

## Инструкция по эксплуатации FNIRSI LCR-P1, тестер транзисторов



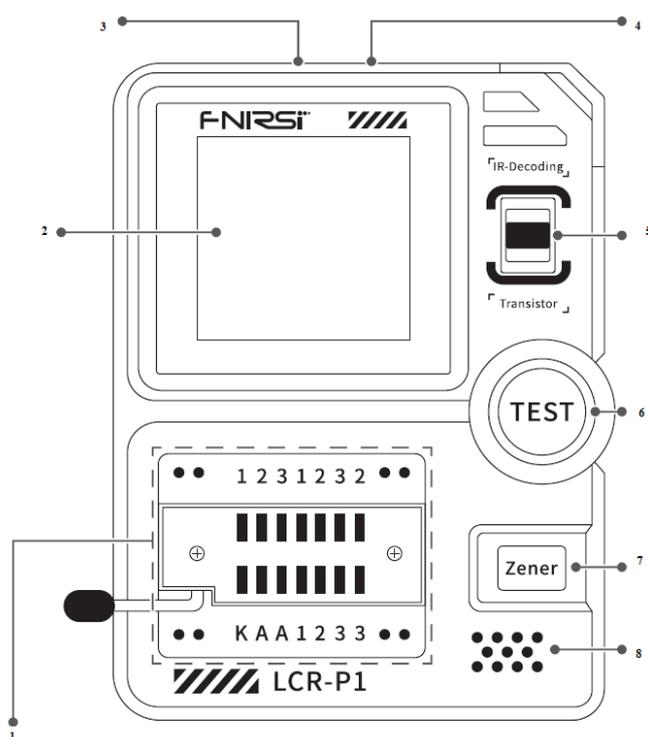
## Уведомление для пользователей

- Данное руководство содержит подробные инструкции по использованию изделия, меры предосторожности и соответствующую информацию. Внимательно прочтите руководство перед использованием изделия, чтобы обеспечить его оптимальную работу.
- Не используйте прибор в легковоспламеняющихся или взрывоопасных средах.
- Утилизируйте использованные батареи и выброшенные приборы в соответствии с национальными или местными правилами; их нельзя выбрасывать вместе с бытовыми отходами.
- Если у вас возникли проблемы с качеством прибора или вопросы по его использованию, пожалуйста, свяжитесь со службой поддержки клиентов «FNIRSI» или с производителем. Мы оперативно решим вашу проблему.

## 1. Введение в продукт

Тестер транзисторов — это высокоточный многофункциональный электронный прибор для тестирования, разработанный специально для инженеров-электронщиков, техников и энтузиастов. Этот прибор предназначен для обнаружения и анализа характеристик полупроводниковых компонентов, таких как транзисторы, диоды, триоды и полевые транзисторы (FET). Оснащенный цветным экраном, он позволяет проводить многопараметрическое измерение различных компонентов, автоматически определяет тип и расположение выводов тестируемого компонента, упрощая процесс работы и повышая эффективность тестирования.

## 2. Панель инструмента



- 1 – Гнездо установки компонентов (зона тестирования транзисторов 123, зона тестирования стабилитронов и регуляторов напряжения КАА)
- 2 - Экран
- 3- порт Зарядка / Передача данных
- 4- Индикатор зарядки
- 5 - Переключатель выбора режима
- 6 - Кнопка включения/начала тестирования
- 7- Кнопка высокого напряжения
- 8 - Инфракрасный приемник

## Параметры прибора

Параметры	Значение
Модель продукта	LCR-P1
Экран дисплея	1,44 дюйма
Емкость аккумулятора	Литиевая батарея 300 мАч
Технические характеристики зарядки	USB Type-C, 5V/1A
Размер изделия	71×87×28мм

