

# АО «ИСС»

## им. академика М.Ф. Решетнева

---

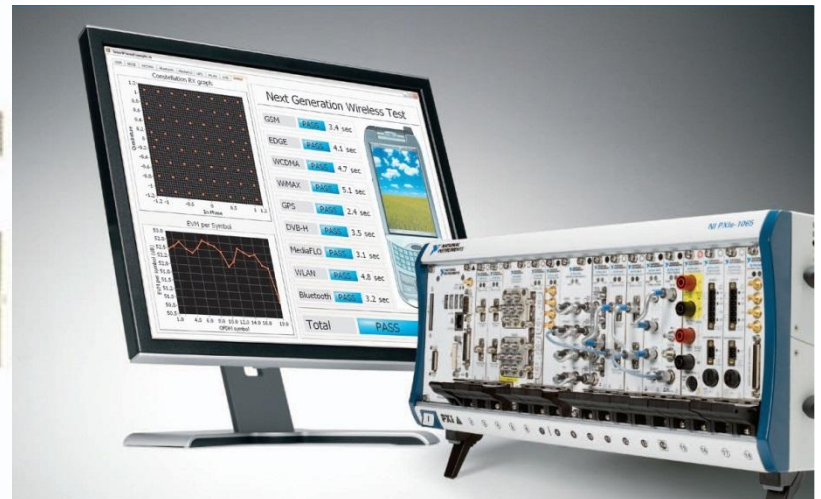
### **«КОГЕРЕНТНЫЕ МАГИСТРАЛЬНО-МОДУЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ ДЛЯ ГЕНЕРАЦИИ НАВИГАЦИОННЫХ СИГНАЛОВ»**

