

Измерительный стенд



Назначение стенда

- Проведение измерения диаграммы направленности антенны;
- Изучение поляризационных свойств электромагнитного поля;
- Изучение отражающих и пропускающих свойств листовых материалов различного вида

Работа со стендом позволит

- Познакомиться с антенной техникой и узнать об основных характеристиках антенн;
- Познакомиться с таким явлением как электромагнитное поле и узнать об его основных характеристиках;
- Изучить свойства различных листовых материалов при внесении их в электромагнитное поле

Состав стенда

1. Антенна линейной поляризации (2 шт.)
2. Антенна правой круговой поляризации (2 шт.)
3. Антенна левой круговой поляризации (2 шт.)
4. Коаксиальный кабель (2 шт.)
5. Компактный векторный анализатор цепей LiteVNA-64 (1 шт.)
6. Штатив (3 шт.)
7. Комплект образцов листовых материалов (3 – 4 шт.)
8. Инструменты
9. Методические указания

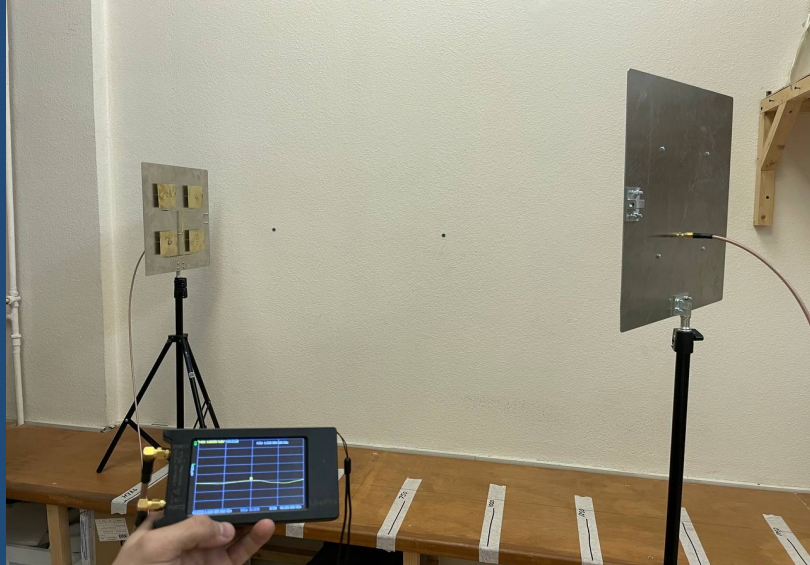
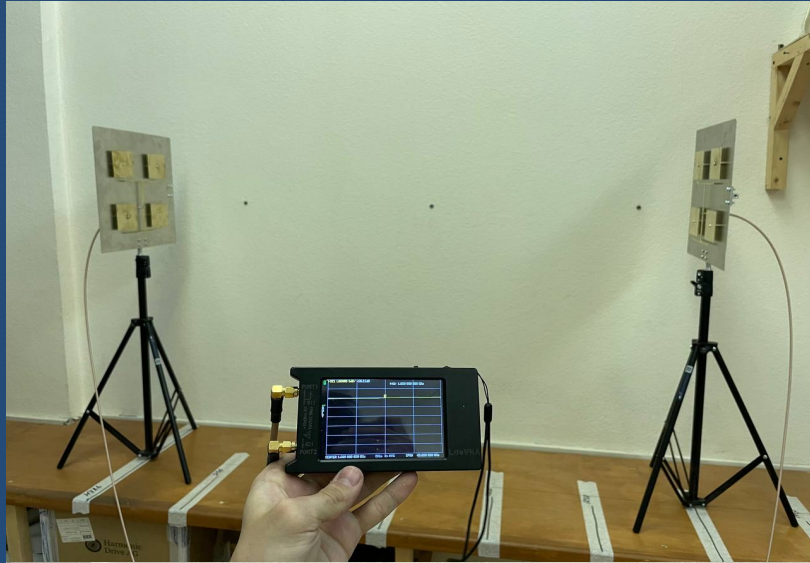


Настройка векторного анализатора цепей для работы с измерительным стендом



Инструкция 1:
Инструкция по эксплуатации векторного
анализатора цепей LiteVNA-64 для ЛР с картинками

Лабораторная работа со стендом №1



1. Собирается стенд в соответствии с рисунком 1

2. Антенна 1 (A1) неподвижна, а антенна 2 (A2) поворачивается в горизонтальной плоскости в диапазоне углов $(-90, 90)$ градусов. На векторном анализаторе цепей смотрят отклик сигнала, в зависимости от углового положения A2. Таким образом происходит измерение ДН (диаграмма направленности).