## Параметры тестирования компонентов

Категория	Диапазон	Объяснение
Транзистор	$10 < \beta < 600$	Измерения - коэффициент усиления по постоянному току $h_{fe}$ , падение напряжения база-эмиттер $U_{be}$ , $I_c/I_e$ , обратный ток коллектор-эмиттер $I_{ceo}$ , ток отсечки базы $I_{ces}$ , прямое падение напряжения $U_f$ .
Диод	Падение прямого напряжения $< 4,5V$	Измерения - прямое падение напряжения, емкость перехода, обратный ток утечки.
Диод стабилизатора напряжения (Стабилитрон)	0.01-4.5V 0.01-32V	(Зона испытаний 1-2-3) Падение прямого напряжения, напряжение обратного пробоя. (Зона испытаний К-А-А) Обратное пробивное напряжение.
Полевой транзистор Field-Effect Transistor	JFET IGBT MOSFET	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Емкость затвора <math>C_g</math>, ток стока <math>I_d</math> при <math>V_{gs}</math>, прямое падение напряжения защитного диода <math>U_f</math>.</li> <li>• <math>I_d</math> при <math>V_{gs}</math>, прямое падение напряжения защитного диода <math>U_f</math>.</li> <li>• Пороговое напряжение <math>V_t</math>, емкость затвора <math>C_g</math>, сопротивление сток-исток <math>R_{ds}</math>, прямое падение напряжения защитного диода <math>U_f</math>.</li> </ul>
Однонаправленный транзисторы SCR Двунаправленный транзисторы SCR	Напряжение включения $< 5V$ , ток срабатывания затвора $< 6$ мА	Измерение напряжения затвора (Gate voltage).
Конденсатор	25пФ~100мФ	Значение емкости, коэффициент потерь $V_{loss}$ , эквивалентное последовательное сопротивление ESR.
Резистор	0.01Ом-50МОмΩ	Значение сопротивления.

Катушка индуктивности Индуктор	10мкГн - 1000мкГн	Значение индуктивности, сопротивление постоянному току.
Батарея	0.1-4.5V	Значение напряжения, полярность
Декодирование инфракрасного пульта дистанционного управления	инфракрасный код протокола NEC	Отобразиться пользовательский код и код данных, а также отобразить соответствующую инфракрасную форму сигнала.

\*SCR: Кремниевый управляемый выпрямитель (тиристор)

## Инструкция по эксплуатации

### Включение/выключение питания

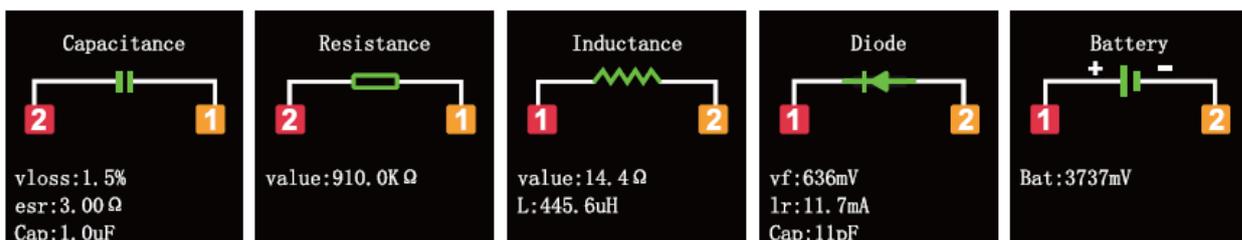
Включение: Нажмите кнопку **TEST** в выключенном состоянии, чтобы войти в интерфейс тестирования. После этого устройство перейдет в интерфейс тестирования.

Выключение: Нажмите и удерживайте кнопку TEST на любом экране, кроме экрана измерения не связанном с измерениями (например, в главном меню или после завершения теста), чтобы выключить питание.



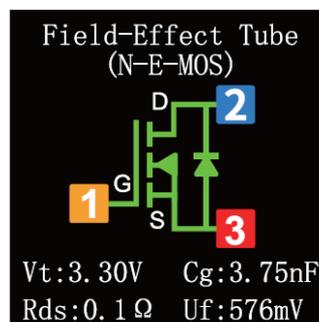
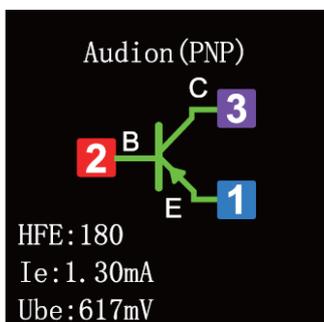
### Проверка двухконтактных компонентов, таких как конденсаторы, резисторы, индукторы, диоды и элементы питания

Вставьте штифты компонента в два разных пронумерованных тестовых отверстия (например, 1, 3 или 1, 2 или 2, 3), нажмите и зафиксируйте зажимной стержень, затем нажмите кнопку **TEST**, чтобы начать тестирование. После завершения измерения отобразятся соответствующие параметры теста компонента и последовательность выводов.



