



# ИНСТРУКЦИЯ

К ЦЕНТРОИСКАТЕЛЮ

**ТО5С**

Центроискатель предназначен для реализации методов определения координат и размеров заготовки, установленной на рабочем столе станка с числовым программным управлением (ЧПУ), путем горизонтального (бокового), либо вертикального касания. Данное устройство лишь передает электрический сигнал (при касании) в систему. Далее, в зависимости от возможностей системы, могут быть произведены одни из следующих операций: определение центра заготовки, нахождение края, измерение линейных размеров и прочее. Прибор может использоваться с LinuxCNC, Mach3 и другими ЧПУ системами

### Технические характеристики

Питание		+5...24 VDC
Проводники	красный	+ питания
	желтый	сигнальный
	черный	- питания
Тип выхода		NPN NO
Однонаправленная повторяемость		<0.005 мм
Точность срабатывания (величина, на которую необходимо отклонить измерительный щуп длиной 20 мм для появления сигнала о его срабатывании)		<0.05 мм
Допустимое отклонение щупа в направлениях XYZ		±4 мм

### Юстировка

Перед началом измерений необходимо произвести юстировку прибора. Центроискатель устанавливается в шпиндель, рядом фиксируется контрольный индикатор. Индикатор должен быть чувствителен к слабому воздействию 0.3-0.5Н, чтобы исключить нажим измерительного щупа, и как следствие неверную настройку датчика.

Измерительный кончик контрольного индикатора подведите к шарiku центроискателя и сделайте натяжку порядка 0,2мм. Рукой проворачивается вал шпинделя и по контрольному индикатору контролируется амплитуда отклонения шарика стилуса от оси вращения.



Рис.1 Выставление контрольного индикатора

Отклонение устраняется поворотом регулировочных винтов, расположенных на боковой поверхности датчика (4шт), шестигранным ключом из комплекта. При регулировке применяется как затяжка, так и ослабление винтов. При затяжке кончик щупа наклоняется в сторону регулировочного винта и наоборот. Шестигранник рекомендуется держать за короткий рычаг, для избегания чрезмерного усилия.

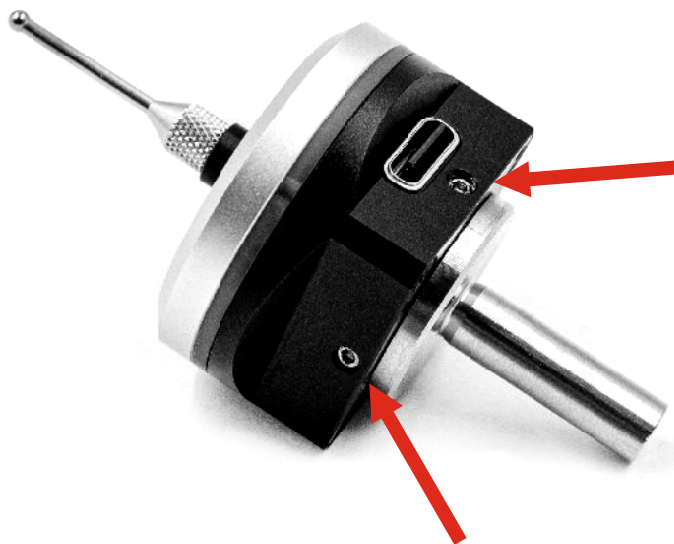


Рис.2 Расположение юстировочных винтов

В процессе регулировки и уменьшения колебания измерительного щупа, необходимо уменьшать натяг контрольного индикатора на шар датчика.

## Работа в LinuxCNC

Для работы с данным типом датчика в системе ЧПУ LinuxCNC была создана дополнительная панель управления (TOUCH). Профиль с данной панелью вы можете скачать по ссылке.