Примечание. В качестве используемых антенн A1 и A2 могут быть использованы либо 2 антенны линейной поляризации, либо две антенны одинаковой круговой поляризации

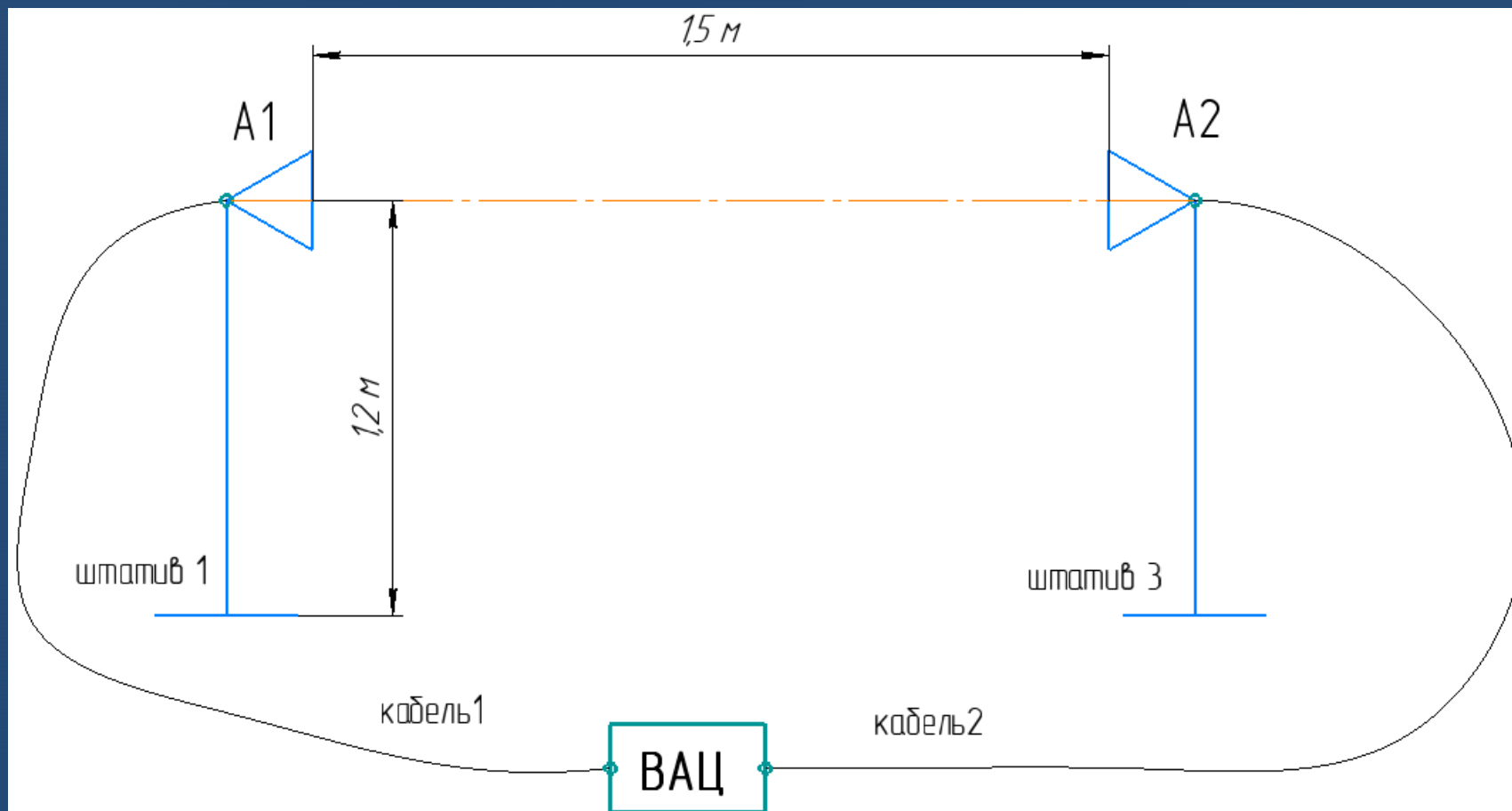


Рисунок 1

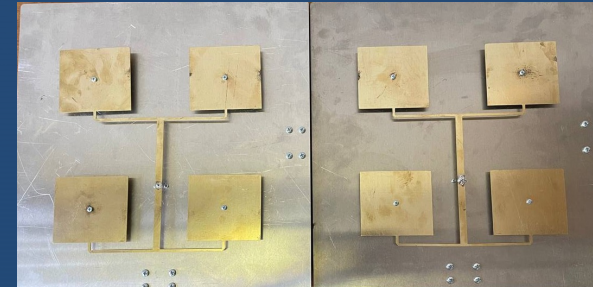
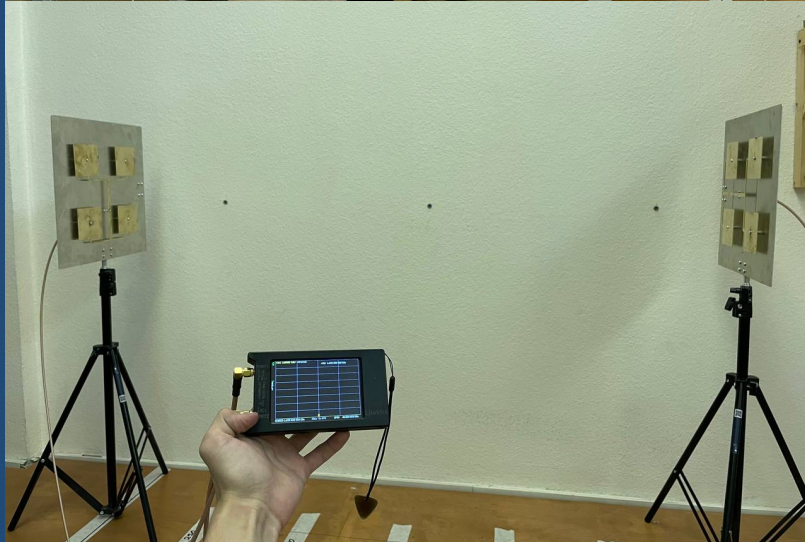