Авторы: С.С. Красненко,  
А.В Пичкалев, С.В Гончаров

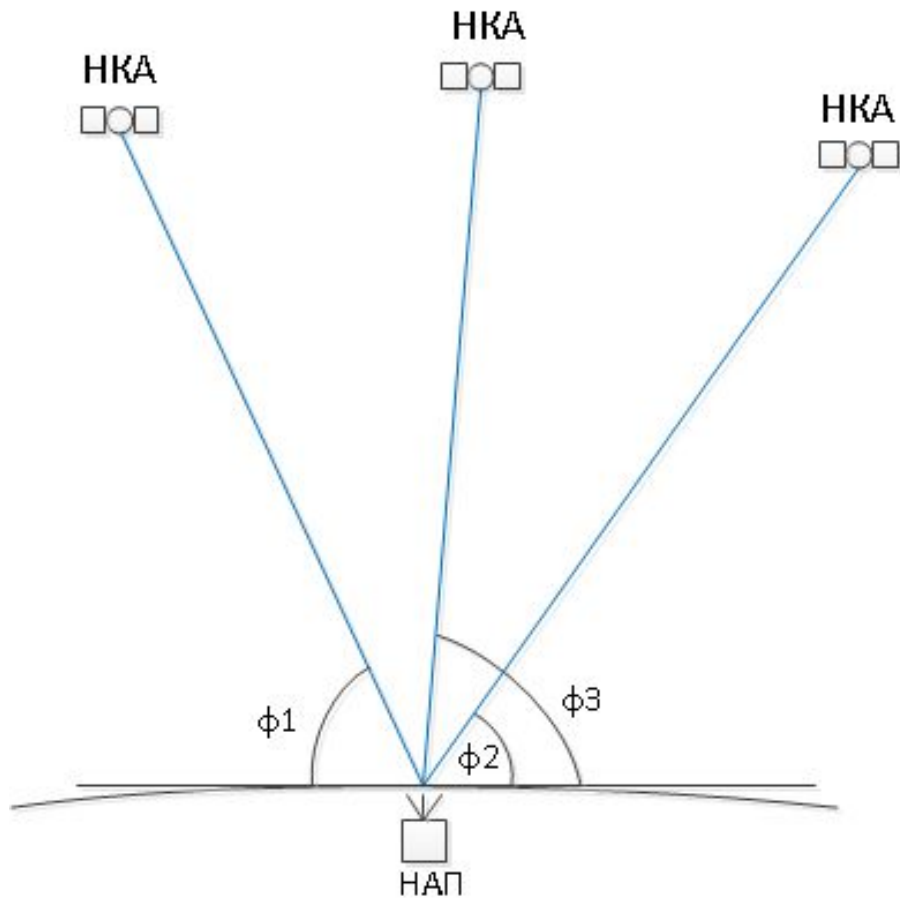
Докладчик: С.С. Красненко

---

# Магистрально-модульные системы компаний National Instruments и Keysight Technologies



