

Промышленный тестер для испытания на растяжение Shscyq WDW-20KN



Инструкция по эксплуатации

Содержание

1 Описание конструкции и функционала	3
2 Специализированное программное обеспечение	6
2.1 Основные функциональные особенности.....	6
2.2 Основные характеристики и технические параметры	8
2.3 Руководство по эксплуатации программного обеспечения	11
2.3.1 Быстрый старт	11
2.3.2 Обзор главного интерфейса.....	12
2.4 Система единиц	15

1 Описание конструкции и функционала

1. Основная часть машины

Используется однопространственная портальная конструкция. Нижнее пространство предназначено для испытаний на растяжение, сжатие, изгиб и т. п. Основная часть машины выполнена в виде настольной рамной конструкции, включающей направляющие стойки, верхнюю балку, среднюю балку и рабочий стол. Система изменения скорости расположена в нижней части рабочего стола.

Привод осуществляется шаговым электродвигателем, управляемым прецизионным источником постоянного тока с импульсным управлением, что обеспечивает высокую точность регулировки скорости, широкий диапазон и стабильную работу. Передача движения к шарико-винтовой паре осуществляется через редуктор на основе синхронного зубчатого ремня.

Шарико-винтовая пара перемещает среднюю балку, на которой закреплён вспомогательный инструмент (для растяжения, сжатия, изгиба и др.), обеспечивая подачу нагрузки и разгрузку. Данная конструкция гарантирует достаточную жёсткость рамы и высокоэффективную, плавную передачу движения.

Особенности:

- Прецизионный шарико-винтовой механизм воспринимает только растягивающие нагрузки, что значительно увеличивает срок службы и стабильность жёсткости.
- Система преднатяга с двойной гайкой исключает люфт, обеспечивая высокую жёсткость и динамические характеристики.

2. Конструкция портальной рамы

Выполнена по технологии цельного штамповочного изготовления с последующей порошковой окраской. Корпус — литой, с аккуратным и эстетичным внешним видом.

3. Узлы и детали

3.1. Привод и передача

- Используется редуктор на основе синхронных ремней с круглыми зубьями.
- Применена шарико-винтовая пара без зазоров, обеспечивающая точный контроль усилия и скорости деформации.
- Привод от электродвигателя через синхронный ремень вращает винт, перемещая подвижную балку с заданной скоростью для выполнения различных испытаний.
- Отсутствует классический редуктор — снижено шумовое воздействие и отсутствует необходимость в обслуживании.

3.2. Каркас

Изготовлен из профильной стали с поверхностной обработкой (пассивация, фосфатирование, воронение) для защиты от коррозии сроком до 10 лет.

3.3. Шарико-винтовая пара

- Установлена симметрично с двух сторон внутри рамы.
- Верхний конец соединён с подшипниками верхней балки.
- Гайка винта закреплена на подвижной (средней) балке.
- Нижний конец соединён с шкивами под рабочим столом.
- Вращение шкивов приводит к вращению винтов и вертикальному перемещению средней балки, создавая усилия растяжения или сжатия.
- Возможна быстрая регулировка рабочего пространства.



3.4. Балки

Верхняя балка — фиксированная, из средней толщины углеродистой стали.

Средняя балка — подвижная, соединена с гайкой винта. На нижней части балки установлен датчик, а также крепления для испытательных приспособлений.

Перемещение балки вверх/вниз создаёт испытательные нагрузки.

3.5. Панель управления перемещением

- Позволяет управлять перемещением средней балки при регулировке рабочего пространства.
- Режимы: быстрый/медленный ход, запуск испытания.
- Может устанавливаться на любом удобном месте рамы при помощи магнитного крепления.

3.6. Направляющие стойки

- Изготовлены из высокоуглеродистой стали, устанавливаются по две с каждой стороны винтовой передачи.
- Жёстко соединены с верхней балкой и рабочим столом.

