

## **Инструкция по эксплуатации**

**Устройство для испытания на растяжение Hnaqi 500N**

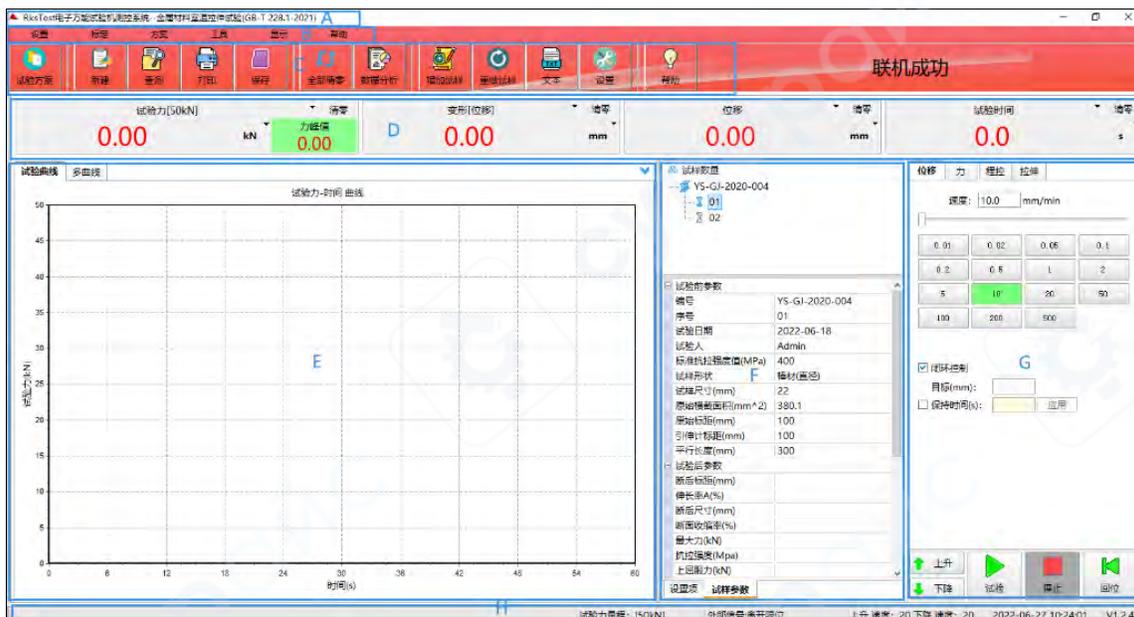


## Содержание

|       |   |    |
|-------|---|----|
| 1     | Функции интерфейса .....  | 4  |
| 1.1   | Заголовок главного окна .....   | 4  |
| 1.2   | Панель меню .....   | 4  |
| 1.3   | Панель инструментов .....   | 4  |
| 1.4   | Панель отображения .....  | 5  |
| 1.5   | Панель кривой .....   | 6  |
| 1.6   | Панель данных .....   | 8  |
| 1.7   | Панель управления .....   | 9  |
| 1.7.1 | Панель управления (электропривод) (сервопривод) .....                         | 9  |
| 1.7.2 | Панель регулирования (дисплей для отображения) .....                          | 11 |
| 1.7.3 | Центральное положение золотника (пропорциональный клапан) (сервоклапан) ..... | 12 |
| 1.7.4 | Режимы регулирования в замкнутом контуре .....                                | 13 |
| 1.8   | Панель состояния .....  | 13 |
| 2     | Настройка параметров системы .....  | 14 |
| 2.1   | Настройки .....   | 14 |
| 2.1.1 | Система .....   | 14 |
| 2.1.2 | Кривая .....  | 15 |
| 2.1.3 | Защита .....  | 15 |
| 2.1.4 | Скорость .....  | 16 |
| 2.1.5 | Опции .....   | 17 |
| 2.2   | Настройка параметров регулирования .....                                      | 17 |
| 2.2.1 | Параметры ПИД-регулятора .....  | 17 |
| 2.2.2 | Опции .....   | 18 |
| 2.2.3 | Источник деформации .....   | 18 |
| 2.2.4 | Выход .....   | 18 |
| 2.3   | Калибровка .....  | 18 |
| 2.3.1 | Калибровка/поверка датчика натяжения .....                                    | 18 |
| 2.3.2 | Калибровка/поверка осевого экстензометра .....                                | 18 |
| 2.3.3 | Калибровки смещения траверсы .....  | 18 |
| 2.4   | Алгоритм испытания .....  | 18 |
| 2.4.1 | Создание нового алгоритма .....   | 18 |
| 2.4.2 | Редактирование алгоритма .....  | 19 |
| 2.3.3 | Удаление алгоритма .....  | 25 |

|   |    |
|---|----|
| 2.3.4 Переименование алгоритма .....                | 25 |
| 2.3.5 Экспорт алгоритма .....                       | 25 |
| 2.4 Инструменты .....                               | 26 |
| 2.4.1 Инструменты конфигурации .....                | 26 |
| 2.4.2 Тестирование аппаратного обеспечения .....    | 26 |
| 2.4.3 Экспорт параметров в файл .....               | 27 |
| 2.4.4 Загрузка параметров в файл .....              | 27 |
| 2.4.5 Сохранение параметров на контроллер SED ..... | 27 |
| 2.4.6 Импорт параметров с контроллера SED .....     | 27 |
| 2.4.7 Наблюдение за управлением .....               | 27 |
| 2.5 Помощь .....                                    | 28 |
| 2.5.1 Информация .....                              | 28 |
| 2.5.2 Помощь .....                                  | 28 |
| 3 Процесс испытания .....                           | 29 |
| 3.1 Выбор стандарта испытания .....                 | 29 |
| 3.2 Создать новый образец .....                     | 30 |
| 3.3 Установка образца .....                         | 30 |
| 3.4 Указания к началу испытания .....               | 30 |
| 3.5 Результаты испытания .....                      | 30 |
| 3.6 Сохранение результатов .....                    | 31 |
| 3.7 Анализ данных .....                             | 31 |
| 3.8 Печать отчетов .....                            | 31 |
| 3.9 Поиск .....                                     | 32 |

# 1 Функции интерфейса



В главном окне расположен центр управления процессами, окно поделено на восемь панелей, в которых проводят системные настройки, калибровку/поверку, настройки отображения, выбор испытания, следят за состоянием и результатами испытания и т.д.

Функции панелей указаны ниже.

A: Заголовок главного окна

B: Панель меню

C: Панель инструментов

D: Панель отображения

E: Панель кривой

F: Панель данных

G: Панель управления

H: Панель состояния

Подробное описание и назначение панелей описано далее.

## 1.1 Заголовок главного окна

В заголовке главного окна отображены название текущего устройства и название алгоритма (стандарта) текущего тестирования.

## 1.2 Панель меню

На панели меню расположены пять кнопок: «Настройки», «Регулировка», «Алгоритм», «Инструменты» и «Помощь». Данные меню предназначены для коррекции системных параметров устройства. См. подробнее «Настройки системных параметров».

## 1.3 Панель инструментов

На панели инструментов расположены наиболее часто используемые кнопки управления. Для удобства пользователей на панели инструментов отображаются разные кнопки для разных моделей устройства.



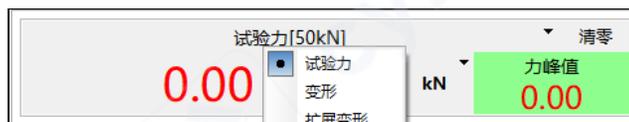
- ✧ «Алгоритм испытания»: выбор стандарта испытания
- ✧ «Создать»: создать одиночную запись или пакет записей данных
- ✧ «Поиск»: поиск данных испытания с помощью запросов
- ✧ «Печать»: печать одиночных отчетов, пакета отчетов или документов формата Office (см. подробнее «Создание и использование отчетов»)
- ✧ «Сохранить»: сохранить изменения в данных
- ✧ «Сброс»: сбросить значения всех параметров на панели отображения
- ✧ «Анализ данных»: используется при анализе данных вручную
- ✧ «Повторить для образца»: повторить текущий протокол испытания
- ✧ «Настройки»: включить или отключить функциональные кнопки
- ✧ «Помощь»: инструкции по работе с приложением
- ✧ «Текстовый файл»: экспорт исходных данных в txt-файл (можно отключить в «Настройках»)
- ✧ «Excel-файл»: экспорт исходных данных в Excel-файл (можно отключить в «Настройках»)
- ✧ «Удалить»: удалить выбранную запись данных (удаленные записи можно восстановить из «Корзины» в окне «Поиск»).

## 1.4 Панель отображения

В окне отображаемых параметров расположены окна с текущими значениями системных данных, которые можно добавить или убрать с помощью кнопки «Параметры испытания» (максимальное количество окон: 5); (чтобы добавить или удалить окно, в режиме алгоритма, при редактировании алгоритма нажмите вкладку «Отображение»). В каждом окне можно установить каналы, единицы измерения, число дробных знаков и т.д.



Переключение каналов отображаемых параметров: щелкните на значок стрелки в правой части окна отображаемых параметров, откроется выпадающий список (или сделайте правый клик по названию отображаемого параметра). Выберите канал в выпадающем списке, как показано ниже.