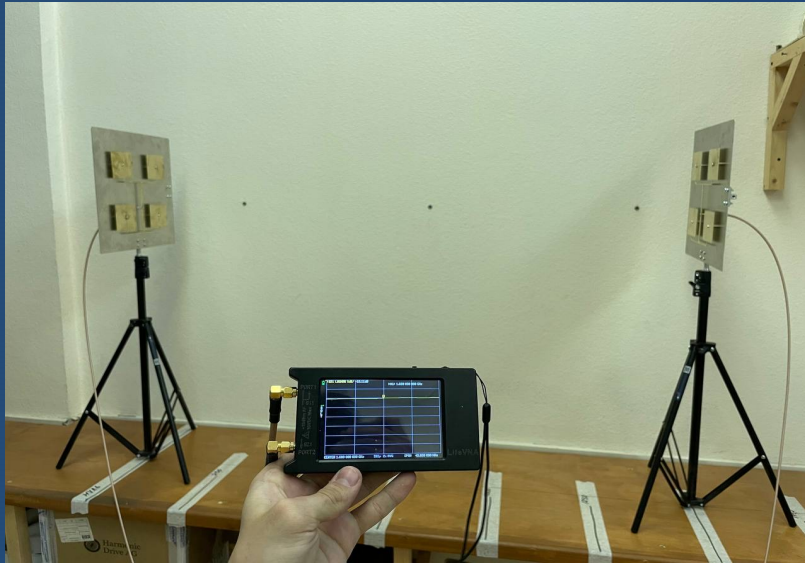
Результаты лабораторной работы №1



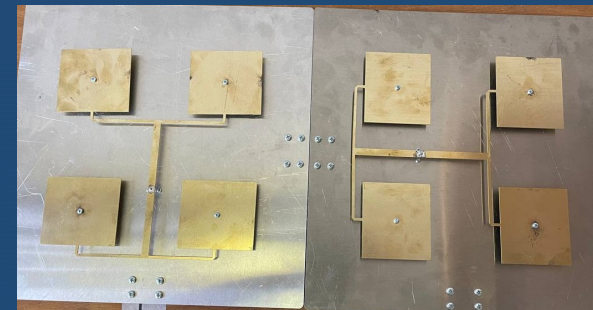
В первом случае мы можем наблюдать, что при прямом воздействии антенн линейной поляризации прибор выдает 10 дБ (при естественных условиях среды).

