



# HEIDENHAIN



## Измерительные щупы для станков

Май 2012

# Измерительные щупы для станков

Измерительные щупы компании HEIDENHAIN предназначены для применения на станках, чаще всего их используют на фрезерных станках и обрабатывающих центрах. Измерительные щупы помогают уменьшить время наладки, увеличить время эксплуатации станка и повысить точность изготавливаемых деталей. Функции наладки, измерения и контроля выполняются в ручном или в автоматическом режиме, при помощи циклов измерения.

## Измерение заготовки

Для измерения заготовок непосредственно на станке HEIDENHAIN предлагает щупы серии TS. В зажимной патрон они устанавливаются вручную или при помощи автоматического сменщика инструмента. В зависимости от циклов измерения системы ЧПУ, вы можете в автоматическом или в ручном режиме

- выверять заготовки
- устанавливать точки привязки
- измерять заготовки
- оцифровывать и контролировать 3D-формы.

## Измерение инструмента

В серийном производстве крайне нежелательна доработка и выбраковка деталей, и напротив обеспечивается высокое качество изготавливаемых деталей. Важную роль при этом играет инструмент. Износ или поломка инструмента приводят к бракованным деталям, которые при автоматическом производстве могут долго оставаться незамеченными, что может привести к большим потерям. Точное определение размеров инструмента и его периодический контроль являются необходимыми. Для измерения инструмента на станке HEIDENHAIN предлагает щупы серии TT, а также лазерные системы TL.

В измерительных щупах TT при отклонении контактного элемента вращающимся или неподвижным инструментом генерируется коммутационный сигнал, который передается в систему ЧПУ.

Лазерные системы TL работают бесконтактно. При помощи лазерного луча определяется длина, диаметр или профиль инструмента. Специальные циклы измерения обрабатывают информацию в системе ЧПУ.



# Содержание

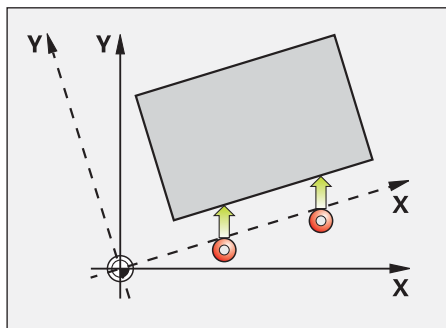
Примеры применения			
	Выверка заготовки		4
	Установка точки привязки		5
	Измерение заготовки		6
	Практические примеры: уменьшение вспомогательного времени		7
	Измерение инструмента с помощью щупа ТТ		8
	Измерение инструмента с помощью лазерной системы TL		9
Измерение заготовки			
	Измерительные щупы TS	Сводная таблица	10
		Принцип работы	12
		Монтаж	18
		Измерение	22
		Технические характеристики	24
Измерение инструмента			
	Сводная таблица		34
	Измерительные щупы ТТ	Принцип работы	37
		Монтаж	38
		Измерение	39
		Технические характеристики	40
		Лазерная система TL	
		Монтаж	46
		Измерение	48
		Технические характеристики	50
Электрическое подключение			
	Напряжение питания		56
	Интерфейсы	Измерительные щупы TS, ТТ	58
		Лазерные системы TL, DA 301 TL	60
	Универсальный интерфейсный модуль для измерительных щупов		62
	Разъемы и кабели		64

# Примеры применения

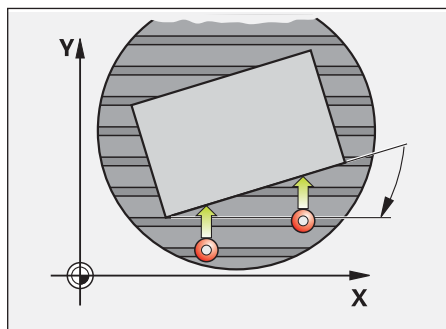
## Выверка заготовки

Точное расположение заготовок в системе координат станка, особенно предварительно обработанных, является необходимым для ориентации базовых поверхностей. С измерительным щупом TS компании HEIDENHAIN вы избегаете этой длительной процедуры или экономите необходимое в альтернативном случае зажимное приспособление:

- заготовка закрепляется в любом положении
- измерительный щуп определяет наклонное положение заготовки по ее поверхности, острову или двум отверстиям
- система ЧПУ компенсирует наклонное положение заготовки путем вращения координатных осей. Также возможна компенсация с помощью поворота круглого стола.



Компенсация наклонного положения путем вращения координатных осей



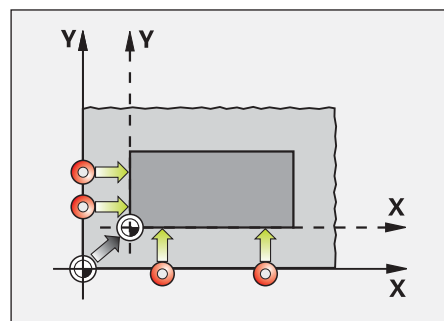
Компенсация наклонного положения путем вращения круглого стола



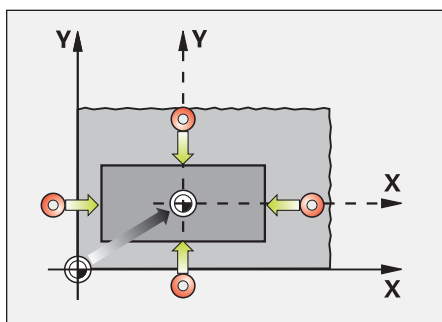
## Установка точки привязки



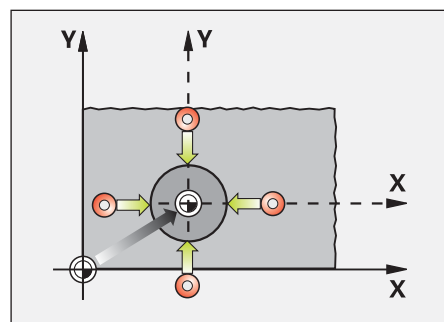
Программы обработки заготовки отталкиваются от точек привязки. Быстрое и надежное определение точки привязки при помощи измерительного щупа для заготовок экономит время и повышает точность обработки. В зависимости от циклов измерения ЧПУ при помощи измерительных щупов TS компании HEIDENHAIN можно автоматически определять точки привязки.



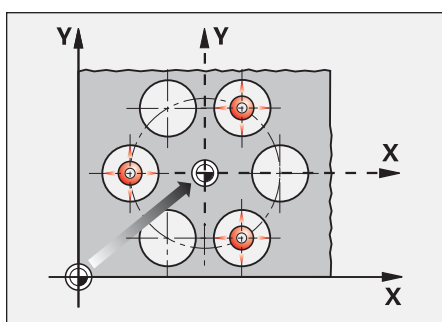
Внешний угол



Центр прямоугольного острова



Центр круглого острова

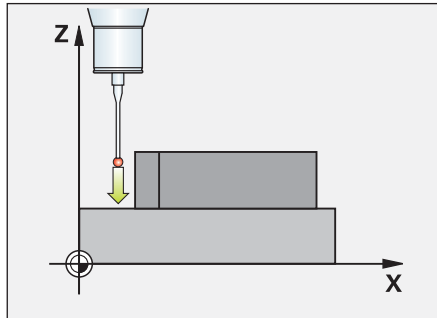


Центр отверстий на окружности

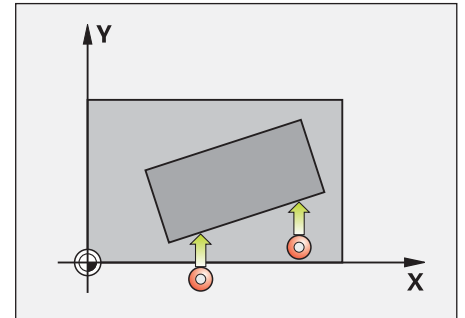
# Измерение заготовки

Измерительные щупы TS компании HEIDENHAIN можно применять, например, для измерения заготовки между двумя циклами обработки в автоматическом режиме. Полученные значения измерения используются для компенсации износа инструмента.

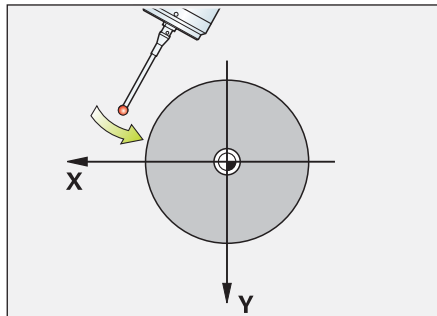
Также после изготовления детали при помощи измерительного щупа можно измерить и занести в протокол ее точность, а также определить тенденцию результатов измерений по интерфейсу передачи данных.



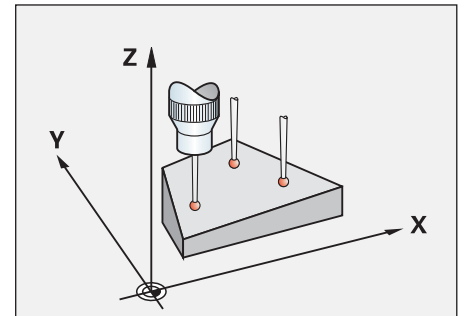
Измерение отдельных точек на оси



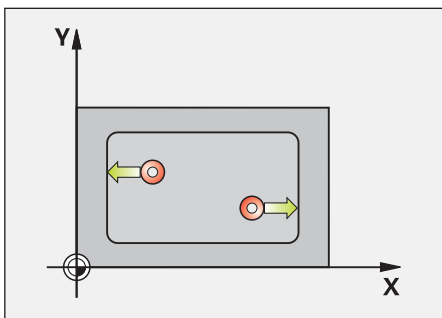
Измерение угла прямой



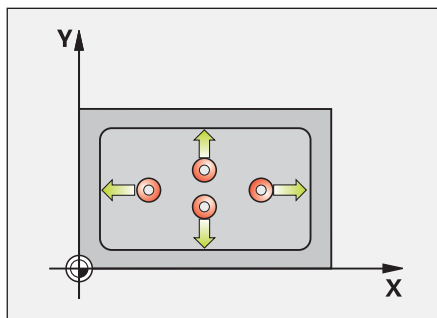
Измерение диаметра (с помощью TS 249)



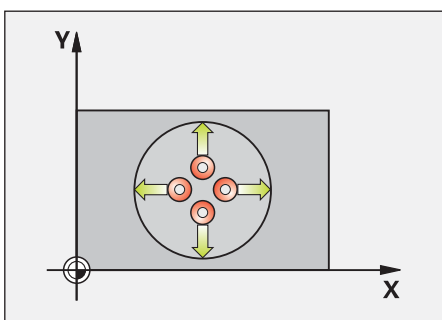
Измерение угла наклона плоскости



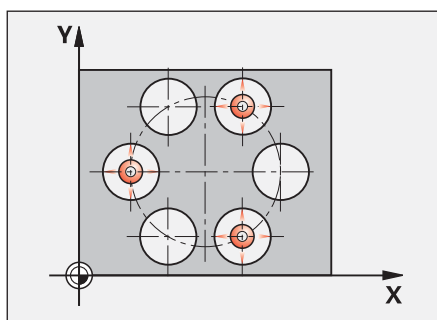
Измерение длины



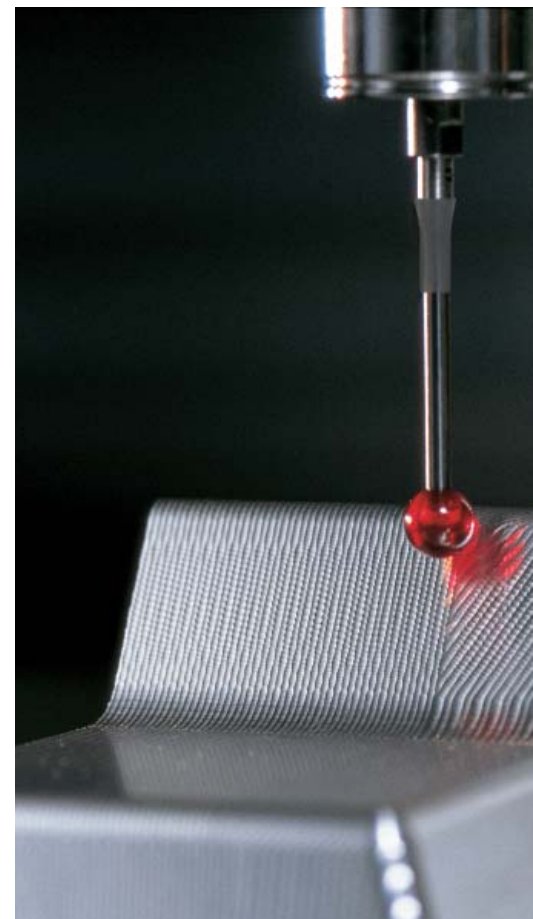
Измерение прямоугольного кармана



Измерение круглого кармана/отверстия



Измерение отверстий на окружности



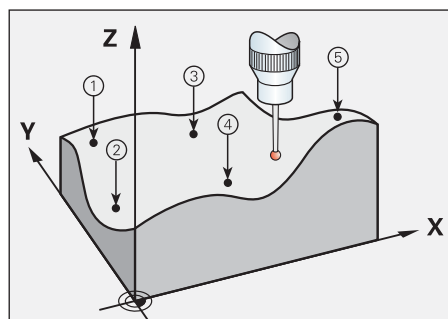


# Практические примеры: уменьшение вспомогательного времени

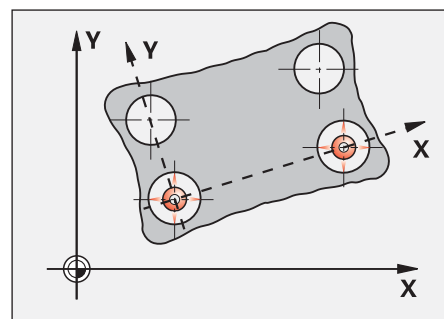
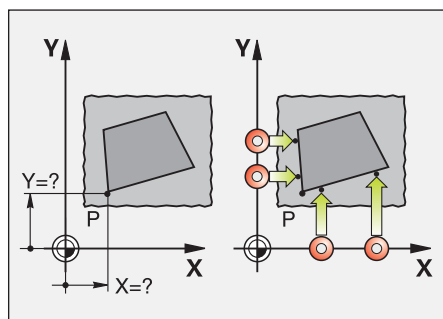
При помощи специального программного обеспечения, например, FormControl (программный пакет фирмы Blum-Novotest) или оцифровывающего ПО вы можете оцифровывать заготовки или измерять поверхности произвольной формы прямо на станке. Так у вас есть возможность находить ошибки обработки и исправлять их еще при производстве. Измерительные щупы TS компании HEIDENHAIN подходят для этого особенно хорошо, благодаря их механике и оптическим сенсорам, работающим без износа.

Щупы компании HEIDENHAIN сокращают вспомогательное время, улучшают качество, исключают брак и повышают производительность.

Чтобы дать количественное представление о сокращении вспомогательного времени было сопоставлено вспомогательное время при наладке заготовки с помощью индикатора часового типа и с помощью измерительного щупа HEIDENHAIN.



Измерение поверхностей произвольной формы



## Задание

- Выровнять заготовку вдоль осей
- Установить точку привязки в одном из углов плоскости обработки
- Установить точку привязки на оси инструмента на поверхности заготовки

## Экономия времени

В данном случае при использовании измерительного щупа TS компании HEIDENHAIN экономия времени составила ок. 4 минут – это около 72 %.

Если вы выполняете один такой процесс наладки в день, то вы экономите более € 1000,- в год (ставка машино-часа станка € 70,- при 220 рабочих днях).

## Задание

- Выровнять заготовку по двум отверстиям вдоль осей
- Установить точку привязки в плоскости обработки в центре первого отверстия
- Установить точку привязки на оси инструмента на поверхности заготовки

## Экономия времени

В данном случае при использовании измерительного щупа TS компании HEIDENHAIN экономия времени составила ок. 5 минут или около 77 %.

Если вы выполняете один такой процесс наладки в день, то вы экономите более € 1280,- в год (ставка машино-часа станка € 70,- при 220 рабочих днях).

Измерительный щуп	
	1 мин 25 с
Индикатор часового типа	
	5 мин 30 с

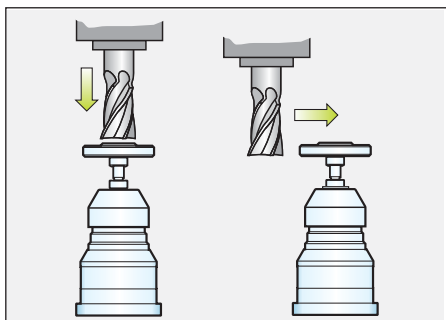
Измерительный щуп	
	1 мин 30 с
Индикатор часового типа	
	6 мин 30 с

# Измерение инструмента с помощью щупа ТТ

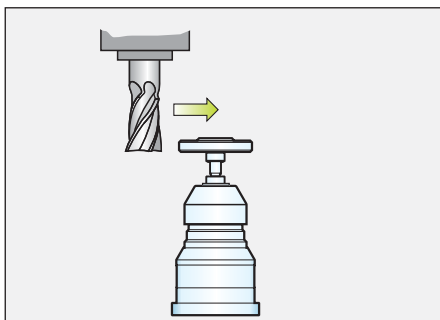
Постоянно высокая точность обработки требует четкой регистрации данных инструмента и регулярный контроль его износа. Щупы для инструмента ТТ измеряют различные инструменты непосредственно на станке. Они позволяют изме-

рять длину и диаметр фрезерного инструмента, а также с их помощью возможно и измерение отдельных зубьев. Измеренные величины система ЧПУ записывает в таблицу инструментов и использует их при расчетах в программе обработки.

