

Архангельск (8182)63-90-72
Астана (7172)727-132
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81

Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16

Россия (495)268-04-70

Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13

Казахстан (772)734-952-31

Сургут (3462)77-98-35
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93

www.akiptm.nt-rt.ru || agh@nt-rt.ru



Технические характеристики на комплексы обучающие



Комплекс обучающий АКИП-9501

- Основной элемент: СВЧ - генератор на диоде Ганна, диапазон частот 8 ГГц – 12,4 ГГц, выходной уровень 15 мВт
- В составе комплекса направленный ответвитель и рупорная антенна и др. элементы тракта
- Инструкция включает изложение теоретических основ микроволнового диапазона частот и примеры использования модулей

Обучающий комплекс **АКИП-9501** представляет собой набор элементов тракта РЭА в составе готовых узлов, модулей и волноводных устройств 3-х сантиметрового диапазона. Комплекс является удобным средством обучения, позволяющим наглядно демонстрировать студентам особенности передачи частоты и распространения радиосигнала в микроволновом диапазоне.

Рабочий диапазон моделирования РЭА составляет: **8 ГГц...12,4 ГГц.**

Обучающий комплекс **АКИП-9501** позволяет на простых примерах изучить микроволновый диапазон частот, как наиболее перспективный в области телекоммуникаций при передаче сигнала на большие расстояния. Высокая степень помехозащищенности микроволн делает этот диапазон частот лучшим для телекоммуникаций и передачи сигнала по воздуху на большие расстояния

Построение экспериментов базируется на основных моментах функционирования РЭА: генерация СВЧ сигнала, передача через антенну или прохождение в радиотракте (волноводном, коаксиальном), приём в ресивере, детектирование сигнала и др.

Технические данные:

МОДУЛИ	ПАРАМЕТРЫ	ХАРАКТЕРИСТИКИ
СВЧ-ГЕНЕРАТОР (1433-1 ШТ)	Частота	8,2 – 10,2 ГГц
	Мощность	+13 дБм
	Фазовый шум	-75 дБн/Гц (10 кГц)/ -95 дБн/Гц (100 кГц)
	Тип модулирующего сигнала	Меандр, импульс
	Напряжение питания	12 В
ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ ЛИНИЯ (3632-1 ШТ)	Рабочая частота	8,2 ГГц -12,4 ГГц
	КСВН	≤1,05
	Глубина пробника внутри волновода	3 мм
	Перемещение пробника	40 мм
ДЕТЕКТОР КРИСТАЛИЧЕСКИЙ (8232-1 ШТ)	Диапазон частот	8,2 ГГц – 12,4 ГГц
	КСВН	≤1,05
АНТЕННА РУПОРНАЯ (8912 - 2 ШТ)	Усиление	≥ 14 дБ
	КСВН	≤1,3
АТТЕНЮАТОР ФИКСИРОВАННЫЙ (8353 - 2 ШТ)	Номинальное ослабление	20 ± 5 дБ и 6 дБ
ПОДСТРОЕЧНАЯ СЕКЦИЯ (8222-1 ШТ)	Тип регулировки	Подстроечный винт
	Диапазон регулировки КСВН	20 – 1,06
АТТЕНЮАТОР ПЕРЕСТРАИВАЕМЫЙ (8352-1 ШТ)	Частотный диапазон	8,2 – 12,4 ГГц
	Диапазон ослаблений	0 – 20 дБ ± 4 дБ
	КСВН	1,25
НАГРУЗКА СОГЛАСОВАННАЯ (8252-1 ШТ)	КСВН	1,05
НАПРАВЛЕННЫЙ ОТВЕТВИТЕЛЬ (8262-1 ШТ)	Коэффициент связи	10 дБ ± 2 дБ
	Направленность	20 дБ
	КСВН дополнительной линии	≤1,3
ГИБРИДНЫЙ ТРОЙНИК (8312-1 ШТ)	Коэффициент рассеяния	≤2
ПЕРЕХОД ВОЛНОВОДНО-КОАКСИАЛЬНЫЙ (8392-1 ШТ)	КСВН	1,5
ВОЛНОВОД ПРЯМОЙ (8321-1 ШТ)	Размеры	10,16x22,86x100 мм
ОТРАЖАТЕЛЬ (8301 - 2 ШТ)	Высота	63 мм
КОРОТКОЗАМЫКАТЕЛЬ (8381-1 ШТ)	-	-
ПОДСТАВКА-ДЕРЖАТЕЛЬ 8 ШТ	-	-

В комплект поставки также входят соединительные провода BNC-«крокодил» (2 шт.), руководство по применению (англоязычный оригинал), крепежные болты (50 шт).