Перед началом работы необходимо настроить базовые параметры касаемые датчика. Заходим в конфигурационный файл LCNC.ini и находим следующие параметры:

```
[TOUCH]
SAFE_OFFSET = 15
UP_DOWN_Z = 15
DIAMETER = 2
FAST_SPEED = 2000
SLOW_SPEED = 1000
TOUCH_SPEED = 30
OFFSET_FIRST_TOUCH = 3
INVERT_Y = 1
BACKLASH = 0.006
```

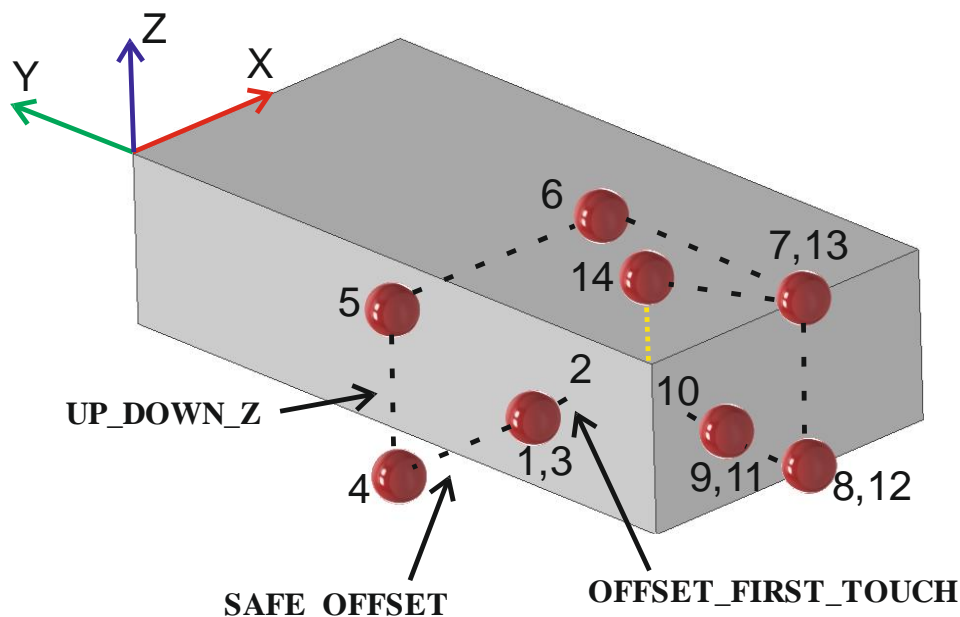


Рис.1 Базовые параметры

[TOUCH] – блок параметров, относящийся к рычажному датчику касания

**SAFE\_OFFSET** (мм) – расстояние, на которое будет переезжать /отступать ось, при измерении центра, либо края заготовки

**UP\_DOWN\_Z** (мм) – величина подъема и опускания по оси Z (!величина не над заготовкой, а расстояние от точки старта измерения!)

**DIAMETER** (мм) – диаметр шара измерительного щупа

**FAST\_SPEED** (мм/мин) – скорость ускоренных перемещений при отводе от заготовки и переходах между точками измерения, а также скорость при поиске первого касания

во внутреннем контуре. Во избежание поломки центроискателя, не рекомендуется ставить скорость больше 2000 мм/мин.

**SLOW\_SPEED** (мм/мин) – скорость поиска первого касания при измерении внешних контуров

**TOUCH\_SPEED** (мм/мин) – скорость обратного движения после первого касания.

Поиск необходимой координаты при касании происходит в 2 этапа:

- 1) поиск кромки на повышенной скорости. На этом этапе, из-за наличия замедления оси (ось не останавливается мгновенно) и задержки при обработке сигнала от датчика у системы, она проезжает чуть дальше необходимого
- 2) на втором этапе происходит движение в обратную сторону с малой скоростью TOUCH SPEED до пропадания сигнала от датчика. Для наилучшего результата по точности при работе с LinuxCNC не рекомендуется ставить значение больше 30 мм/мин, так как система не идеальна и имеет задержку при обработке сигнала с датчика

**OFFSET\_FIRST\_TOUCH** (мм) – максимальное расстояние на которое может переместиться ось со скоростью TOUCH SPEED. Если за данное расстояние система не обнаружит сигнал от датчика, то будет выведено сообщение об ошибке при поиске сигнала.