# Определение пространственного положения по сигналам НКА ГЛОНАСС/GPS



Внешний вид антенной системы угломерной аппаратуры

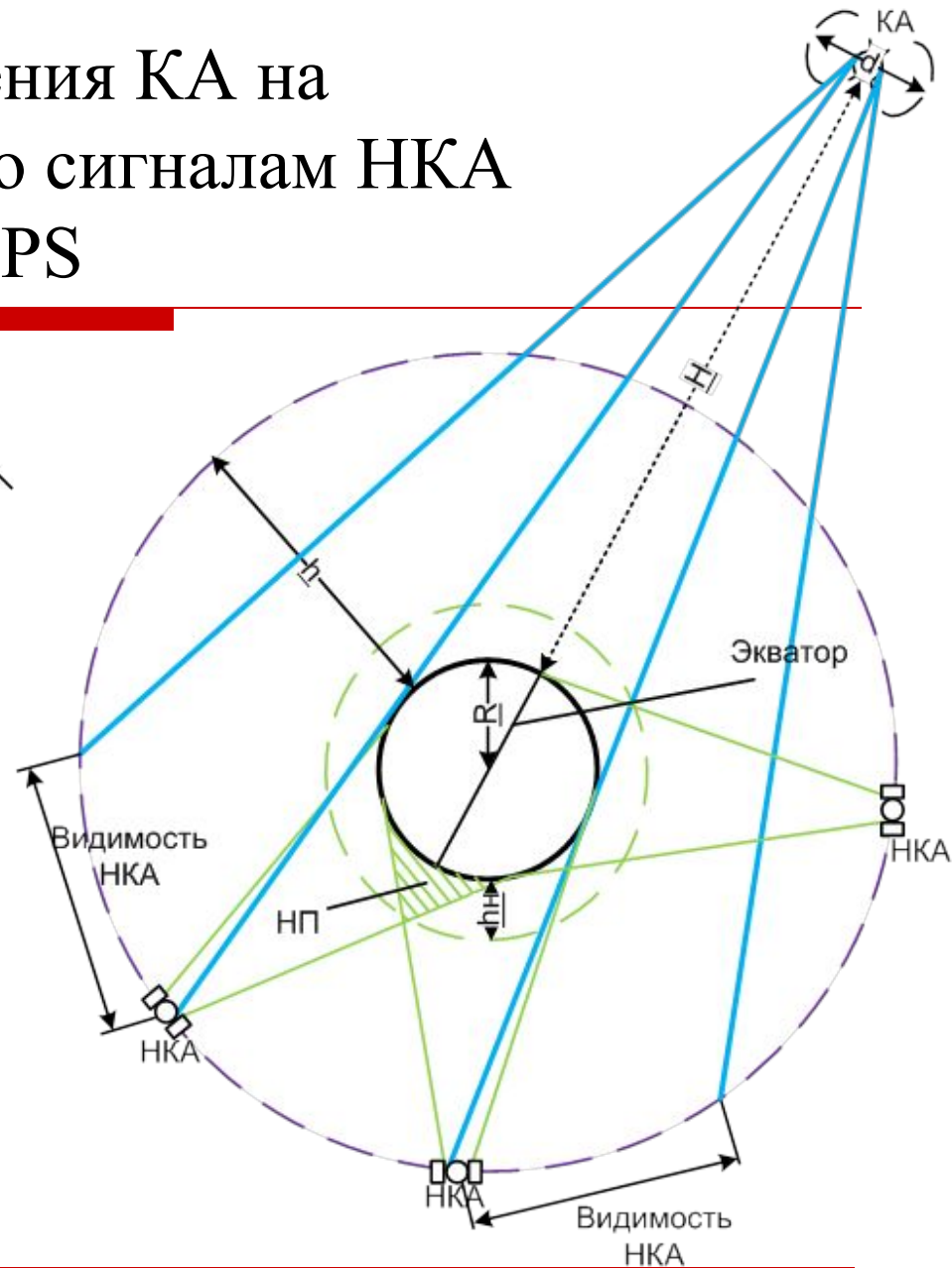
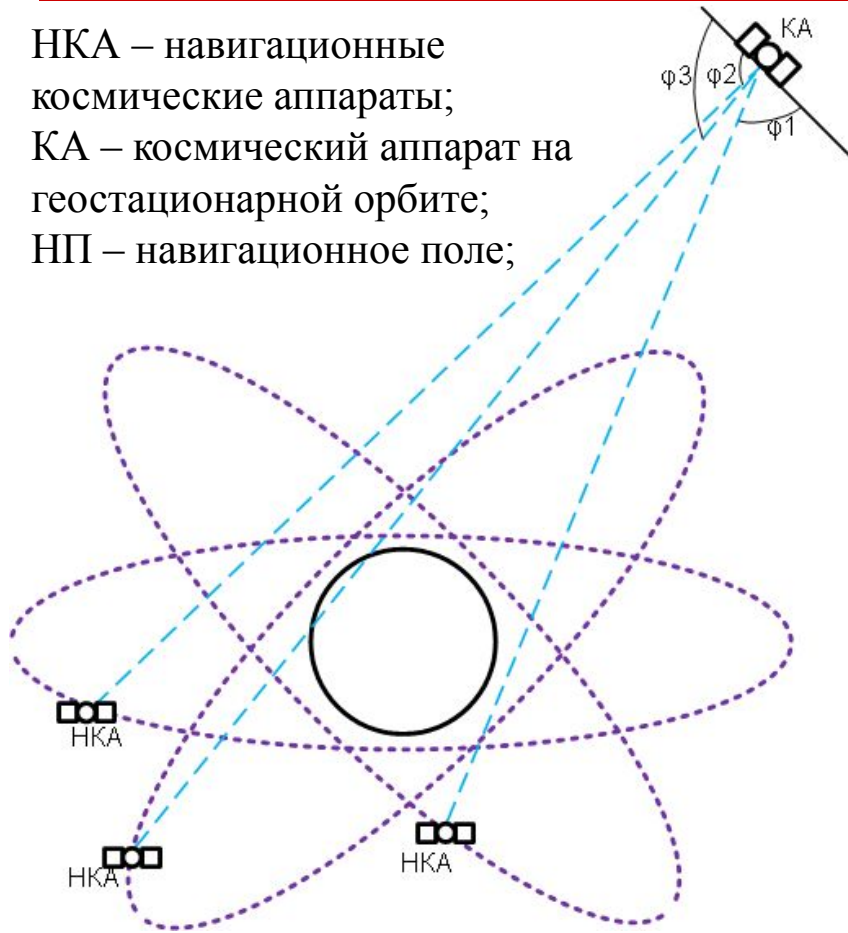


