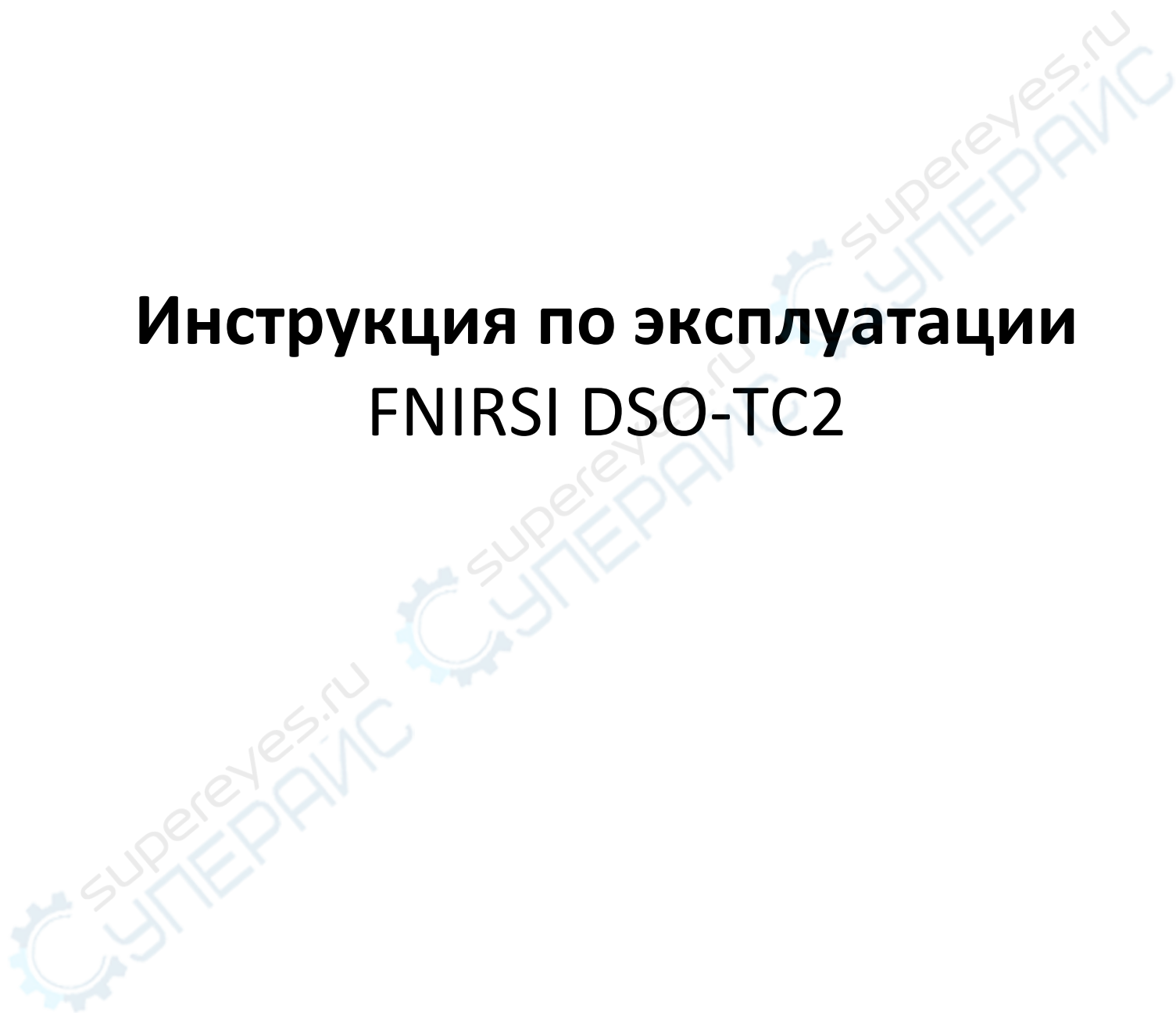


Инструкция по эксплуатации FNIRSI DSO-TC2



1. КНОПКИ И ИНТЕРФЕЙС

1.1. Функции кнопок



Кнопка	Действие	Описание функции	
		Цифровой осциллограф	Тестер транзисторов
⏻	Короткое нажатие	Выбор режима прибора	
	Длинное нажатие	Выключение	
MENU AUTO	Короткое нажатие	Автоподстройка частоты ниже 20 Гц не калибруется	Войти или выйти из системы
	Длинное нажатие	Введите подтверждение калибровки – нажмите кнопку ОК для входа в режим калибровки (повторное длинное нажатие AUTO отменит калибровку)	
↵ OK	Короткое нажатие	Выбрать (подтвердить) объект функции	Подтверждение действия
	Длинное нажатие	Быстрое перемещение	
△	Короткое нажатие	Перемещение вверх / смена режима	Перемещение / смена режима
	Длинное нажатие	Перемещение вверх непрерывно	
▽	Короткое нажатие	Перемещение вниз / смена режима	Перемещение / смена режима
	Длинное нажатие	Перемещение вниз непрерывно	
TEST HOLD	Короткое нажатие	Пауза / Запуск осциллограммы	Запуск нового измерения
	Длинное нажатие	Для вертикальной развёртки по напряжению длинным нажатием переключайте X1/X10 В других случаях длинным нажатием – показать/скрыть параметры	

1.2. Тестовые контакты проверки транзисторов



- Фиксируемые тестовые контакты делятся на 2 зоны: зона 1-2-3 и зона К-А-А (см. выше)
- Всего 14 фиксируемых контактов. Каждый маркирован 1, 2, 3, К, А, А. Контакты, обозначенные одинаково, имеют общее соединение и функционально идентичны.
- Слева от панели тестовых контактов расположен рычаг фиксатора. Положение рычага вверх - зажимы контактов ослаблены, можно вставлять или извлекать тестируемую деталь. Рычаг повернут вниз – зажимы контактов зажаты для проведения тестирования.
- После вставки элемента и его фиксации нажмите кнопку TEST для выполнения тестирования. Прибор автоматически определит обозначение вывода детали, её расположение и отобразит это на дисплее.