**INVERT\_Y** – инвертирует движение по оси Y. (1 – движение в положительную сторону Y+, -1 – движение в отрицательную Y-)

**BACKLASH** (мм) – величина компенсации неточности срабатывания датчика. Из-за конструктивных особенностей датчика величина срабатывания может быть разной, вследствие этого измерение детали получится с погрешностями. Во время юстировки измерьте данную величину и внесите среднее значение.

Измерение производится по следующему алгоритму:

- все компоненты выставлены как при юстировке.
- сделайте минимальный натяг на контрольном индикаторе
- подключите кабель питания к датчику для световой индикации
- пальцем с противоположной стороны шара центроискателя, относительно установленного контрольного индикатора, потихоньку нажимайте на шар в сторону индикатора до изменения цвета световой индикации. Запишите значение, полученное на индикаторе при изменении цвета световой индикации (сколько делений прошла стрелка индикатора). Повторите данную процедуру несколько раз поворачивая центроискатель вокруг своей оси. Из полученных значений выберите среднее и запишите в параметр BACKLASH.

# Панель PyVCP LinuxCNC

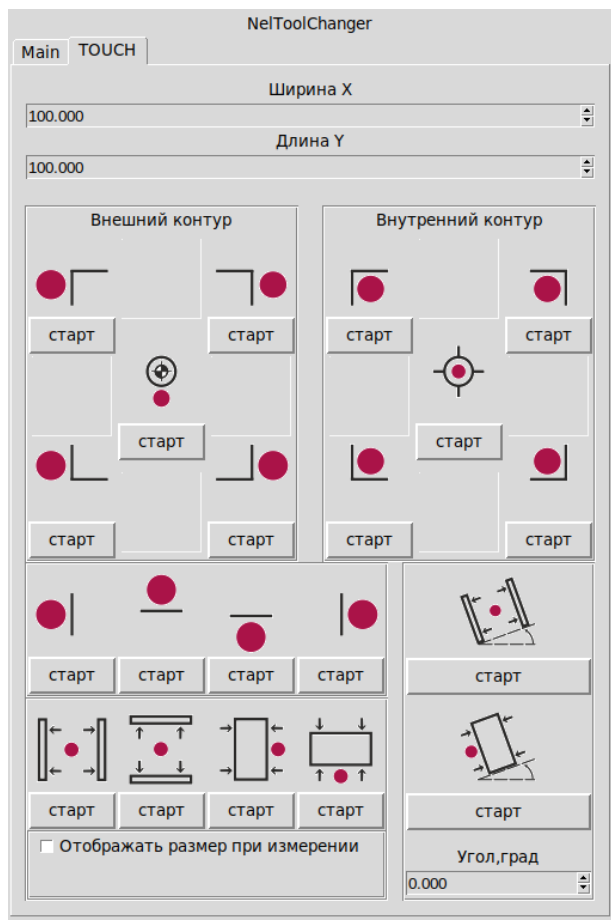




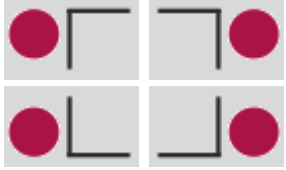
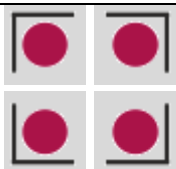
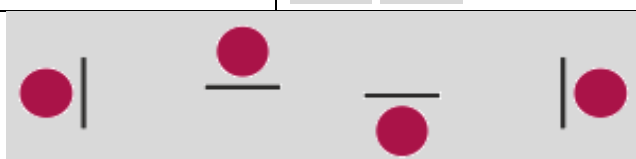
Рис.2 Общий вид панели в LinuxCNC

С помощью данной панели можно:

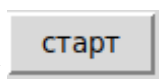
– задать размер заготовки (мм, до 1000мм)	
---	--

**При вводе числа с клавиатуры обязательно необходимо нажать клавишу Enter, для подтверждения ввода.**

– вычислить центр заготовки:	внешний	
	внутренний	
– вычислить центр только по одной из оси:	внешний	
	внутренний	

– вычислить центр под углом Угол,град 0.000 (±90град):	внешний	
	внутренний	
– привязаться к краю	внешнему	
	внутреннему	
– привязаться к одной из граней		
– отображать размеры при измерении	<input type="checkbox"/> Отображать размер при измерении Поле нахождения центра, в нижней правой части экрана LinuxCNC будет отображаться размер по измеренным осям. На точность измерения влияют: точность датчика измерения, точность самого станка, введенные погрешности и прочее.	