Аппаратура МРК-32П



# Определения положения КА на геостационарной орбите по сигналам НКА ГЛОНАСС/GPS

НКА – навигационные космические аппараты;  
 КА – космический аппарат на геостационарной орбите;  
 НП – навигационное поле;



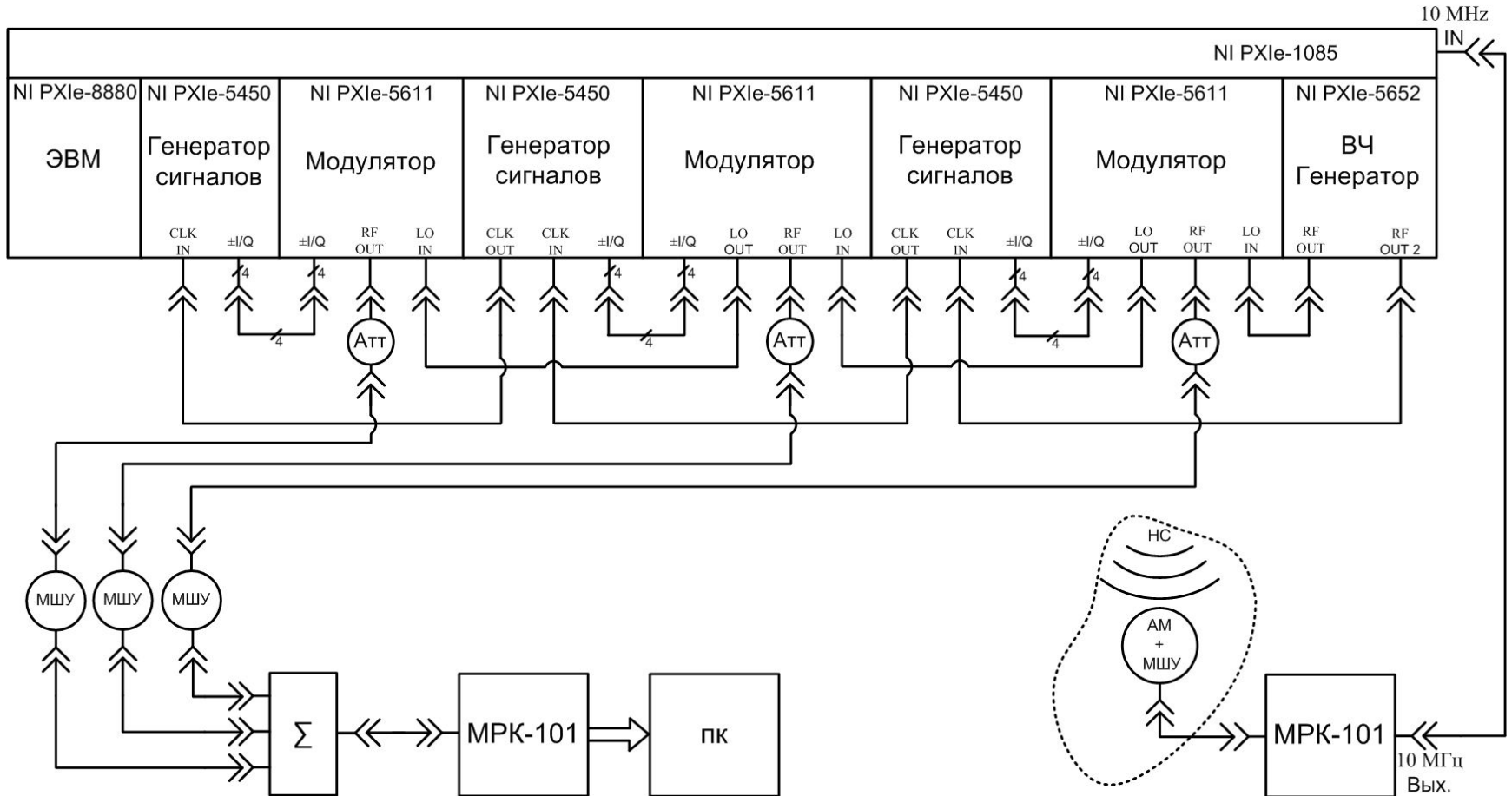
$R \approx 6378$  км – радиус Земли;  $h \approx 20000$  км – высота орбиты НКА ГЛОНАСС/GPS;  
 $H \approx 40000$  км – высота орбиты геостационарного спутника;  
 $d \approx 4000$  км – видимые колебания КА относительно поверхности Земли из-за ее либрации;