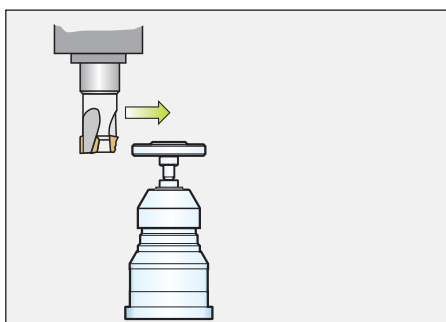
С помощью контактного элемента прямоугольной формы можно измерять токарный инструмент, т.е. контролировать его на износ и поломку. Для эффективной компенсации радиуса режущей кромки вам всего лишь необходимо ввести радиус режущей кромки в ЧПУ.



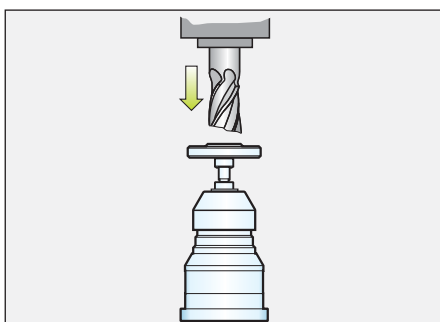
Измерение радиуса и длины инструмента при вращающемся или неподвижном шпинделе



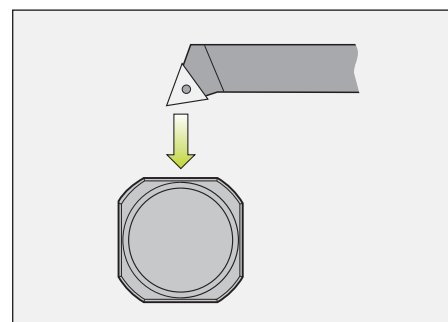
Измерение отдельных зубьев для контроля режущих пластин (не подходит для ломких зубьев)



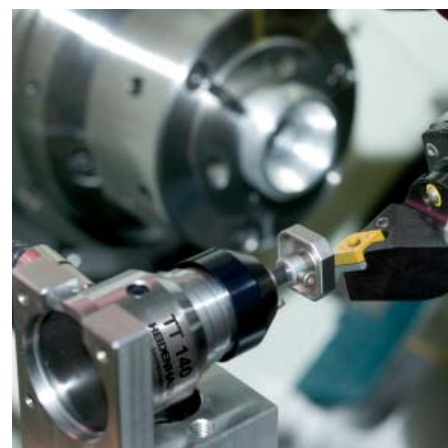
Измерение износа инструмента



Контроль поломки инструмента



Измерение токарного инструмента

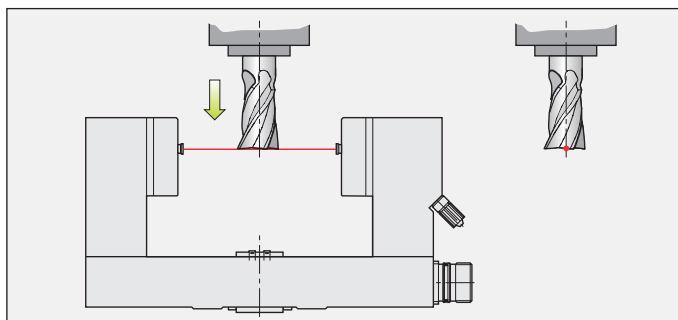




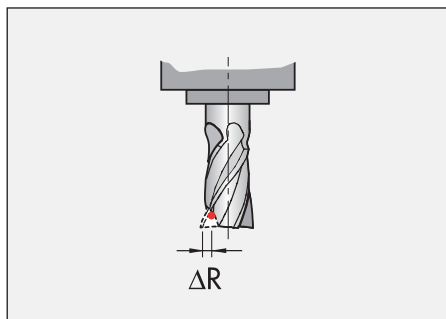
# Измерение инструмента с помощью лазерной системы TL

Особенными преимуществами обладает лазерная система TL для инструмента. Благодаря бесконтактному методу измерения при помощи лазерного луча вы можете быстро и надежно измерять профиль даже самого маленького инструмента. Даже современные хрупкие инструментальные материалы не представляют затруднений для лазерной системы TL.

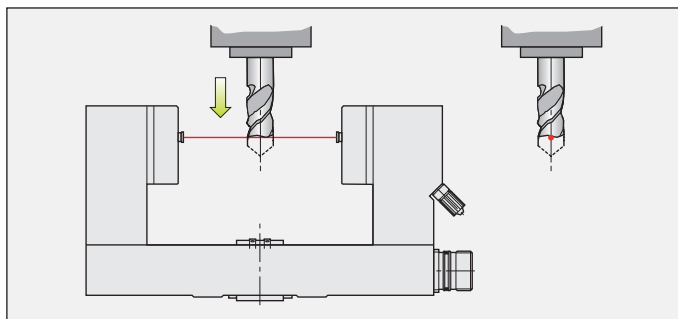
Измерения при номинальной скорости вращения позволяют распознавать и корректировать погрешности инструмента, шпинделя и оправки.



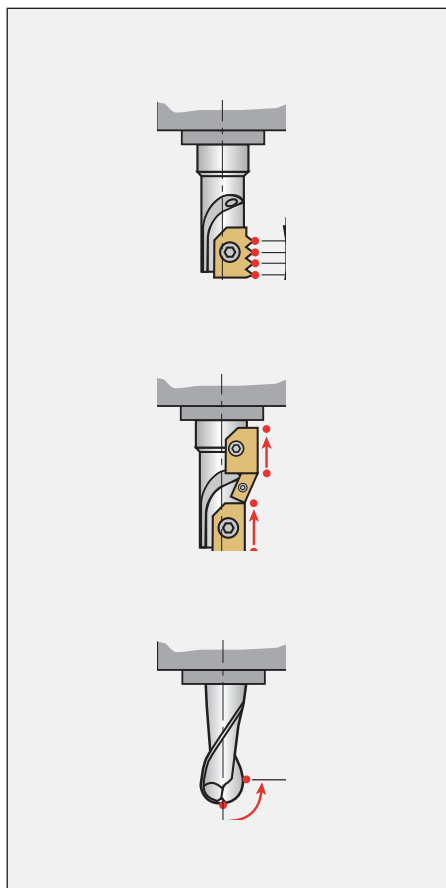
Измерение длины инструмента



Измерение радиуса инструмента, распознавание сколотых зубьев



Распознавание поломки инструмента



Контроль отдельных зубьев и формы



# Сводная таблица

Щупы для заготовок серии TS компании HEIDENHAIN помогают при наладке, измерении и контроле прямо на станке. Измерительный стержень щупа TS отклоняется при касании поверхности заготовки. При этом щуп вырабатывает коммутационный сигнал, который, в зависимости от типа щупа, передается по кабелю или по инфракрасному каналу в ЧПУ. Система ЧПУ в этот момент сохраняет фактическое положение осей станка и обрабатывает его для последующего использования. Коммутационный сигнал вырабатывается оптическим сенсором, работающим без износа и отличающимся высокой надежностью.

Измерительные щупы HEIDENHAIN для измерения заготовок на фрезерных и токарных станках или обрабатывающих центрах имеют несколько различных исполнений:

**Щупы с инфракрасной передачей сигнала** для станков с автоматической сменой инструмента:

**TS 440** – компактные размеры

**TS 444** – компактные размеры, отсутствие батареек - напряжение питания вырабатывается воздушно-турбинным генератором при прохождении через него сжатого воздуха

**TS 640** – стандартный щуп с инфракрасной передачей сигнала на большие расстояния

**TS 642** – как TS 640, но активация происходит с помощью выключателя в зажимном конусе

**TS 740** – высокая точность и повторяемость результатов измерений, небольшое усилие касания.

**Щупы с передачей сигнала по кабелю** для станков с ручной сменой инструмента:

**TS 220** – TTL-версия

**TS 230** – HTL-версия

Измерительные щупы для шлифовальных и токарных станков с ЧПУ:

**TS 249** – компактные размеры

	Измерительный щуп TS			
Тип станка	фрезерный или сверлильный металлообрабатывающий станок с ЧПУ			
Смена инструмента	автоматическая			
Передача сигнала	инфракрасная к приемопередатчику SE 540, SE 640, SE 642			
Напряжение питания	батареи или аккумуляторы	воздушно-турбинный генератор	батареи или аккумуляторы	
Включение/выключение	через инфракрасный сигнал			при помощи выключателя на зажимном конусе
Повторяемость результатов измерений	$2\sigma \leq 1 \text{ мкм}$			
Интерфейс передачи данных к ЧПУ	сигнал HTL через приемопередатчик SE			
Тип	TS 440	TS 444	TS 640	TS 642



					Шлифовальный или токарный станок с ЧПУ
		ручная			
		кабель			
		DC 5 В	DC от 15 до 30 В		
	через инфракрасный сигнал	—			
	$2\sigma \leq 0,25\text{ мкм}$	$2\sigma \leq 1\text{ мкм}$			
		TTL	HTL		
	TS 740	TS 220	TS 230	TS 249	



Содержание		
Принцип работы	Сенсор	12
	Точность	13
	Передача сигнала	14
	Область распространения ИК-сигнала	15
	Инфракрасное излучение	16
Монтаж	Измерительный щуп для заготовок TS	18
	Приемопередатчик	21
Измерение	Общие сведения	22
	Измерительные стержни	23
Технические характеристики	TS 440 и TS 444	24
	TS 640, TS 642 и TS 740	26
	SE 540, SE 640 и SE 642	28
	TS 220 и TS 230	30
	TS 249	32

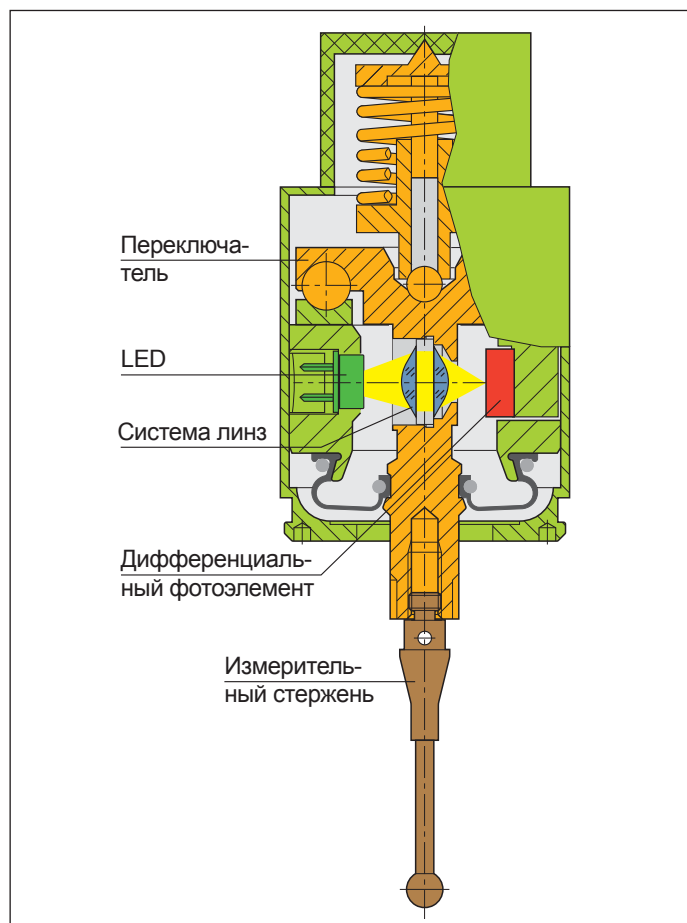
# Принцип работы Сенсор

## TS 2xx, TS 44x, TS 64x

В основе работы 3D-щупов производства HEIDENHAIN лежит оптический сенсор (чувствительный элемент). Световой пучок, генерируемый светодиодом (LED) фокусируется системой линз в точку на дифференциальный фотозлемент. При отклонении стержня дифференциальный фотозлемент генерирует коммутационный сигнал.

Измерительный стержень жестко соединен с переключателем, который базируется в корпусе на трехточечной опоре. Опора в трех точках с физической точки зрения обеспечивает идеальные условия для положения покоя.

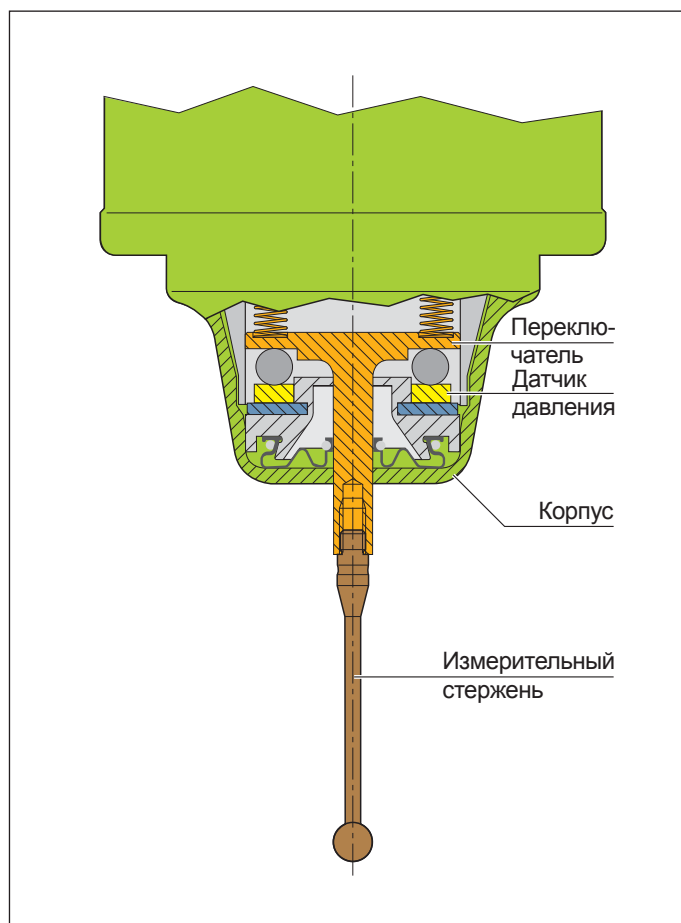
Благодаря бесконтактному оптическому принципу сенсор не изнашивается. Таким образом, измерительные щупы HEIDENHAIN гарантируют долговременную стабильность при высокой повторяемости результатов измерений даже после многочисленных измерений.



## TS 740

TS 740 работает на основе прецизионного датчика давления. Коммутационный импульс генерируется путем анализа действующей силы. При этом силы, возникающие при касании, обрабатываются электроникой. Этот способ позволяет добиться равномерной точности измерений в диапазоне более 360°.

Отклонение измерительного стержня щупа TS 740 определяется с помощью показаний нескольких датчиков давления, которые расположены между переключателем и корпусом датчика. При измерении заготовки стержень отклоняется и изменяется сила, действующая на датчики давления. Вырабатываемые при этом сигналы обрабатываются и генерируется коммутационный сигнал. Благодаря небольшим силам воздействия обеспечивается высокая точность и повторяемость результатов измерений.



# Точность

### Точность измерений

Точность измерений – это погрешность, которая определяется при измерении образца в различных направлениях.

В точности измерений учитывается также действующий диаметр шарика. Действующий диаметр складывается из физического диаметра шарика и необходимого для генерации коммутационного сигнала отклонения измерительного стержня. Таким образом учитывается деформация измерительного стержня.

Погрешность измерений щупа определяется компанией HEIDENHAIN на прецизионных измерительных машинах при температуре 22 °C и с использованием измерительного стержня T404 (длина 40 мм, диаметр шарика 4 мм).

Измерительный щуп **TS 740** отличается высокой точностью измерений и повторяемостью результатов. Имея небольшую силу касания TS 740 хорошо подходит для высокоточных измерений на станках.

### Повторяемость результатов измерений

Под повторяемостью результатов измерений понимается погрешность, возникающая при многократных измерениях образца в одном направлении.

### Влияние измерительного стержня

Длина и материал стержня оказывают значительное влияние на коммутационные характеристики измерительного щупа. Измерительные стержни HEIDENHAIN обеспечивают точность измерения ±5 мкм или лучше.



Типичная диаграмма повторяемости результатов измерений 3D-щупа TS 2xx/4xx/6xx: многократные измерения в одном направлении и определенной ориентации шпинделя

### Messprotokoll Calibration Chart

#### TS 740

Id.Nr.: 573757-01  
S.Nr.: 20492261G4

Antastabweichung / Probe accuracy grade	X; Y-Achse/Axis: ± 0,71 μm	Antastgeschwindigkeit / Probe velocity: 1 mm/s
Antast-Reproduzierbarkeit / Probe repeatability	X; Y-Achse/Axis: 2 σ 0,15 μm	Bezugstemperatur / Reference temperature: 22°C ± 1°C

Die Messkurve zeigt die Mittelwerte aus 10 Antastungen pro Antastrichtung.  
Antastabweichung  $\Delta S = S_y - S_{y0}$   
( $S_y = (S_{y\max} + S_{y\min})/2$ ,  $S_{y0}$  = Schaltposition des Prüflings)  
Anzahl der Antastrichtungen: 6

The error curve shows the mean values from ten measurements per probe direction.  
Probe accuracy grade  $\Delta S = S_y - S_{y0}$   
( $S_y = (S_{y\max} + S_{y\min})/2$ ,  $S_{y0}$  = Trigger point of the test component)  
Number of probe directions: 6

#### Hersteller-Prüfzertifikat (DIN 55 350-18-4.2.2)

Dieses Gerät wurde unter strengen HEIDENHAIN-Qualitätsnormen hergestellt und geprüft.

Genauigkeitsklasse	± 1,0 μm	Kalibriernormal	Laser-Interferometer
Antast-Reproduzierbarkeit	2 σ 0,25 μm	Kalibrierzeichen	4120 PTB 02
		Kalibrierdatum	Juli 2002

#### Manufacturer's Inspection Certificate (DIN 55 350-18-4.2.2)

This unit has been manufactured and inspected in accordance with the stringent quality standards of HEIDENHAIN.