Комплекс обучающий АКИП-9504

- Диапазон частот до 500 МГц, 2 и 10 ГГц
- Базовым элементом является СВЧ- генератор, в составе набора: антенны + поворотное устройство + принадлежности
- Встроенный измеритель ВЧ мощности
- Микропроцессорный контроллер для управления поворотным устройством
- Быстрая и легкая смена различных типов антенн для удобства и наглядности демонстрации
- Инструкция включает примеры использования и теоретические основы распространения сигналов в ВЧ и СВЧ диапазоне
- ПО для управления с компьютера

Радиокомплект для изучения параметров антенн **АКИП-9504** включает в себя источник сигналов и поворотное устройство антенны. В зависимости от частоты излучения сигнала и приложения студенты имеют возможность исследовать различные типы антенн. Высокочастотный генератор обеспечивает излучение сигналов на частотах 500 МГц, 2 ГГц и 10 ГГц, а так же обеспечивает управление поворотным устройством, на котором закреплена антенна.

Так как комплект для изучения параметров антенн использует высокочастотные сигналы, то это так же позволяет проводить эксперименты и лабораторные работы по изучению распространения радиоволн в различных средах на разных частотах. Смена антенн различного типа производится легко, обеспечивая наглядность, доступность и удобство демонстрации.

Технические данные:

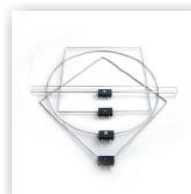
МОДУЛИ	ПАРАМЕТРЫ	ХАРАКТЕРИСТИКИ
УПРАВЛЯЮЩЕЕ ВЧ УСТРОЙСТВО	Рабочая частота	500 МГц (плавная регулировка полосы частот в диапазоне 300 МГц); 2 ГГц (плавная регулировка полосы частот в диапазоне 350 МГц); 10 ГГц
	Изм. мощности модулированных сигналов	Частота модуляции 1кГц
	Дискретность поворота антенны	1°, 5° или 10°
	Интенсивность сигнала	-50 дБ... -10 дБ
	Угол поворота	0° - 360°
РУПОРНАЯ АНТЕННА	Максимальная рабочая частота	10 ГГц
ПРЯМОУГОЛЬНАЯ МИКРОПОЛОСКОВАЯ АНТЕННА		10 ГГц
КРУГЛАЯ МИКРОПОЛОСКОВАЯ АНТЕННА		10 ГГц
ШТЫРЕВАЯ АНТЕННА		10 ГГц
РАМОЧНАЯ АНТЕННА		10 ГГц
ПЛОСКАЯ СПИРАЛЬНАЯ АНТЕННА		2 ГГц
СПИРАЛЬНАЯ АНТЕННА		2 ГГц
ВСЕНАПРАВЛЕННАЯ АНТЕННА		2 ГГц
ВОЛНОВОЙ КАНАЛ		500 МГц
СТЕРЖНЕВАЯ АНТЕННА		500 МГц
ВИБРАТОР		500 МГц
ЧЕТВЕРТЬВОЛНОВОЙ ВИБРАТОР		500 МГц
ПЕТЛЕВОЙ СИММЕТРИЧНЫЙ ВИБРАТОР		500 МГц
ПОЛУВОЛНОВОЙ ВИБРАТОР		500 МГц
СКОБА		500 МГц
КРУГОВАЯ ПЕТЛЯ		500 МГц

Управляющее ВЧ устройство представляет собой моноблочный контроллер, который позволяет формировать выходной ВЧ сигнал с частотами 500 МГц (с плавной регулировкой полосы частот в диапазоне 300 МГц), 2 ГГц (с плавной регулировкой полосы частот в диапазоне 350 МГц) и 10 ГГц.

Контроллер имеет встроенный измеритель ВЧ мощности, позволяющий измерять мощность модулированных сигналов (частота модуляции 1 кГц). Так же ВЧ устройство позволяет управлять поворотным устройством, на котором закреплена антенна. Поворот антенны осуществляется с дискретностью 1, 5 или 10 градусов.