Переключение единиц измерения отображаемых параметров: щелкните на значок стрелки рядом с единицами измерения. В выпадающем списке выберите единицы измерения, как показано ниже.



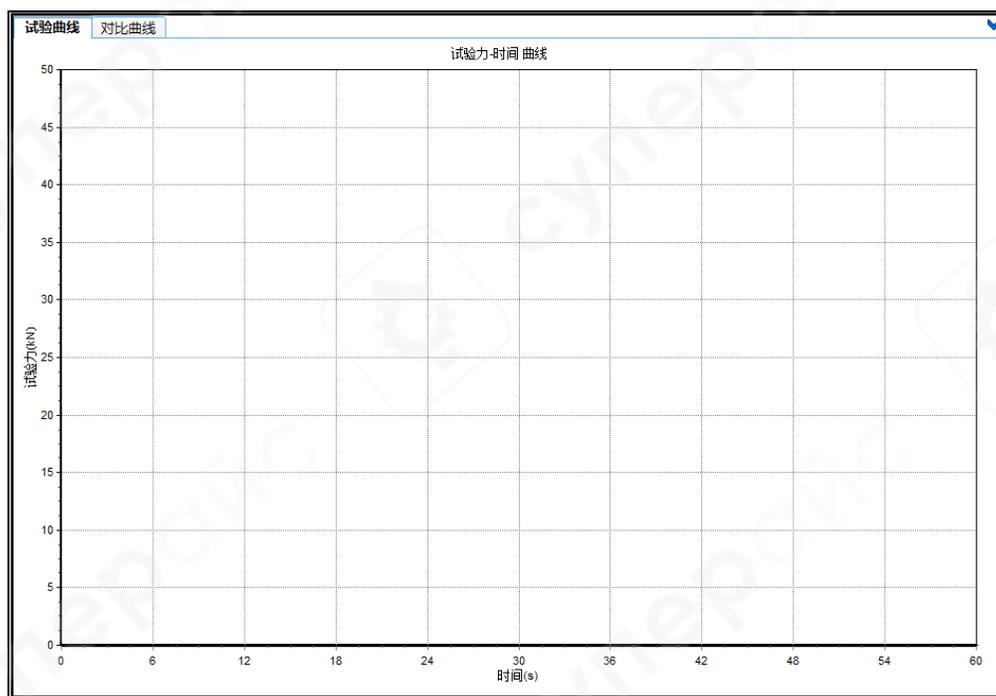
Переключение числа дробных знаков отображаемых параметров: сделайте правый клик в окне отображаемых параметров. В выпадающем списке выберите число дробных знаков, как показано ниже.



Переключение источника деформации: при переключении на «осевую деформацию» в окне отображаемых параметров можно выбрать другой источник деформации, дважды щелкнув по названию отображаемого параметра, как показано ниже.



## 1.5 Панель кривой



При проведении испытания в окне кривой строится кривая измеряемого параметра в реальном времени.

Выбор типа кривой: сделайте правый клик за пределами верхней, нижней или левой границы окна кривой и выберите один из доступных типов кривой:

- ✧ натяжение - время
- ✧ напряжение - время
- ✧ относительная деформация - время
- ✧ деформация - время
- ✧ сдвиг - время
- ✧ поперечная деформация - время

- ✧ натяжение - деформация
- ✧ натяжение - сдвиг
- ✧ напряжение - относительная деформация



1) Панель инструментов кривой: на панели расположены инструменты для наблюдения и обработки кривой (панель не видна по умолчанию, появляется при нажатии на стрелку в правом верхнем углу панели кривой).

Кнопки на панели инструментов кривой слева направо: «Подогнать», «Восстановить», «Печать», «Сохранить BMP», «Настройки координат кривой», «Сохранить файл жесткости рамы», «Вспомогательная кривая», «Настройки панели инструментов». Кнопки быстрых действий не видны по умолчанию и появляются после нажатия на стрелку в верхнем правом углу панели кривой.

|  |  |
|--|--|
| <br><b>Подогнать</b>              | Подогнать масштаб для обзора кривой целиком.   |
| <br><b>Восстановить</b>           | Восстановить координаты кривой   |
| <br><b>Печать</b>                 | Распечатать график кривой. Не запускает печать отчета, только печать текущей кривой          |
| <br><b>Сохранить BMP</b>          | Сохранить график кривой в формате BMP  |
| <br><b>Координаты</b>             | Точная настройка координат кривой  |
| <br><b>Жесткость</b>              | Сохранить файл откорректированной во время испытания жесткости рамы                          |
| <br><b>Вспомогательная кривая</b> | Отобразить вспомогательную кривую и настроить ее параметры                                   |
| <br><b>Настройки</b>              | Настроить отображение вышеуказанных кнопок (кроме кнопки «Подогнать») на панели инструментов |

2) Вкладки кривых: панель кривой имеет вкладку кривой испытания и вкладку сравнительных кривых. На вкладке кривой испытания отображается одна текущая кривая или кривая из сохраненных записей. На вкладке сравнительных кривых могут отображаться кривые разных типов, а также сравнительные кривые для удобного наблюдения и анализа.

### 3) Быстрые действия

«Переместить»: удерживайте правый клик в области кривой, чтобы перемещаться вдоль кривой влево и вправо.

«Масштабировать»: наведите курсор на нужную область кривой и вращайте колесико мышки, чтобы увеличить или уменьшить масштаб.

«Вернуть»: кликните дважды в области кривой, чтобы вернуть исходный обзор после перемещения или масштабирования кривой.

Примечание: при использовании быстрых действий никакие из кнопок на панели инструментов не должны быть нажаты.

## 1.6 Панель данных

| 试验前参数                    |                 |
|--------------------------|-----------------|
| 编号                       | WS-20190808-001 |
| 序号                       | 1               |
| 批号                       | 190808001       |
| 试验日期                     | 2019-8-8        |
| 试验人                      | 刘               |
| 试样形状                     | 棒材(直径)          |
| 试样尺寸(mm)                 | 8               |
| 原始横截面积(mm <sup>2</sup> ) | 50.3            |
| 原始标距(mm)                 | 100             |
| 引伸计标距(mm)                | 100.0           |
| 平行长度(mm)                 | 300             |

| 试验后参数      |   |
|------------|---|
| 断后标距(mm)   | B |
| 伸长率A(%)    |   |
| 断后尺寸(mm)   |   |
| 断面收缩率(%)   |   |
| 最大力(kN)    |   |
| 抗拉强度(Mpa)  |   |
| 上屈服力(kN)   |   |
| 上屈服强度(Mpa) |   |
| 下屈服力(kN)   |   |
| 下屈服强度(Mpa) |   |

### Интерфейс окна параметров испытательного образца

Данные — основа измерения, и вокруг них выстроен весь процесс испытания. На панели данных отображаются не только данные образца, но также данные измерения и данные анализа.

При запуске программного управления, по умолчанию запускается режим последнего выбранного алгоритма перед предыдущим закрытием приложения. Если запущенный по умолчанию алгоритм не соответствует текущей задаче, выберите алгоритм испытания заново. После выбора нового алгоритма испытания, окно «Параметры

испытания» изменится следом, поскольку при разных стандартах испытания в окне отображаются разные параметры испытания. Области панели данных описаны ниже:

А: Пронумерованные списки записей данных: переключайтесь между номерами испытательных образцов, чтобы посмотреть результаты соответствующих испытаний.

В: Вкладки настроек отображения, параметров испытательного образца, данных процесса управления.

С: Переключение вкладок области В.

1) Вкладка настроек

Основные настройки испытания, включая условия остановки, минимальное натяжение для построения кривой, условия удаления экстензометра и др.

2) Вкладка параметров испытательного образца

Центр данных всего испытания. Содержит данные образца до испытания, после испытания и системные данные.

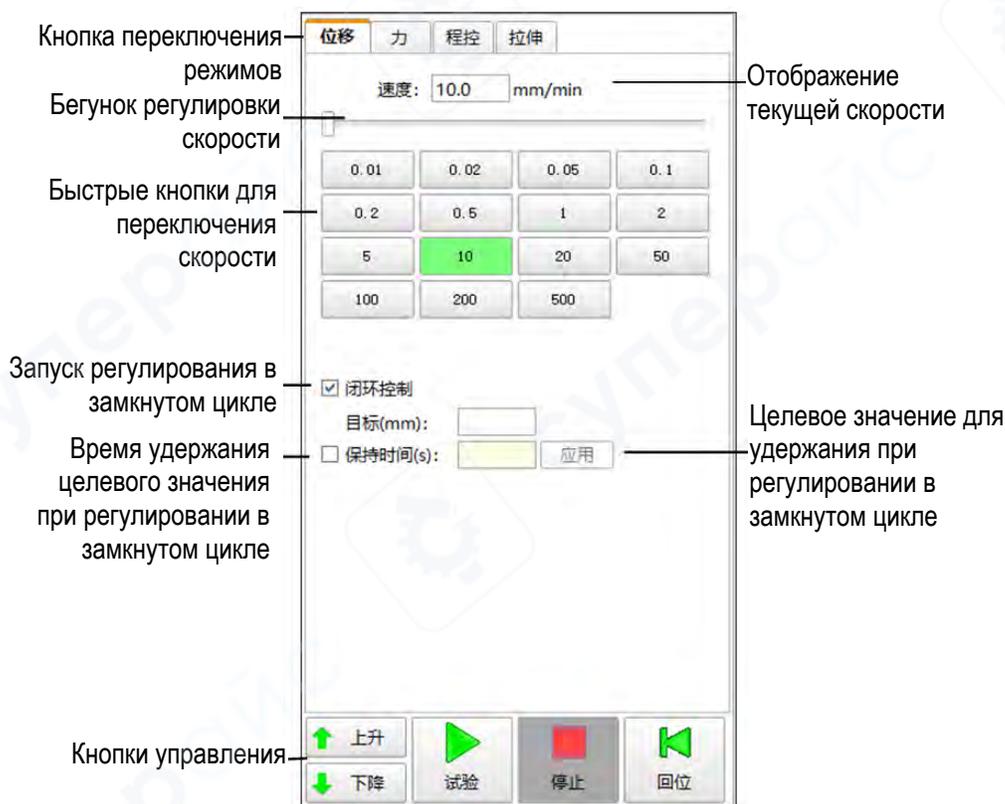
3) Вкладка процесса управления

Данная вкладка видна только в том случае, если панель управления отображается в упрощенном виде. Во вкладке содержатся данные режима управления, настроенного в алгоритме испытания.