Accuracy grade	± 1,0 μm	Calibration standard	Laser interferometer
Probe repeatability	2 σ 0,25 μm	Calibration mark	4120 PTB 02
		Date of calibration	July 2002

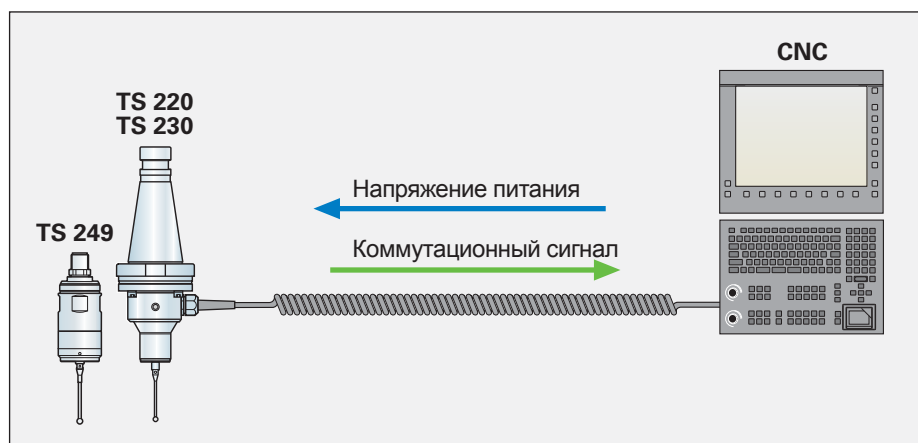
# Передача сигнала

## TS 220, TS 230, TS 249

### Измерительные щупы с передачей сигналов по кабелю

В этих измерительных щупах как питание, так и коммутационный сигнал передаются по кабелю.

Измерительные щупы TS 220 и TS 230 устанавливаются на станок вручную. Перед установкой щупа необходимо остановить шпиндель. Циклы измерения системы ЧПУ можно выполнять как при вертикальной, так и при горизонтальной ориентации шпинделя.



## TS 44x, TS 64x, TS 740

### Измерительные щупы с инфракрасной передачей сигналов

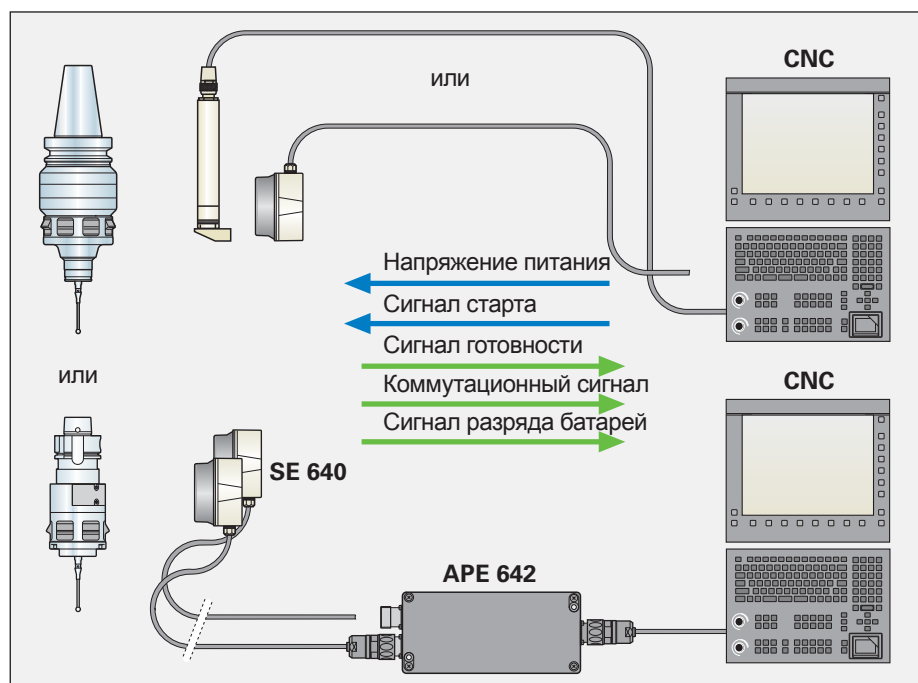
Измерительные щупы TS 44x, TS 64x и TS 740 передают коммутационный сигнал через ИК-порт. Поэтому они хорошо подходят для использования на станках с автоматической сменой инструмента.

#### Инфракрасный канал

Инфракрасная передача сигнала осуществляется между щупом и приемопередатчиком SE. Предлагаются следующие типы приемопередатчиков:

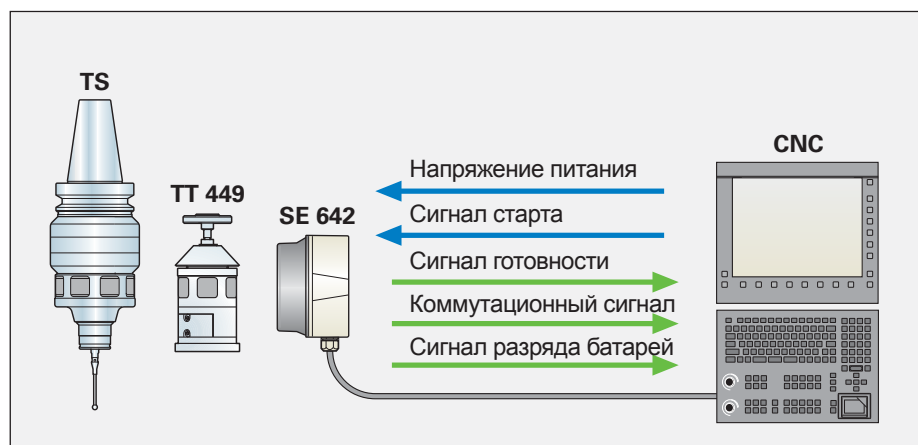
- **SE 540** для монтажа в шпиндельный узел
- **SE 640** для монтажа в рабочем пространстве станка
- **SE 642** общий приемопередатчик SE для измерительных щупов для заготовки и инструмента.

Они подходят к любому из щупов TS 44x, TS 64x и TS 740.



Инфракрасное излучение невосприимчиво к помехам и работает даже при отражении. Благодаря этому у него очень широкая область применения, например, TS 64x можно использовать с вертикальным и горизонтальным шпинделем, а также с поворотной головкой. Если области распространения ИК-излучения все-таки недостаточно, то можно использовать два SE 640, подключив их через блок согласования APE 642.

По инфракрасному каналу передается несколько сигналов: измерительный щуп активируется **сигналом старта**. Ответный **сигнал готовности** говорит о готовности щупа к работе. При отклонении измерительного стержня генерируется **коммутационный сигнал**. Если заряд батарей в TS 64x/TS 740 падает до уровня менее 10%, то передается **сигнал разряда батарей**. При падении уровня стартового сигнала измерительный щуп выключается.

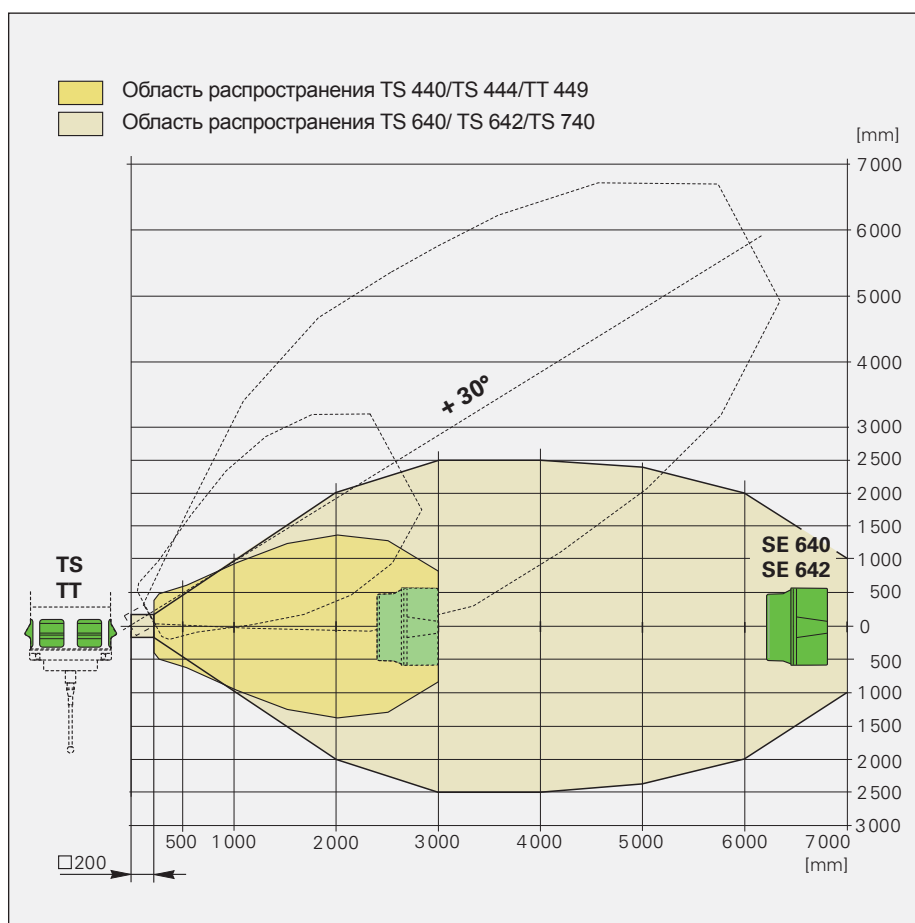
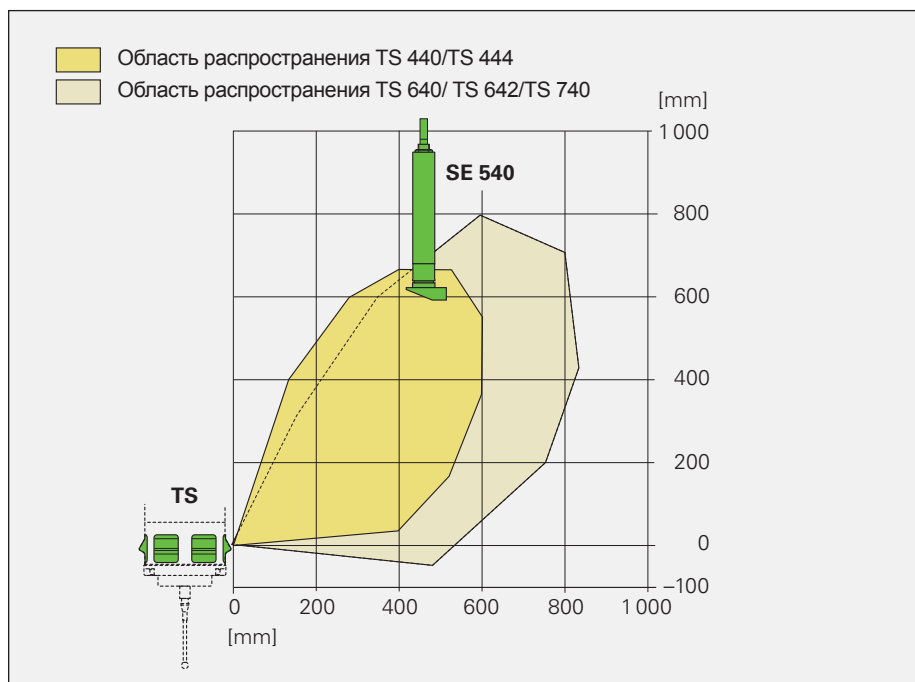




# Область распространения ИК-сигнала

## Область распространения

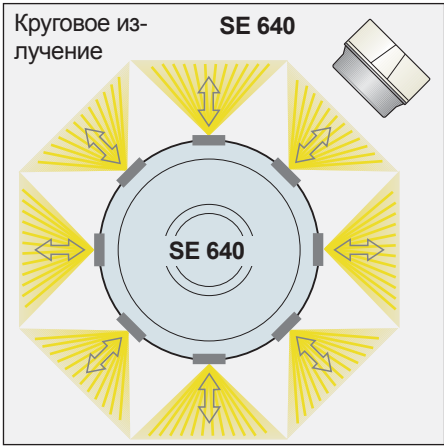
Область распространения инфракрасного сигнала между датчиком SE и щупом имеет вытянутую форму. Для оптимальной передачи сигнала в обоих направлениях ИК-приемопередатчик должен быть установлен так, чтобы измерительный щуп находился в зоне доступа во всех рабочих положениях. В случае, если возникают помехи при передаче ИК-излучения или сигнал становится слишком слабым, приемопередатчик SE сообщает об этом системе ЧПУ. Размер области распространения инфракрасного излучения зависит как от применяемого щупа, так и от приемопередатчика.



# Инфракрасное излучение

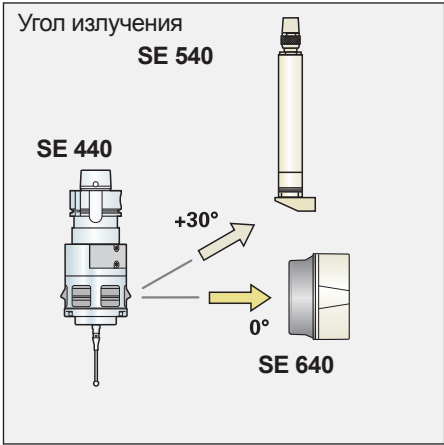
## Круговое излучение

Ответственные за ИК-передачу светодиоды (LED) и приемники равномерно распределены по кругу щупов TS. Таким образом они обеспечивают надежное излучение и прием сигнала по всему периметру без переориентации шпинделя.



## Угол излучения

Для приспособления к конструктивным особенностям станка поставляются измерительные щупы с ИК-приемопередатчиком с горизонтальным углом излучения 0° или + 30°.



## Оптический контроль состояния TS

ИК-приемопередатчики измерительных щупов оснащены светодиодами (LED), которые в дополнении к выходным сигналам также отображают и его рабочее состояние (готовность и отклонение стержня):

- Измерительный щуп готов: светодиоды мигают медленно
- Измерительный щуп отклонен: светодиоды мигают быстро.

Благодаря этому можно легко контролировать состояние измерительной системы одним взглядом.

## Оптический контроль состояния SE 540

ИК-приемопередатчик SE 540 оснащен несколькими светодиодами (LED), которые постоянно отображают состояние измерительного щупа (отклонение стержня и заряд батарей).



Выход измерительного щупа	
Измерительный щуп готов, стержень в состоянии покоя	● зеленый
Измерительный щуп готов, стержень отклонен	● оранжевый
Горит непрерывно: Заряд батарей < 10 %/Замените батареи Мигает: Измерительный щуп не готов	● красный

## Оптический контроль состояния

### SE 640

ИК-приемопередатчик SE 640 оснащен несколькими светодиодами (LED), которые постоянно отображают состояние ИК-передачи и измерительного щупа (отклонение стержня и заряд батарей). Это очень удобно при монтаже измерительного щупа, т.к. наглядно отображается состояние канала передачи.

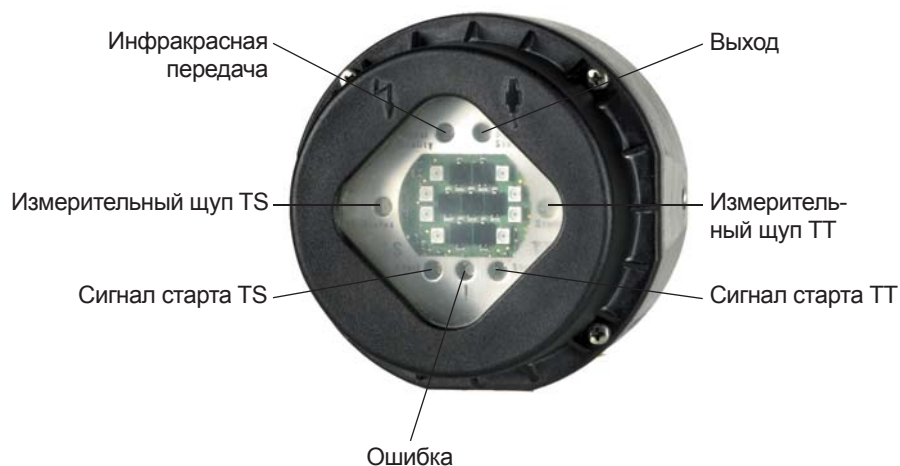


Измерительный щуп/Выход	
Измерительный щуп готов, стержень в состоянии покоя	● зеленый
Измерительный щуп готов, стержень отклонен	● оранжевый
Заряд батарей < 10 %/Замените батареи	● красный
Измерительный щуп не готов	○ выкл.
Инфракрасная передача	
В порядке	● зеленый
Допустимо	● оранжевый
Не допустимо	● красный

## Оптический контроль состояния

### SE 642

ИК-приемопередатчик SE 642 оснащен несколькими разноцветными светодиодами (LED), которые позволяют выполнять диагностику. В нее входит не только оценка качества передачи и статус активного измерительного щупа, но и обширный анализ ошибок. Дополнительно SE 642 проверяет, приходят ли сигналы действительно от щупа, которому был отправлен сигнал старта. Это видно по индикации состояния Выход, которая в нормальном случае выдает такую же информацию, что и светодиоды щупа.