- При тестировании детали с 2 выводами можно разметить её выводы в разных зажимах зоны 1-2-3, независимо от их маркировки.
- При тестировании детали с 3 выводами можно разместить её выводы в разных зажимах зоны 1-2-3, независимо от их маркировки.
- Зона контактов К-А-А – специальная зона для проведения испытания на выдерживаемое напряжение. Подаётся питание 30V DC, контакт К положительный, А – отрицательные. Они предназначены только для проведения испытания на выдерживаемое напряжение: положительный вывод детали, например стабилитрона (диода Зенера), вставляется в зажим контакта А, а отрицательный вывод – в К.

Примечание:

1. Необходимо разрядить конденсатор перед его испытанием во избежание поломки инструмента.
2. Не рекомендуется тестировать детали в схемах «вживую».

1.3. Подключение сигналов



Подключение сигналов

- На верхней грани прибора расположены 3 коаксиальных разъёма MCX, их внешние контактные кольца объединены подключением к общей точке («земле»). Их использование:

IN(0-16V) – входной тестовый разъём напряжения, центральный проводник положительный, максимальное измеряемое напряжение постоянного тока не выше 16В
PWM –разъём выходного сигнала ШИМ прямоугольной формы (с настраиваемой шириной импульса)

DSO – входной разъём осциллографа, максимальное измеряемое напряжение не выше $\pm 40V$ для пробника 1X (с включением пробника 10X – не выше $\pm 400V$)

- Используйте измерительные провода с разъёмами MCX для подключения к прибору

1.4. Подключение зарядного устройства

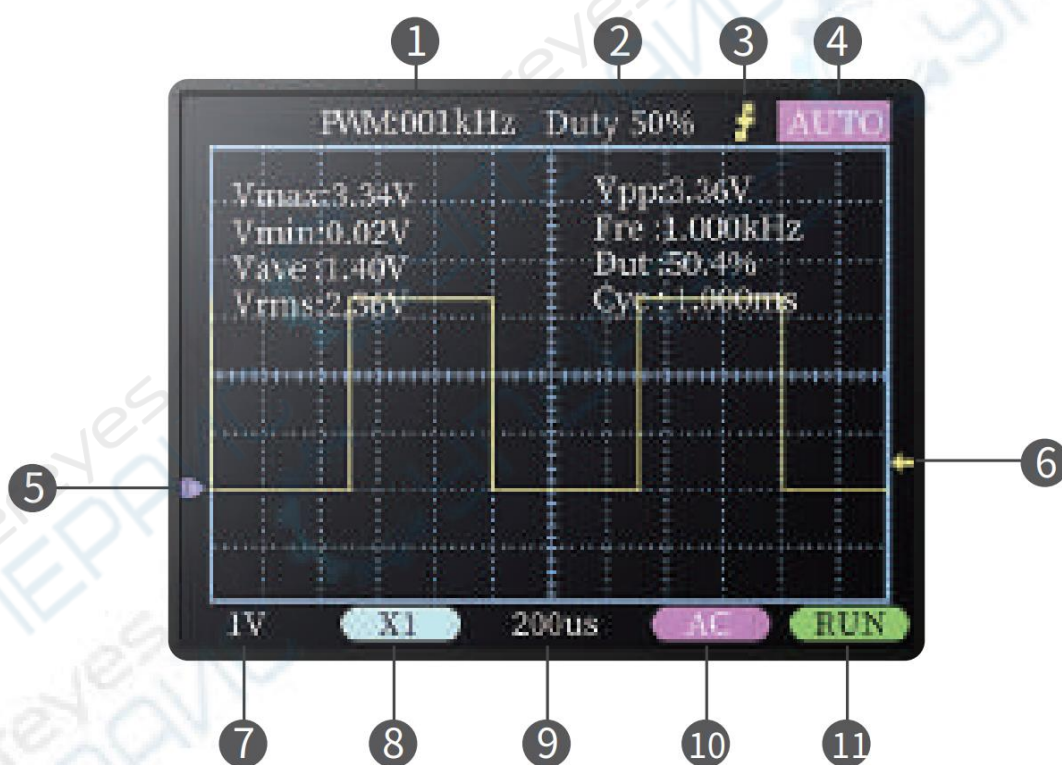
- Прибор работает от встроенной литиевой батареи. На нижней грани прибора расположен разъём Type-C для подключения зарядного устройства 5В.
- В процессе зарядке индикатор постоянно горит красным и переключается на зелёный при её завершении.