### Примечание:

- При измерении какого-либо центра в первую очередь необходимо задать размер заготовки.
- На всех инфографиках рубиновым кругом показано начальное положение шара центроискателя в плоскости ХоУ в момент запуска измерения.
- По оси Z необходимо опускаться не ниже (относительно верхней плоскости заготовки) значения, указанного в параметре **UP\_DOWN\_Z** с учетом диаметра шара щупа.
- Запуск измерения производится нажатием на иконку  под соответствующей инфографикой.

## Примеры измерений:

### Внешнего центра:

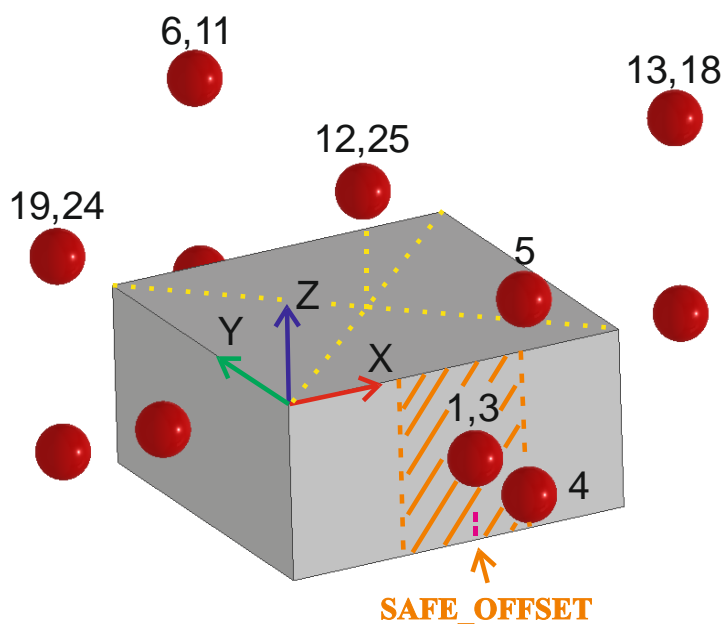


Рис.3 Общий вид

При нахождении внешнего центра подведите шар измерительного щупа в положение 1: перед заготовкой; по оси Z расстояние от верхней поверхности заготовки не должно превышать UP\_DOWN\_Z; по оси X измерительный щуп должен находиться примерно по центру заготовки (в пределах SAFE\_OFFSET (с учетом диаметра шара щупа) как показано на рис.3)

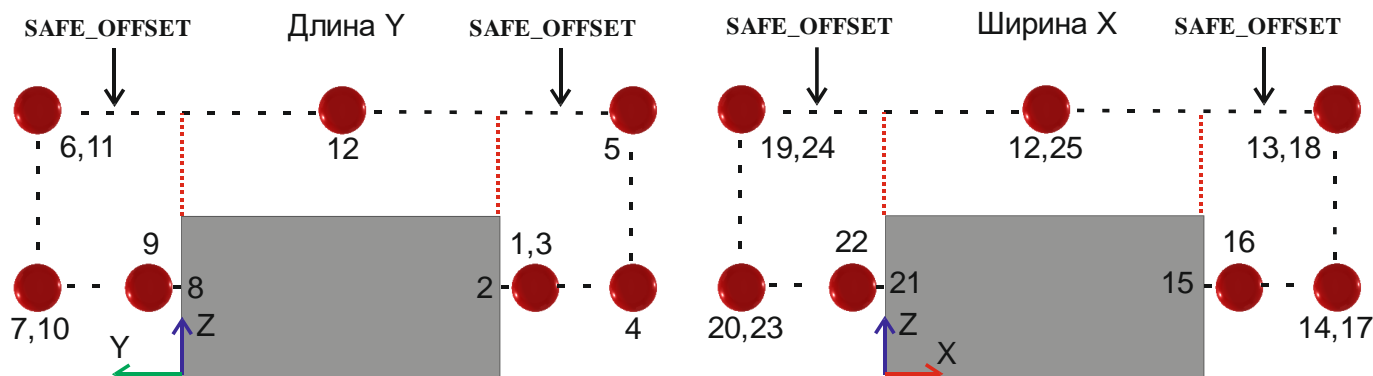


Рис.4. Измерение по оси Y

Рис.5 Измерение по оси X

Алгоритм измерения (рис.3):