Измерительный щуп/Выход	
Измерительный щуп готов, стержень в состоянии покоя	● зеленый
Измерительный щуп готов, стержень отклонен	● оранжевый
Заряд батарей < 10 %/Замените батареи	● красный
Измерительный щуп не готов/Выход не активен	○ выкл.
Инфракрасная передача	
В порядке	● зеленый
Допустимо	● оранжевый
Не допустимо	● красный
Сигнал старта	
Линия старта активна	● оранжевый
Линия старта не активна	○ выкл.
Ошибка	
Нормальное функционирование, ошибки нет	○ выкл.
Помехи в полученном ИК-сигнале	● оранжевые
Кратковременное прерывание ИК-соединения	● красный
Активно несколько измерительных щупов или обе линии старта	● синий

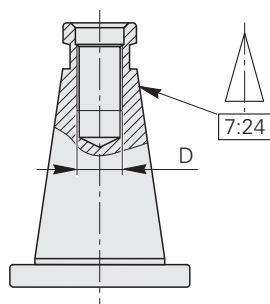
# Монтаж Измерительный щуп для заготовок TS

## Зажимные конусы

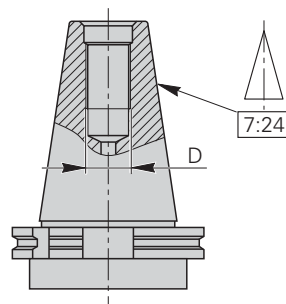
Измерительные щупы TS устанавливаются непосредственно в шпиндель станка. Для различных оправок шпинделя существуют разные зажимные конусы для TS. Для заказа необходимо указать тип конуса.

Измерительные щупы TS можно также заказать без зажимного конуса. В этом случае крепление щупа осуществляется с помощью резьбы.

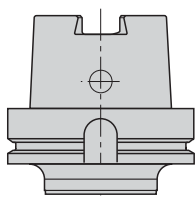
- M30 x 0,5 у TS 220/TS 230, TS 640/TS 740
- M12 x 0,5 у TS 440/TS 444



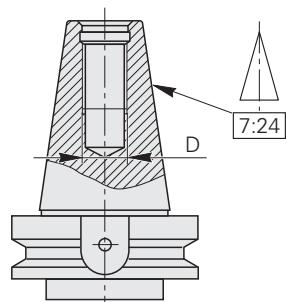
DIN 2080		
Конус	D	Тип
для TS 220/TS 230		
SK-A 40	M16	S51
SK-A 45	M20	S65
SK-A 50	M24	S52
SK-A 50	UNC 1.000-8	S62



DIN 69871		
Конус	D	Тип
для TS 220/TS 230		
SK-A 40	M16	S53
SK-A 45	M20	S64
SK-A 50	M24	S55
для TS 44x/TS 64x/TS 740		
SK-AD/B 30	M12	S48/P48
SK-AD/B 40	M16	S81/P81
SK-AD/B 45	M20	S95
SK-AD/B 50	M24	S75/P75



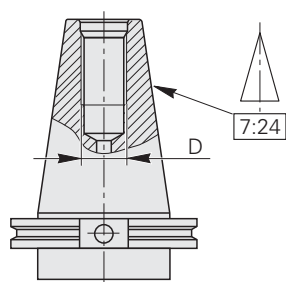
DIN 69893	
Конус	Тип
для TS 2xx	
HSK-A 63	S77
HSK-A 100	S80
для TS 44x/TS 64x/TS 740	
HSK-E 32	S97/P97
HSK-A 40	S92/P92
HSK-E 40	S94
HSK-A 50	S49/P49
HSK-E 50	S68
HSK-A 63	S69/P69
HSK-A 80	S39
HSK-A 100	S72/P72



JIS B 6339		
Конус	D	Тип
для TS 220/TS 230		
BT 40	M16	S59
BT 50	M24	S54
для TS 44x/TS 64x/TS 740		
BT 40	M16	S88/P88
BT 50	M24	S40/P40

## Необходимо учитывать следующее:

Для TS 642 доступны зажимные конусы, помеченные Pxx (со встроенным переключателем).



ASME B5.50		
Конус	D	Тип
SK 50	UNC 1x000-8	S42/P42

## Хвостовики

Если вы используете другие зажимные устройства, то измерительные щупы могут быть закреплены в патрон с помощью стандартного цилиндрического хвостовика. Доступны цилиндрические хвостовики для следующих зажимных устройств:

- Weldon или shrink-fit согласно DIN 6535-HB16
- Whistle Notch согласно DIN 6535-HE16



## Монтажные принадлежности

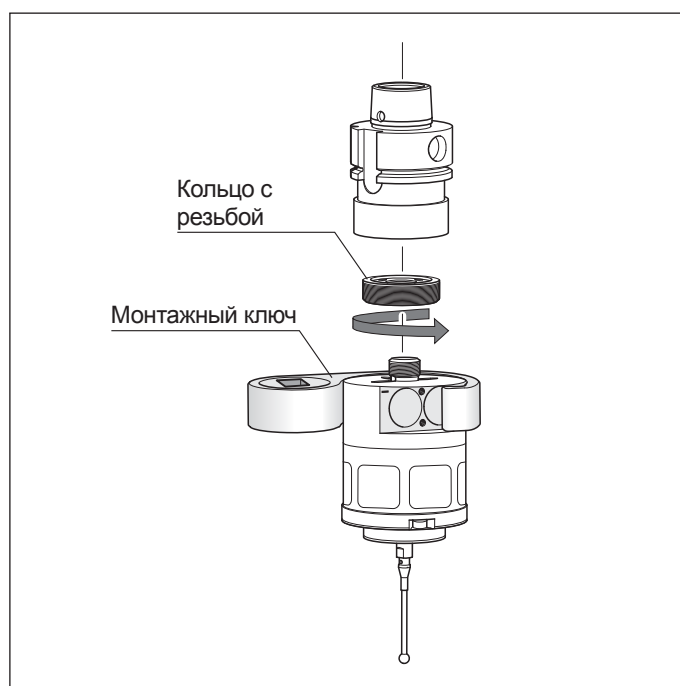
Если вы заказываете измерительный щуп без зажимного конуса и монтируете его самостоятельно через соединительную резьбу, то вы можете воспользоваться следующим инструментом:

### Монтажный ключ

для монтажа хвостовика на  
TS 440/TS 444: ID 519873-01  
TS 640/TS 740: ID 519833-01

### Кольцо с резьбой M12/M30

для монтажа зажимного конуса и хвостовика с резьбой M30 на TS 44x (M12 x 0,5)  
ID 391026-01



# TS 249

Благодаря компактным размерам (внешний диаметр 30 мм) TS 249 можно использовать в ограниченном пространстве. Высокая степень защиты IP 67 и двойная система уплотнений позволяют использовать его непосредственно на станке. Удобная в обслуживании конструкция позволяет быструю и простую замену внешнего уплотнения.

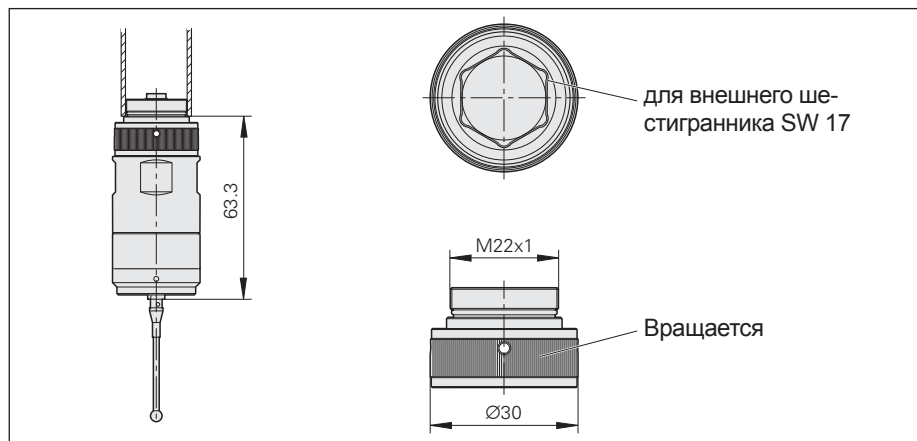
Монтаж TS 249 выполняется обычно с помощью поставляемого в качестве принадлежности резьбового соединения на элементе станка, монтажном цоколе или через откидной механизм. Если крепежный элемент вращается, то TS 249 может быть закреплен непосредственно с помощью его внешней резьбы M28 x 0,75.

С помощью резьбового соединения TS 249 можно произвольно крутить даже при жестком крепежном элементе. Таким образом, например, можно расположить TS 249 с асимметричным или прямоугольным наконечником точно параллельно осям станка.

*Принадлежности:*

**Резьбовое соединение**

Внешняя резьба M22x1 ID 643089-01



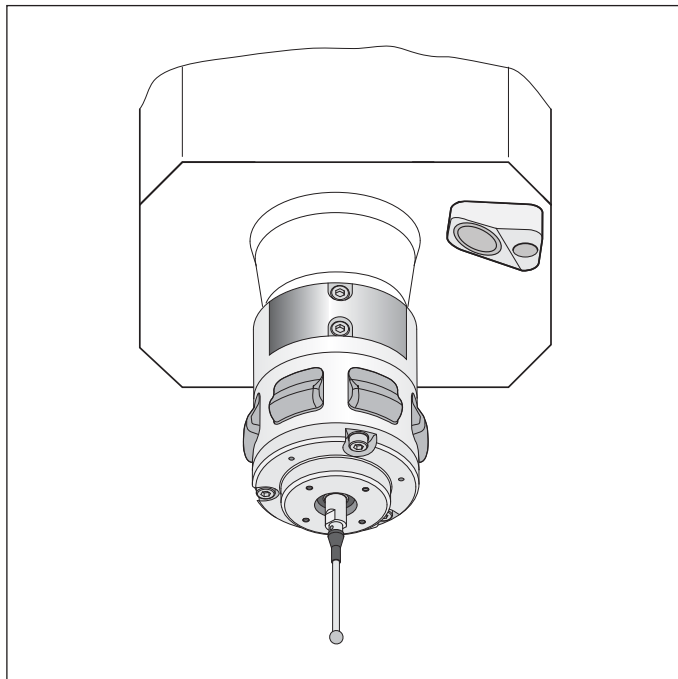


# Приемопередатчик

Приемопередатчики SE необходимо устанавливать так, чтобы они находились в зоне досягаемости инфракрасного излучения на всем расстоянии перемещения осей станка.

## Приемопередатчик SE 540

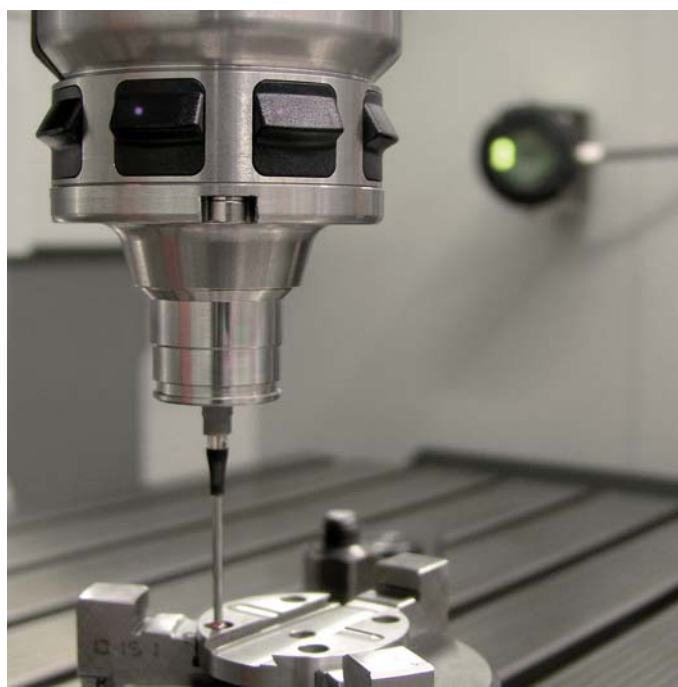
SE 540 предназначен для монтажа в шпиндельный узел. Благодаря этому проблемы со связью не возникают даже в станках с большими диапазонами перемещений, за некоторыми исключениями (например, станки с пинолью). Диапазон передачи инфракрасного сигнала выбирается в зависимости от места монтажа. Так как SE 540 находится всегда над TS, то рекомендуется использовать щупы с углом излучения ИК-сигнала  $+30^\circ$ . Возможность использования SE 540 должна быть предусмотрена конструкцией станка.



## Приемопередатчики SE 640, SE 642

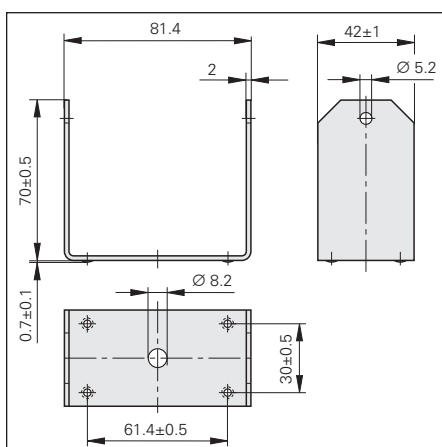
SE 64x устанавливается в подходящем месте в рабочем пространстве станка. Также возможна установка и при последующей доукомплектации. Благодаря его высокой степени защиты, IP 67, он может работать под воздействием СОЖ. Для упрощения монтажа можно использовать держатель. При установке SE 642 необходимо учитывать то, что он может поддерживать связь не только с измерительными щупами для заготовок TS, но и со щупом для инструмента TT 449. Большой диапазон излучения измерительных щупов (до 7 м у TS 640) позволяет надежно передавать сигнал даже в станках с длинными осями.

Для увеличения диапазона ИК-излучения, например, на больших станках, можно использовать второй SE 640. Подключенный блок согласования APE 642 анализирует получаемые сигналы, и передает в ЧПУ только один коммутационный сигнал, независимо от того, в какой области находится измерительный щуп.



## Монтажные принадлежности

Держатель для SE 64x ID 370827-01



# Измерение

Определение геометрии детали или ее положения при помощи измерительного щупа TS осуществляется путем механического касания. Для этого щуп должен быть достаточно чистым, чтобы избежать ошибок, например, из-за стружки.

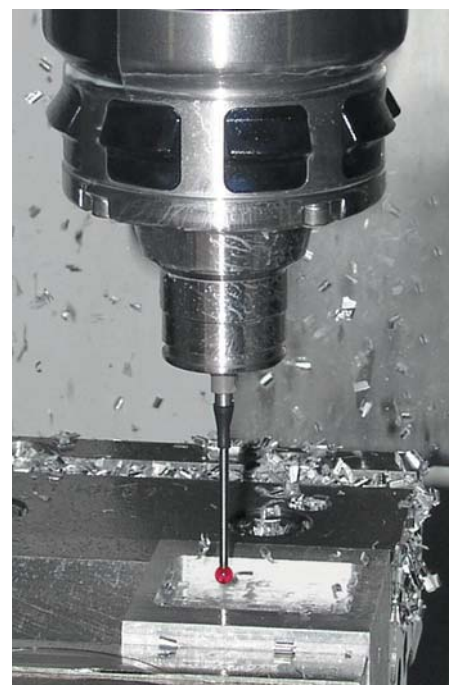
В момент отклонения стержня щупа в ЧПУ передается коммутационный сигнал. Светодиоды также сигнализируют об отклонении:

- у TS 220/TS 230 путем непрерывного свечения
- у щупов с ИК-приемопередатчиком путем быстрого мигания.



Измерительные щупы с ИК-передачей имеют встроенную **систему обдува**: через три отверстия внизу щупа при помощи сжатого воздуха или СОЖ можно удалять крупные загрязнения с измеряемой поверхности. С такой системой даже стружка в карманах не представляет затруднений. Это позволяет использовать автоматические циклы измерения без участия человека. Для использования системы обдува на станке должна быть предусмотрена система подвода сжатого воздуха или СОЖ в шпиндель.

В измерительных щупах TS 444 сжатый воздух, используемый в системе обдува, предварительно используется для зарядки конденсаторов.



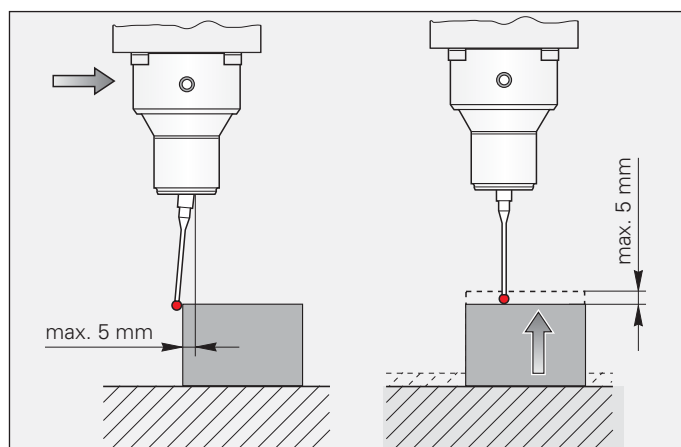
## Скорость измерения

Скорость распространения сигнала в ЧПУ влияет на повторяемость результатов измерений щупа. Помимо скорости распространения сигнала также необходимо учитывать максимально допустимое отклонение стержня. Механически допустимая скорость измерений задана в технических характеристиках.

## Отклонение измерительного стержня

Максимально допустимое отклонение стержня составляет 5 мм в каждом направлении. В пределах этого расстояния станок должен успеть остановить щуп, чтобы избежать повреждений измерительного стержня и щупа.

Отклонение измерительного стержня



# Измерительные стержни

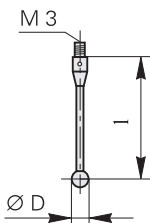
**Измерительные стержни для TS**  
HEIDENHAIN предлагает подходящие измерительные стержни с различными длинами и диаметрами шариков. Все измерительные стержни крепятся в щупах TS с помощью резьбового соединения M3. Измерительные стержни с диаметром шарика более 4 мм имеют наметченную точку излома для защиты щупа от механических повреждений. В стандартную поставку щупа TS входит стержень T404 и T424.

Со щупами **TS 249** можно также использовать измерительные наконечники с резьбой M4 (адаптер поставляется вместе со щупом). Для точной выверки асимметричных или прямоугольных наконечников TS 249 позволяет монтаж с определенной ориентацией через соответствующее резьбовое соединение.