Примечание:

Не используйте прибор во время зарядки во избежание поломки прибора или тестируемой детали от воздействия статического электричества.

2. РЕЖИМ ОСЦИЛЛОГРАФА

2.1. TFT дисплей



- ① - выходная частота сигнала ШИМ прямоугольной формы, настраиваемый диапазон от 1 до 80 кГц.
- ② - рабочий цикл (коэффициент заполнения) ШИМ сигнала прямоугольной формы, настраиваемый диапазон от 0 до 100%.
- ③ - индикатор триггера (запуска).
- ④ - значок индикатора режима триггера (запуска), Auto - автоматический триггер, Single – одиночный триггер, Normal – нормальный триггер.

- ⑤ - значок индикатора базовой линии – показывает положение текущего нулевого уровня напряжения.
- ⑥ - значок индикатора уровня напряжения триггера.
- ⑦ - цена деления по вертикали. Показывает в вольтах (V) цену 1 деления сетки по вертикали.
- ⑧ - значок индикатора режима 1X/10X – должно соблюдаться соответствие режима осциллографа с переключателем 1X/10X на пробнике: если пробник в режиме 1X, то и осциллограф должен быть установлен в режим 1X, при котором измеряется напряжение до $\pm 40V$, с включением режима 10X и пробником 10X – не выше $\pm 400V$, соответственно.
- ⑨ - цена деления по горизонтали. Показывает во времени цену 1 деления сетки по горизонтали.
- ⑩ - значок индикатора типа напряжения на входе. AC для переменного тока, DC – для постоянного.
- ⑪ - индикатор состояния в работе или на паузе. RUN - в работе, STOP - пауза.

2.2. Параметры измерений в реальном времени

Длинное нажатие кнопки TEST включает/скрывает отображение в верхней части дисплея 8 параметров измерения в реальном времени:

Vmax = максимальное напряжение	Vpp = напряжение между пиковыми значениями (амплитуда)
Vmin = минимальное напряжение	Fre = частота
Vave = среднее напряжение	Dut = положительный рабочий цикл
Vrms = среднеквадратичное напряжение	Cyc = цикл

Примечание: когда осциллограмма (форма сигнала) не помещается на экране, эти параметры могут определяться с большими ошибками.

2.3. Пробник осциллографа

- Вставьте MCX разъём пробника в гнездо DSO на верхней грани прибора. Сначала настройте затухание 1X/10X на пробнике. Присоедините «землю» пробника к «общей земле» в цепи тестируемой схемы.
- Надёжно соедините наконечник или крючок пробника с точкой в измеряемой цепи. Наблюдайте на экране осциллограмму сигнала в измеряемой точке.

Примечание:

1. Значение затухания на пробнике должно соответствовать уровню напряжения сигнала в тестируемой схеме. Пожалуйста, не измеряйте сигналы с уровнем напряжения, превышающим максимальный диапазон.
2. При измерении сигнала, напряжение которого выше безопасного, части тела человека не должны соприкасаться с открытыми металлическими частями инструментов и схемы во избежания повреждения электрическим током.