Состав комплекта:

1. антенна полуволновой вибратор
2. антенна петлевой симметричный вибратор
3. антенна четвертьволновой вибратор
4. рамочная антенна
5. стержневая антенна
6. антенна волновой канал
7. плоская спиральная антенна
8. спиральная антенна
9. рупорная антенна
10. микрополосковая антенна
11. штыревая антенна
12. Передающее поворотное устройство
13. Приемное поворотное устройство
14. Управляющее ВЧ устройство (контроллер)
15. Кабель для подключения ПК RS-232 (2 м)
16. Кабель для подключения поворотного устройства (1 м)
17. ВЧ кабель для подключения антенн – 2 шт. (SMA-SMA)
18. Кабель BNC-BNC
19. ПО для управления контроллером
20. Кабель питания
21. Руководство по эксплуатации



Типовая схема подключения элементов обучающего комплекса (антенны, устр-ва юстировки, кабели, контроллер-измеритель) и внешних средств измерений (анализатор спектра, осциллограф) для выполнения практических опытов

Обучающий комплекс **АКИП-9504** обеспечивает системное освоение базовых принципов генерации и распространения радиоволн, способствует глубокому пониманию учащимися физических явлений.

Радиокомплект **АКИП-9504** использует модульный принцип для формирования экспериментов в процессе обучения и радиомоделирования, что обеспечивает гибкие возможности сборки различных схем. При этом оборудование может быть объединено на столе или в стенде, его легко переносить и транспортировать благодаря укладочному кейсу.

Комплекс **АКИП-9504** позволяет проникнуть в природу реальных волновых физических явлений, в сущность временных и частотных измерений. Приобщиться на практике к основам генерации и излучения радиочастотных сигналов, реализации устройств детектирования и приема сигналов (различные типы антенн, ВЧ/СВЧ блоки и устройства).

АКИП-9504 формирует устойчивые практические навыки моделирования устройств передачи, стимулирует успешное усвоение студентами учебного материала, закрепление полученных теоретических знаний в ходе натурных стендовых экспериментов.



Комплексы обучающие АКИП-9502, АКИП-9503

- Диапазон частот: 9 кГц... 1 ГГц для АКИП-9502, 9 кГц ... 3 ГГц для АКИП-9503
- Назначение: теоретическое и практическое изучение функций основных ВЧ-модулей, измерений в частотной области и оборудования для анализа спектра
- В состав комплекса включены 18 базовых радиочастотных модулей для изучения принципов коммуникаций трактов РЭА и передачи ВЧ сигналов
- Прилагаемая инструкция включает теоретические основы и примеры использования

АКИП-9502/9503 представляет собой обучающий комплекс в составе набора типовых модулей и блоков. Он является удобным средством, позволяющим наглядно демонстрировать студентам базовые процессы в радиочастотных трактах и устройствах ВЧ и СВЧ диапазона с использованием коаксиальных и волноводных трактов. Рабочий диапазон моделирования РЭА составляет: **9 кГц...1 ГГц** для **АКИП-9502**; **9 кГц...3 ГГц** для **АКИП-9503**.

Микрополосковая конструкция сменных модулей и блоков, включает в себя внешнее прозрачное покрытие из оргстекла для визуального наблюдения всех элементов и внутренних цепей во время работы собранного устройства.

Комплекс обучающий способствует глубокому пониманию учащимися физических явлений, обеспечивает системный подход в освоении базовых принципов генерации и передачи радиочастотных сигналов, понимании основ работы РЭА и измерительного оборудования. **АКИП-9502/9503** формирует устойчивые практические навыки моделирования линий передачи, стимулирует успешное усвоение учебного материала, закрепление полученных теоретических знаний в ходе натурных стендовых экспериментов.

Комплекс **АКИП-9502/9503** позволяет реально проникнуть в сущность волновых физических явлений, временных и частотных измерений, на практике приобщиться к основам построения трактов распространения радиоволн (линий передачи), изучить способы практической реализации устройств детектирования и приема сигналов (антенны, ВЧ/СВЧ модули и блоки, устройства сопряжения), а также другие фундаментальные понятия. В конечном итоге – уяснить, как на практике использовать все эти сложные и важные элементы построения современной РЭА и измерительных приборов.

Комплекс обучающий **АКИП-9502/9503** использует модульный принцип радиочастотного моделирования для структурного формирования экспериментов в процессе обучения, что обеспечивает возможность очень простого, гибкого сбора различных схем. При этом оборудование может быть объединено на столе или в стенде, его легко переносить и транспортировать.