1 – начальная точка

1-2 – движение со скоростью SLOW\_SPEED до касания поверхности

2-3 – обратное движение со скоростью TOUCH\_SPEED до пропадания сигнала с датчика.

3-4 – отъезд от заготовки на расстояние SAFE\_OFFSET со скоростью FAST\_SPEED

4-5 – поднятие по оси Z+ на расстояние UP\_DOWN\_Z со скоростью FAST\_SPEED

5-6 – быстрое перемещение на противоположную сторону со скоростью FAST\_SPEED

6-7 – опускание по оси Z- на расстояние UP\_DOWN\_Z со скоростью FAST\_SPEED

7-8 – движение со скоростью SLOW\_SPEED до касания поверхности



**8-9** – обратное движение со скоростью TOUCH\_SPEED до пропадания сигнала

**9-10, 10-11** – аналогично 3-4, 4-5

**11-12** – быстрое перемещение к примерному центру со скоростью FAST\_SPEED, затем на скорости TOUCH\_SPEED точный подъезд в вычисленном центре по оси Y и обнуление координаты.

**12-25** – измерение по оси X аналогично измерению по оси Y

### Внутреннего центра

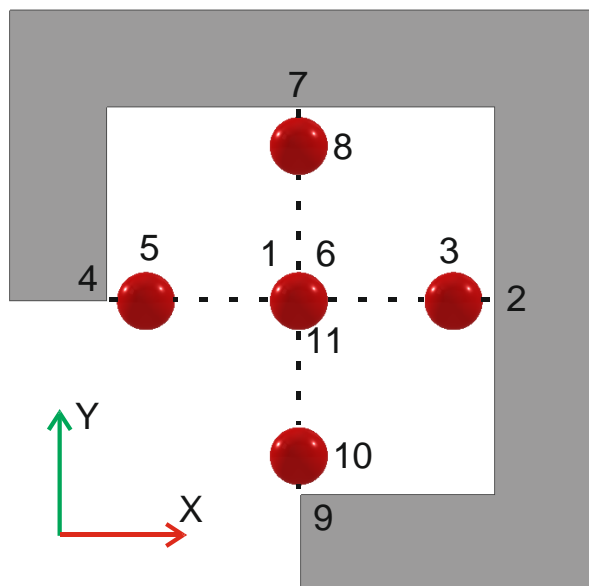


Рис.6 Нахождение внутреннего центра

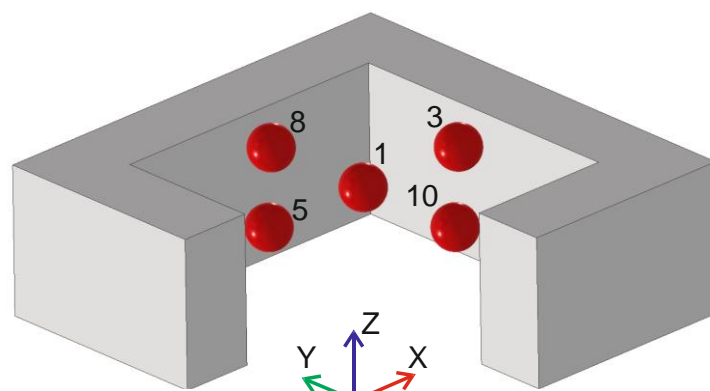


Рис.7 Общий вид

При нахождении внутреннего центра подведите шар измерительного щупа в положение 1: примерно в центр заготовки; по оси Z расстояние от верхней поверхности заготовки не должно превышать UP\_DOWN\_Z

Алгоритм измерения (рис.6):