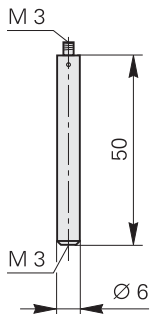
**Измерительные стержни с шаровидным наконечником**

Тип	ID-номер	Длина L	Диаметр шарика D
T421	295770-21	21 мм	1 мм
T422	295770-22	21 мм	2 мм
T423	295770-23	21 мм	3 мм
T424	352776-24	21 мм	4 мм
T404	352776-04	40 мм	4 мм
T405	352776-05	40 мм	5 мм
T406	352776-06	40 мм	6 мм
T408	352776-08	40 мм	8 мм

Измерительные стержни



Удлинитель измерительного стержня



**Удлинитель измерительного стержня**

Тип	ID-номер	Длина L	Материал
T490	296566-90	50 мм	сталь

Удлинитель измерительного стержня рекомендуется использовать с короткими измерительными стержнями (длиной 21 мм).



## TS 440 и TS 444

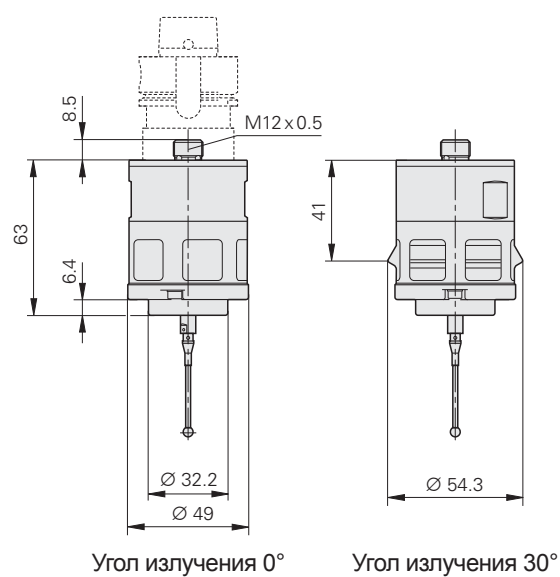
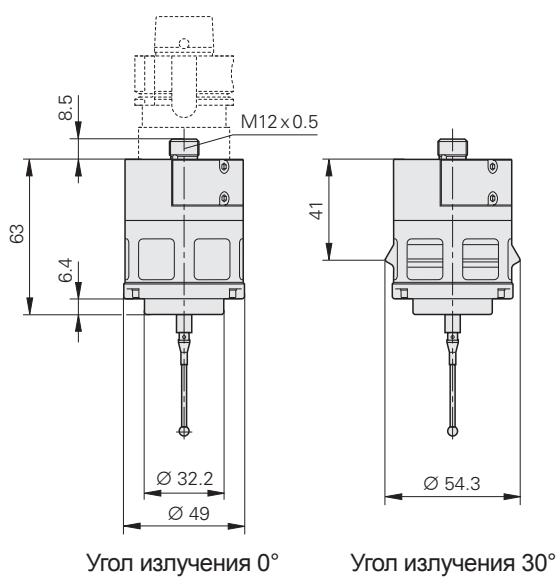
Измерительные щупы для заготовок с инфракрасной передачей сигнала



TS 440



TS 444



mm  
Tolerancing ISO 8015  
ISO 2768 - m H  
< 6 mm: ±0.2 mm

Измерительные щупы для заготовок	TS 440	TS 444
Точность измерений	$\leq \pm 5$ мкм при использовании стандартного измерительного стержня	
Повторяемость результатов измерений многократные измерения в одном направлении	$2\sigma \leq 1$ мкм при скорости измерений 1 м/мин <i>стандартные значения:</i> $2\sigma \leq 1$ мкм при скорости измерений 3 м/мин $2\sigma \leq 4$ мкм при скорости измерений 5 м/мин	
Отклонение измерительного стержня	$\leq 5$ мм во всех направлениях (при длине стержня 40 мм)	
Усилие касания	в аксиальном направлении: ок. 7 Н в радиальном направлении: от 0,7 до 1,3 Н	
Скорость измерений	$\leq 5$ м/мин	
Степень защиты EN 60529	IP 67	
Диапазон рабочих температур	от 10 °C до 40 °C	
Температура хранения	от -20 °C до 70 °C	
Масса без зажимного конуса	ок. 0,4 кг	
Зажимной конус*	<ul style="list-style-type: none"> <li>с зажимным конусом* (см. стр. 18)</li> <li>без зажимного конуса (соединительная резьба M12 x 0,5)</li> </ul>	
Передача сигнала	инфракрасный канал с круговым излучением	
Угол излучения ИК-сигнала*	0° или + 30°	
Приемопередатчик*	SE 540 или SE 640	
Включение/Выключение TS	при помощи ИК-сигнала от SE	—
Напряжение питания/Энергоснабжение	батареи или аккумуляторы	сжатый воздух рекомендуемое рабочее давление от $5,5 \times 10^5$ до $8 \times 10^5$ Па
Аккумулятор энергии	2 батарейки/аккумулятора размером $\frac{2}{3}$ AA или N <sup>1)</sup> каждая от 1 до 4 В	встроенные конденсаторы высокой мощности; время зарядки ном. 3 с при $5,5 \times 10^5$ Па
Срок службы на одном комплекте батарей/одном заряде конденсаторов	непрерывная эксплуатация ном. 200 ч с литиевыми батарейками <sup>2)</sup> 3,6 В/1 200 mAh	ном. 120 с

\* Укажите, пожалуйста, при заказе

<sup>1)</sup> Через адаптер, входящий в комплект поставки

<sup>2)</sup> Входит в комплект поставки

$10^5$  Па  $\triangleq$  1 бар

## TS 640, TS 642 и TS 740

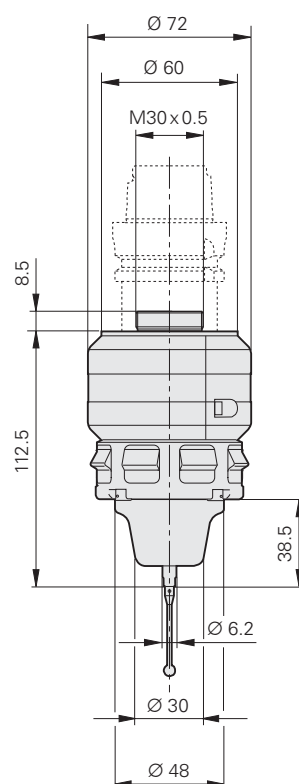
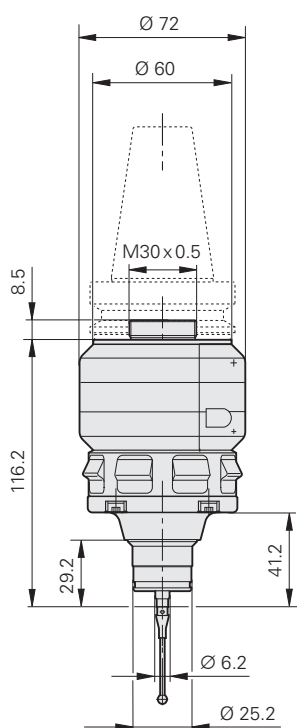
Измерительные щупы для заготовок с инфракрасной передачей сигнала



TS 640/ TS 642



TS 740



mm  
Tolerancing ISO 8015  
ISO 2768 - m H  
< 6 mm: ±0.2 mm



Измерительные щупы для заготовок	TS 640	TS 642	TS 740
Точность измерений	$\leq \pm 5$ мкм при использовании стандартного измерительного стержня		$\leq \pm 1$ мкм при использовании стандартного измерительного стержня
Повторяемость результатов измерений многократные измерения в одном направлении	$2\sigma \leq 1$ мкм при скорости измерений 1 м/мин <i>стандартные значения:</i> $2\sigma \leq 1$ мкм при скорости измерений 3 м/мин $2\sigma \leq 4$ мкм при скорости измерений 5 м/мин		$2\sigma \leq 0,25$ мкм при скорости измерений 0,25 м/мин
Отклонение измерительного стержня	$\leq 5$ мм во всех направлениях (при длине стержня 40 мм)		
Усилие касания	в аксиальном направлении: ок. 8 Н в радиальном направлении: ок. 1 Н		в аксиальном направлении: ок. 0,6 Н в радиальном направлении: ок. 0,2 Н
Скорость измерений	$\leq 5$ м/мин		$\leq 0,25$ м/мин
Степень защиты EN 60529	IP 67		
Диапазон рабочих температур	от 10 °C до 40 °C		
Температура хранения	от -20 °C до 70 °C		
Масса без зажимного конуса	ок. 1,1 кг		
Зажимной конус*	<ul style="list-style-type: none"> <li>с зажимным конусом* (см. стр. 18)</li> <li>без зажимного конуса (соединительная резьба M30 x 0,5); не для TS 642</li> </ul>		
Передача сигнала	инфракрасный канал с круговым излучением		
Угол излучения ИК-сигнала*	0° или + 30°		
Приемопередатчик*	SE 540 или SE 640		
Включение/Выключение TS	при помощи ИК-сигнала от SE	при помощи выключателя на зажимном конусе	при помощи ИК-сигнала от SE
Напряжение питания	2 батарейки или аккумулятора каждый от 1 до 4 В; размер С или А <sup>1)</sup>		
Срок службы на одном комплекте батарей <sup>2)</sup>	ном. 800 ч	ном. 800 ч <sup>3)</sup>	ном. 500 ч

\* Укажите, пожалуйста, при заказе

<sup>1)</sup> Через адаптер, входящий в комплект поставки

<sup>2)</sup> При постоянной эксплуатации с литиевыми батарейками 3,6 В/6000 mAh; с входящими в комплект поставки литиевыми батарейками размера А возможно уменьшение срока службы

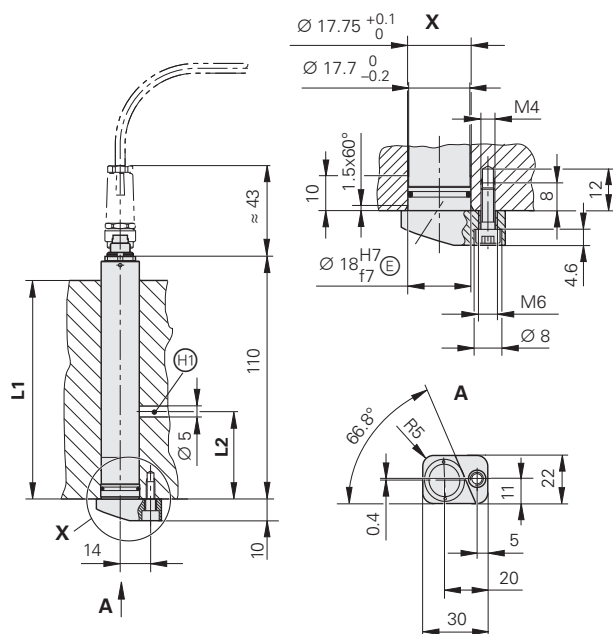
<sup>3)</sup> Уменьшенный срок службы при использовании в качестве замены TS 632

# SE 540, SE 640 и SE 642

Приемопередатчики для щупов с инфракрасной передачей сигнала

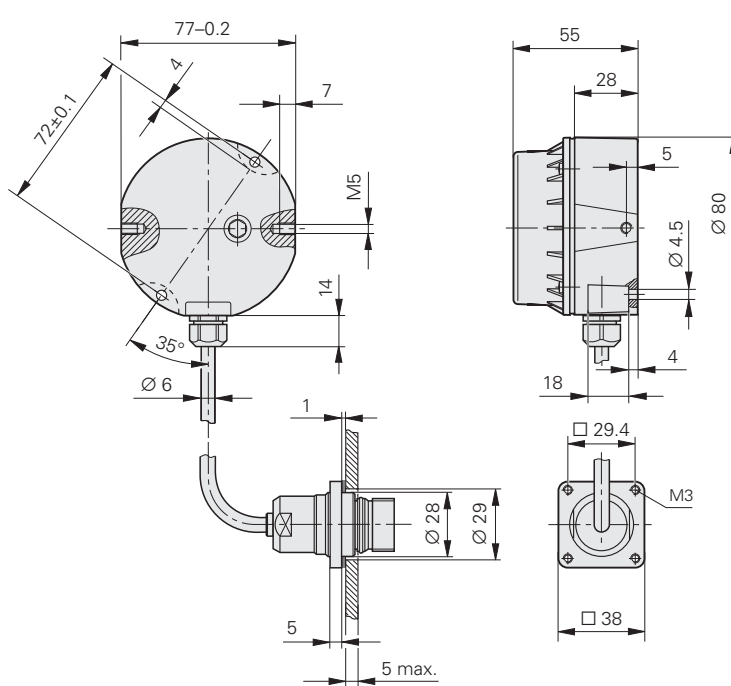


**SE 540**



H1 = Защитная оплетка  
H2 = Кольцо 16x1

**SE 640/SE 642**



mm  
Tolerancing ISO 8015  
ISO 2768 - m H  
< 6 mm:  $\pm 0.2$  mm

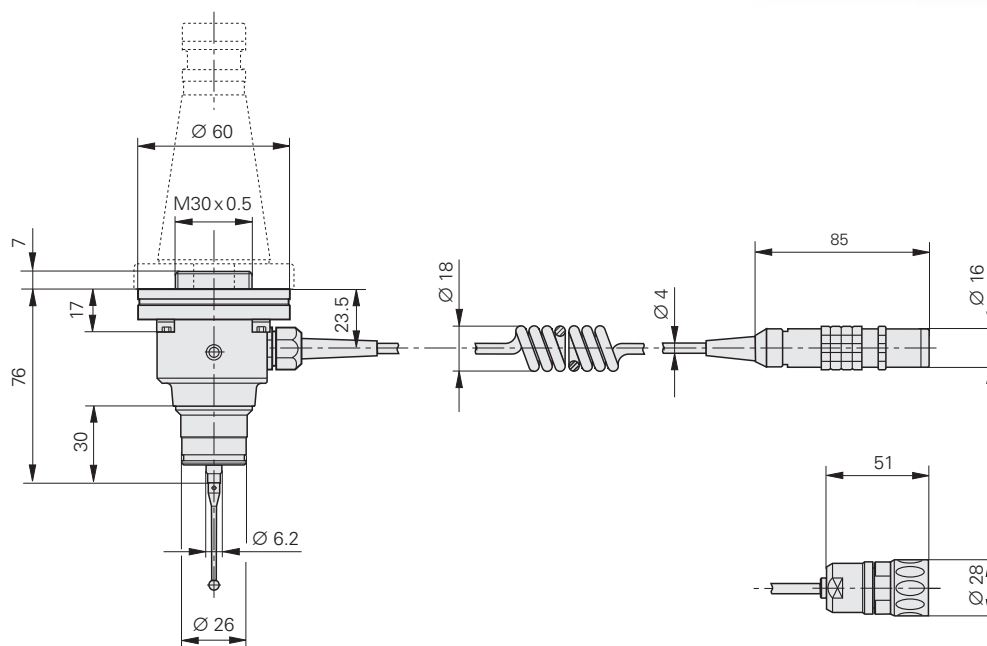
Приемопередатчик	SE 540	SE 640	SE 642
Область применения	в посадочном отверстии в шпиндельной головке	в рабочем пространстве станка	в рабочем пространстве станка; для связи с TS и TT 449 с ИК-портом
Входные/выходные сигналы	Прямоугольный сигнал, HTL-уровень <ul style="list-style-type: none"><li>• сигнал старта R</li><li>• сигнал готовности B</li><li>• коммутационный сигнал <math>\overline{S}</math></li><li>• разряд батареи <math>\overline{W}</math></li></ul>		Прямоугольный сигнал с HTL-уровнем <ul style="list-style-type: none"><li>• сигнал старта R(-TS) и R(-TT)</li><li>• сигнал готовности B(-TS) и B(-TT)</li><li>• коммутационный сигнал S и <math>\overline{S}</math></li><li>• разряд батареи <math>\overline{W}</math></li></ul>
Оптический контроль состояния	измерительного щупа	ИК-порта и измерительного щупа	ИК-порта, ошибок, измерительного щупа для заготовок или инструмента
Степень защиты EN 60529	IP 67		
Диапазон рабочих температур	$U_P = 15\text{ В}$ : от 10 °C до 60 °C $U_P = 30\text{ В}$ : от 10 °C до 40 °C	от 10 °C до 40 °C	
Температура хранения	от –20 °C до 70 °C	от –20 °C до 70 °C	
Масса без кабеля	ок. 0,1 кг	ок. 0,2 кг	
Напряжение питания	DC от 15 до 30 В		
Потребление тока без нагрузки Нормальный режим Передача (макс. 3,5 с)	$\leq 75\text{ мА}$ $\leq 100\text{ мА}_{\text{eff}}$	$\leq 170\text{ мА}$ $\leq 250\text{ мА}_{\text{eff}}$	5,1 Вт <sub>eff</sub> ( $\leq 250\text{ мА}_{\text{eff}}$ <sup>1)</sup> 8,3 Вт ( $\leq 550\text{ мА}$ <sup>1)</sup> )
Электрическое подключение*	8-ми полюсный фланцевый разъем M9	<ul style="list-style-type: none"><li>• кабель 0,5 м с встраиваемым разъемом-резьба M23</li><li>• кабель 2 м с разъемом-резьба M23</li><li>• кабель в защитной оплетке 3 м с встраиваемым разъемом-резьба M23</li></ul>	кабель 0,5/2 м с разъемом-гайка M12, 12-пол.
Макс. длина кабеля	30 м с кабелем Ø 4,5 мм 50 м с кабелем Ø 4,5 мм и кабелем Ø 8 мм для удлинения	50 м	50 м 20 м с iTNC 530