# Когерентная система из трех векторных генераторов NI



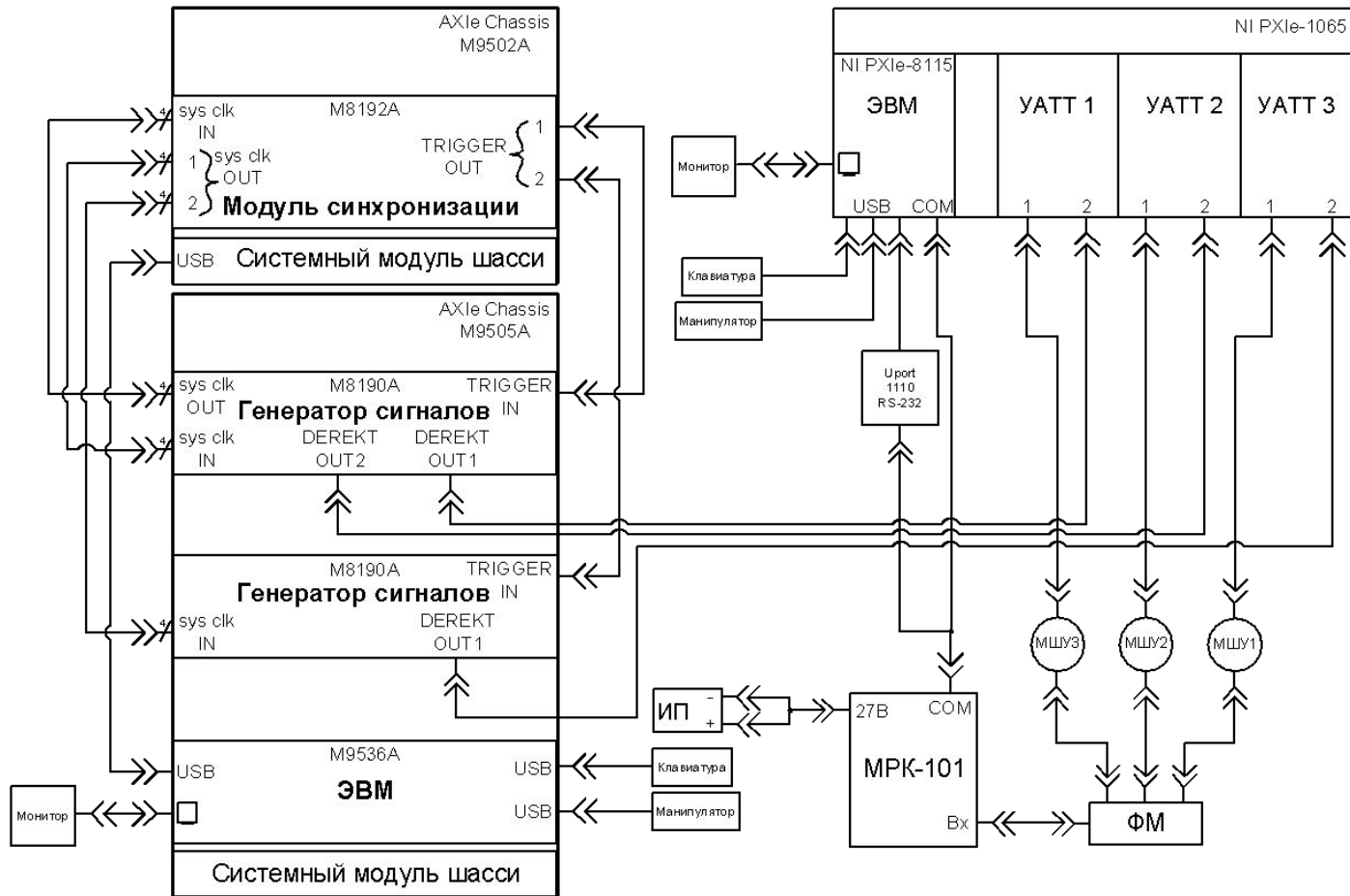
# Схема эксперимента с аппаратурой National Instruments