При передвижении в горизонтальной плоскости прибор выдает 24,7 дБ, что означает ухудшение сигнала.

Лабораторная работа со стендом №2



В качестве антенн A1 и A2 используются антенны линейной поляризации. Антенна A1 неподвижна, а антенна A2 устанавливается в двух положениях (вращение происходит в вертикальной плоскости, перпендикулярной оси антенны): а) параллельно антенне A1 и б) под углом 90 градусов к A1. По отклику на векторном анализаторе цепей определяем, как антенны работают на одинаковых и ортогональных поляризациях.

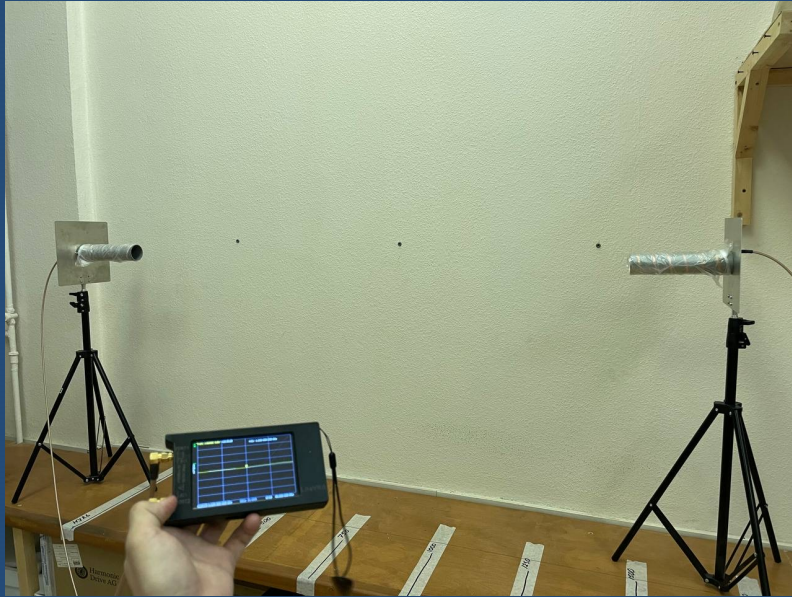


Результаты лабораторной работы №2



В сравнении с ЛР №1 мы наблюдаем, что на одинаковых поляризациях сигнал допустимый и стабильный, а на ортогональных сигнал теряется и выходит за допустимые значения (49 дБ)

Лабораторная работа со стендом №3



В качестве антенн A1 и A2 используются антенны одинаковой круговой поляризации. Антенна A1 неподвижна, а антенна A2 устанавливается в двух положениях (вращение происходит в вертикальной плоскости, перпендикулярной оси антенны): а) параллельно антенне A1 и б) под углом 90 градусов к A1. По отклику на векторном анализаторе цепей как антенны с одинаковой круговой поляризации работают при повороте вокруг оси излучения.

