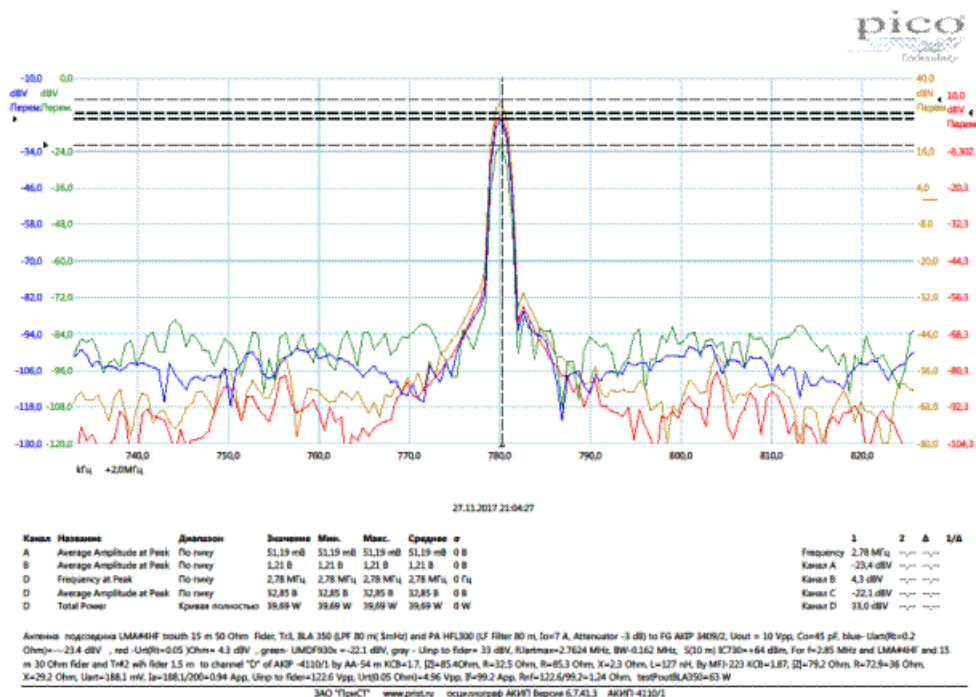
Фото 16

3. Контроль уровня излучаемого моделью в режиме **CW** ( без модуляции на несущей частоте) на дистанции порядка в лабораторном помещении с помощью активной антенны (с встроенным предварительным усилителем) изготовленной собственноручно автором модели пассивной приёмной ферритовой антенны, подключённой либо к см. на **Фото. 17** в синим пластмассовом корпусе за моделью ), или к частично виден на **Фото.3** сверху ( ) типа I (см. справа в чёрном металлическом корпусе на **Фото 17**), либо с помощью **ППУ** при использовании **8 0** (представленные справа на **Фото.17**).