# Когерентная система из пары двухканальных векторных генераторов Keysight

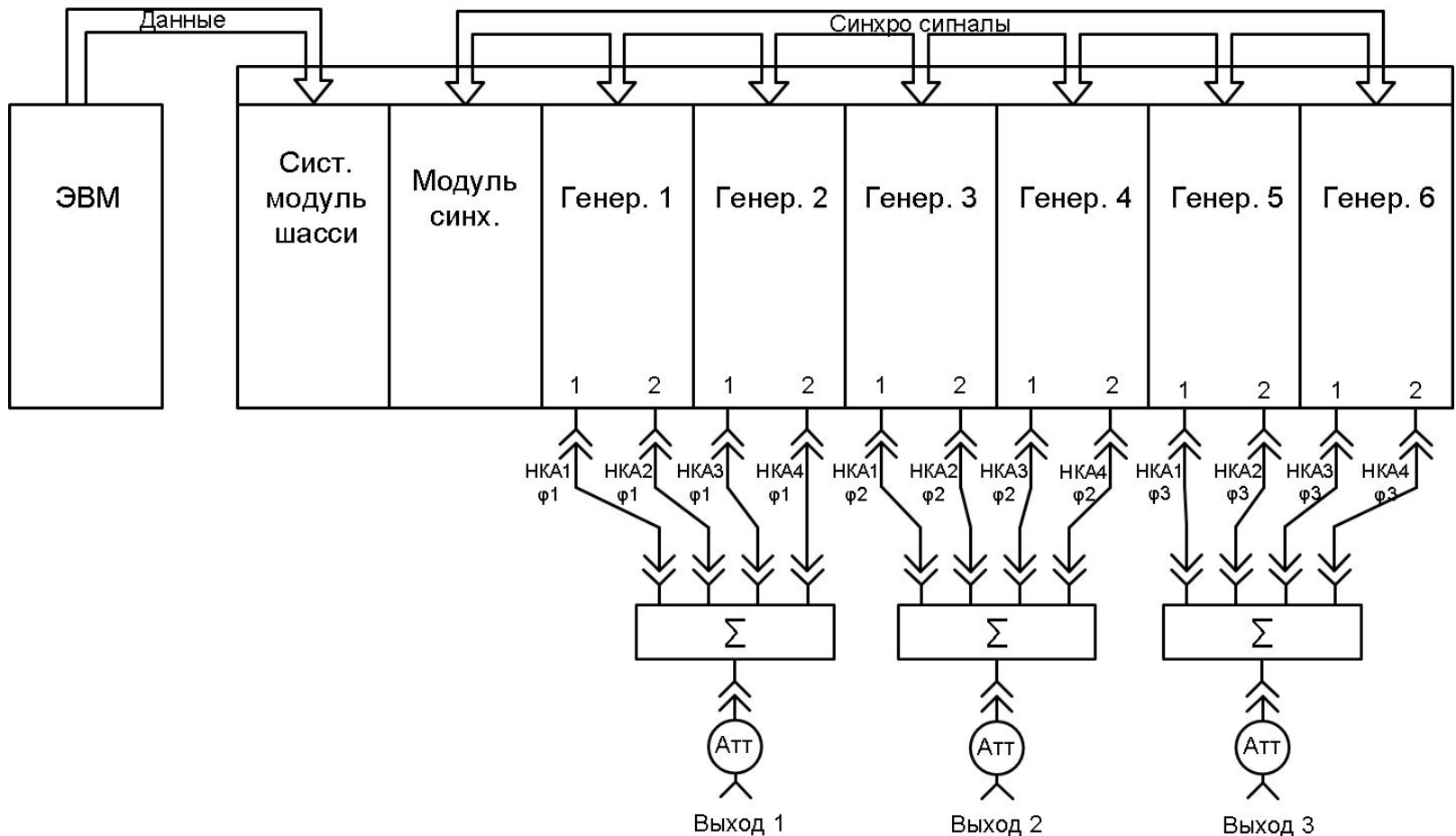


# Схема эксперимента с аппаратурой Keysight

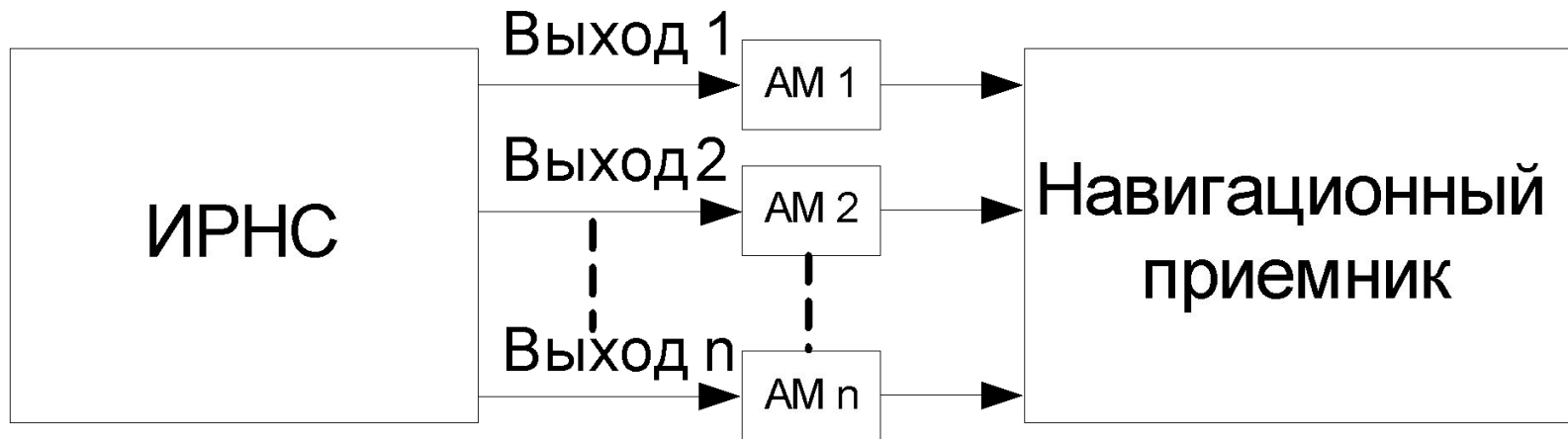




# Схема имитации сигналов от 4 НКА для 3-х антенного навигационного приемника на основе ММС Keysight



# Обобщенная схема испытаний угломерного навигационного приемника многолучевым имитатором радионавигационных сигналов



ИРНС – имитатор радионавигационных сигналов;  
АМ – антенный модуль