Технические данные:

МОДУЛИ	ПАРАМЕТРЫ	ХАРАКТЕРИСТИКИ
ГУН 3030-1 (2 ШТ) (ГЕНЕРАТОР УПРАВЛЯЕМЫЙ НАПРЯЖЕНИЕМ)	Частота	1300 - 2350 МГц
	Управляющее напряжение	0-20 В
	Мощность	≥5 дБм
МИКРОПОЛОСКОВОЕ КОЛЬЦО 3030-3	Средняя частота	2000 МГц ± 50 МГц
	Полоса частот	≥ 400 МГц
	Потери передачи	≤ 3 дБ
	Потери изолятора	≥15 дБ
НАПРАВЛЕННЫЙ ОТВЕТВИТЕЛЬ 3030-4	Средняя частота	2000 МГц ± 50 МГц
	Полоса частот	≥ 800 МГц
	Переходное ослабление	10 ± 1 дБ
	Направленность	≥10 дБ
КОММУТАТОР НА PIN-ДИОДЕ 3030-10	Диапазон частот	750 – 2500 МГц
	Вносимые потери	3 дБ
МОДУЛЯТОР НА PIN-ДИОДЕ 3030-11	Тип модулирующего сигнала	Меандр 1 кГц
	Коэффициент модуляции	30% - 90%
РЕЗОНАТОР 3030-16	Средняя частота	2000 МГц ± 50 МГц
	Полоса частот	≥ 30 МГц
	Вносимые потери	≤ 7 дБ
ГИБРИДНОЕ КОЛЬЦО 3030-9	Средняя частота	2100 ± 50 МГц
	Полоса частот	≥ 450 МГц
	Развязка	≥20 дБ
МИКРОПОЛОСКОВАЯ АНТЕННА 3030-22 (2 ШТ)	Средняя частота	1960 ± 30 МГц
	Полоса частот	40 МГц
	Уровень усиления	≥ 5 дБ
СМЕСИТЕЛЬ 3030-2	Диапазон частот RF/LO	200 – 3000 МГц
	Диапазон промежуточных частот	50-1000 МГц
	Потери	≤ 12 дБ
ШЛЕЙФОВЫЙ	Средняя частота	2050 ± 50 МГц

ОТВЕТВИТЕЛЬ 3030-20	Полоса частот	≥ 300 МГц
	Направленность	≥ 3 дБ
СВЧ УСИЛИТЕЛЬ 3030-21	Диапазон частот	50 – 3000 МГц
	Усиление	≥ 10 дБ
УСИЛИТЕЛЬ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ ЧАСТОТЫ 3030-25	Рабочая частота	60 МГц
	Усиление	> 40 дБ
	Полоса пропускания	> 3 МГц
ДЕЛИТЕЛЬ МОЩНОСТИ 3030-8	Полоса частот	0 – 3000 МГц
	Эффективная полоса частот	1000 – 3000 МГц
	Изоляция	≥ 10 дБ
ФИЛЬТР 3030-12, 13, 14, 15	LRF	0 – 2100 МГц ± 50 МГц, потери $\leq 1,5$ дБ
	BPF	Центральная частота $F_0 = 1950 \pm 50$ МГц, Полоса частот $\leq F_0 * 15\%$ МГц
	HPF	≥ 1800 МГц ± 50 МГц, потери $\leq 1,5$ дБ
	BSF	Центральная частота $F_0 = 1800 \pm 50$ МГц, Полоса частот ≥ 600 МГц (потери ≥ 25 дБ), ≤ 1500 МГц (потери ≤ 3 дБ)
КОАКСИАЛЬНЫЙ ДЕТЕКТОР 3030-24	Диапазон частот	0,5 – 3 ГГц
	Чувствительность	0,15 мВ/мВт
	Частотный отклик	0,6 дБ
	КСВН	1,7
ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ ЛИНИЯ 3030-23	Перемещаемая дистанция	≥ 170 мм
	КСВ	1,05
ПОЛОСОВОЙ ФИЛЬТР 3030-19	Полоса пропускания	500 МГц
	Потери	20 дБ

В состав каждого обучающего комплекса входят следующие аксессуары, принадлежности и документация:

Тип модуля (название блока)	Количество
Оконечная нагрузка SMA - 50 Ом	3
Открытая SMA нагрузка	1
Короткозамкнутая SMA нагрузка	1
Соединитель SMA - 50JJ	3
Соединитель SMA - 50KK - 1	3
Кабель питания SMB - C - TKW1.5 -3 («банан»-SMA)	5
Экранированный провод-сборка SFF - 1.5 - 50-1	10
Экранированный провод-сборка SYF-50–2-1	6
Переход BNC – SMA	2
Коаксиальный аттенюатор 10 дБ	1
Коаксиальный аттенюатор 20 дБ	1
Соединитель-тройник SMA-50KKK	3
Соединитель SMB-jj	9
Отвертка	1
Оригинальный справочник (методическое пособие по выполнению лабораторных работ)	1

Архангельск (8182)63-90-72
Астана (7172)727-132
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81

Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16

Россия (495)268-04-70

Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13

Казахстан (772)734-952-31

Сургут (3462)77-98-35
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93

www.akiptm.nt-rt.ru || agh@nt-rt.ru