3.7. Защитные элементы

- **Пылезащитный кожух** — предотвращает попадание пыли на шарико-винтовую пару.
- **Внешний кожух** — из алюминиевого сплава и окрашенной стали, закрывает внутренние узлы, улучшает внешний вид и защищает механизмы.

4. Соответствие стандартам

Машина изготовлена в соответствии с требованиями:

- GB/T 2611-2007
- GB/T 16491-2008
- GB/T 16825-2008
- JJG 139-1999
- GB/T 7314-2005
- GB/T 22066-2008
- GB/T 228.1-2010
- GB/T 16825.1-2008

...и другими национальными и международными стандартами (ISO, JIS, ASTM, DIN, BS).

5. Основное назначение

Используется для испытаний на растяжение, сжатие, изгиб и другие механические испытания металлических, неметаллических и композиционных материалов.

Система управления и сбора данных:

- Полностью цифровое управление, замкнутый/разомкнутый контур, многоканальная архитектура.
- Различные режимы контроля: автоматическое удержание нагрузки, контроль по напряжению, деформации, циклический режим, программируемый режим.
- База данных с готовыми методиками испытаний по стандартам GB, ISO, JIS, ASTM, DIN, BS.
- Автоматический ноль при начале испытания, запись и воспроизведение кривых испытания.

6. Программное обеспечение и отчётность

- Возможность построения кривых: нагрузка–время, нагрузка–перемещение, напряжение–деформация и др.
- Масштабирование и наложение нескольких кривых.
- Автоматическое определение характеристик: максимальная нагрузка, предел прочности, удлинение, модуль упругости и др.
- Экспорт результатов в Excel и Word (стандартный или пользовательский формат).
- Система разграничения прав пользователей.

7. Системы защиты

- Автоматический возврат после завершения испытания.
- Защита от перегрузки, перегрева, превышения напряжения, разрушения образца.
- Пошаговые подсказки для оператора.
- Автоматическая блокировка по завершении испытаний.

8. Измерительная точность

- Высокоточный тензодатчик — диапазон измерений начинается с 0,4 % от номинальной нагрузки, класс точности — 0,5.
- Запатентованная конструкция обеспечивает минимальное влияние:
 - поперечной нагрузки,
 - несимметричной нагрузки,
 - изгибающего момента,
 - крутящего момента.
- Перегрузка до 150 % от номинальной без деформаций и механических повреждений.
- Высокая стабильность показаний, высокая устойчивость к боковым ударам.
- Соответствие требованиям JJG 475 (государственный стандарт метрологической поверки).



9. Выбор материалов

В качестве источника привода используются электродвигатели и контроллеры известных мировых брендов. В исполнительных механизмах применяются: синхронные ремни и редукторные узлы, высокоточные шарико-винтовые пары.

Обеспечивается плавная передача, низкий уровень шума (не более 50 дБ).

10. Точность изготовления

- Механические детали изготавливаются на станках с ЧПУ.
- Коаксиальность собранной рамы соответствует требованиям к испытаниям авиационных материалов.

11. Внимание к деталям

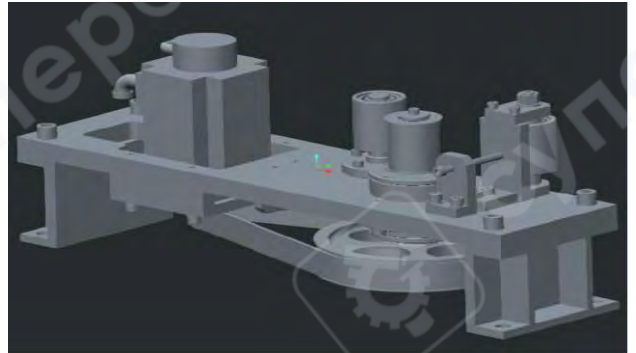
Оптимизация конструктивных элементов (балок, панелей ограждения и др.) улучшает внешний вид и повышает общее качество изделия.



12. Долговечность

Благодаря высокому уровню проектирования, правильному выбору материалов и точной обработке, машина обладает:

- высокой точностью (0,5 класс),
- высокой жёсткостью (две колонны и двойная шарико-винтовая пара),
- стабильностью характеристик при правильной эксплуатации и техническом обслуживании в течение не менее 10 лет.