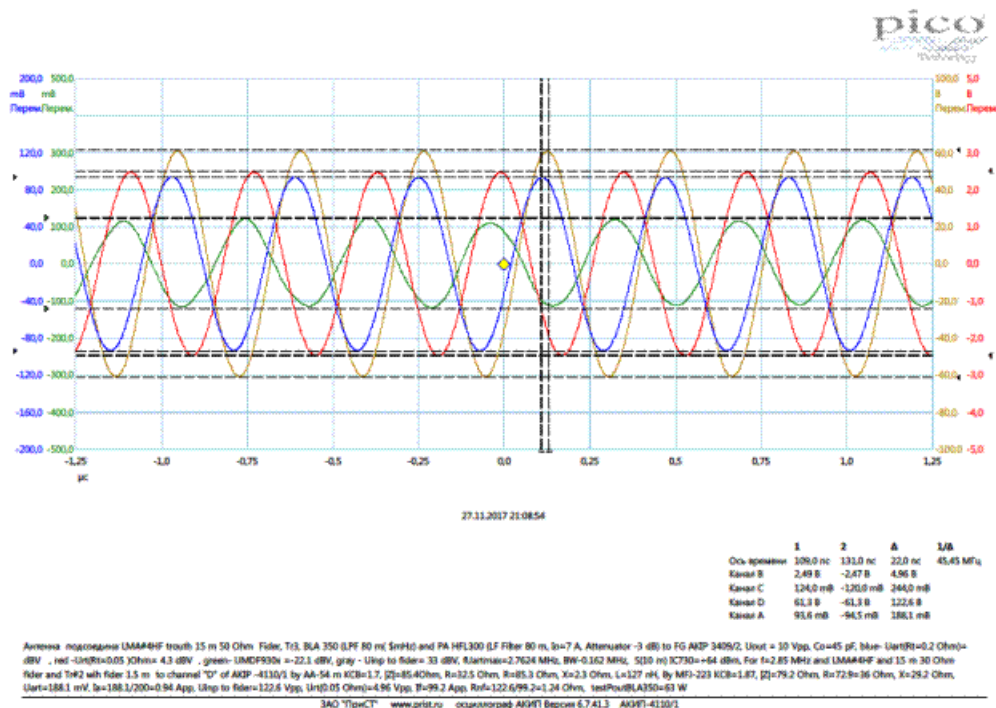


**Фото.17**

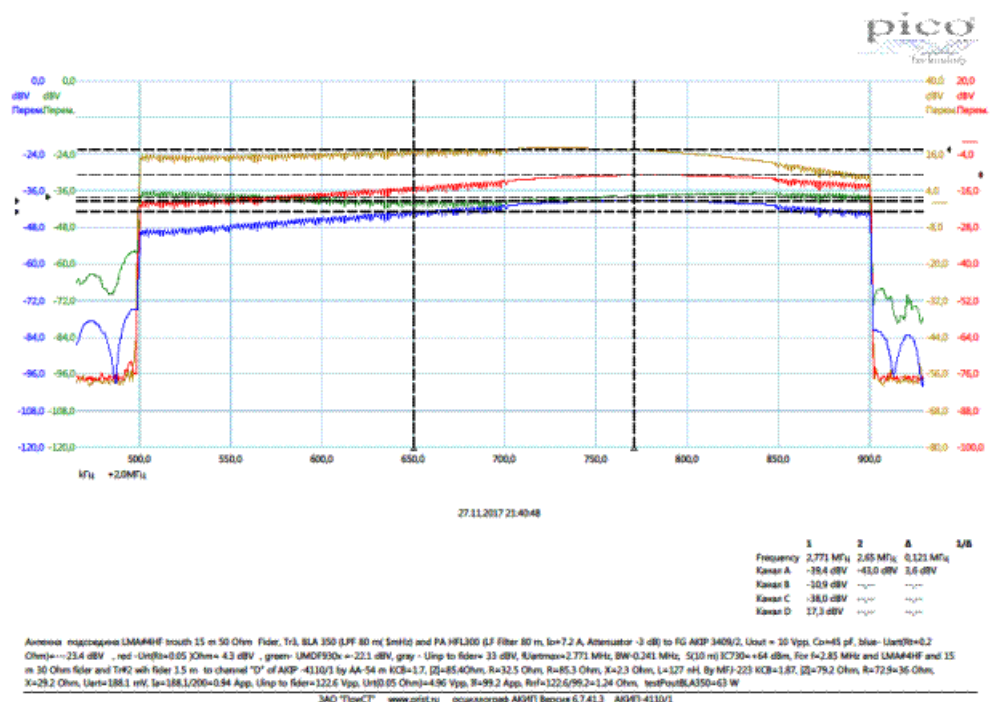
4. На **Фото. 3** слева в нижней части изображена передняя панель линейного ВЧ усилителя мощности типа . Магнитоэлектрический его прибор позволяет отсчитать выходную мощность на входе первичной обмотки упомянутого ранее согласующего трансформатора антенного тракта модели . В правой части его передней панели имеется многопозиционный переключатель его выхода. При описываемых лабораторных испытаниях он был установлен в положении . В верхней части справа **Фото.3** представлен **Цифровой Функциональный генератор (ФГ)** типа максимальная выходная мощность моногармоничного сигнала которого на частоте не превышающей составляет величину . Сигнал с его выхода с , равным , по коаксиальному кабелю в режиме подаётся на вход Линейного (представлен справа в нижней части **Фото.3**) , используемого лишь как усилитель предварительного усиления для . С лева в нижней части его передней панели размещён многопозиционный переключатель его выходного . Он был установлен в данном испытании автором в положение Размещённый слева от него многопозиционный с включён между входом и выходом с помощью типовых коаксиальных кабелей. В центре передней панели имеется вертикально расположенная ступенчатая индикация относительного значения его выходной мощности.



