

## ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ВЕКТОРНОГО АНАЛИЗАТОРА ЦЕПЕЙ КВЧ ДИАПАЗОНА

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники  
г. Минск, Республика Беларусь

Кирикович И.А.

Белошицкий А.П. – к.т.н., доцент

Для определения комплексных параметров устройств КВЧ-диапазона используется векторный анализатор цепей (ВАЦ), который должен обладать высокими метрологическими характеристиками (МХ). Исследование метрологических характеристик таких анализаторов является весьма важной и актуальной задачей.

Исследования МХ средств измерений проводится с использованием методик поверки или калибровки. В докладе приводятся результаты исследования метрологических характеристик ВАЦ Р4-МВМ-37 КВЧ-диапазона разработанного в центре 1.9 НИЧ БГУИР.

Данный ВАЦ предназначен для автоматизированного исследования волноводных КВЧ устройств, работающих в диапазоне частот от 25,95 до 37,5 ГГц и измерения комплексных коэффициентов передачи ( $S_{21}$ ) и отражения ( $S_{11}$ ) этих устройств с цифровым отсчетом измеряемых величин и воспроизведением их частотных характеристик в декартовой системе координат на экране анализатора. В анализаторе реализован гомодинный метод измерения. Для получения информации об аргументах измеряемых S-параметров используются дискретные фазовращатели на рpn-диодах и специальные алгоритмы калибровки и измерения.

Основными МХ ВАЦ являются :

- 1) Диапазон измерения модуля коэффициентов отражения  $|S_{11(22)}|$  и погрешность их измерения.
- 2) Диапазон измерения модуля коэффициентов передачи (ослабления)  $|S_{21(12)}|$  и погрешность их измерения
- 3) Диапазон измерения аргумента коэффициента отражения  $\arg S_{11(22)}$  и погрешность его измерения.
- 4) Диапазон измерения аргумента коэффициента передачи  $\arg S_{21(12)}$  и погрешность его измерения.

Определение диапазона измерения модулей коэффициентов отражения  $|S_{11(22)}|$  и погрешностей их измерения, проводилось с использованием схемы представленной на рисунке 1. В результате исследований было установлено, что максимальное значение погрешности не превышает  $\pm(0,2+0,03|S_{11}|)$ .



Рисунок 1 – Определение погрешности при измерении модуля коэффициента отражения

Определение диапазона измерения модулей коэффициентов передачи (ослабления)  $|S_{21(12)}|$  и погрешностей их измерения, проводилось с использованием схемы представленной на рисунке 2. В результате измерений выяснилось, что максимальные значения погрешности  $\Delta|S_{11(22)}|$  во всем диапазоне частот не превышают  $\pm(0,2+0,02|S_{21}|)$ .

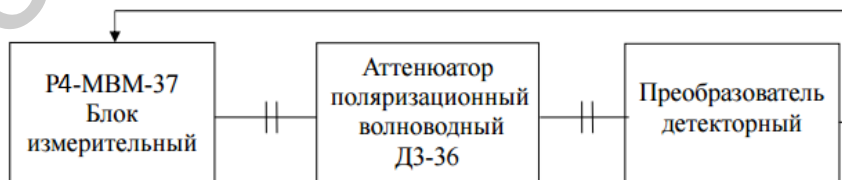


Рисунок 2 – Определение диапазона измерения и погрешности при измерении коэффициента передачи

Определение диапазона измерения аргумента коэффициента отражения  $\arg S_{11(22)}$  и погрешности его измерения, проводилось с использованием схемы представленной на рисунке 3. В результате исследований было установлено, что максимальное значение погрешности измерения фазы коэффициента отражения не превышает  $\pm 5,0^\circ$ .

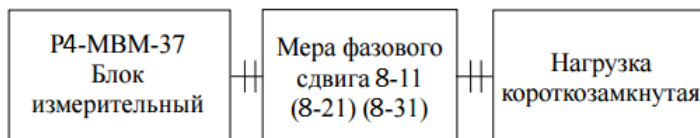


Рисунок 3 – Определение погрешности при измерении фазы коэффициента отражения

Определение диапазона измерения аргумента коэффициента передачи  $\arg S_{21(12)}$  и погрешности его измерения, проводилось с использованием схемы представленной на рисунке 4. В результате измерений выяснилось, что максимальные значения погрешности измерения фазы коэффициента передачи не превышают  $\pm 4,0^\circ$ .

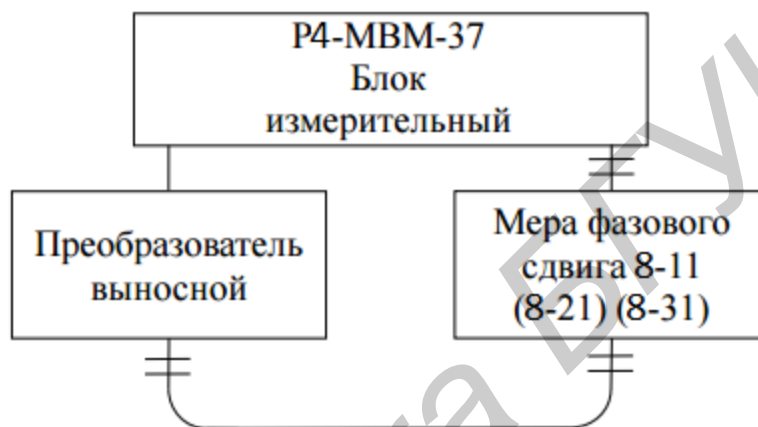


Рисунок 4 – Определение погрешности при измерении фазы коэффициента передачи

Результаты исследований МХ ВАЦ P4-MBM-37 показывают, что данный анализатор может использоваться для решения большинства метрологических задач КВЧ-диапазона