13. Соответствие стандартам

- Производственный стандарт: GB/T 16491-2008.
- Стандарт метрологической поверки: JJG 475-2008.

2 Специализированное программное обеспечение

Общие сведения о системе TM2101

Система TM2101 разработана специально для работы с разрывными машинами, прессами и электронными универсальными испытательными машинами. Предназначена для определения механических свойств и физических параметров материалов при испытаниях на растяжение, сжатие, изгиб, срез, разрыв, отрыв, прокалывание и т. п.

Поддерживает испытания:

- растяжение и сжатие,
- трёхточечный и четырёхточечный изгиб,
- срез, разрыв, отрыв,
- прокалывание готовой обуви,
- длительное сжатие картонных коробок,
- циклическое сжатие пеноматериалов,
- испытания пружин на растяжение и сжатие,
- динамические и статические циклические тесты.

2.1 Основные функциональные особенности

Аппаратная часть

- **Главный контроллер** — 32-разрядный ARM-процессор, что обеспечивает высокую скорость вычислений и повышенную точность по сравнению с 8-разрядными системами.
- **Модуль сбора данных** — 24-разрядный АЦП нового поколения, скорость выборки до 2000 Гц, мгновенная регистрация изменений силы, разрешение — до 500 000 градаций.
- **6-точечная система калибровки** — дополнительное повышение точности измерений; точность измерения усилия превышает требования национального класса 0,5 (высший класс).

- **Система отсчёта перемещений** — четырёхкратная частота импульсов, разрешение до 0,0005 мм.
- **Выходы управления** — импульсные и аналоговые (напряжение) для любых сервоприводов, частотных и DC-приводов.
- **Дополнительные управляющие сигналы** — вверх, вниз, стоп и др. для управления реле, электромагнитными клапанами, пневмо- и гидросистемами.
- **Трёхконтурная система управления** (скорость, перемещение, усилие) с возможностью точного воспроизведения произвольных форм сигналов.
- **Интерфейсы:**
 - 4 × 24-разрядных аналоговых входа,
 - 3 × 16-разрядных аналоговых выходов,
 - 3 × импульсных выходов,
 - 3 × входа оптических энкодеров (AB-фаза),
 - 9 × дискретных входов,
 - 8 × дискретных выходов,
 - USB, RS232, RS485,
 - 4 вида интерфейсов LCD,
 - параллельный порт для мини-принтера,
 - последовательный порт для мини-принтера,
 - матричная клавиатура 8×4.

Все интерфейсы с оптической развязкой, высокая помехозащищённость.

Программная часть

- **Интерфейс Windows**, чёткая структура меню, подробная справка и подсказки.
- **Многопоточная обработка данных** — одновременное отображение кривых:
 - сила–перемещение,
 - сила–время,
 - перемещение–время,
 - напряжение–деформация.
 Возможность свободного переключения между графиками.
- **Стандартизированные шаблоны испытаний и отчётов**, возможность создания неограниченного числа пользовательских методик по стандартам GB, ASTM, DIN, JIS, BS и др.
- **Режимы управления:**
 - постоянная скорость,
 - постоянное перемещение,
 - постоянная сила,
 - постоянная скорость приложения силы,
 - постоянное напряжение,
 - постоянная скорость нарастания напряжения,
 - постоянная деформация,
 - постоянная скорость деформации,
 - сложные многошаговые циклы.
- **Функции:** автоматический возврат, автоматическое определение разрушения образца, автоматический ноль.