Правая круговая
поляризация



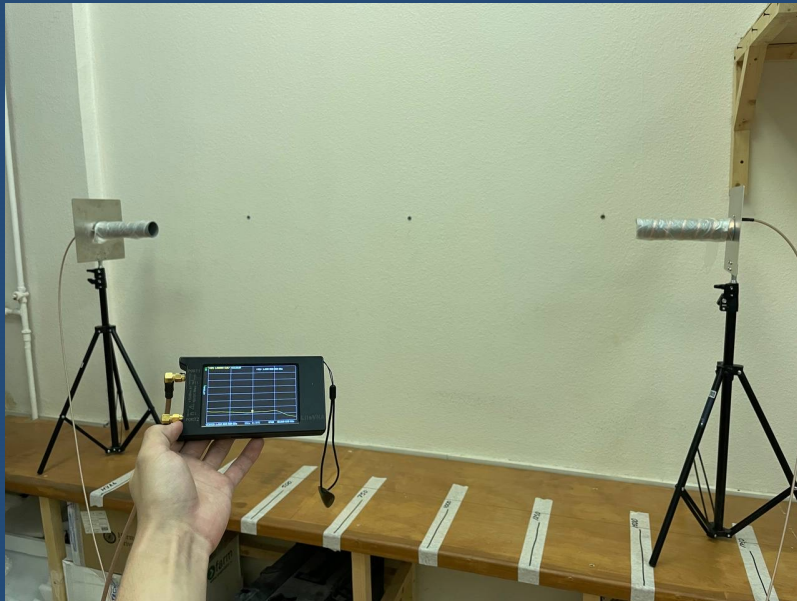
Левая круговая
поляризация

Результаты лабораторной работы №3



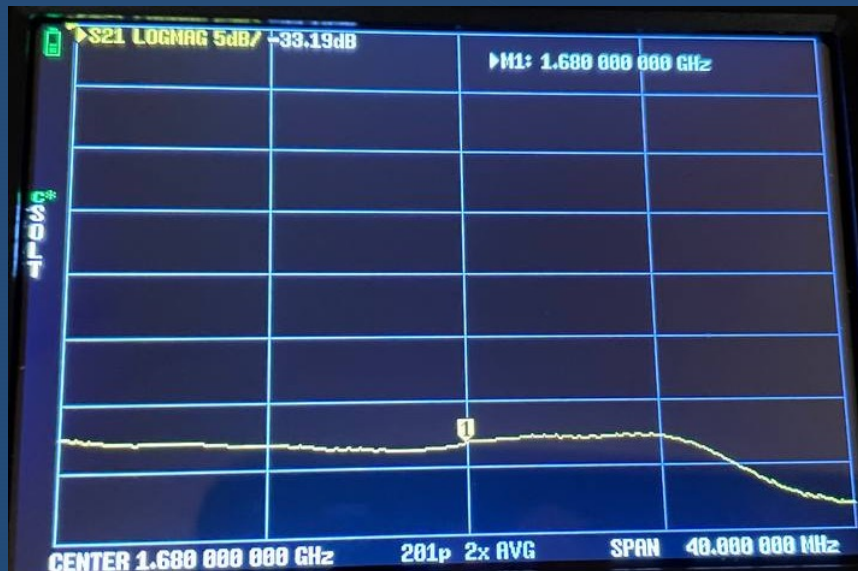
В обоих случаях мы наблюдаем, что при вращении антенны круговой поляризации частота не изменяется и остается стабильной 20,9 дБ

Лабораторная работа со стендом №4



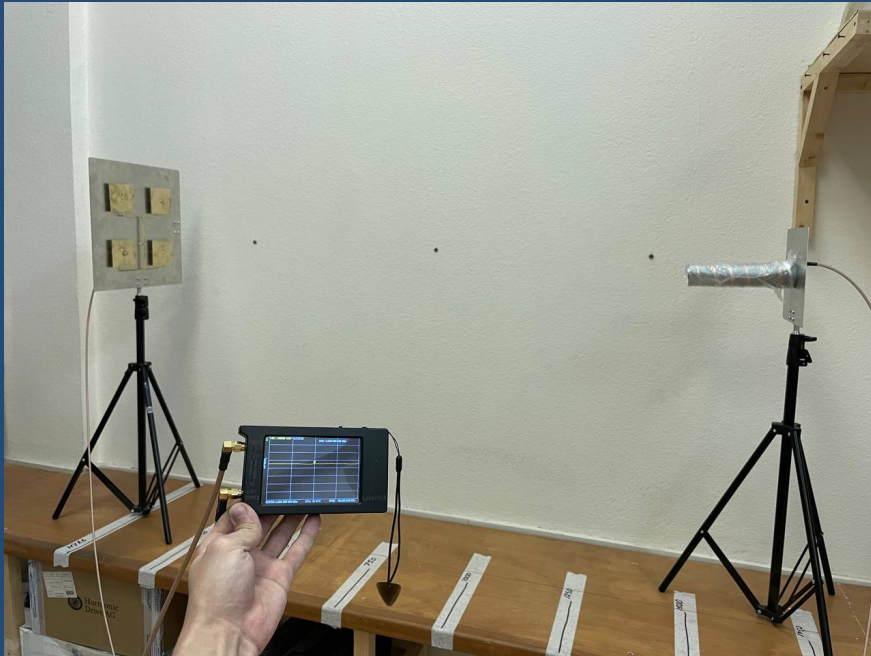
В качестве антенн A1 и A2 используются антенны различных круговых поляризаций. Антенна A1 неподвижна, а антенна A2 устанавливается в двух положениях (вращение происходит в вертикальной плоскости, перпендикулярной оси антенны): а) параллельно антенне A1 и б) под углом 90 градусов к A1. По отклику на векторном анализаторе цепей как антенны с различной круговой поляризацией работают при повороте вокруг оси излучения.