## 1.7 Панель управления

Центр управления приложением и всеми его параметрами. Пожалуйста, внимательно ознакомьтесь с описанным ниже функционалом кнопок во избежание несчастных случаев.

### 1.7.1 Панель управления (электропривод) (сервопривод)



### 1.7.1.1 Кнопка переключения режимов

Система поддерживает регулирование с постоянной скоростью изменения сдвига, нагружения и деформации. С помощью программы управления можно редактировать алгоритм испытания в зависимости от материала образца. Также система поддерживает режимы растяжения с регулированием по скорости относительной деформации (методы А и В, указанные в стандарте GB/T228.1-2010).



- ✧ Сдвиг: регулирование по скорости сдвига в замкнутом (и разомкнутом) контуре
- ✧ Натяжение: регулирование по натяжению в замкнутом контуре (можно включить регулирование по натяжению в интерфейсе «Инструменты конфигурации»)
- ✧ Деформация: регулирование по скорости деформации в замкнутом контуре (можно включить регулирование по деформации в интерфейсе «Инструменты конфигурации»)
- ✧ Программа управления: для редактирования метода регулирования. Позволяет установить последовательность действий и отредактировать алгоритм испытания в соответствии с материалом образца.
- ✧ Растяжение: алгоритм испытания на растяжение (данный режим управления доступен только при испытании образцов из металла).

### 1.7.1.2 Отображение текущей скорости

Поле отображения текущей скорости. После выбора быстрой кнопки и регулирования бегунка скорости и значение текущей скорости в поле изменится соответственно. Также можно ввести скорость вручную.

### 1.7.1.3 Бегунок регулировки скорости

Чтобы отрегулировать скорость, нажмите курсор на бегунке и переместите его вдоль полосы прокрутки. Диапазон регулирования скорости изменяется в пределах между значениями выбранной быстрой кнопки и следующей за ней кнопки. Чтобы регулировать текущую скорость в другом диапазоне, нажмите другую быструю кнопку.

### 1.7.1.4 Быстрые кнопки для переключения диапазона скорости

Пользователь выбирает диапазон регулировки скорости растяжения в зависимости от условий испытания.

### 1.7.1.5 Регулирование в замкнутом контуре

При включении регулирования в замкнутом контуре программа автоматически входит в режим регулирования в замкнутом контуре. В это время можно настроить целевые параметры и время их удержания.

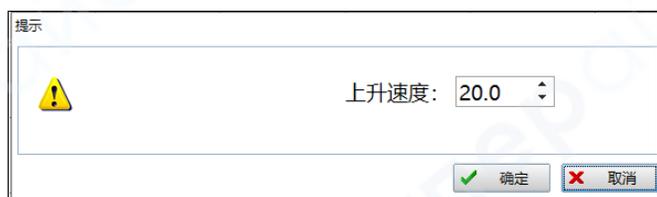
### 1.7.1.6 Кнопки управления



| Кнопка |  | Описание  |
|--------|--|---|
|        |  | Кнопка «Подъем»: когда нажата, устройство поднимается с заданной скоростью (для регулирования положения)                                |
|        |  | Кнопка «Опускание»: когда нажата, устройство опускается с заданной скоростью (для регулирования положения)                              |
|        |  | Кнопка «Испытание»: когда нажата, устройство начинает испытание с заданной скоростью нагружения   |
|        |  | Кнопка «Стоп»: когда нажата, скорость опускается до нуля, устройство останавливается  |
|        |  | Кнопка «Возврат»: когда нажата, устройство автоматически возвращается к заданной скорости и останавливается, когда сдвиг достигает нуля |

В многофункциональном устройстве поддерживаются два направления движения: вверх (вперед) и вниз (назад). Однако когда устройство движется вверх (вперед), это может означать, что оно находится или в процессе испытания, или в режиме регулирования положения. Чтобы отличать два этих режима, в системе предусмотрено два вида регулирования: во время испытания и вне испытания.

При нажатии кнопок «Подъем» и «Опускание» появляется интерфейс настройки скорости подъема или скорости опускания соответственно, по умолчанию используется заданная скорость. Если в системных параметрах выбрано «Оповещение перед действием», после нажатия появится окно для редактирования (уменьшения) текущей скорости.



После нажатия кнопки «Старт» устройство начнет нагружать образец в установленном режиме регулирования и строить кривую нагружения.

### 1.7.2 Панель регулирования (дисплей для отображения)

Приложение дисплея для отображения используется для ручного управления нагружением и разгрузением образца. Приложение служит только для сбора данных при испытании и не имеет функций управления, поэтому панель управления приложением достаточно проста.

Кнопки «Старт» и «Стоп» позволяют начать и завершить сбор данных и построение кривой (во время испытания необходимо сперва нажать кнопку «Старт», а затем вручную нагрузить образец).



### 1.7.3 Центральное положение золотника (пропорциональный клапан) (сервоклапан)



**Примечание:** для многофункциональных испытательных устройств, где в качестве контрольного узла установлен пропорциональный клапан или сервоклапан.

Пропорциональные клапаны или сервоклапаны имеют мертвую зону регулирования или центральное положение, величина которых может повлиять на качество регулирования. При остановке устройства золотник должен находиться в пределах мертвой зоны, иначе возможно движение в остановленном состоянии. Если после замены клапана или в процессе эксплуатации траверса самостоятельно движется после остановки устройства, центральное положение клапана нужно отрегулировать заново.

**Внимание:** регулируйте положение золотника в режиме настройки системы, не в режиме управления испытанием.

Алгоритм регулировки центрального положения золотника:

Нажмите кнопку «Подъем», чтобы открыть интерфейс подъема. Нажмите кнопку «Центральное положение золотника», чтобы переключиться на соответствующий интерфейс, с которого можно непосредственно управлять пропорциональным клапаном или сервоприводом.

Перемещайте бегунок центрального положения вправо, наблюдая за движением траверсы. Когда траверса в центральном положении перестанет двигаться или смещение траверсы будет незначительным, отпустите бегунок. Нажмите «Сохранить», а затем «Стоп».

### 1.7.4 Режимы регулирования в замкнутом контуре

位移 | 力 | 变形 | 程控 | 拉伸

速度: 10.0 mm/min

|      |      |      |     |
|------|------|------|-----|
| 0.01 | 0.02 | 0.05 | 0.1 |
| 0.2  | 0.5  | 1    | 2   |
| 5    | 10   | 20   | 50  |
| 100  | 200  | 500  |     |

闭环控制

目标(mm):

保持时间(s):

↑ 上升    ▶ 试验    ■ 停止    ◀ 回位

↓ 下降

После запуска режима регулирования в замкнутом контуре установите подходящую скорость нагружения. Приложение автоматически рассчитывает нагружение с помощью ПИД-регулятора в замкнутом контуре, что гарантирует быстроту регулирования нагружения в пределах устойчивого отклонения.

При испытании с целевым значением, введите целевое значение. Если необходимо какое-то время продолжать испытание после достижения целевого значения, поставьте флажок напротив «Время удержания», введите значение времени и нажмите кнопку «Подтвердить», чтобы сохранить параметры в системе. Система будет нагружать образец с постоянной скоростью, учитывая указанные параметры, и остановится при достижении указанных целей.

**Внимание:** при регулировании в замкнутом контуре должна обеспечиваться стабильная жесткость устройства. Жесткость во время испытания наименее стабильна при контакте с образцом, поэтому необходимо дать предварительное нагружение при регулировании сдвига, а затем, по достижении заданного натяжения, переключиться в режим регулирования в замкнутом контуре. Для этого на вкладках «Натяжение» и «Деформация» есть параметры «Предварительное натяжение» и «Скорость предварительного натяжения».