**1** – начальная точка

**1-2** – движение со скоростью FAST\_SPEED до касания поверхности

**2-3** – обратное движение со скоростью TOUCH\_SPEED до пропадания сигнала с датчика.

**3-4, 4-5** – аналогично 1-2, 2-3

**5-6** – быстрое перемещение к примерному центру со скоростью FAST\_SPEED, затем на скорости TOUCH\_SPEED точный подъезд в вычисленном центре по оси X и обнуление координаты

**6-11** – измерение по оси Y аналогично измерению по оси X

## Левого верхнего внутреннего угла

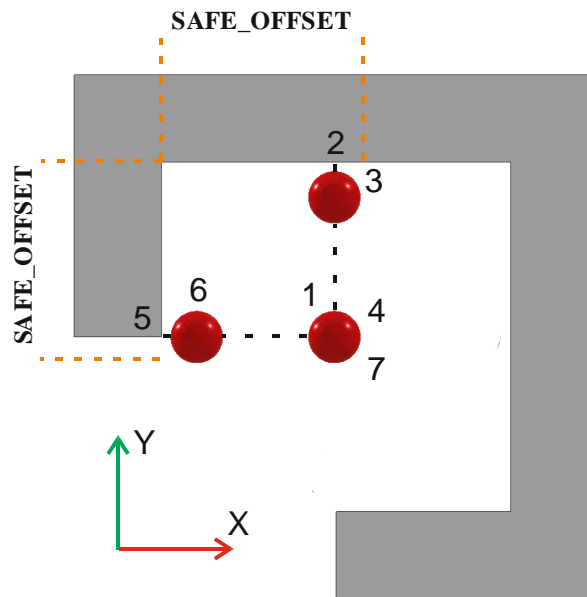


Рис.8 измерение верхнего левого внутреннего угла

При нахождении внутреннего угла подведите шар измерительного щупа в положение 1: к измеряемому краю в пределах `SAFE_OFFSET` (в соответствии с измеряемым углом); по оси Z расстояние от верхней поверхности заготовки не должно превышать `UP_DOWN_Z`

Алгоритм измерения (рис.8):

**1** – начальная точка

**1-2** – движение со скоростью `FAST_SPEED` до касания поверхности

**2-3** – обратное движение со скоростью `TOUCH_SPEED` до пропадания сигнала с датчика. В момент изменения сигнала система привяжет ноль по оси Y.

**3-4** – движение со скоростью `FAST_SPEED` в стартовую точку по оси Y

**4-5** – движение со скоростью `FAST_SPEED` до касания поверхности

**5-6** – обратное движение со скоростью `TOUCH_SPEED` до пропадания сигнала с датчика. В момент изменения сигнала система привяжет ноль по оси X.