- **Инструменты анализа** — увеличение, уменьшение, панорамирование, перекрестный курсор, выбор точки; сравнение с историческими данными, наложение графиков.
- **Статистика** — максимум, минимум, среднее, среднее без выбросов, медиана, стандартное отклонение, СРК и др.
- **Расчёт до 400 параметров**, включая:
 - максимальное усилие, усилие разрушения, усилие отрыва,
 - предел прочности, предел текучести,
 - удлинение, модуль упругости, жёсткость кольца,
 - относительное удлинение, силы и перемещения при заданных условиях.
- **Редактор отчётов Microsoft Word** — формирование отчётов в пользовательском оформлении.
- **Система управления доступом** — разграничение прав по уровням, блокировка отдельных модулей.
- **Цифровая калибровка** — простая процедура, данные калибровки защищены на двух уровнях.
- **Поддержка любых систем единиц** — сила в gf, kgf, N, kN, tf, lbf, ozf и др.; возможность добавления пользовательских единиц.
- **Системы защиты** — аппаратные и программные ограничения по усилию, ходу и перемещению.
- **Хранение данных** — в формате стандартных файлов Windows с выбором пути и имени; неограниченный объём при достаточном объёме диска.
- **Горячие клавиши и выносной пульт управления** — быстрый/медленный ход вверх/вниз, ноль, возврат, старт, пауза, стоп.
- **Мультиязычность** — китайский (упрощённый/традиционный), английский; планируется добавление японского, корейского, русского, немецкого, французского, испанского, португальского.
- **Портативность** — программа не требует установки (кроме драйвера COM-порта), достаточно скопировать в ПК.

2.2 Основные характеристики и технические параметры

1. Измерение силы

Разрешение: регулируемое от 1/500 000 до 1/1000

Точность: $\pm 0,1$ %

Частота выборки: от 0,1 до 200 Гц, регулируемая

Диапазон измерений: 0,01 ~ 1 000 000 000 N

Тип датчика: тензорезисторный (на основе электрического сопротивления)

Чувствительность датчика: 0,1 ~ 1280 мВ/В

Напряжение питания датчика: 9 VDC

Количество каналов: 4

2. Измерение перемещения (один энкодер)

Разрешение: определяется механической системой и оптическим энкодером, до 0,0001

мм

Точность: отсутствие систематической погрешности в измерительной системе

Частота выборки: 50 кГц

Диапазон измерений: 0,0001 ~ 1 000 000 000 мм

Напряжение питания энкодера: 5 VDC

Число линий энкодера: 1 ~ 10 000

Тип датчика: оптический инкрементальный энкодер с выходом напряжения, дифференциальным выходом или выходом типа «открытый коллектор» (А/В фаза, квадратурный сигнал)

Количество каналов: 1

3. Измерение удлинения для резины (большая деформация, трекер перемещения) — один или два энкодера

Разрешение: до 0,0001 мм (определяется механической системой и оптическим энкодером)

Точность: отсутствие систематической погрешности в измерительной системе

Частота выборки: 50 кГц

Диапазон измерений: 0,0001 ~ 1 000 000 000 мм

Напряжение питания энкодера: 5 VDC

Число линий энкодера: 1 ~ 10 000

Тип датчика: оптический инкрементальный энкодер с выходом напряжения, дифференциальным выходом или выходом типа «открытый коллектор» (А/В фаза, квадратурный сигнал)

Количество каналов: 1

4. Измерение удлинения для металлов (малая деформация, электронный экстензометр или тензометр)

Разрешение: 1/500 000

Точность: $\pm 0,1$ %

Частота выборки: 50 Гц

Диапазон измерений: 0,0001 ~ 1 000 000 000 мм

Тип датчика: тензорезисторный

Чувствительность датчика: 0,1 ~ 1280 мВ/В

Напряжение питания датчика: 9 VDC

Количество каналов: 1

5. Выходное управление скоростью

Режимы управления: импульсный или аналоговый (напряжение)

Диапазон скорости: 0,001 ~ 1000 мм/мин

Импульсное управление

Применение: для сервомоторов или шаговых двигателей с импульсным входом

Частотный диапазон: 0,1 Гц ~ 50 кГц

Точность: 0,069 %

Разрешение:

- 5–50 кГц — 0,14 %
- 500–5 000 Гц — 0,014 %
- 50–500 Гц — 0,001 %
- 5–50 Гц — 0,0001 %

- 0,1–5 Гц — 0,00001 %

Количество каналов: 3

6. Аналоговое управление (напряжение)

Применение: для сервомоторов, частотных преобразователей, ДС-двигателей с аналоговым входом

Диапазон напряжения: 0 ~ 5 V

Точность: 0,069 %

Разрешение: 0,0001 V

Нагрузка: до 1 мА

Количество каналов: 3

7. Цифровой дискретный выход

Применение: управление внешними реле, электромагнитными клапанами и др.