Результаты лабораторной работы №4



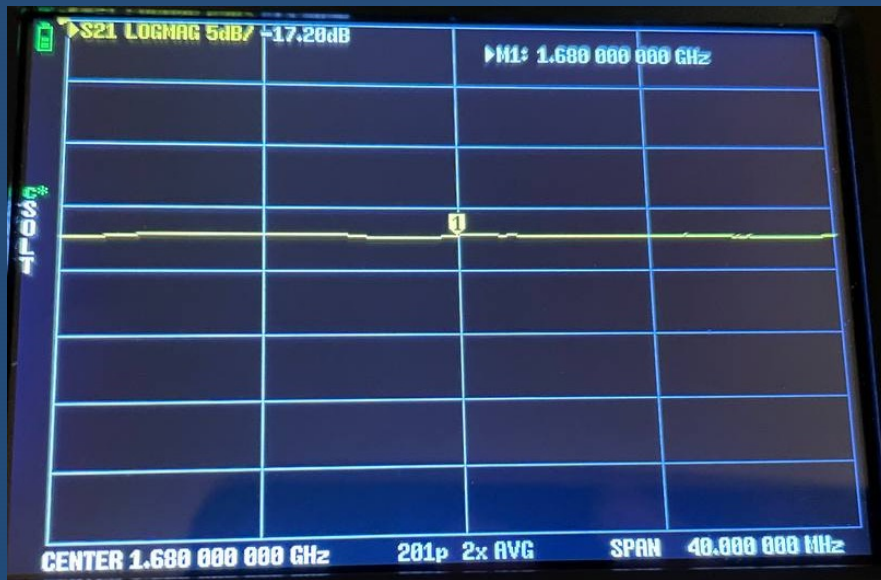
В обоих случаях мы наблюдаем, что при вращении антенны с разными круговыми поляризациями частота падает до 33 дБ, что является признаком плохого сигнала

Лабораторная работа со стендом №5



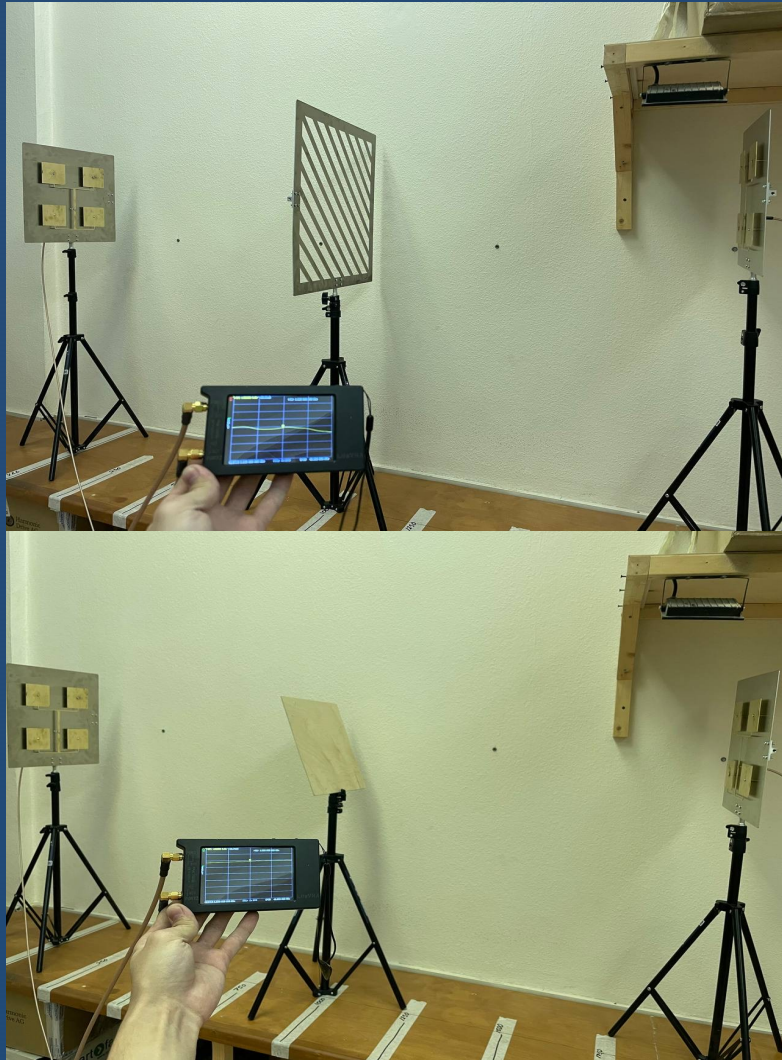
В качестве антенны A1 используется антенна любой круговой поляризации, а в качестве антенны A2 - антенна линейной поляризации. Антенна A1 неподвижна, а антенна A2 устанавливается в двух положениях (вращение происходит в вертикальной плоскости, перпендикулярной оси антенны): а) параллельно антенне A1 и б) под углом 90 градусов к A1. По отклику на векторном анализаторе цепей как антенны с линейной и круговой поляризациями работают при повороте относительно оси излучения.