**6-7** – движение со скоростью `FAST_SPEED` в стартовую точку по оси X

## Левого нижнего внешнего угла

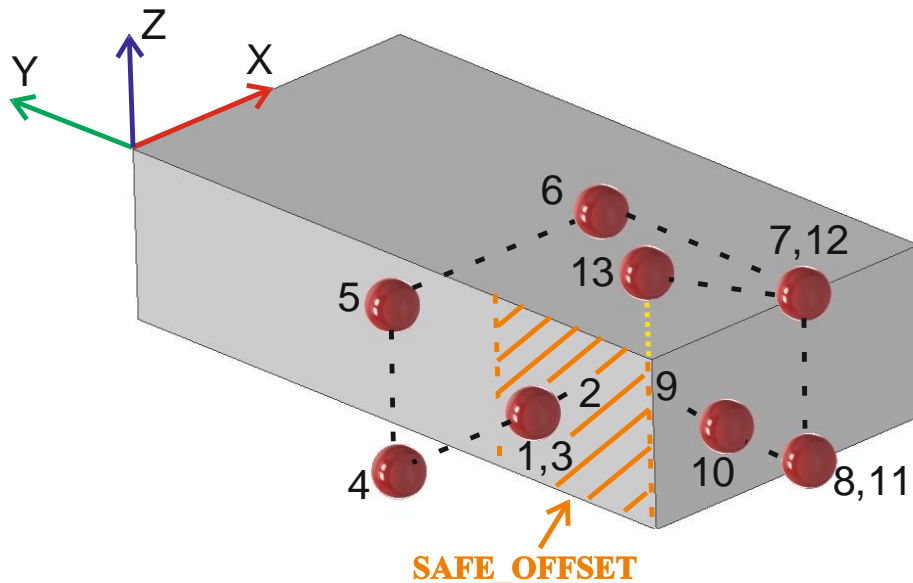


Рис.9 Нахождение внешнего края заготовки

При нахождении внешнего края, подведите шар измерительного щупа в положение 1: сбоку от заготовки (в соответствии с измеряемым углом); по оси Z расстояние от верхней поверхности заготовки не должно превышать UP\_DOWN\_Z; по оси Y измерительный щуп должен находиться в пределах SAFE\_OFFSET (с учетом диаметра шара щупа) как показано на рис.9

Алгоритм измерения (рис.9):

**1** – начальная точка

**1-2** – движение со скоростью SLOW\_SPEED до касания поверхности

**2-3** – обратное движение со скоростью TOUCH\_SPEED до пропадания сигнала с датчика. В момент изменения сигнала система привяжет ноль по оси X.

**3-4** – отъезд от заготовки на расстояние SAFE\_OFFSET со скоростью FAST\_SPEED

**4-5** – поднятие по оси Z+ на расстояние UP\_DOWN\_Z со скоростью FAST\_SPEED

**5-6, 6-7** – перемещение на расстояние SAFE\_OFFSET со скоростью FAST\_SPEED

**7-8** – опускание по оси Z- на расстояние UP\_DOWN\_Z со скоростью FAST\_SPEED

**8-9** – движение со скоростью SLOW\_SPEED до касания поверхности

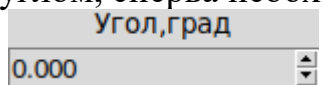
**9-10** – обратное движение со скоростью TOUCH\_SPEED до пропадания сигнала. В момент изменения сигнала система привяжет ноль по оси Y.

**10-11, 11-12** – аналогично 3-4, 4-5

**12-13** – передвижение в установленный ноль по осям X/Y со скоростью FAST\_SPEED

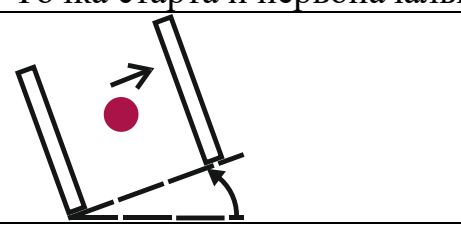
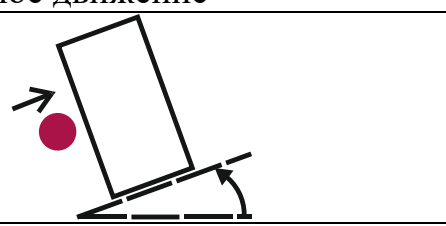
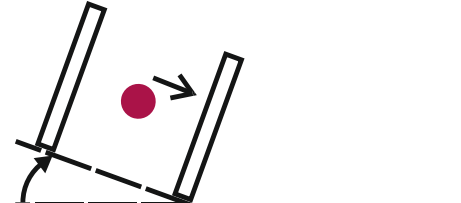
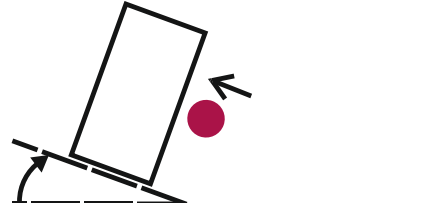
## Нахождение центра под углом

Для нахождения центра как внешнего, так и внутреннего под определенным углом, сперва необходимо ввести данный угол в соответствующую строку



После ввода числа обязательно нажмите клавишу Enter, для подтверждения ввода указанного числа.

При различном знаке угла поворота будут и разные начальные положения и стартовые движения шара измерительного щупа (указано стрелкой на инфографиках ниже):

Угол	Точка старта и первоначальное движение	
положительный		
отрицательный		

Порядок движения аналогичен нахождению центра без поворота