### 1.8 Панель состояния

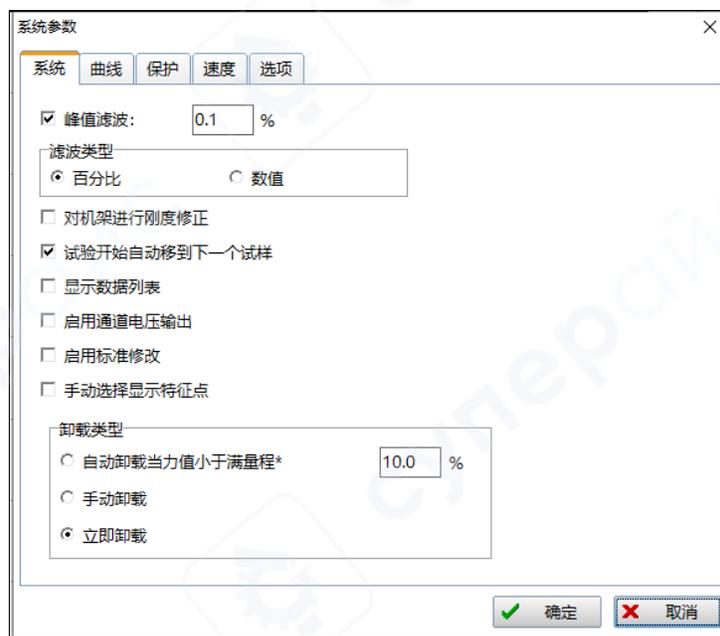
В нижней части программного окна отображаются состояние системы и основных параметров, таких как оповещение о состоянии выполнения команд, диапазон измерения датчика, диапазон измерения экстензометра, команды внешнего управления, статус подключения, скорость подъема, скорость опускания, время

## 2 Настройка параметров системы

### 2.1 Настройки

В главном меню системы «Настройки» есть подменю «Системные настройки». При нажатии на подменю появится всплывающее окно «Аутентификация». После ввода пароля для доступа к настройкам появится окно системных настроек со следующими вкладками: «Система», «Кривая», «Защита», «Скорость», «Опции».

#### 2.1.1 Система



#### ✧ Фильтрация пиковых значений

Если на устройство действуют электромагнитные поля, производимые крупным оборудованием поблизости, это может привести к колебаниям в сигналах нагружения, сдвига и т.д. В этом случае для борьбы с помехами рекомендуется включить фильтрацию пиковых значений. Фильтрация может быть настроена в процентном выражении от максимального значения диапазона измерения или от натяжения.

✧ Коррекция жесткости: параметр «Коррекция жесткости» используется совместно с параметром «Жесткость» на панели инструментов кривой.

Настройка коррекции жесткости: нажмите кнопку «Старт», нажимные диски сдвигают датчик до максимального значения диапазона измерения. Затем нажмите кнопку «Жесткость» на панели кривой и установите флажок напротив опции «Коррекция жесткости рамы». Перезапустите приложение, чтобы завершить настройки коррекции жесткости.

✧ После запуска устройство автоматически переходит к следующему образцу.

✧ Виды разгрузки: для различных ситуаций предусмотрены следующие виды разгрузки после трех типов испытаний:

1. Автоматическое разгрузка: когда натяжение становится меньше заданного значения, запускается клапан разгрузки.
2. Ручное разгрузка: пользователь нажимает кнопку «Разгрузить».

3. Мгновенное разгрузие: клапан разгрузки запускается сразу после нажатия кнопки «Опускание».

### 2.1.2 Кривая



系统参数

系统 曲线 保护 速度 选项

显示刷新周期: 300 ms

曲线采集周期: 50 ms  2000Hz

分段采样

切换时间1: 5 min 分段周期1: 1000 ms

切换时间2: 60 min 分段周期2: 5000 ms

切换时间3: 240 min 分段周期3: 60000 ms

启用结果修正

定时刷新 刷新时间: 60 s

启用批量曲线

注意: 曲线最多纪录300,000个点, 增大曲线采集周期可以延长曲线纪录时间。

确定 取消

✧ Период обновления дисплея: область отображения обновляется с установленной периодичностью (каждые 300 мс по умолчанию). Период обновления устанавливается так, чтобы обеспечить удобное наблюдение.

✧ Период сбора информации кривой: кривая испытания на панели кривой обновляется с установленной периодичностью (каждые 50 мс по умолчанию). Не устанавливайте слишком маленький период, чтобы избежать записи большого количества одинаковых точек и чрезмерного использования вычислительных ресурсов.

✧ Сегментированный отбор: периоды переключения сегментированного отбора устанавливаются в зависимости от конкретного испытания.

### 2.1.3 Защита

✧ Защита от перегрузки: значение срабатывания по умолчанию 1.03 от максимального значения диапазона измерения датчика.

✧ Защита от движения вперед: защита при регулировании положения траверсы.

✧ Защита от превышения скорости натяжения: ограничивает максимальную скорость натяжения.

✧ Защита от превышения скорости сдвига: ограничивает максимальную скорость сдвига.

✧ Условия остановки: остановка устройства, когда разница между фактическим значением и отображаемым значением регулируемой величины слишком велика.

✧ Запись о срабатывании защиты от перегрузки (количество и время срабатываний).



## 2.1.4 Скорость



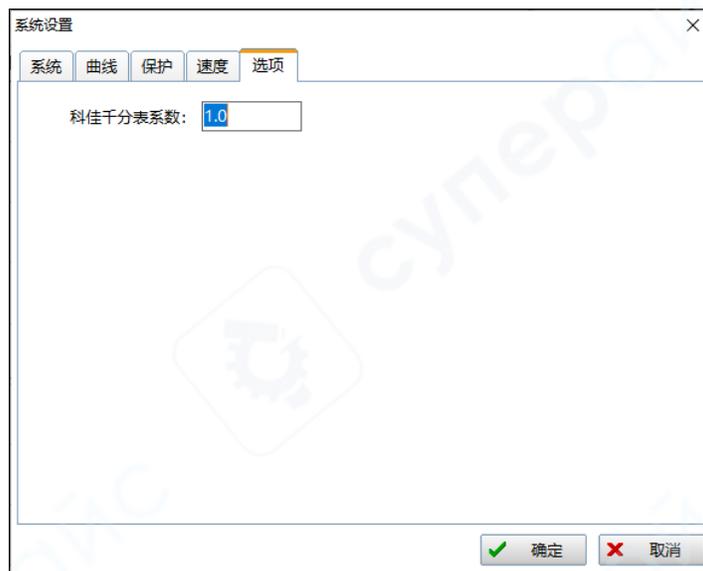
✧ Скорость подъема: после нажатия кнопки «Подъем» устройство движется вверх с установленной скоростью.

✧ Скорость опускания: после нажатия кнопки «Опускание» устройство движется вниз с установленной скоростью.

✧ Оповещение перед действием: после нажатия кнопок «Подъем» и «Опускание» появится всплывающее окно для регулировки скорости.

✧ Ручная настройка скорости: синхронизация с настройками в «Инструментах конфигурации».

## 2.1.5 Опции



При использовании прецизионного микрометра установите коэффициент преобразования измерений.

## 2.2 Настройка параметров регулирования

### 2.2.1 Параметры ПИД-регулятора

ПИД-регулятор осуществляет регулирование сигнала в замкнутом контуре. Коэффициенты регулятора устанавливаются для каждого режима регулирования в пределах, полученных опытным путем.



Пользователь устанавливает параметры ПИД-регулятора в данных пределах (подходят для материалов с высокой жесткостью). Чтобы сохранить параметры настройки, нажмите кнопку «Подтвердить».

### **2.2.2 Опции**

✧ Регулирование с замедлением в замкнутом контуре: при выборе данной опции, когда натяжение будет приближаться к целевому значению, регулирование натяжения войдет в стадию постепенного нагружения и только по истечении времени замедления перейдет в стадию поддержания целевого значения (чем плавнее замедление, тем больше крутизна кривой).

✧ Максимальное значение пошагового регулирования: разница между максимальными значениями двух сигналов регулирования. Если реакция ПИД-регулятора на изменение сигнала слишком медленная, данный параметр можно увеличить. При возникновении колебаний в контуре, параметр можно уменьшить.

✧ Положение золотника клапана (после остановки устройства цилиндр должен быть в неподвижном состоянии, если цилиндр движется, нужно отрегулировать положение золотника). Данный параметр изменяется в соответствии с настройками «Центрального положения золотника».

### **2.2.3 Источник деформации**

Вкладка настроек источника деформации. Функции вкладки идентичны той, что находится в окнах функциональных и системных настроек.

### **2.2.4 Выход**

Выход из системы.

## **2.3 Калибровка**

### **2.3.1 Калибровка/поверка датчика натяжения**

После включения войдите в интерфейс калибровки датчика натяжения. См. подробнее «Калибровка датчика натяжения».

### **2.3.2 Калибровка/поверка осевого экстензометра**

После включения войдите в интерфейс калибровки осевого экстензометра. См. подробнее «Калибровка экстензометра».

### **2.3.3 Калибровки смещения траверсы**

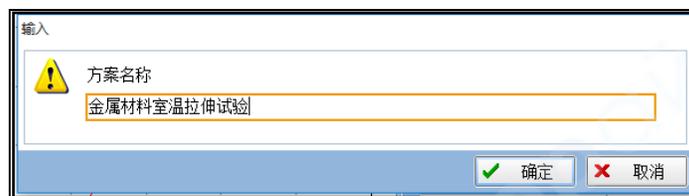
После включения войдите в интерфейс калибровки смещения траверсы. См. подробнее «Калибровка смещения».

