



## KL-900E

### Тренажер ближней бесконтактной связи (NFC)



NFC (ближняя бесконтактная связь) - это разновидность коротковолновой беспроводной технологии для бесконтактной связи на расстоянии до 10 см. NFC предназначена для работы с существующими пассивными инфраструктурами RFID (13.56 МГц ISO/IEC 18000-3).

Тренажер ближней связи KL-900E охватывает три раздела :  
(1) Принцип передачи данных NFC,  
(2) NFC и бесконтактная смарт-карта  
(3) Интегрирование NFC с бытовыми приборами.

Мы постарались создать полноценный инструмент для проведения учебных экспериментов с NFC от физического уровня до уровня приложений для неопытных пользователей.

- Раздел I : Принцип передачи данных NFC

Технология физического уровня NFC - высокочастотная несущая. С помощью тренажера KL-900E, функционального генератора и цифрового осциллографа с памятью можно генерировать радиочастотные сигналы и наблюдать их форму. Этот раздел позволяет изучать LC-цепи, нагрузочную модуляцию и т.д.

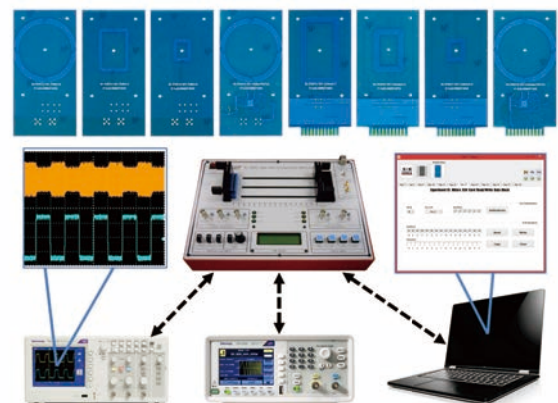
- Раздел II : NFC и бесконтактная смарт-карта

Устройства NFC можно использовать в бесконтактных платежных системах, аналогичных используемым в настоящее время в кредитных картах и электронных смарт-картах в общественном транспорте, что позволяет заменить или дополнить эти системы мобильными платежами.

Стандарты NFC, задающие протоколы связи и форматы обмена данными, базируются на существующих стандартах RFID, в том числе ISO/IEC 14443 и JISX6319-4. Этот раздел позволяет изучать бесконтактные карты Mifare, Felica и т.д.

- Раздел III : Интегрирование NFC с бытовыми приборами

Этот раздел позволяет изучать NFC-метки, NFC-формат обмена данными (NDEF), NDEF vCard, P2P-передачу сообщений и P2P-передачу файлов.

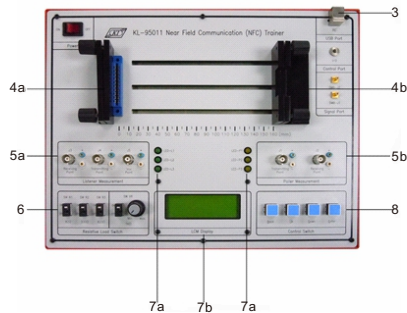


#### ▶ Отличительные особенности

- 8 антенных модулей
- Регулируемый держатель антенного модуля
- Пользовательский интерфейс на светодиодах, ЖКД и кнопках
- Стандартный модуль NFC SOC
- Карты Mifare S50 и Ultralight
- NDEF, NDEF vCard, P2P-передача данных и т.д.
- Полноценный инструмент для проведения учебных экспериментов с NFC от физического уровня до уровня приложений



## ► Технические характеристики



### Главный блок (NFC-тренажер KL-95011) :

1. Источник питания : 100 ~ 240 В, 50 ~ 60 Гц.
2. ЦП : Микроконтроллер.
3. USB-интерфейс (тип В) : Соединяет главный блок с ПК.
4. Регулируемый держатель антенного модуля :
  - a. Левый держатель (со стороны слушателя) : Разъем с золотыми штырями для соединения главного блока с модулем слушателя.
  - b. Правый держатель (со стороны опрашивающего) : Сигнальный и контрольный порты для соединения главного блока с модулем опрашивающего.
5. Разъем измерения сигнала :
 

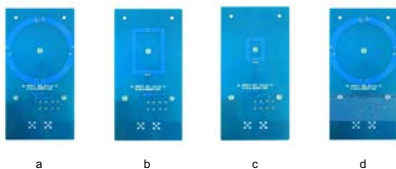
В каждой точке измерений имеются один байонетный разъем и два 2-миллиметровых разъема.