\* Укажите, пожалуйста, при заказе

<sup>1)</sup> При минимальном напряжении питания

## TS 220 и TS 230

## Измерительные щупы для заготовок с подключением через кабель



mm



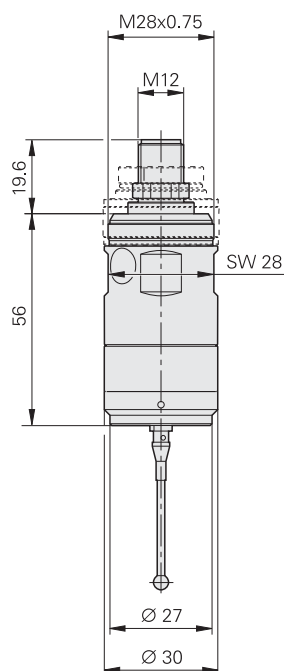
Tolerancing ISO 8015  
ISO 2768 - m H  
< 6 mm:  $\pm 0.2$  mm

Измерительные щупы для заготовок	TS 220	TS 230
Точность измерений	$\leq \pm 5$ мкм при использовании стандартного измерительного стержня	
Повторяемость результатов измерений многократные измерения в одном направлении	$2\sigma \leq 1$ мкм при скорости измерений 1 м/мин <i>стандартные значения:</i> $2\sigma \leq 1$ мкм при скорости измерений 3 м/мин $2\sigma \leq 4$ мкм при скорости измерений 5 м/мин	
Отклонение измерительного стержня	$\leq 5$ мм во всех направлениях (при длине стержня 40 мм)	
Усилие касания	в аксиальном направлении: ок. 8 Н в радиальном направлении: ок. 1 Н	
Скорость измерения	$\leq 5$ м/мин	
Степень защиты EN 60529	IP 55	
Диапазон рабочих температур	от 10 °C до 40 °C	
Температура хранения	от -20 °C до 70 °C	
Масса без зажимного конуса	ок. 0,7 кг	
Зажимной конус*	<ul style="list-style-type: none"> <li>с зажимным конусом* (см. стр. 18)</li> <li>без зажимного конуса (соединительная резьба M30 x 0,5)</li> </ul>	
Напряжение питания без нагрузки	DC 5 В $\pm 5\%$ / $\leq 100$ мА	DC от 10 до 30 В / $\leq 100$ мА
Выходные сигналы	сигнал прямоугольной формы и его инверсный сигнал коммутационный сигнал S и $\bar{S}$	
Уровень сигнала	<b>TTL</b> $U_H \geq 2,5$ В при $-I_H \leq 20$ мА $U_L \leq 0,5$ В при $I_L \leq 20$ мА при номинальном напряжении 5 В	<b>HTL</b> $U_H \geq 20$ В при $-I_H \leq 20$ мА $U_L \leq 2,8$ В при $I_L \leq 20$ мА при номинальном напряжении 24 В
Электрическое подключение	спиральный кабель 1,5 м с быстросъемным разъемом, 6 пол.	спиральный кабель 1,5 м с разъемом-гайка (вилка) M23, 7 пол.

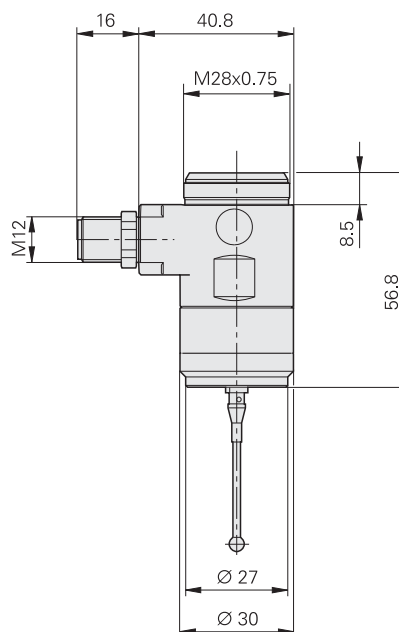
\* Укажите, пожалуйста, при заказе

## TS 249

Измерительный щуп для заготовок для шлифовальных и токарных станков



Аксиальный фланцевый разъем



Радиальный фланцевый разъем



Измерительные щупы для заготовок	TS 249
Точность измерений	$\leq \pm 5$ мкм при использовании стандартного измерительного стержня
Повторяемость результатов измерений многократные измерения в одном направлении	$2\sigma \leq 1$ мкм при скорости измерений 1 м/мин <i>стандартные значения:</i> $2\sigma \leq 1$ мкм при скорости измерений 3 м/мин $2\sigma \leq 4$ мкм при скорости измерений 5 м/мин
Отклонение измерительного стержня	$\leq 5$ мм во всех направлениях (при длине стержня 40 мм)
Усилие касания	в аксиальном направлении: ок. 7 Н в радиальном направлении: ок. 0,7 - 1,3 Н
Скорость измерения	$\leq 5$ м/мин
Степень защиты EN 60529	IP 67
Диапазон рабочих температур	от 10 °C до 40 °C
Температура хранения	от -20 °C до 70 °C
Масса	ок 0,15 кг
Крепление*	<ul style="list-style-type: none"> <li>с помощью внешней резьбы M28x0,75</li> <li>с помощью резьбового соединения с внешней резьбой M22x1</li> </ul>
Напряжение питания без нагрузки	DC от 15 до 30 В/ $\leq 100$ мА
Выходные сигналы	сигнал прямоугольной формы и его инверсный сигнал коммутационный сигнал S и $\bar{S}$ дополнительный беспотенциальный сигнал "Триггер"
Уровень сигнала	<b>HTL</b> $U_H \geq 20$ В при $-I_H \leq 20$ мА $U_L \leq 2,8$ В при $I_L \leq 20$ мА при номинальном напряжении 24 В
Электрическое подключение*	фланцевый разъем 8-пол., M12, аксиальный или радиальный
Длина кабеля	$\leq 25$ м

\* Укажите, пожалуйста, при заказе

# Сводная таблица

Измерение инструмента на станке экономит время, повышает точность обработки, снижает количество брака и помогает избежать повторной обработки. HEIDENHAIN предлагает два способа измерения инструмента: контактный, при помощи щупов серии ТТ, и бесконтактный – лазерные системы TL.

Благодаря прочной конструкции и высокой степени защиты измерительные щупы для инструмента могут быть без проблем установлены в рабочем пространстве станка.

## Измерительные щупы ТТ

Щупы ТТ 140 и ТТ 449 – это коммутируемые системы, предназначенные для измерения и контроля инструмента. ТТ 140 передает сигнал по кабелю, в то время как ТТ 449 использует инфракрасный канал для передачи данных в приемопередатчик SE 642.

Имеющий форму шайбы контактный элемент щупа ТТ отклоняется при касании инструмента. В этот момент щуп ТТ генерирует коммутационный сигнал, который передается в ЧПУ и обрабатывается там. Коммутационный сигнал образуется оптическим сенсором, работающим без износа и отличающимся высокой надежностью.

Контактный элемент легко заменяется. Соединительный штифт, соединяющий контактный элемент со щупом, имеет намеченную точку излома: это помогает защитить щуп от механических повреждений при ошибке оператора.

## Лазерные системы TL

С помощью лазерных систем TL Micro и TL Nano можно выполнять бесконтактные измерения инструмента при их номинальной скорости вращения. Циклы измерения предоставляют возможность измерения длины и диаметра инструмента, помогают контролировать форму отдельных зубьев, фиксировать износ и поломку инструмента. Полученные результаты измерений ЧПУ записывает в таблицу инструментов.

Измерение проводится быстро и просто. По заданной программе система ЧПУ позиционирует инструмент и начинает цикл измерения. Обмер инструмента может быть произведен в любой момент – между двумя шагами обработки или после завершения обработки заготовки.

Сфокусированный в середине луч лазера измеряет инструмент, диаметром от 0,03 мм с повторяемостью результатов измерений до  $\pm 0,2$  мкм.

	Измерительный щуп ТТ		Лазерная система TL			
Метод измерения	механическое касание		бесконтактный при помощи лазера			
Направления измерений	в 3-х измерениях: $\pm X$ , $\pm Y$ , $+Z$		в 2-х измерениях: $\pm X$ (или $\pm Y$ ), $+Z$			
Усилие касания	в аксиальном направлении: 8 Н, в радиальном направлении: 1 Н		отсутствует благодаря бесконтактному методу			
Материал инструмента	ломкие режущие кромки могут быть повреждены		любые			
Чувствительность к загрязнениям	небольшая		высокая (необходима чистка инструмента перед измерением при помощи обдува)			
Возможные циклы измерения	длина, радиус, поломка инструмента, отдельные зубья		длина, радиус, поломка инструмента, отдельные зубья, геометрия режущих кромок (для любых контуров)			
Затраты при установке	простое подключение к системе ЧПУ		необходимо выполнить настройки PLC в ЧПУ (6 выходов, 3 входа), подключение сжатого воздуха			
Передача сигнала	кабель	инфракрасная с SE 642	кабель			
Повторяемость результатов измерений	$2\sigma \leq 1$ мкм		$2\sigma \leq 0,2$ мкм		$2\sigma \leq 1$ мкм	
Мин. диаметр инструмента	3 мм <sup>1)</sup>		0,03 мм		0,1 мм	
Макс. диаметр инструмента	не ограничен		37 мм <sup>2)</sup>	30 мм <sup>2)</sup>	80 мм <sup>2)</sup>	180 мм <sup>2)</sup>
Тип	ТТ 140	ТТ 449	TL Nano	TL Micro 150	TL Micro 200	TL Micro 300

<sup>1)</sup> Необходимо следить за тем, чтобы инструмент не был поврежден во время измерения

<sup>2)</sup> При измерении в центре



Содержание			
Измерительные щупы ТТ	Общие сведения		36
	Принцип работы		37
	Монтаж		38
	Измерение		39
	Технические характеристики	ТТ 140	40
		ТТ 449	42
Лазерные системы TL	Общие сведения		44
	Компоненты		45
	Монтаж		46
	Измерение		48
	Технические характеристики	TL Nano	50
		TL Micro	52
DA 301 TL		54	



# Измерительные щупы ТТ для измерения инструмента

В сочетании с циклами измерения системы ЧПУ щупы ТТ предоставляют возможность автоматического измерения инструмента на станке. Измеренные значения длины и радиуса инструмента система ЧПУ может записывать в центральную таблицу инструмента. Проверка инструмента во время работы вы имеете возможность своевременно регистрировать износ или поломку инструмента, что помогает избежать брака и повторной обработки. В случае, если измеренные значения выходят за допустимые пределы, система ЧПУ может либо заблокировать этот инструмент, либо автоматически заменить его на запасной.

**ТТ 449** передает сигналы в систему ЧПУ с помощью инфракрасного канала связи.

Преимущества:

- больше свободы перемещения
- быстрое позиционирование в любом месте
- возможность использования на круглых и поворотных столах

**Ваше преимущество:** измерительный щуп ТТ 140 или ТТ 449 позволяет эксплуатировать станок при безлюдном производстве без ущерба для точности и качества.



# Принцип работы

## Сенсор

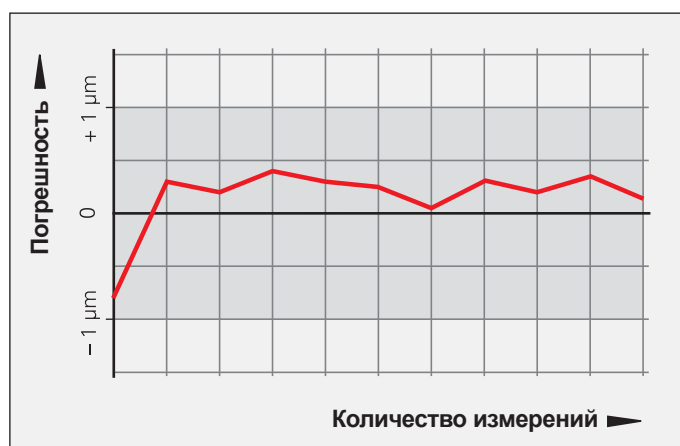
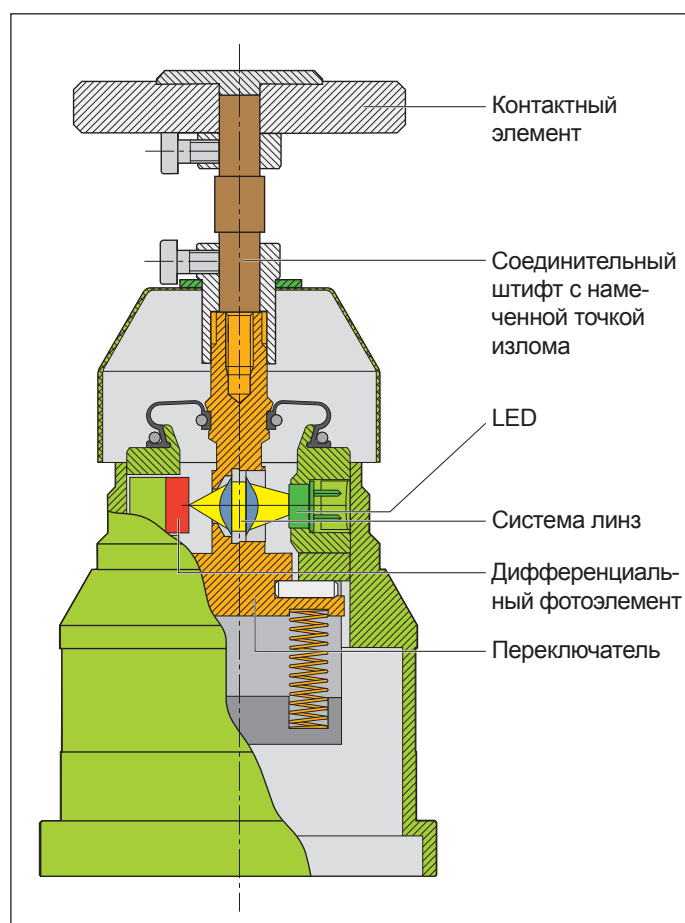
Щупы производства HEIDENHAIN оснащены оптическим сенсором. Световой пучок, генерируемый светодиодом (LED), фокусируется системой линз в точку на дифференциальном фотозэлементе. При отклонении контактного элемента дифференциальный фотозэлемент генерирует коммутационный сигнал. Контактный элемент щупа ТТ жестко соединен с переключателем, который базируется в корпусе на трехточечной опоре. Опора в трех точках с физической точки зрения обеспечивает идеальные условия для положения покоя.

Бесконтактный оптический сенсор работает без износа и обеспечивает высокую долговременную стабильность измерительных щупов HEIDENHAIN.

## Повторяемость результатов измерений

Одной из главных характеристик измерительного щупа является повторяемость результатов измерений. Повторяемость результатов измерений – это погрешность измерений образца в одном направлении при температуре окружающей среды 20 °С.

Погрешность измерений щупа определяется компанией HEIDENHAIN на прецизионных измерительных машинах.



Типичная диаграмма повторяемости результатов измерений щупа при многократных измерениях в одном направлении.

# Монтаж

Измерительные щупы для инструмента имеют степень защиты IP 67 и благодаря этому могут быть установлены в рабочем пространстве станка. Монтаж ТТ выполняется при помощи двух крепежных элементов или с помощью монтажного цоколя, который является принадлежностью и поставляется отдельно.

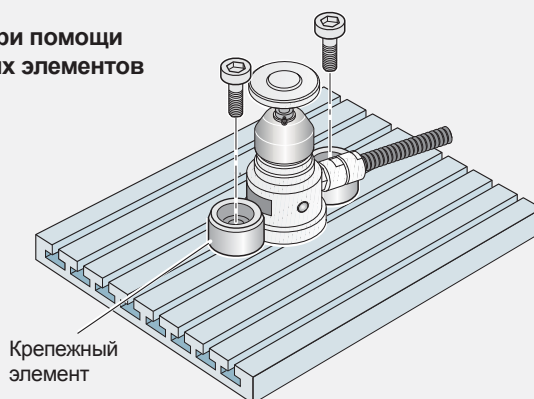
Щуп ТТ с контактным элементом диаметром 40 мм устанавливается в вертикальном положении – этот способ монтажа обеспечивает надежную работу и оптимальную защиту от загрязнения. Измерительный щуп с контактным элементом SC02 диаметром 25 мм, а также с квадратным контактным элементом, можно монтировать горизонтально.

ТТ должен быть активен только во время проведения измерений, т.к. вибрации при обработке детали могут быть восприняты как касание и в результате будет сгенерирован ложный коммутационный сигнал. Чтобы не повредить щуп механически во время обработки детали, рабочее пространство станка должно быть ограничено.

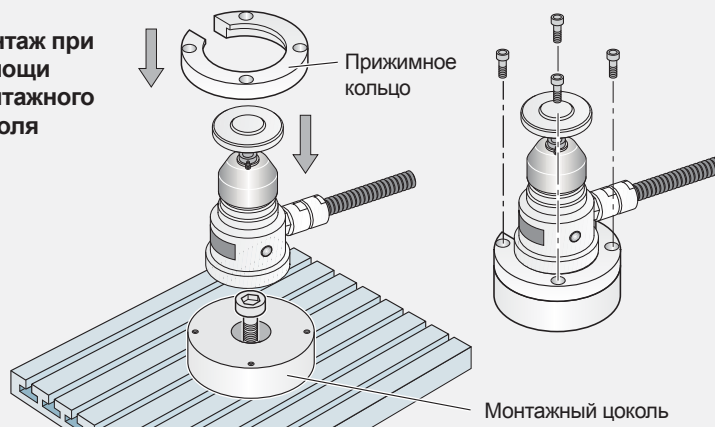
*Принадлежности:*

**Монтажный цоколь для ТТ**  
для монтажа центральным винтом  
ID 332400-01

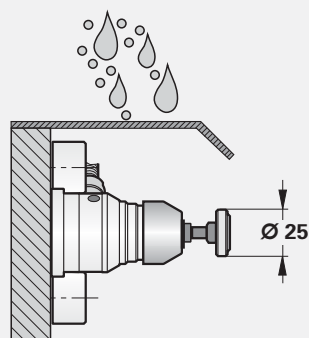
## Монтаж при помощи крепежных элементов



## Монтаж при помощи монтажного цоколя



## Горизонтальный монтаж, например, при помощи крепежных элементов



## Напряжение питания и передача сигнала

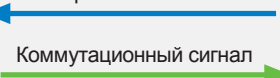
В измерительном щупе ТТ 140 как питающее напряжение, так коммутационный и сигнал передаются по соединительному кабелю.