## **2.4 Алгоритм испытания**

Алгоритм испытания позволяет пользователю установить последовательность часто используемых действий с требуемыми настройками, а также составить план испытания, чтобы упростить эксплуатацию и проводить испытания быстро и удобно.

### **2.4.1 Создание нового алгоритма**

После нажатия введите название нового алгоритма, например «Испытание на растяжение металлического изделия при комнатной температуре». Нажмите «Подтвердить», чтобы автоматически перейти в интерфейс редактирования алгоритма.

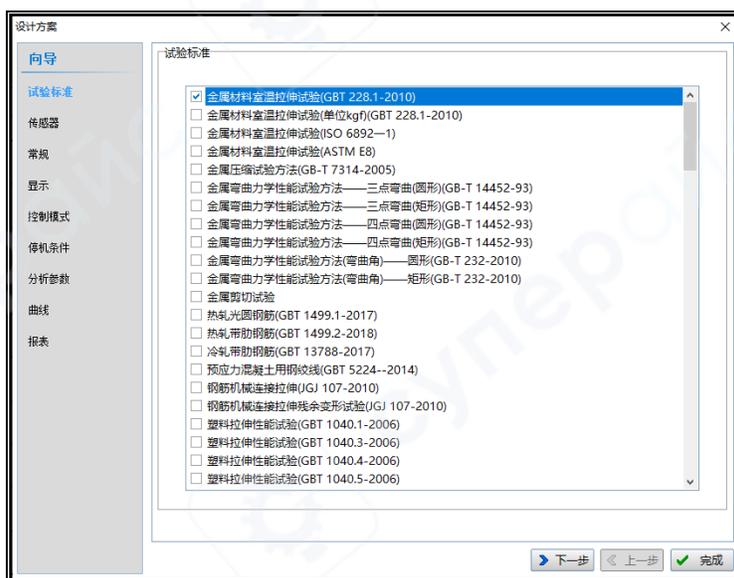


## 2.4.2 Редактирование алгоритма

В алгоритме отображаются настройки всех параметров, необходимых в текущем испытании. Алгоритм настраивается в следующем порядке.

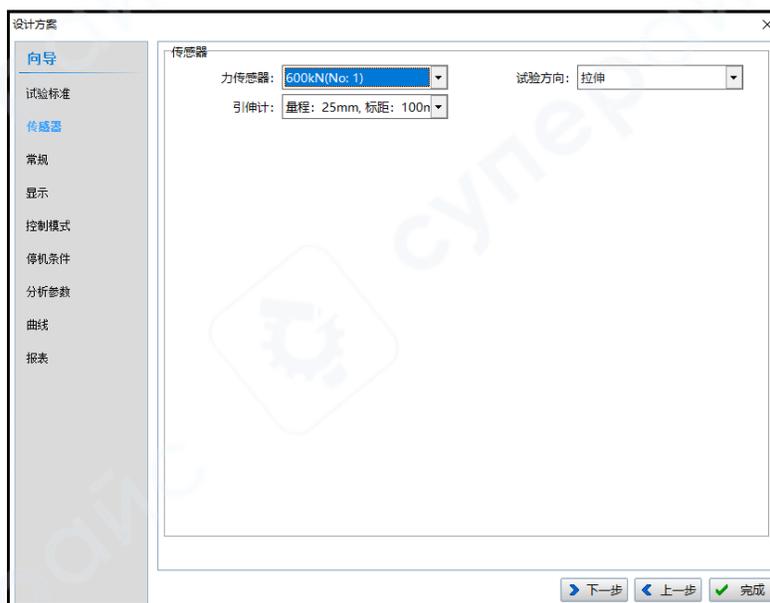
### Шаг 1. Стандарт испытания

Выберите стандарт для проведения испытания, как показано на скриншоте ниже.



### Шаг 2. Датчики.

Настройте датчик натяжения и экстензометр, как показано ниже.

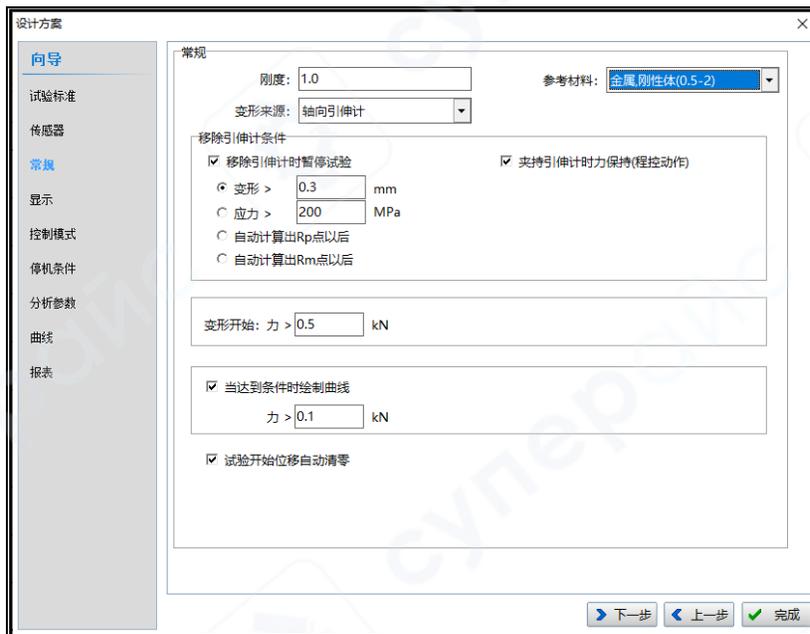


✧ Датчик натяжения: выберите датчик натяжения, установленный на данном устройстве. Диапазон измерения датчиков отображается в серийном номере.

✧ Экстензометр: выберите экстензометр, установленный на данном устройстве. Диапазон измерения экстензометра отображается в серийном номере.

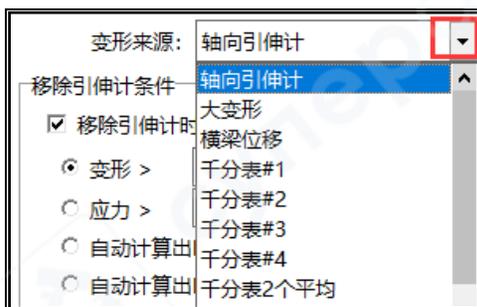
✧ Направление испытания: направление движения устройства после запуска испытания и направление натяжения датчика (для устройств с одной зоной испытания).

### Шаг 3. Общие параметры



✧ Жесткость: при испытании разных материалов с регулированием в замкнутом контуре коэффициенты ПИД-регулятора будут отличаться. Отредактируйте коэффициент жесткости так, чтобы при ПИД-регулировании жесткость оставалась стабильной.

✧ Источник деформации: в зависимости от конфигурации устройства выберите осевой экстензометр, большую деформацию, сдвиг траверсы, цифровой микрометр и т.д.



✧ Остановка испытания после удаления экстензометра: при выборе этой функции по выполнению указанных далее условий, приложение автоматически оповещает об удалении экстензометра и оставляет пользователю время, чтобы удалить экстензометр из зоны испытания после остановки испытания. Чтобы продолжить испытание после удаления нажмите «Подтвердить»

移除引伸计条件

移除引伸计时暂停试验  夹持引伸计时力保持(程控动作)

变形 >  mm

应力 >  MPa

自动计算出Rp点以后

自动计算出Rm点以后



✧ 保持拉伸时的伸长计 (程序动作): 此选项包括在伸长计捕获时保持拉伸, 在程序控制模式下 (如果选项关闭, 则保持移动)。

✧ 删除条件: 变形, 应力, 自动计算的Rp和自动计算的Rm。选择一个条件, 并在完成后系统会发出删除伸长计的警告。前三个条件用于标准测试; 在最后一个条件中计算Rm, 这对于Agf的计算是必需的。在捕获最大伸长后, 伸长计被删除, 准确的结果记录在Agf参数中。

✧ 变形的开始: 如果选择“移动横梁”作为变形的来源, 则在横梁变形通道中的数字值的收集仅在拉伸超过设定值后开始。

✧ 条件满足后的曲线构建: 在测试开始后, 曲线仅在拉伸超过设定值时才开始构建。

#### Шаг 4. Отображение

设置数量 (最大值: 五个) 和窗口名称 (通道) 在显示面板的测试界面, 以及精度和测量单位。

设计方案

显示

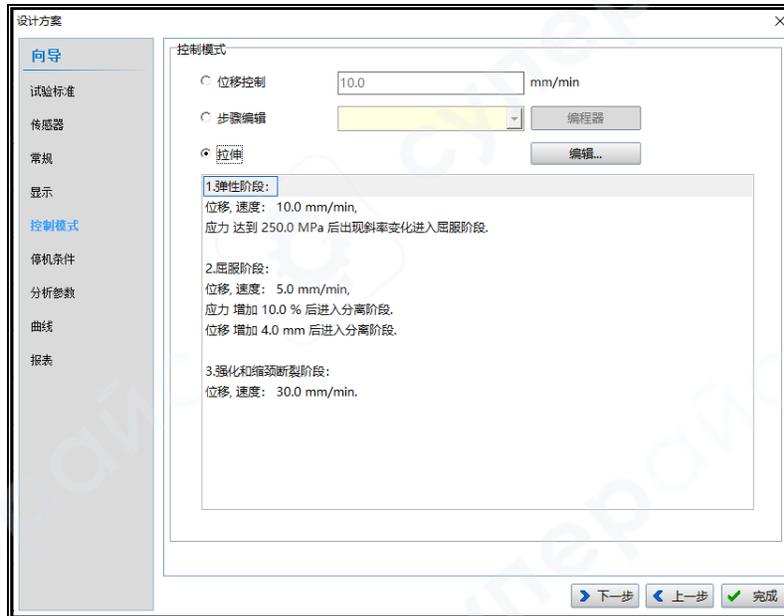
通道总数:

| 通道      | 精度 | 单位 |
|---------|----|----|
| 1: 试验力  | 3  | kN |
| 2: 力峰值  | 2  | kN |
| 3: 试验时间 | 1  | s  |
| 4: 变形   | 2  | mm |
| 5: 位移   | 2  | mm |

下一步 上一步 完成

## Шаг 5. Режим управления

Можно выбрать три режима управления: регулирование по сдвигу (в разомкнутом контуре), пошаговое редактирование (программное управление), растяжение (для металлических образцов).