  - a. Левый измерительный разъем (со стороны слушателя) : На измерительном конце слушателя имеются три измерительных точки.
  - b. Правый измерительный разъем (со стороны опрашивающего) : На измерительном конце опрашивающего имеются две измерительных точки.
6. Коммутатор резистивной нагрузки : Коммутатор резистивной нагрузки состоит из одного переменного и трех постоянных резисторов.
7. Дисплей состояния :
  - a. Светодиодный дисплей.
  - b. Жидкокристаллический дисплей.
8. Управляющий переключатель : 4 кнопки.

## ► Перечень модулей

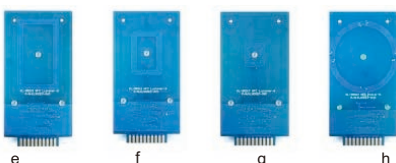
### 1. Опрашивающие NFC-модули :

- a. NFC-опрашивающий 0 (KL-95012 NFC опрашивающий-0)
- b. NFC-опрашивающий 3 (KL-95013 NFC опрашивающий-3)
- c. NFC-опрашивающий 6 (KL-95014 NFC опрашивающий-6)
- d. NFC-опрашивающий PN532 (KL-95018 NFC опрашивающий-PN532)



### 2. NFC-модули слушателя :

- e. NFC-слушатель 1 (KL-95015 NFC слушатель-1)
- f. NFC-слушатель 3 (KL-95016 NFC слушатель-3)
- g. NFC-слушатель 6 (KL-95017 NFC слушатель-6)
- h. NFC-слушатель PN532 (KL-95019 NFC слушатель-PN532)



## ► Список экспериментов

### Раздел I : Принцип передачи данных NFC

#### ♦ Связанная передача данных

- Эксперимент 1 : Связанная передача данных  
 Эксперимент 2 : Преобразователь постоянного тока в ВЧ

#### ♦ Характеристики LC-цепи

- Эксперимент 3 : Точка в LC-цепи  
 Эксперимент 4 : Характеристики LC-цепи

#### ♦ Нагрузочная модуляция

- Эксперимент 5 : Модуляция сопротивления  
 Эксперимент 6 : Модуляция несущей

### Раздел II : NFC и бесконтактная смарт-карта

#### ♦ Амплитудная манипуляция NFC

- Эксперимент 7 : Снятие эпюр сигнала NFC-A  
 Эксперимент 8 : Снятие эпюр сигнала NFC-B/F

#### ♦ Эксперимент со скоростью передачи данных NFC

- Эксперимент 9 : Эксперимент со скоростью передачи данных NFC-A  
 Эксперимент 10 : Эксперимент со скоростью передачи данных NFC-B/F

#### ♦ Считывание идентификатора карты NFC

- Эксперимент 11 : Считывание идентификатора NFC-A  
 Эксперимент 12 : Считывание идентификатора NFC-F

#### ♦ Чтение /запись блока данных NFC

- Эксперимент 13 : Чтение /запись блока данных карты Mifare S50  
 Эксперимент 14 : Чтение /запись блока данных карты Ultralight

### Раздел III : Интегрирование NFC с бытовыми приборами

#### ♦ NDEF

- Эксперимент 15 : NFC-формат обмена данными  
 Эксперимент 16 : NDEF vCard

#### ♦ P2P

- Эксперимент 17 : P2P-передача сообщений  
 Эксперимент 18 : P2P-передача файлов

## ► Принадлежности

1. Руководство по проведению экспериментов : 1 шт.
2. CD : 1 шт.
3. Карта Mifare S50 : 2 шт.
4. Карта Ultralight : 2 шт.
5. Кабель SMB : 2 шт.
6. Кабель управления NFC-опрашивающего PN532 : 1 шт.
7. Соединительные провода : 1 комплект
8. Кабель USB (типа А или В) : 1 шт.

## ► Опции

1. Компьютер
  - ПК Pentium 4 и выше
  - Версия Windows XP и выше
  - Эксперимент : 7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18
2. Цифровой осциллограф с памятью
  - Полоса 25 МГц
  - 2 входных канала
  - Эксперимент : 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10
3. Функциональный генератор 1
  - Широкие частотные диапазоны от 1 МГц до 25 МГц (синусоидальный сигнал)
  - Эксперимент : 1,2,3,4,5,6
4. Функциональный генератор 2
  - Широкий диапазон частот 106 кГц (прямоугольный сигнал)
  - Эксперимент : 6