ТТ 449 передает коммутационный сигнал по инфракрасному каналу в приемопередатчик SE 642 (см. стр. 14/15).

ТТ 140

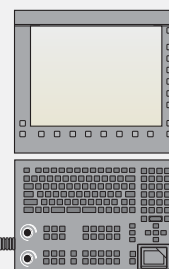


Напряжение питания



Коммутационный сигнал

CNC





# Измерение

Закаленный контактный элемент щупа ТТ позволяет проводить измерения при вращении инструмента против направления резания. В зависимости от диаметра инструмента допускается скорость вращения до 1000 об/мин. Контактный элемент легко заменяется: он просто вставляется в посадочное отверстие и фиксируется винтом.

Максимально допустимое отклонение контактного элемента составляет 5 мм в каждом направлении. В пределах этого расстояния станок должен остановиться.

Для защиты щупа от механических повреждений при ошибке оператора, контактный элемент имеет **намеченную точку излома**. Намеченная точка излома эффективна для всех направлений подвода инструмента. Резиновая насадка служит для защиты от осколков. Сломанный соединительный штифт легко заменяется на новый, при этом дополнительной юстировки ТТ не требуется.

## Оптический индикатор отклонения

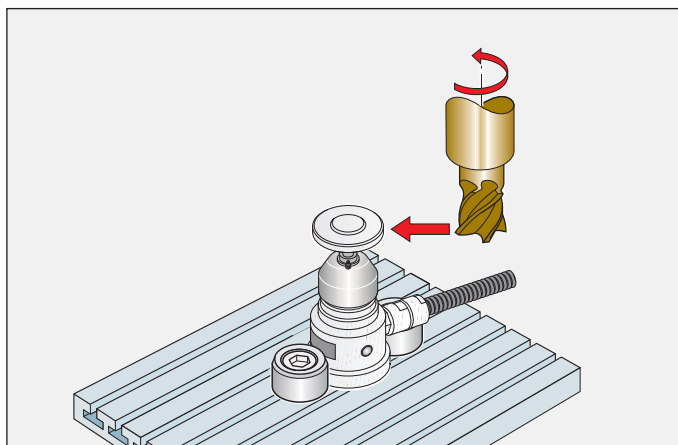
Щуп ТТ 140 сигнализирует об отклонении контактного элемента при помощи двух светодиодов. О состоянии щупа ТТ 449 можно судить по светодиодам на приемопередатчике SE 642. Эта функция может пригодиться при контроле функционирования – одним взглядом определяется находится ли контактный элемент ТТ в отклоненном состоянии или нет.

## Контактные элементы

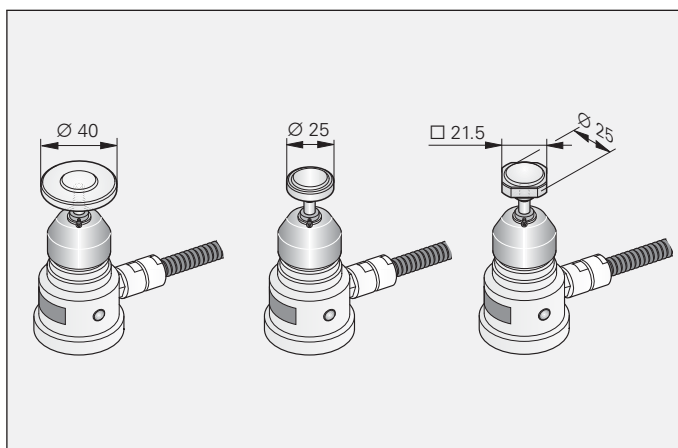
Для измерения **фрезерного инструмента** измерительные щупы оснащены круглым контактным элементом, диаметром 40 мм. Дополнительно можно приобрести круглый контактный элемент, диаметром 25 мм. Из-за небольшого веса рекомендуется использовать его при горизонтальном монтаже ТТ.

Измерительные щупы для инструмента ТТ позволяют также выполнять измерения **токарного инструмента**. Для этого необходимо использовать контактный элемент квадратной формы (заказывается отдельно), где измерение кромок токарных резцов выполняется на его плоских гранях. Таким образом, выполняется контроль износа и поломки инструмента на токарных станках с ЧПУ и обеспечивается безопасность процесса.

Контактный элемент можно заказать отдельно как запасную часть. Они легко заменяются не требуя при этом дополнительной юстировки ТТ.



Соединительный штифт  
(на картинке без резиновой насадки)



Принадлежности:

**Контактный элемент SC02 Ø 25 мм**  
ID 574752-01

**Контактный элемент SC02 Ø 40 мм**  
ID 527801-01

**Контактный элемент квадратной формы**  
ID 676497-01

# TT 140

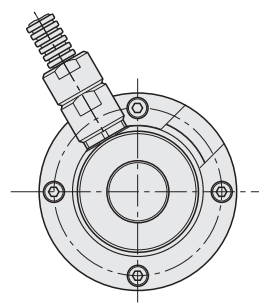
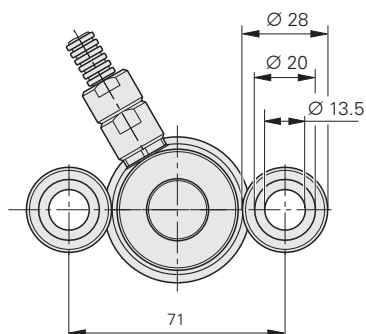
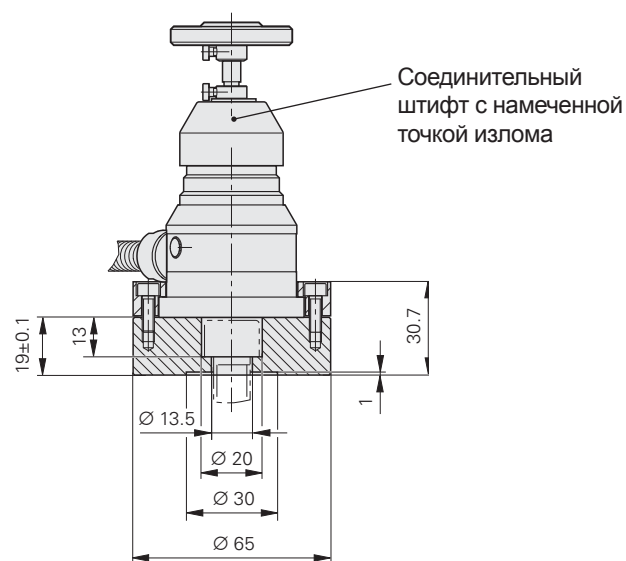
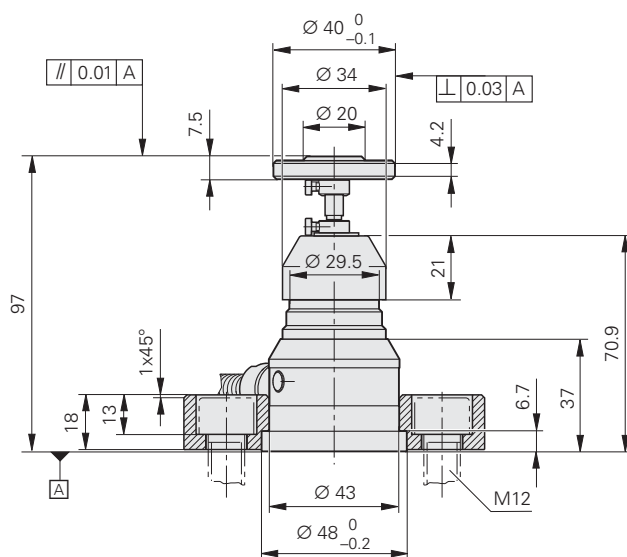
## Измерительные щупы для инструмента с подключением через кабель



**монтаж при помощи крепежных элементов**  
(поставляются со щупом)



**монтаж при помощи монтажного цоколя**  
(принадлежность)



mm  
Tolerancing ISO 8015  
ISO 2768 - m H  
< 6 mm:  $\pm 0.2$  mm

Технические характеристики	ТТ 140
Точность измерений	$\leq 15$ мкм
Повторяемость результатов измерений многократные измерения в одном направлении	$2\sigma \leq 1$ мкм при скорости измерений 1 м/мин <i>стандартные значения:</i> $2\sigma \leq 1$ мкм при скорости измерений 3 м/мин $2\sigma \leq 4$ мкм при скорости измерений 5 м/мин
Отклонение контактного элемента	$\leq 5$ мм во всех направлениях
Усилие касания	в аксиальном направлении: ок. 8 Н в радиальном направлении: ок. 1 Н
Контактный элемент*	$\varnothing 40$ мм или $\varnothing 25$ мм
Скорость измерения	$\leq 5$ м/мин
Степень защиты EN 60529	IP 67
Диапазон рабочих температур	от 10 °C до 40 °C
Температура хранения	от -20 °C до 70 °C
Масса	ок. 1,0 кг
Монтаж на столе станка	монтаж при помощи крепежных элементов (поставляются со щупом) монтаж при помощи монтажного цоколя (принадлежность)
Напряжение питания без нагрузки	DC от 10 до 30 В/ $\leq 100$ мА
Выходные сигналы	прямоугольный сигнал HTL и его инверсный сигнал коммутационный сигнал S и $\bar{S}$
Уровень сигнала	<b>HTL</b> $U_H \geq 20$ В при $-I_H \leq 20$ мА $U_L \leq 2,8$ В при $I_L \leq 20$ мА при номинальном напряжении 24 В
Электрическое подключение	кабель 3 м в защитной оплетке с 7-ми полюсным разъемом-гайка (вилка) M23
Длина кабеля	$\leq 50$ м

\* Укажите, пожалуйста, при заказе

# TT 449

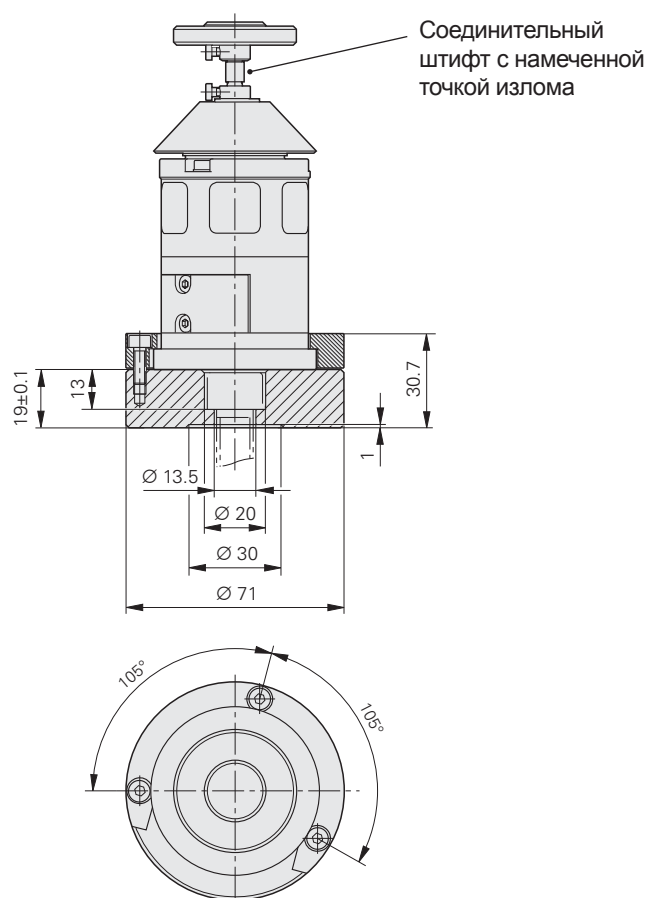
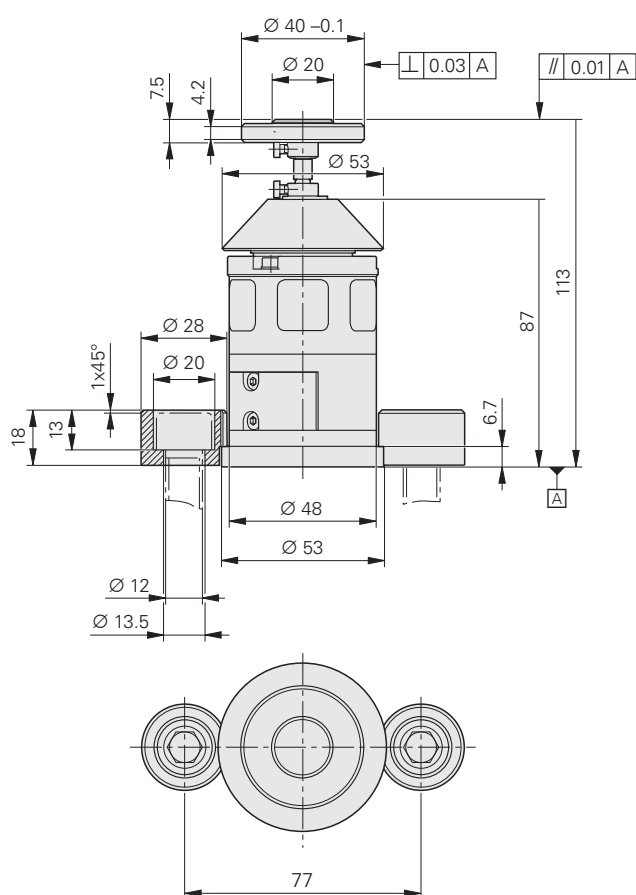
Измерительные щупы для инструмента с инфракрасной передачей сигнала



Монтаж при помощи крепежных элементов  
(поставляются со щупом)



Монтаж при помощи монтажного цоколя  
(принадлежность)



mm  
Tolerancing ISO 8015  
ISO 2768 - m H  
< 6 mm:  $\pm 0.2$  mm

Технические характеристики	ТТ 449
Точность измерений	$\leq 15$ мкм
Повторяемость результатов измерений многократные измерения в одном направлении	$2\sigma \leq 1$ мкм при скорости измерений 1 м/мин <i>стандартные значения:</i> $2\sigma \leq 1$ мкм при скорости измерений 3 м/мин $2\sigma \leq 4$ мкм при скорости измерений 5 м/мин
Отклонение контактного элемента	$\leq 5$ мм во всех направлениях
Усилие касания	<i>в аксиальном направлении:</i> ок. 8 Н <i>в радиальном направлении:</i> ок. 1 Н
Контактный элемент*	$\varnothing 40$ мм или $\varnothing 25$ мм
Скорость измерения	$\leq 5$ м/мин
Степень защиты EN 60529	IP 67
Диапазон рабочих температур	от 10 °C до 40 °C
Температура хранения	от -20 °C до 70 °C
Масса	ок. 0,6 кг
Монтаж на столе станка	<ul style="list-style-type: none"> <li>• монтаж при помощи крепежных элементов (поставляются со щупом)</li> <li>• монтаж при помощи монтажного цоколя (принадлежность)</li> </ul>
Передача сигнала	инфракрасный канал с излучением 360°
Угол излучения ИК-сигнала	0°
Приемопередатчик	SE 642
Включение/Выключение ТТ	при помощи ИК-сигнала от SE 642
Напряжение питания	2 батарейки/аккумулятора размером $\frac{2}{3}$ AA или N <sup>1)</sup> каждая от 1 до 4 В
Срок службы на одном комплекте батарей	непрерывная эксплуатация ном. 200 ч с литиевыми батарейками 3,6 В/1200 mAh (входят в комплект поставки)

\* Укажите, пожалуйста, при заказе

<sup>1)</sup> Через адаптер, входящий в комплект поставки

# Лазерные системы TL для измерения инструмента

Лазерная система TL предлагает универсальное решение проблемы контроля за состоянием инструмента. Бесконтактный метод измерения позволяет быстро и надежно измерять даже самый маленький инструмент не повреждая его.

Точное измерение диаметра и длины инструмента при номинальной скорости вращения гарантирует высокое качество производства. Полученные данные передаются в таблицу инструмента системы ЧПУ, помогая, таким образом, уменьшить затраты и сэкономить время.

Измерение инструмента происходит при номинальной скорости вращения, т.е. в реальных рабочих условиях. Так можно обнаружить и компенсировать погрешности инструмента, шпинделя и оправки. Несмотря на номинальную скорость вращения измеряется каждый зуб инструмента, а также автоматически контролируется геометрия специального инструмента.

Благодаря постоянному контролю удается своевременно определить износ, сколы режущих кромок и поломку инструмента. Это позволяет добиться постоянного качества производства и избежать расходов, связанных с браком и повторной обработкой деталей. Автоматические циклы измерения обеспечивают оптимальный контроль при автоматическом производстве.

Лазерные системы TL гарантируют надежный контроль инструмента, высокую точность измерений и прецизионный контроль износа. Они предоставляют вам следующие преимущества:

- сокращение вспомогательного времени
- автоматическое производство
- уменьшение количества брака
- увеличение производительности
- постоянное высокое качество производства





# Компоненты

## Лазерные системы TL

Лазерные системы имеют различные исполнения для различных диаметров инструмента.