## Шаг 6. Условия остановки

Для автоматической остановки в конце испытания предусмотрено пять различных условий, некоторые могут выполняться одновременно. Среди них есть заключение о разрыве/разрушении образца во время испытания, как показано ниже.



✧ Заключение о разрыве/разрушении: при выполнении условий разрушения образца приложение автоматически завершает испытание.

Первое условие: заключение на основе соотношения амплитуды падения натяжения и текущего диапазона натяжения; подходит для образцов из материалов с высокой пластичностью или при испытаниях на сжатие с медленным падением натяжения после разрушения. Второе и третье условия: заключение на основе резкого падения натяжения; подходит для испытаний на растяжение, где в момент разрыва происходит резкое падение натяжения. Обратите внимание, что при удовлетворении любого из условий остановки, устройство делает заключение о разрушении образца и автоматически завершает испытание.

✧ Другие условия остановки: настраиваются в конкретной ситуации испытания.

Шаг 7. Параметры анализа.

В зависимости от стандарта испытания, можно выбрать различные параметры для анализа, как показано ниже.

1) Заданные пределы остаточного удлинения/сжатия/изгиба.

✧ «Положение 1» и «Положение 2» рассчитываются с учетом  $R_p$ . К примеру, если «Положение 1» = 0.2%, абсолютное значение будет равно  $R_p 0.2$ .

✧ Графический метод: метод расчета при видимой упругой стадии материала.

✧ Метод ступенчатой аппроксимации, метод гистерезиса: методы расчета для ситуаций, когда упругая стадия материала не наблюдается.

2) Упругая стадия

Точки  $P1$  и  $P2$  (на кривой «натяжение – деформация») следует брать в области кривой, где наблюдается упругая стадия (до достижения предела текучести). Откорректируйте относительные значения в соответствии с кривой, чтобы получить подходящие положения. Значения точек относятся к расчету  $R_p$  и модуля упругости.

✧ Пиковое усилие натяжения: вычисляется в процентном соотношении от максимального натяжения в текущем испытании.

✧ Деформация: вычисляется в процентном соотношении от максимальной относительной деформации в текущем испытании (для образцов из пластмасс).

### 3) Заданные пределы остаточного удлинения/сжатия/изгиба

Приложение вычисляет процентные соотношения от заданных пределов остаточного удлинения/сжатия/изгиба.

### 4) Метод определения стадии текучести

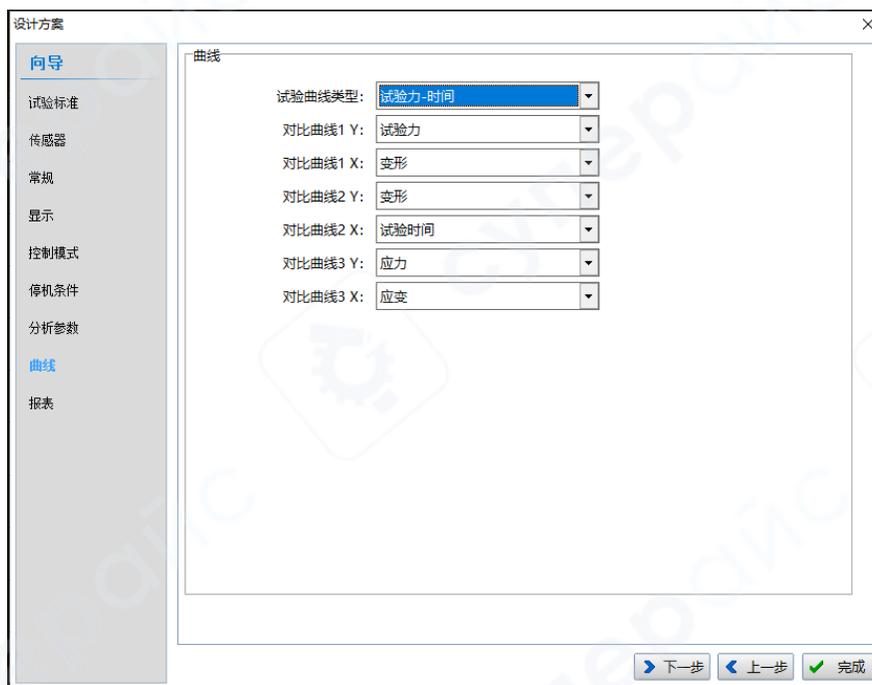
Исходная точка определения стадии текучести: приложение определяет, достигнута ли стадия текучести, только когда нагружение превышает заданное значение. Если заданное значение еще не превышено, определение стадии текучести не выполняется.

Чувствительность к изгибу: когда проходит упругая стадия и начинается стадия текучести, меняется угол наклона кривой. Диапазон настройки: 0.1 – 1, чем больше значение, тем выше чувствительность.

Чувствительность к текучести: запускается после определения предела текучести. Диапазон настройки: 2 – 20, чем меньше значение, тем выше чувствительность.

### Шаг 8. Кривая

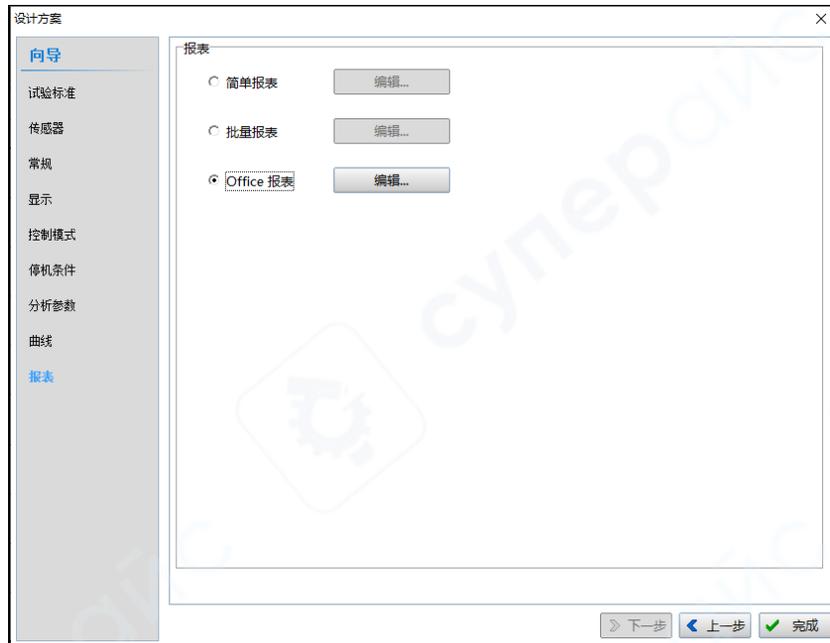
Настройки типов кривых по умолчанию для вкладок кривой испытания и сравнительных кривых на панели кривой в главном окне испытания.



### Шаг 9. Отчет

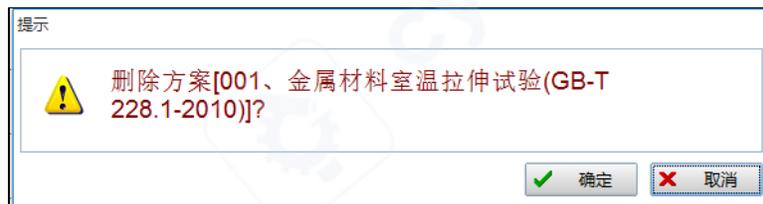
Выберите тип отчета: одиночный отчет, пакет отчетов, отчет формата Office. Нажмите кнопку «Редактировать», чтобы настроить внешний вид отчета, подробнее см. «Использование и создание отчетов».

По окончании настроек нажмите кнопку «Завершить», чтобы закончить редактирование отчета в алгоритме испытания и вернуться на интерфейс редактирования алгоритма.



### 2.3.3 删除算法

После нажатия кнопки «Удалить алгоритм», появится оповещение об удалении выбранного алгоритма, как показано ниже.