## PXI-система с RAID-массивом

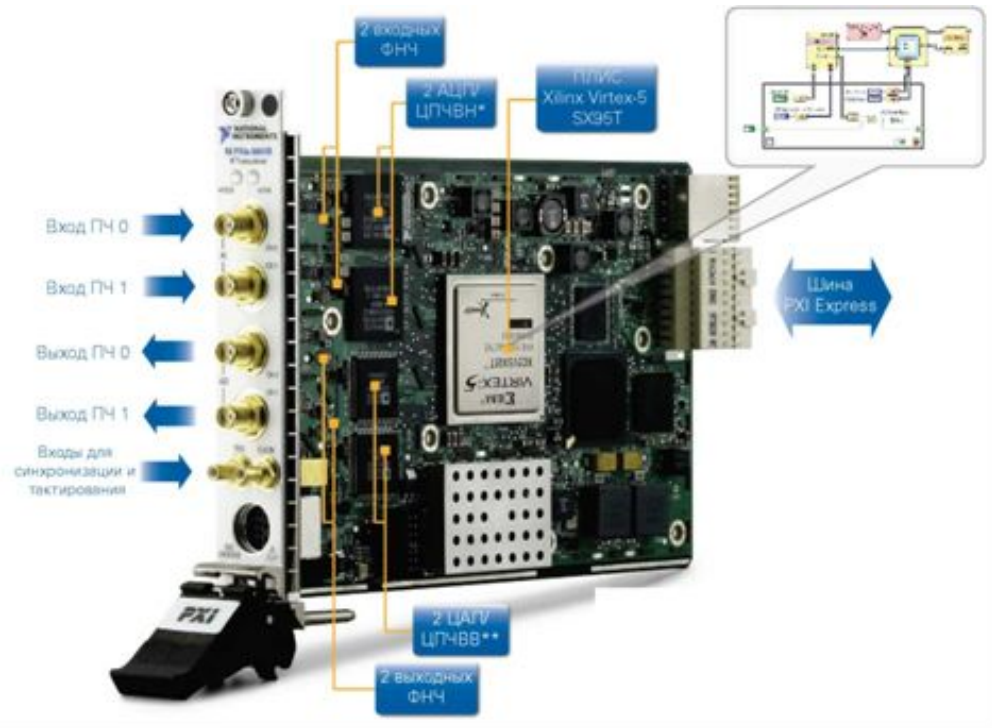


# Генератор/оцифровщик сигналов промежуточной частоты IF RIO с реконфигурируемой ПЛИС

## Модуль PXIe-5641R

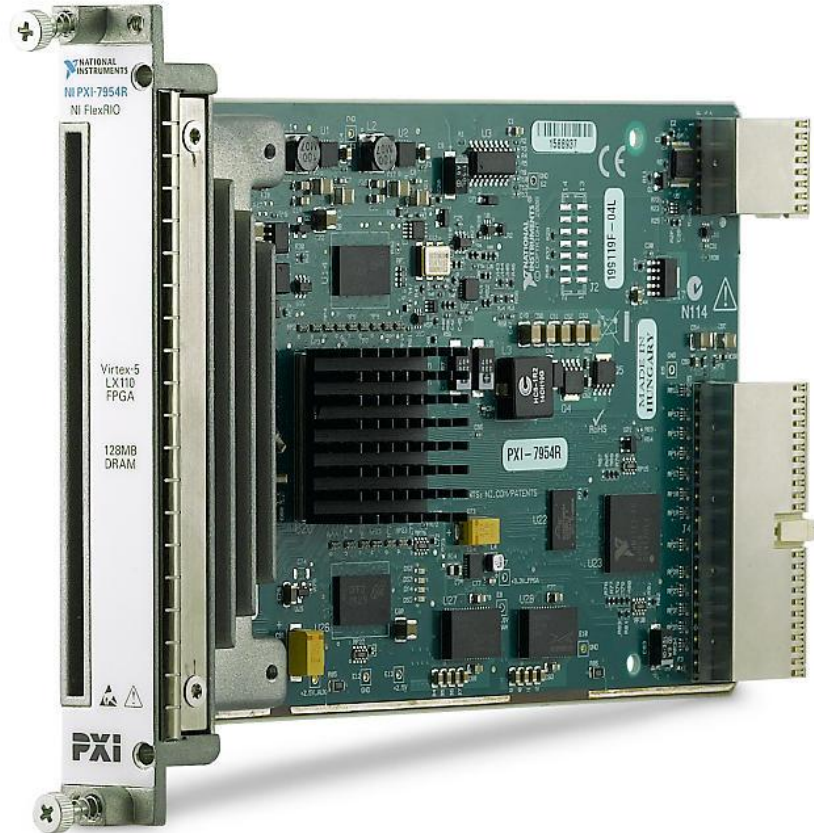
### Имеет:

- ❑ 2 входных и 2 выходных канала ПЧ;
- ❑ микросхема ПЛИС конфигурируется в среде LabVIEW;
- ❑ полоса реального времени 20 МГц;
- ❑ рабочий диапазон ПЧ от 250 кГц до 80 МГц;
- ❑ отношение сигнал шум более 76 дБ;
- ❑ плотность шума по входу -143 дБм/Гц;
- ❑ два 14-битных АЦП преобразуют входные аналоговые сигналы в цифровой IQ поток для подачи на входные линии и обработки в реальном времени на ПЛИС, так же в нем реализован цифровой преобразователь частоты вниз;
- ❑ два 14-битных ЦАП преобразуют цифровую последовательность с выходных линий ПЛИС в необходимый аналоговый сигнал, так же в нем реализован цифровой преобразователь частоты вверх;
- ❑ габариты 3U: 100x160x20 мм.





# Двух канальный ВЧ-адаптер и модуль с ПЛИС



---

# Спасибо за внимание!