Результаты лабораторной работы №5



В обоих случаях мы наблюдаем, что при вращении антенны с круговой поляризацией относительно антенны с линейной поляризацией частота остается 17,2 дБ

Лабораторная работа со стендом №6



1. Собираем стенд в соответствии с рисунком 2
2. При помещении образца между антеннами A1 и A2 определяется отклик на векторном анализаторе цепей. Анализ полученного отклика позволяет сделать вывод о свойствах материала.

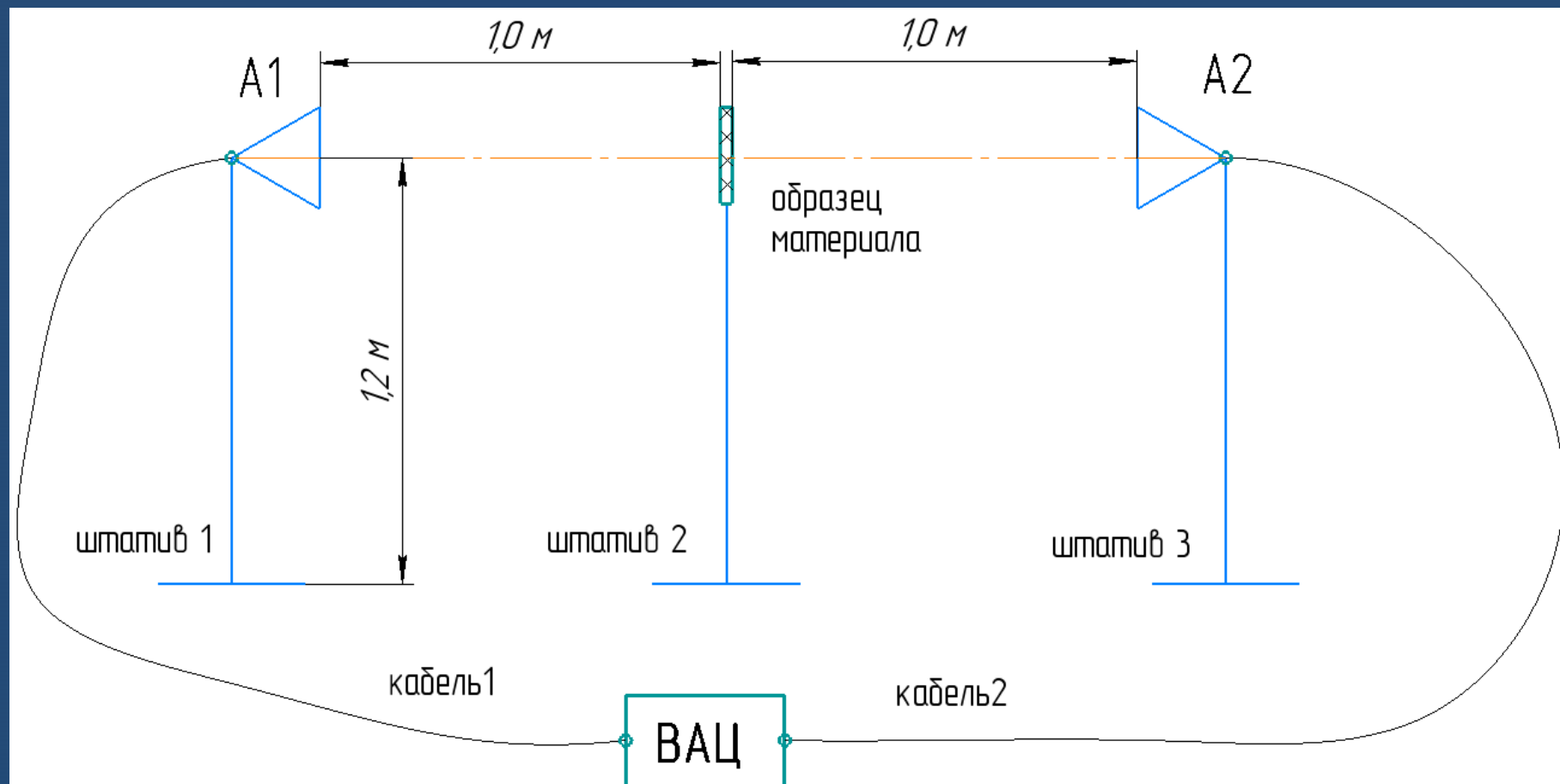


Рисунок 2

Результаты лабораторной работы №6

Для начала стоит измерить без листового материала, чтобы понять эталонную частоту (10,1 дБ)



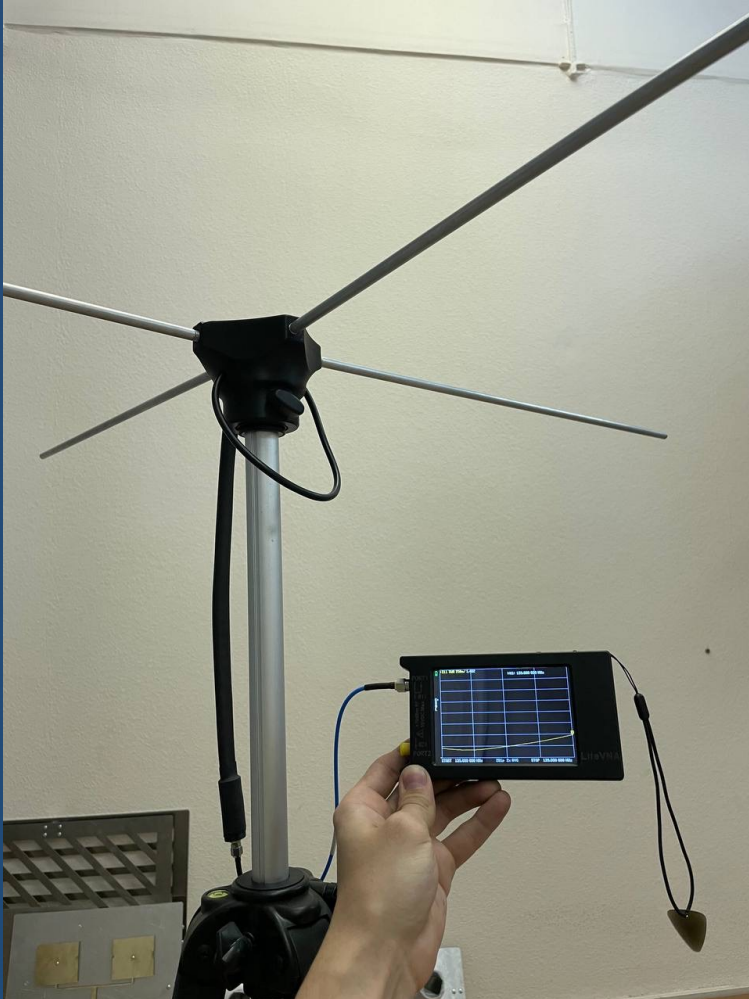
Можно проверить как ведет себя волна, проходя через дифракционную решетку под разными углами.



Подставив испытуемый листовый материал (лист фанеры 4мм) мы можем сделать вывод, что он практически радиопрозрачен (разница 0,7 дБ)



Лабораторная работа со стендом №7



1. Собираем турникетную антенну на примере LEX
2. Перенастраиваем векторный анализатор под измерения КСВ (коэффициент свободной волны)

Настройка векторного анализатора цепей для работы с КСВ



Инструкция 2:
Инструкция по эксплуатации векторного
анализатора цепей LiteVNA-64 для УКВ с картинками

Результаты лабораторной работы №7



Проверив КСВ (коэффициент свободной волны) на испытуемой антенне, мы получили результат 1,44. Чем ближе к 1 показатель КСВ, тем лучше и чище происходит прием антенной



Спасибо за внимание!!!