Тип выхода: оптронизированный транзистор с открытым коллектором

Максимальное напряжение: 30 V

Максимальный ток нагрузки: 150 мА

Количество каналов: 8

8. Цифровой дискретный вход

Применение: контроль верхнего и нижнего конечных положений

Тип входа: оптронизированный транзистор

Тип входного сигнала: пассивный контакт или NPN-проксимити 12 V

Ток входа: 6 мА

Количество каналов: 9

9. Интерфейсы связи с ПК

Тип интерфейса: трёхпроводный RS232 или Ethernet

2.3 Руководство по эксплуатации программного обеспечения



2.3.1 Быстрый старт

Полный цикл проведения испытания включает три этапа:

1. **Подготовка перед тестом**
2. **Выполнение теста**
3. **Получение результатов теста**

1. Подготовка перед тестом

- 1). Выберите данные о типе образца или создайте новый профиль образца (см. рис. 1).
- 2). Выберите методику испытания или создайте новую схему управления (см. рис. 2).

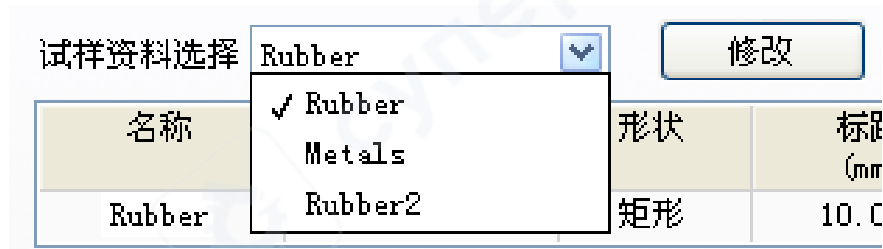


Рис. 1 — выбор или создание данных об образце



Рис. 2 — выбор или создание методики испытания

2. Выполнение теста

- Нажмите кнопку «Начать тест» или используйте горячую клавишу F7.
- При запуске теста кнопка «Начать тест» подсвечивается зелёным — это означает, что тест в процессе выполнения.
- Ожидайте автоматического завершения теста или завершите его вручную.

3. Получение результатов теста

- После завершения теста результаты будут сформированы автоматически.
- В выпадающем списке выбора результатов можно выбрать другие параметры для отображения альтернативных расчётов (см. рис. 3).

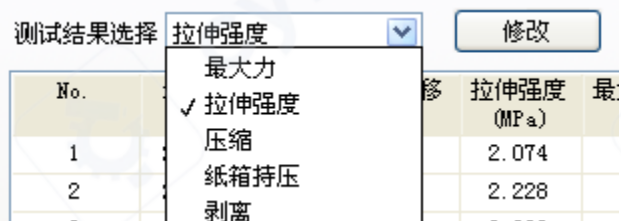
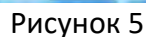
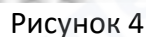


Рис. 3 — пример отображения результатов теста

Примечание: выполнение теста возможно только при успешном установлении связи с испытательной машиной.

2.3.2 Обзор главного интерфейса

Главное окно программного обеспечения (см. рис. 4 и рис. 5) включает следующие области и элементы управления:



- **Заголовок окна** — отображает название программы, версию и другую информацию.
- **Панель меню** — содержит команды управления программой и доступ к основным функциям.
- **Панель отображения текущих величин** — отображает текущие значения параметров (усилие, перемещение и др.). Через выпадающий список можно выбрать отображаемый параметр (см. рис. 6).