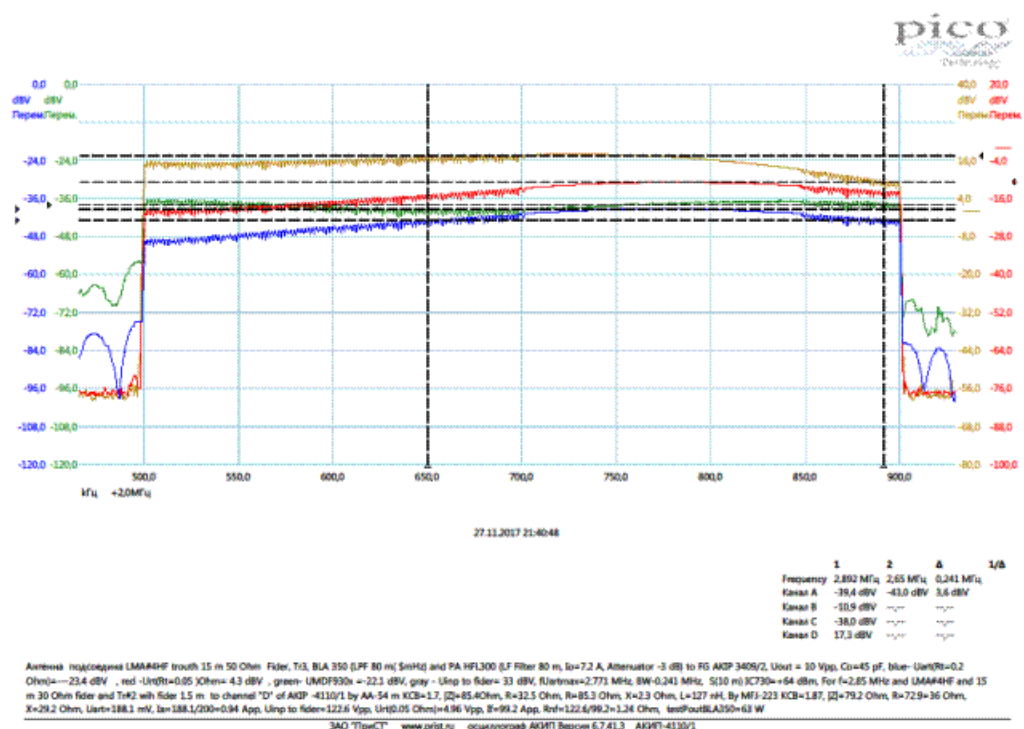
Фиг.1



Фиг.2



Фиг.3



Фиг.4

Так как для нормальной работы в режиме на его входе требуется мощность от что вынудило автора использовать перед его входом. На Рис.3 справа от УМ1 размещён для отсчёта значения постоянного тока, потребляемого от На Фото.4 слева от можно видеть корпус используемого автором.

5. Результате данного лабораторного испытания режима работы силового оборудования питания модели и её саму представлен в виде кривых: а) Спектральной плотности (см. Фиг.1) в контрольных точках, а именно, напряжения пропорционального току в обмотке соленоида «возбуждения» продольного магнитного поток в теле модели ,

являющегося источником её в окружающее пространство; упомянутого ранее напряжения и напряжения , а также зарегистрированный уровень принятого сигнала упомянутыми приёмными антеннами; б) формы временной характеристики упомянутых напряжений (см. Фиг.2); и в) амплитудно-частотной характеристики ( ) (см. Фиг.3 и Фиг.4) в указанных контрольных точках при отсчитанном автором значении выходной мощности с помощью его внутреннего измерителя мощности по его электромагнитного прибора. Именно в момент испытания, результаты которого представлены кривыми и в тексте, размещённом в нижней их части Фиг.1 — Фиг.4 выходная мощность составляла .

## 6. Заключение.

а) Автору удалось разработать мобильную малогабаритную антенну для ( ) при конденсате оболочки модели для частоты порядка , а при порядка для частоты порядка [1], относящуюся к типу , допускающую подведение к ней мощности не менее

. Используемые детали в этой модели для ВЧ диапазона не самые оптимальные.

б) Следует иметь в виду, что , обладающие мобильностью в связи значительно меньшими их размерами в сравнении с существующими антеннами

. Об этом можно судить по профилю использования ВЧ диапазона на основе информации , копия выдержки которого приведена ниже .

г) Модель выполнена в полном соответствии с [3].

1.

2.

3.