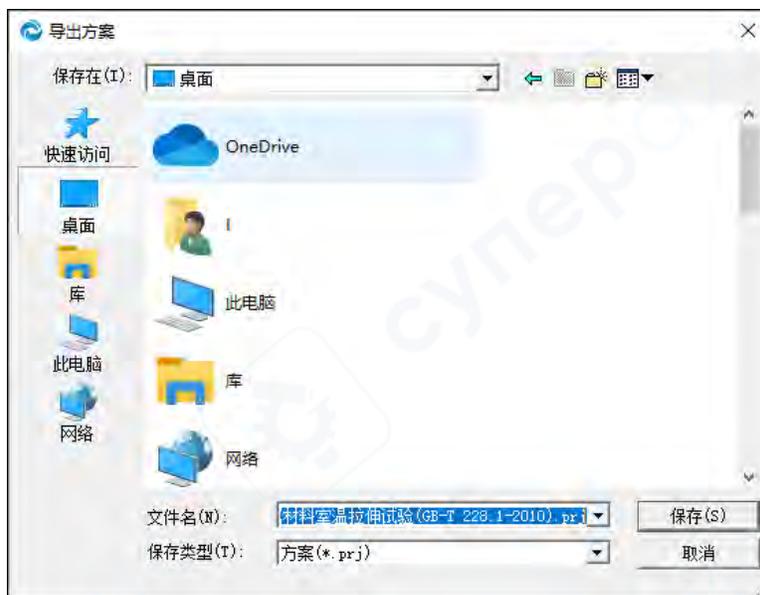
### 2.3.4 重命名算法

Нажмите кнопку «Переименовать алгоритм», чтобы сменить название алгоритма, как показано ниже.



### 2.3.5 导出算法

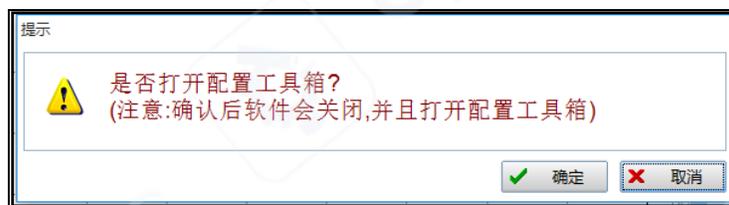
Нажмите «Экспорт алгоритма», чтобы экспортировать алгоритм по указанному пути, как показано ниже.



## 2.4 Инструменты

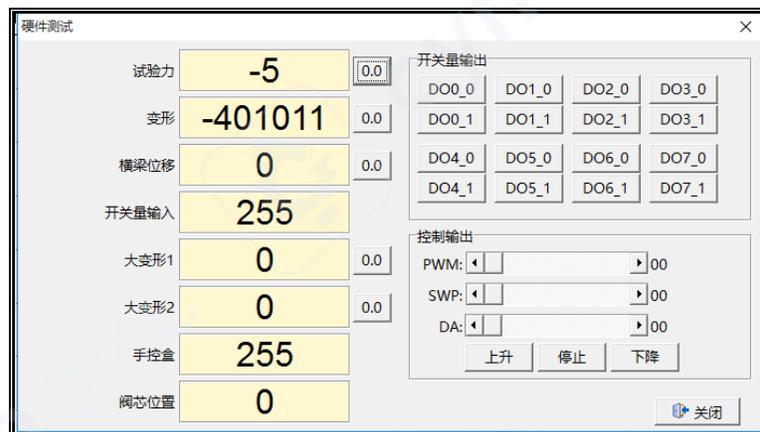
### 2.4.1 Инструменты конфигурации

После нажатия «Инструменты конфигурации» автоматически запускается интерфейс для настройки некоторых параметров. Подробнее см. «Приложение 1. Инструменты конфигурации».



### 2.4.2 Тестирование аппаратного обеспечения

Инструменты для тестирования платы видеозахвата, контроллера, датчиков, экстензометра и другого аппаратного обеспечения. При возникновении вопросов по эксплуатации, обратитесь к наладчикам из сервисного центра.



### 2.4.3 Экспорт параметров в файл

Экспорт резервного файла с параметрами конфигурации из приложения.

### 2.4.4 Загрузка параметров в файл

Импорт сохраненного файла с параметрами в приложение.

### 2.4.5 Сохранение параметров на контроллер SED

При использовании внешнего контроллера SED можно сохранить необходимые параметры приложения на контроллер. В случае сбоя приложения, после переустановки приложения можно восстановить его параметры с внешнего контроллера.

### 2.4.6 Импорт параметров с контроллера SED

Передача параметров с внешнего контроллера в приложение.

### 2.4.7 Наблюдение за управлением

В окне наблюдения за управлением отображены соответствующие параметры управления и сбора данных, что в случае сбоя делает диагностику системы более удобной для пользователей и наладчиков.

| 逐点    |         |
|-------|---------|
| 分析参数  |         |
| 特征点   |         |
| 控制观察  |         |
| 误差:   | 0       |
| 控制量:  | 30000.0 |
| 给定:   | 0       |
| 步长:   | 0       |
| 模式:   | 无       |
| 步态:   | 步骤结束    |
| 状态:   | 停止      |
| 时间:   | 0.0     |
| 速度:   | 5       |
| 目标值:  | 0       |
| 自激补偿: | 1.0     |

闭环 程控

## **2.5 Помощь**

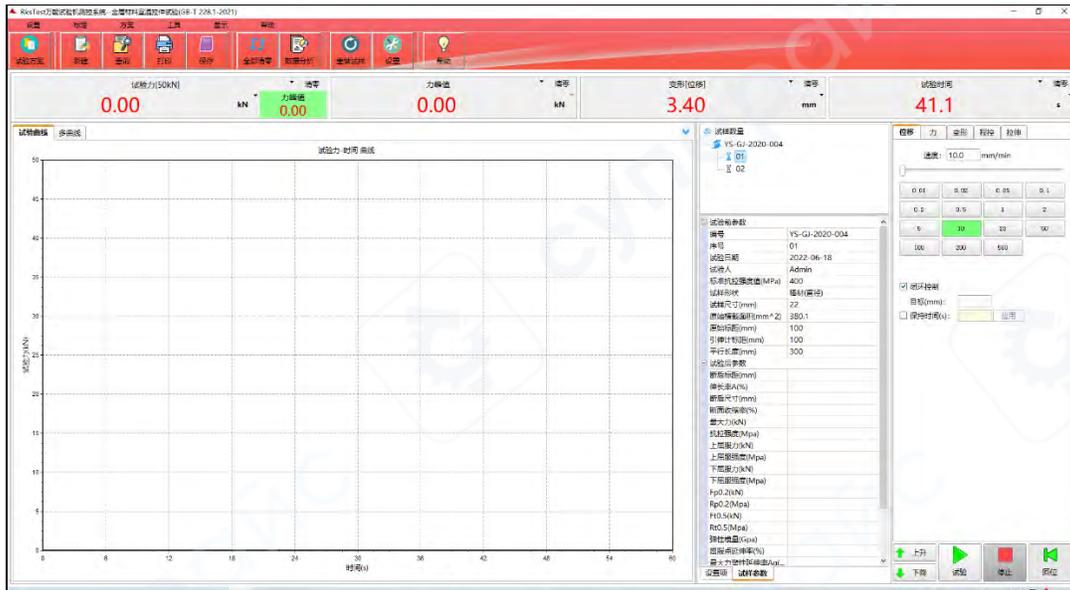
### **2.5.1 Информация**

Информация о версии приложения и регистрации устройства.

### **2.5.2 Помощь**

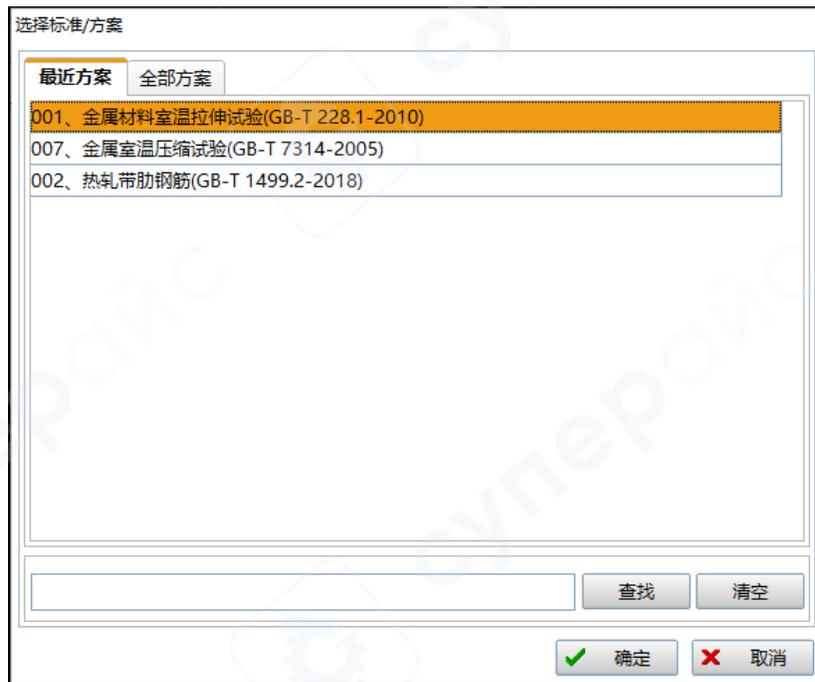
Инструкция для работы с приложением (имеется в PDF-формате, в папке установки приложения на ПК).