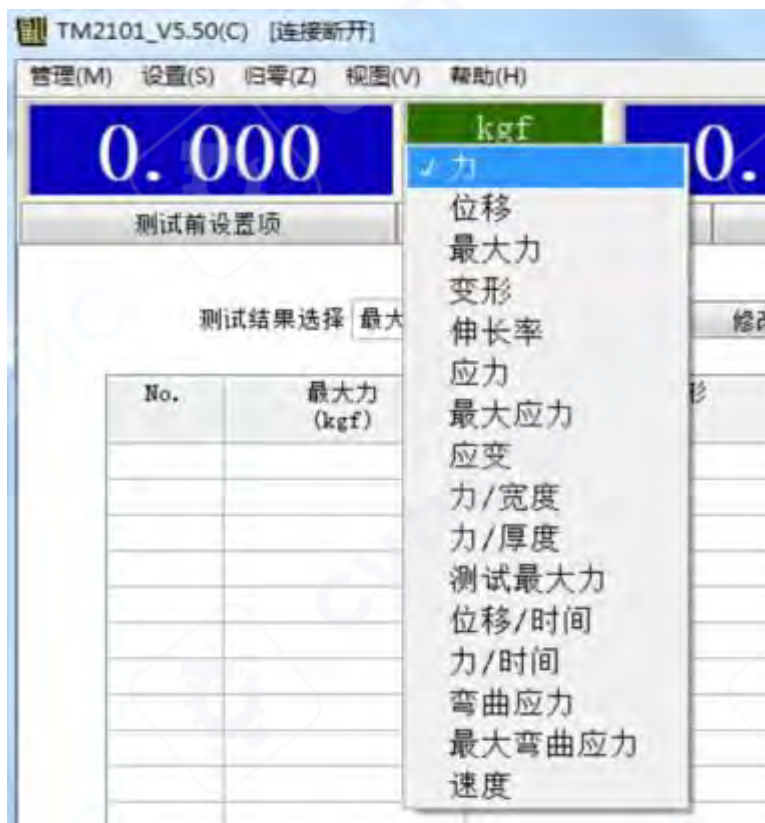


Рисунок 6

- **Панель управления** — элементы для управления выполнением теста.
- **Отображение времени испытания** — счётчик времени текущего теста.
- **Отображение скорости перемещения траверсы** — текущая скорость подъёма/опускания.
- **Ручной отбор точек** — функция фиксации данных вручную в процессе теста.
- **Выбор и изменение материала** — позволяет выбрать или изменить параметры материала образца.
- **Выбор и изменение метода испытания** — выбор или редактирование методики теста.
- **Выбор и изменение параметров управления** — настройка управляющих параметров испытания.
- **Выбор и изменение отображаемых результатов** — настройка вида и состава выводимых результатов.
- **Таблица отображения результатов** — табличный вывод данных испытаний.
- **Управление историческими записями:**

Открыть запись — загрузка одной ранее сохранённой записи испытания (одновременно можно открыть только одну запись; повторное открытие заменяет предыдущую).

Удалить запись — удаление одной или нескольких выделенных записей.

Добавить запись — добавление одной или нескольких новых записей поверх уже открытых.

- **Операции с отчётами:**

Печать отчёта — вывод отчёта на принтер.

Редактировать отчёт — открытие отчёта для редактирования.

Word-отчёт — формирование отчёта в формате Microsoft Word на основе шаблона Word.

- **Отображение кривых «усилие – перемещение» и других зависимостей** — графическое представление результатов испытания.

2.4 Система единиц

Для вызова окна настройки системы единиц выполните одно из действий:

- Выберите в меню: «Настройки» → «Система единиц»
- или используйте сочетание клавиш Ctrl + U.

В открывшемся окне (см. рис. 7):



Рисунок 7

- В выпадающем списке выберите требуемую систему единиц.
- Установите требуемую точность — количество знаков после запятой.

Выбранная система единиц применяется ко всему программному комплексу. Все отображаемые значения и операции выполняются в соответствии с этой настройкой.