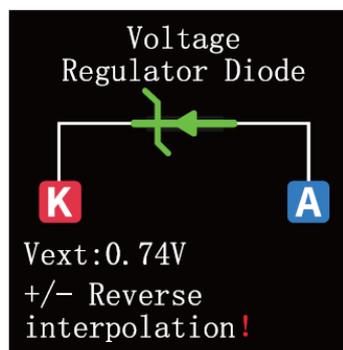
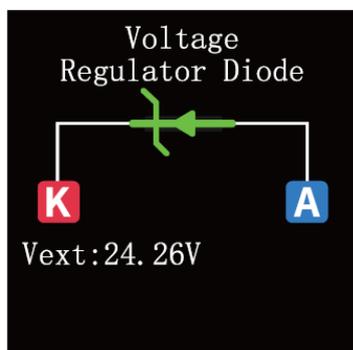
## Тестирование трехконтактных компонентов, таких как транзисторы, MOSFET-транзисторы и т. д.

Вставьте три штифта в тестовые отверстия под номерами 1, 2 и 3 соответственно. Нажмите и зафиксируйте зажимной стержень, затем нажмите кнопку **TEST**, чтобы начать тестирование. После завершения измерения отобразятся соответствующие параметры теста и последовательность выводов.



## Проверка стабилитронов

Нажмите кнопку **Zener**, чтобы войти в режим проверки стабилитрона. Вставьте анод стабилитрона в тестовое отверстие A, а катод — в тестовое отверстие K (появится подсказка о неправильном подключении). Нажмите и зафиксируйте зажимной стержень, затем нажмите кнопку **TEST**, чтобы начать проверку. Результаты измерений будут отображены на экране. После завершения теста на экране отобразятся параметры стабилитрона, включая обратное пробивное напряжение.

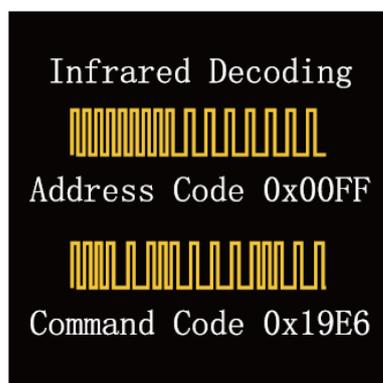


## Инфракрасное декодирование

Переведите переключатель выбора режима вверх, чтобы войти в режим тестирования инфракрасного декодирования (Infrared Decoding).

Направьте устройство на инфракрасный приемник и отправьте инфракрасный сигнал. Устройство автоматически декодирует сигнал.

После декодирования на дисплее отобразится адресный код, пользовательский код и форма сигнала.



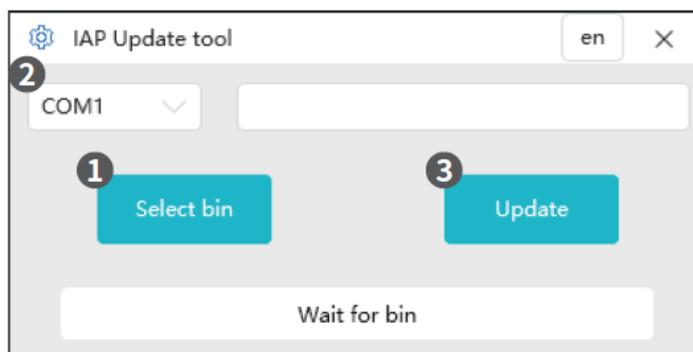
После завершения декодирования на экране отобразятся:

- адресный код (Address Code);
- пользовательский код (User Code);
- форма ИК-сигнала (Waveform).

### Обновление прошивки

Выключите устройство, затем нажмите и удерживайте кнопку стабилитрона (кнопка высокого напряжения), а затем кнопку **TEST** (кнопка питания), чтобы войти в интерфейс обновления прошивки.

- Подключитесь к компьютеру через кабель Type-C.
- Выберите прошивку и COM-порт текущего устройства, затем нажмите «Начать обновление» («Start Upgrade»).
- Обновление будет успешно завершено, и устройство автоматически перезагрузится.



Интерфейс обновления прошивки

Интерфейс подключения к компьютеру

### Меры предосторожности

- При измерении конденсаторов без предварительной разрядки в момент установки и фиксации могут возникать искры, что может привести к разрядке конденсатора. Эта функция служит мерой безопасности, предотвращающей забывание разрядить

конденсаторы перед тестированием. Тем не менее, для правильного использования рекомендуется вручную разрядить конденсаторы перед тестированием.

- В процессе, не связанном с измерением, интерфейс фиксации 1-2-3 находится в проводящем состоянии, что препятствует прямой установке батарей.
- Тестирование параметров компонентов за пределами указанного диапазона может привести к неправильной идентификации типов компонентов.