### 3 Процесс испытания



### 3.1 Выбор стандарта испытания

В интерфейсе «Алгоритм испытания» выберите требуемый стандарт испытания.



## 3.2 Создать новый образец

新建

|                           |                 |    |
|---------------------------|-----------------|----|
| 编号:                       | WS-20190808-013 | +  |
| 试样数量:                     | 50              | ▲▼ |
| 批号:                       | 190808001       |    |
| 试验日期:                     | 2019-12-26      |    |
| 试验人:                      | Admin           |    |
| 试样形状:                     | 棒材(直径)          | ▼  |
| 试样尺寸(mm):                 | 12              |    |
| 原始横截面积(mm <sup>2</sup> ): | 113.1           |    |
| 原始标距(mm):                 | 100             |    |
| 引伸计标距(mm):                | 100.0           |    |
| 平行长度(mm):                 | 300             |    |

模板

默认

新建 保存 删除

确定 取消

Нажмите кнопку «Создать» на панели инструментов, чтобы открыть интерфейс создания нового образца. В интерфейсе будут отображаться параметры образца из предыдущего испытания, их можно отредактировать или ввести новые.

Если образцы имеют похожие параметры, можно создать шаблон образца, настроить его и сохранить. В следующий раз будет достаточно просто кликнуть на название образца в правой части интерфейса и загрузить данные из шаблона.

При отсутствии пользовательского шаблона текущие данные из интерфейса будут сохранены в некоторый шаблон по умолчанию, который будет загружен при следующем нажатии кнопки «Создать».

## 3.3 Установка образца

Зажмите верхнюю головку в захват, установите траверсу в требуемое положение, выставите датчик нагружения на ноль, затем зажмите нижнюю головку в захват. При необходимости установите экстензометр в зону испытания.

## 3.4 Указания к началу испытания

В режиме «Алгоритм» метод регулирования уже предустановлен в интерфейсе режима регулирования, предварительно выбранного для данного алгоритма.

В режиме «Стандарт» пользователь должен вручную выбрать подходящий режим регулирования и скорость регулирования, а затем нажать кнопку «Старт» на панели управления, чтобы начать испытание.

Во время испытания внимательно следите за процессом, вмешивайтесь в него при необходимости. Не рекомендуется в процессе испытания выполнять несвязанные с испытанием операции, чтобы не повлиять на качество регулирования.

## 3.5 Результаты испытания

Система остановит устройство при возникновении следующих ситуаций:

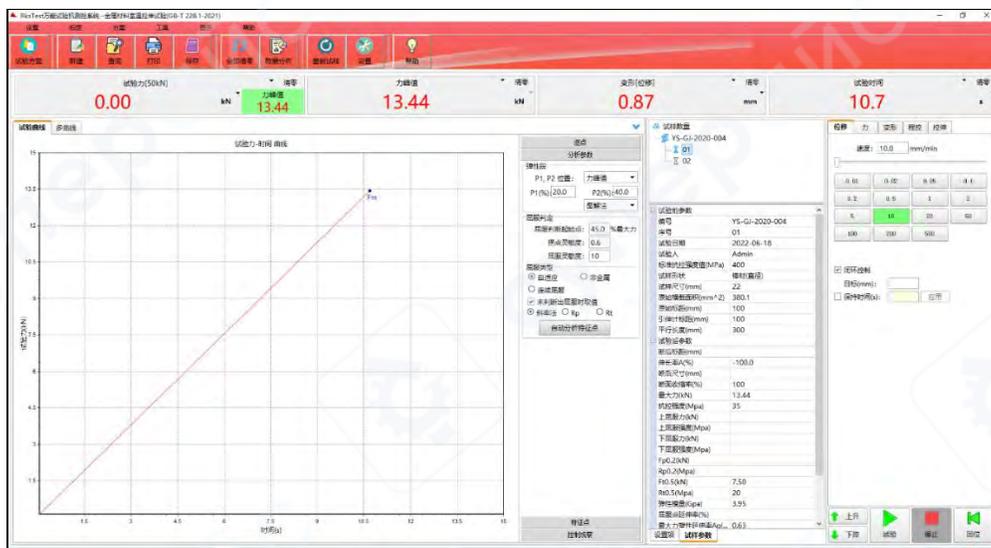
- ✧ Вмешательство оператора, т.е. нажатие кнопки «Стоп».
- ✧ Срабатывание защиты от перегрузки, если превышен верхний предел допустимой нагрузки.
- ✧ Выполнено одно из условий остановки, указанных в параметрах системы.

### 3.6 Сохранение результатов

По окончании измерений приложение автоматически анализирует полученные данные, а также сохраняет кривую и результаты анализа. Если потребовалось отредактировать данные, после редактирования нажмите кнопку «Сохранить».

### 3.7 Анализ данных

По окончании измерений приложение автоматически анализирует кривую испытания, обозначает характерные точки, а также отображает результаты испытания. Если автоматический анализ данных недостаточно точен, доступен анализ данных вручную.



При нажатии кнопки «Панель анализа» на панели инструментов приложения можно включить или отключить отображение панели анализа.

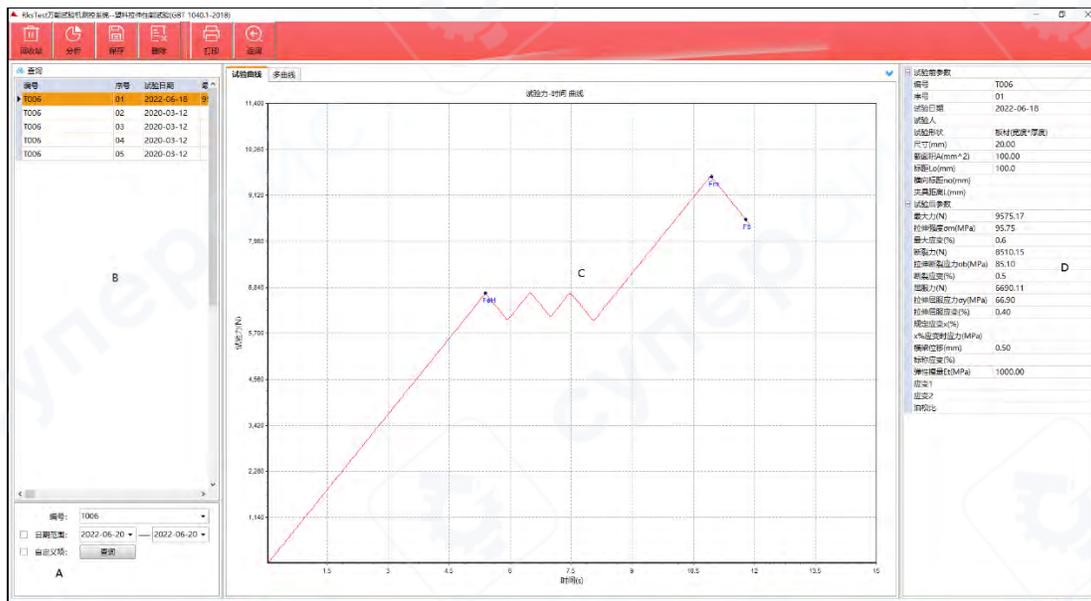
На панели анализа есть настройки быстрых действий для анализируемых параметров. После коррекции параметров нажмите «Характерные точки автоматического анализа» для расчета характерных точек. Если результаты автоматического анализа не устраивают пользователя, выберите на панели анализа вкладку «Характерные точки», далее на вкладке выберите «Анализируемые параметры» и установите характерные точки на кривой вручную. Для этого наведите курсор на характерные точки кривой для их изменения, нажмите левую кнопку мыши и переместите характерную точку вдоль кривой для повторного анализа результатов испытания.

### 3.8 Печать отчетов

Предусмотрена печать трех видов отчетов: одиночный отчет, пакет отчетов, отчет формата Office. Нажмите кнопку «Печать» на панели инструментов, чтобы распечатать отчет. Подробнее о редактировании печати см. «Использование и создание отчетов».



### 3.9 Поиск



Интерфейс поиска разделен на четыре зоны:

- A: Поисквые запросы
- B: Список результатов поиска
- C: Отображение кривой
- D: Отображение данных

При запуске интерфейса поиска приложение отображает текущий номер по умолчанию. Также можно использовать текущие поисковые запросы для поиска информации в сохраненных записях данных.

Основные поисковые запросы: номер испытания (нечеткий поиск), дата испытания, пользовательские запросы.

编号

日期范围:  —

自定义项:  —

✧ «Операции с данными»: в зоне поисковых запросов А вводится требуемый поисковый запрос. Результаты поиска будут отображаться в списке результатов В. После выбора списка данных кривая С и результаты D изменятся в соответствии с выбранными данными.

✧ «Удалить»: выделите ненужные данные испытания в списке результатов поиска В, нажмите кнопку «Удалить».

✧ «Корзина»: удаленные результаты можно найти и восстановить из «Корзины».

✧ «Печать»: «Одиночная печать» запускает печать последних выбранных данных испытания. «Пакетная печать» и «Печать отчетов Office» предназначены для печати всех данных из списка результатов поиска.

✧ «Возврат»: вернуться из интерфейса поиска данных в интерфейс испытания.