## Приложение

FREQUENCY DATA

1-5

Kilohertz	Service	Megahertz	Service
325.0-405.0	AERONAUTICAL RADIO NAVIGATION* Aeronautical mobile*	4.700-4.750	AERONAUTICAL MOBILE (OR)*
405.0-415.0	MARITIME RADIO NAVIGATION (radio direction-finding) Aeronautical radio navigation Aeronautical mobile	4.750-4.850	FIXED
415.0-490.0	MARITIME MOBILE* (radiotelegraphy only)	4.850-4.995	BROADCASTING
490.0-510.0	MOBILE* (distress and calling)	4.995-5.005	FIXED*
510.0-525.0	MOBILE Aeronautical radio navigation	5.005-5.060	LAND MOBILE*
525.0-535.0	MOBILE Broadcasting Aeronautical radio navigation	5.060-5.250	BROADCASTING*
535.0-1605	BROADCASTING*	5.250-5.450	FIXED*
1605-1800	FIXED MOBILE AERONAUTICAL RADIO NAVIGATION Radio location	5.450-5.680	LAND MOBILE
1800-2000	AMATEUR FIXED	5.680-5.730	AERONAUTICAL MOBILE (R)
2000-2065	MOBILE EXCEPT AERONAUTICAL RADIO NAVIGATION	5.730-5.950	AERONAUTICAL MOBILE (OR)*
2065-2107	FIXED	5.950-6.200	FIXED*
2107-2170	MOBILE MARITIME MOBILE (radiotelegraphy only)	6.200-6.525	BROADCASTING*
2170-2194	MOBILE* (distress and calling)	6.525-6.685	MARITIME MOBILE*
2194-2300	FIXED MOBILE	6.685-6.765	AERONAUTICAL MOBILE (R)*
2300-2495	FIXED MOBILE BROADCASTING	6.765-7.000	AERONAUTICAL MOBILE (OR)*
2495-2505	STANDARD FREQUENCY	7.000-7.300	FIXED*
2505-2850	FIXED MOBILE	7.300-8.195	AMATEUR
2850-3025	AERONAUTICAL MOBILE (R)*	8.195-8.815	FIXED*
Megahertz	Service	8.815-8.965	MARITIME MOBILE
3.025-3.155	AERONAUTICAL MOBILE (OR)*	8.965-9.040	AERONAUTICAL MOBILE (R)*
3.155-3.200	FIXED*	9.040-9.500	AERONAUTICAL MOBILE (OR)*
3.200-3.400	MOBILE EXCEPT AERONAUTICAL (R)*	9.500-9.775	FIXED*
3.400-3.500	MOBILE EXCEPT AERONAUTICAL*	9.775-9.995	BROADCASTING*
3.500-4.000	BROADCASTING*	9.995-10.005	FIXED*
4.000-4.063	AERONAUTICAL MOBILE (R)*	10.005-10.10	STANDARD FREQUENCY*
4.063-4.438	AMATEUR	10.10-11.175	AERONAUTICAL MOBILE (R)*
4.438-4.650	FIXED MOBILE EXCEPT AERONAUTICAL (R)	11.175-11.275	FIXED*
4.650-4.700	FIXED*	11.275-11.40	AERONAUTICAL MOBILE (OR)*
	MARITIME MOBILE*	11.40-11.70	AERONAUTICAL MOBILE (R)*
	FIXED*	11.70-11.975	FIXED*
	MOBILE EXCEPT AERONAUTICAL (R)	11.975-12.33	BROADCASTING*
	FIXED*	12.33-13.20	FIXED*
	MARITIME MOBILE*	13.20-13.26	MARITIME MOBILE*
	FIXED*	13.26-13.36	AERONAUTICAL MOBILE (OR)*
	MOBILE EXCEPT AERONAUTICAL (R)	13.36-14.00	AERONAUTICAL MOBILE (R)*
	FIXED*	14.00-14.35	FIXED*
	AMATEUR*	14.35-14.99	BROADCASTING*
	FIXED*	14.99-15.01	FIXED*
	STANDARD FREQUENCY*	15.01-15.10	STANDARD FREQUENCY*
	AERONAUTICAL MOBILE (OR)*	15.10-15.45	AERONAUTICAL MOBILE (OR)*
	BROADCASTING*	15.45-15.762	BROADCASTING*
	FIXED*	15.762-15.768	FIXED*
	MOBILE EXCEPT AERONAUTICAL*	15.768-16.46	FIXED*
	BROADCASTING*	16.46-17.36	Space research*
	AERONAUTICAL MOBILE (R)*	17.36-17.70	FIXED*
	AMATEUR	17.70-17.90	MARITIME MOBILE*
	FIXED	17.90-17.97	FIXED*
	MOBILE EXCEPT AERONAUTICAL (R)	17.97-18.03	BROADCASTING*
	FIXED*	18.03-18.036	AERONAUTICAL MOBILE (R)*
	MARITIME MOBILE*	18.036-19.99	AERONAUTICAL MOBILE (OR)*
	FIXED	19.99-20.01	FIXED*
	MOBILE EXCEPT AERONAUTICAL (R)	20.01-21.00	Space research*
	AERONAUTICAL MOBILE (R)*		FIXED*
			STANDARD FREQUENCY*
			FIXED*

8.2 MHz

2.69 Mc

3.2