3. РЕЖИМ ПРОВЕРКИ ТРАНЗИСТОРОВ

3.1. Функционирование и TFT дисплей

- После входа в режим тестера процедура тестирования запускается автоматически. Во время тестирования (состояние «Testing») отображается напряжение встроенной литиевой батареи.
- После вывода на экран результатов проведённого тестирования можно в любое время коротким нажатием кнопки TEST запустить выполнения следующего теста.



3.2. Зона тестовых контактов 1-2-3

- Разъёмы тестовых контактов в правой части. После вставки и фиксации выводов тестируемого компонента, например транзистора, резистора, конденсатора, катушки индуктивности, нажмите коротко TEST для запуска процедуры тестирования. Спустя 1-3 секунды результаты тестирования будут показаны на экране.
 1. Могут определяться защитные диоды внутри биполярных и МОП-транзисторов
 2. Измеряется коэффициент усиления тока (hFE) биполярных транзисторов и напряжение включения (U_f) эмиттерного перехода. Транзисторы Дарлингтона могут определяться высокими пороговым напряжением и коэффициентом усиления.
 3. Параметры I_{ceo} , I_{ces} и U_f при тестировании триода будут отображены только в случае их достоверного измерения.
 4. Эквивалентная ёмкость диода C и обратный ток утечки I_r отображаются только в случае их достоверного измерения.
 5. Напряжения включения и выключения полевых (FET) транзисторов должно быть ниже 5В, в противном случае их результатами измерения являются только эквивалентные параметры (диоды, ёмкости и т.п.)
 6. Напряжение включения тиристоров должно быть менее 5В. А также, пусковой ток поддержания проводимости должен быть менее 6мА, в противном случае он не будет достоверно измерен.
 7. Параметр $vLoss$ при измерении ёмкости означает потери и затухание. Чем больше значение, тем ниже эффективность конденсатора и тем ближе он к пробою (выходу из строя). Для конденсаторов ёмкостью ниже 20пФ общим способом является тестирование 20пФ-конденсатора в параллельном соединении.
 8. Если измеряемый диапазон индуктивности в пределах 10-1000мкГн, измерение индуктивности выполняются при сопротивлении ниже 2.1кОм. У катушек с воздушным сердечником и силовых индукторов индуктивность напрямую не измеряется. Рекомендуется последовательно подключить соответствующую индуктивность (маркированную цветным кольцом).
 9. Выходной ток тестовых разъёмов 6мА. SCR (кремниевые управляемые диоды, тиристоры, тринисторы и т.п.) и транзисторы Дарлингтона, которым требуется источник большего тока, не могут быть достоверно протестированы.

- LED (светодиоды) определяются как диоды и падение прямого напряжения у них выше нормального. Двойные LED светодиоды определяются как двойные диоды. При тестировании светодиоды будут моргать.

3.3. Зона тестовых контактов К-А-А

- Вставьте положительный вывод тестируемого компонента, к примеру стабилитрона (диода Зенера), в разъём тестового контакта А, а отрицательный – в разъём К. Зафиксировав контакты, нажатием TEST запустите процедуру. Максимум напряжения туннельного пробоя стабилитрона, который тестер может измерить, 24В. Более подробное описание доступно в разделе «7. РАСШИРЕННЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ТЕСТИРОВАНИЯ».

3.4. Раскодирование команд ИК пульта дистанционного управления

- Когда тестер находится в состоянии ожидания тестирования, направьте ИК пульт ДУ на метку «IR» приёмника ИК сигналов на панели прибора. Нажмите кнопку пульта ДУ. Прибор, приняв ИК сигнал, автоматически запустит процедуру декодирования команды. После её успешного выполнения будут показаны коды пользователя и данных. Соответствующая форма сигнала будет отображена на экране.
- При неудачном завершении декодирования коды пользователя и данных не отображаются. При этом, если активен интерфейс тестера, нет возможности перейти в интерфейс декодера ИК команд. Если же активен интерфейс декодера, то будет отображаться информация последнего успешного декодирования.
Примечание: Этот прибор поддерживает только ИК команды протокола NEC.

3.5. Системные настройки

- Нажатие кнопки MENU в режиме тестирования TC2 открывается страница меню, перемещаться по пунктам которой можно, нажимая кнопки «вверх» и «вниз», чтобы выбрать требуемый пункт. Нажатием кнопки ОК подтверждается настройка параметров или переключение состояний.
- Следующие параметры могут быть установлены, как показано ниже:



- Вкл/выкл показ логотипа при загрузке
- Выбор языка Английский / Китайский
- Вкл/выкл автоотключение при отсутствии действий в течение 1 минуты
- Настройка уровня громкости
- Настройка яркости подсветки экрана

Экран настроек