- TL Nano
- TL Micro 150
- TL Micro 200
- TL Micro 300

Все лазерные системы оснащены встроенной системой обдува, при помощи которой инструмент перед измерением может быть очищен от стружки и СОЖ путем обдува его сжатым воздухом.

Лазерные системы TL выпускаются под различную частоту вращения шпинделя станка с ЧПУ: под стандартный шпиндель или под HSC-шпиндель (более 30 000 об/мин).

Версия TL Micro имеет два варианта исполнения разъемов (сбоку или снизу) для подключения соединительного кабеля и сжатого воздуха.

## Циклы измерений

При помощи циклов измерений система ЧПУ обрабатывает выходной сигнал лазерной системы и производит необходимые вычисления. Циклы измерений для систем ЧПУ TNC 426/430 и iTNC 530 компании HEIDENHAIN входят в стандартную поставку лазерной системы TL. Циклы измерений содержат функции для

- настройки инструмента с автоматической записью данных в таблицу инструмента
- контроля износа инструмента с или без коррекции данных в таблице инструментов
- идентификации данных инструмента с или без коррекции

## Устройство подготовки воздуха

Для работы лазерных систем TL необходимо устройство подготовки воздуха

**DA 301 TL**, которое отвечает всем необходимым требованиям. Оно состоит из трехступенчатого фильтра (фильтр предварительной очистки, фильтр тонкой очистки и фильтр с активированным углем), конденсатоотводчика и регулятора давления с манометром, а также трех переключающих клапанов. С его помощью приводится в действие шторки лазерной оптики, осуществляется снабжение сжатым воздухом лазерной системы и обдув инструмента. Переключающие клапаны управляются PLC-программой.

## Принадлежности

Разнообразные принадлежности облегчают монтаж и техническое обслуживание лазерных систем TL.

TL Micro 300



TL Micro 200



TL Nano

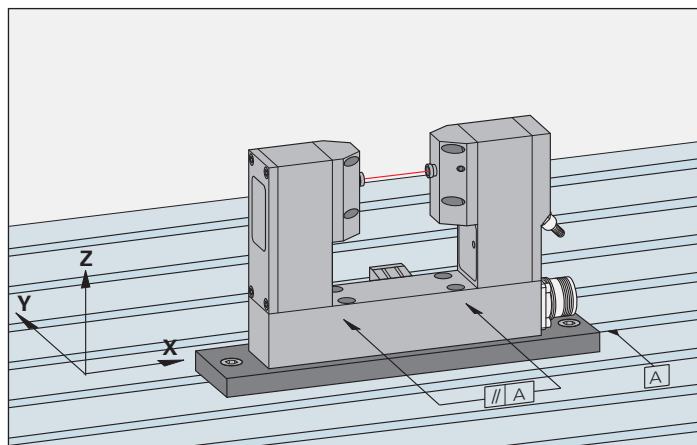


## Монтаж

## Место установки

Лазерные системы TL имеют степень защиты IP 68 и благодаря этому могут быть установлены в рабочем пространстве станка. Приемник и передатчик оснащены пневматическими шторками для защиты от СОЖ и стружки. Сжатый воздух, подводимый к оптической системе, дополнительно защищает ее от загрязнений.

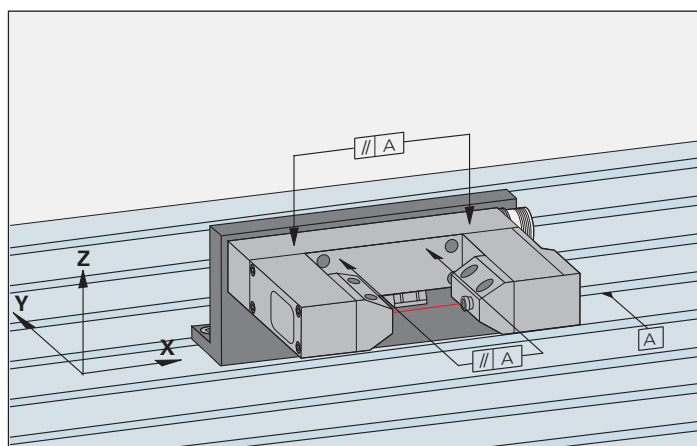
Лазерные системы TL могут быть установлены как горизонтально, так и вертикально непосредственно на столе станка или возле него. Монтаж должен быть очень надежным для обеспечения высокой повторяемости результатов измерений. Отражения или искажения луча избегаются путем направления луча лазера против вращения инструмента. Для того чтобы не повредить лазерную систему механически во время обработки детали, рабочее пространство станка должно быть ограничено.



## Юстировка TL

Для достижения наилучшей повторяемости результатов измерений лазерная система должна быть установлена точно параллельно двум осям. При монтаже лазерной системы на столе станка в вертикальном положении горизонтальная юстировка обеспечивается монтажной поверхностью. Максимальные допуски при монтаже указаны в инструкции по монтажу.

Непараллельность установки становится особенно заметной при измерении длины инструмента, с очень разными диаметрами. Длину ацентричного инструмента, например, концевой фрезы или торцевой фрезы со сменными пластинами, рекомендуется измерять по внешнему радиусу, а не по оси инструмента.



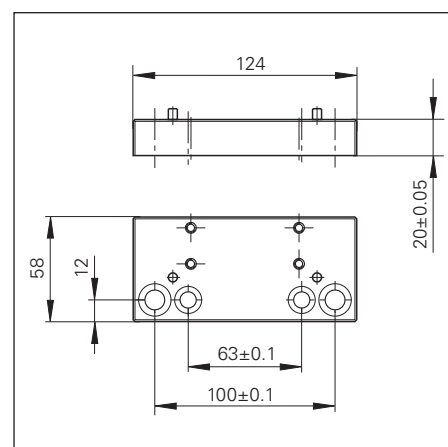
## Монтажные принадлежности для TL Micro

Фиксирующее основание служит для простого монтажа лазерной системы TL Micro на столе станка. Два упорных штифта на основании позволяют демонтировать и повторный монтаж лазерной системы без дополнительной юстировки.



*Принадлежности:*

Фиксирующее основание для TL Micro  
ID 560028-01



# Защита от загрязнений

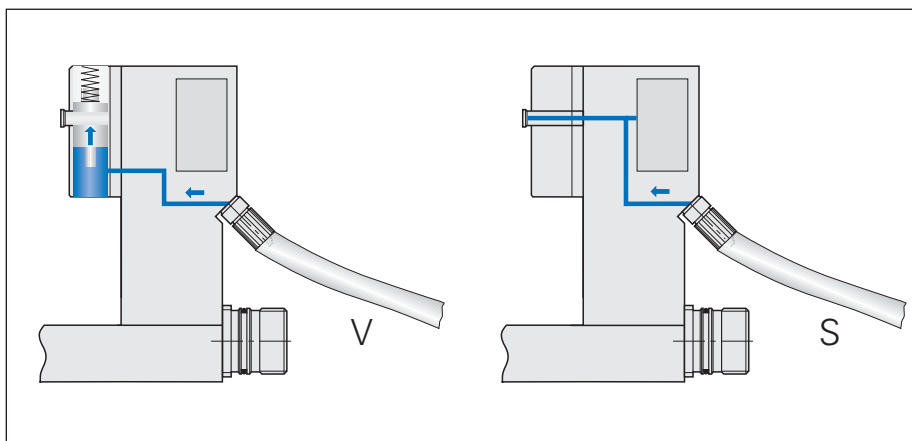
Для защиты от загрязнений чувствительной оптики лазерных систем, устанавливаемых в рабочей зоне станка, предусмотрены эффективные меры, такие как:

## Механическая защита

Оптика лазерных систем защищена от СОЖ и стружки шторками со встроенной системой механических затворов. Шторки открываются только во время проведения измерений. Они приводятся в действие пневматически при помощи устройства подготовки воздуха DA 301 TL.

## Сжатый воздух

Передатчик и приемник лазерного луча обдуваются очень чистым сжатым воздухом, получаемым при помощи DA 301 TL. Таким образом предотвращается загрязнение оптической системы частицами СОЖ.



Пневматическая система TL с подключением сжатого воздуха для обдува (S) и для управления шторками (V)

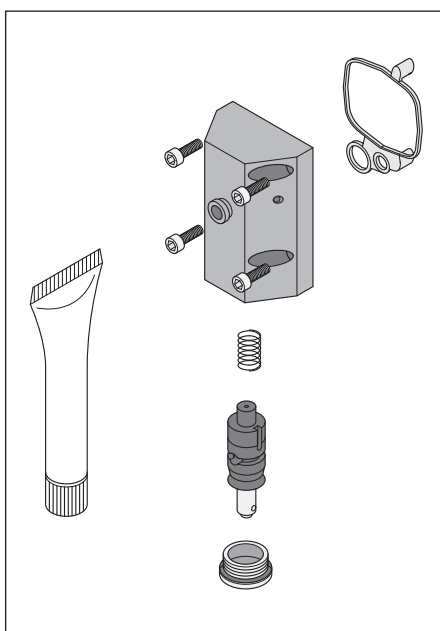
## Принадлежности

### Комплект для технического обслуживания защитных шторок

ID 560034-01

Для очистки шторок лазерной оптики существует набор технического обслуживания, состоящий из:

- набора уплотнений
- металлокерамической гильзы
- заглушек
- колец
- винтов с внутренним шестигранником M3x8
- специальной смазки
- инструкции по эксплуатации.



## Запасной фильтр

ID 560036-01

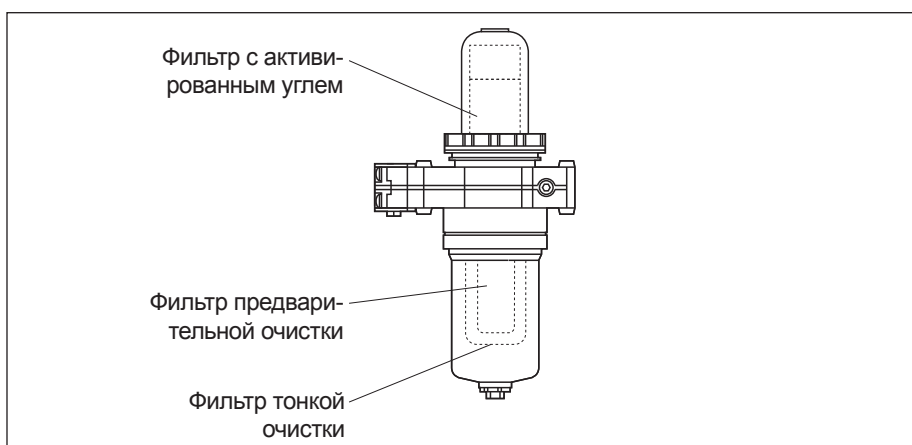
Полный комплект фильтров для DA 301 TL состоит из фильтра предварительной очистки, фильтра тонкой очистки и фильтра с активированным углем.

## Защитные пружины

ID 560037-01

Набор спиральных пружин для защиты шлангов сжатого воздуха в рабочем пространстве станка

Комплектация: 2 x  $\varnothing$  6 мм, 1 x  $\varnothing$  4 мм; длина каждого 1 м



# Измерение

Лазерные системы TL работают без контакта на основе высокоточного светового затвора. Источник лазерного излучения (2 класс защиты по IEC 825) излучает лазерный луч. Расположенный напротив приемник детектирует лазерное излучение и определяет таким образом его прерывание. При каждом изменении состояния, например, при отсутствии излучения на приемнике из-за перекрытия его инструментом или наоборот при его появлении встроенная электроника генерирует коммутационный импульс определенной длины. Этот динамический сигнал DYN передается в систему ЧПУ и обрабатывается в ней. Дополнительно, для определения длительности отсутствия сигнала на приемнике, лазерная система выдает статический сигнал STA.

## Калибровка

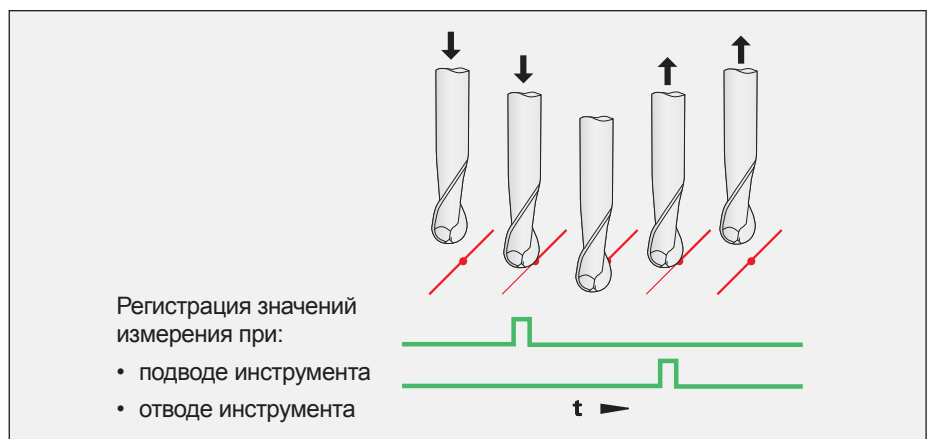
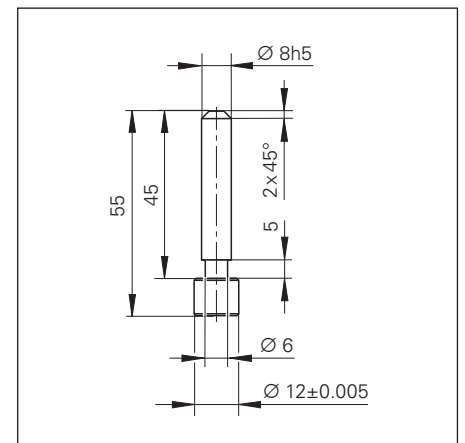
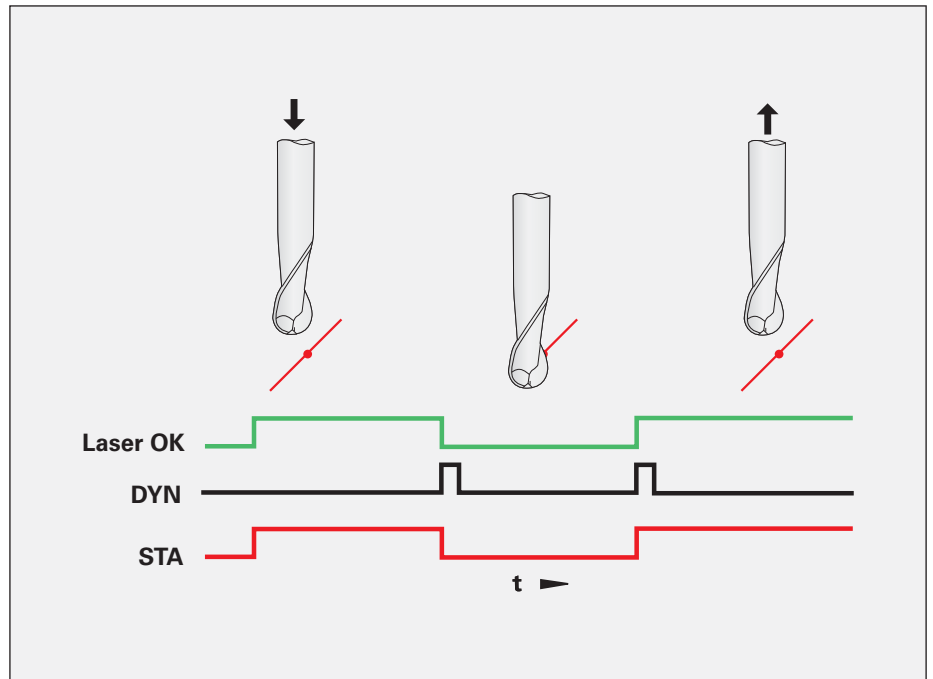
Перед тем как начать измерения система TL должна быть откалибрована, т.е. должны быть определены точные координаты точек замеров в системе координат, привязанной к станку. Для этого используется эталонный инструмент, который поставляется как принадлежность. Он имеет цилиндрическую форму с выделенным контрольным диаметром для проведения измерений в положительном и отрицательном направлениях оси Z (для точного определения центра лазерного луча по оси Z). Эталонный инструмент устанавливается в зажимной патрон шпинделя, затем измеряется его длина, диаметр и высота. Для более простых применений можно использовать простой цилиндрический эталон. При калибровочных измерениях вращение должно быть по возможности без радиальных биений.

## Принадлежности:

Эталонный инструмент  
ID 560032-01

## Стратегии измерений

Выбор стратегии измерения влияет на надежность результатов измерений. Различают два типа измерений – при подводе и при отводе инструмента от лазерного луча. Измерение при отводе инструмента обеспечивает надежную защиту от влияния остатков СОЖ и других загрязнений, в то время как измерение при подводе инструмента больше подходит для измерений гравировальных штихелей и другого инструмента с маленьким диаметром.



### Режимы работы

Путем активации или деактивации входов приемников 1 и 2 (ENABLE 1/ ENABLE 2) настраивается желаемый режим работы лазерной системы. Циклы измерения автоматически устанавливают приемник в соответствующий режим работы.

При **контроле отдельных зубьев** после измерения каждого зуба генерируется выходной импульс определенной длины. Длина импульса и число зубьев определяют базовую частоту вращения. В случае поломки (отсутствия зуба или превышении допуска) динамический выходной сигнал DYN принимает максимум на 100 с низкий уровень (LOW).

В режиме работы **Измерение** при каждом изменении состояния луча вырабатывается выходной сигнал DYN длительностью 20 мс. Анализируется по положительному фронту. При активации второго входа приемника (ENABLE 2) происходит переключение между измерением при подводе и при отводе инструмента.

### Оптический контроль состояния









На стороне приемника в лазерной системе расположены светодиоды (LED), которые обеспечивают оптический контроль за его состоянием. Это позволяет обслуживающему персоналу мгновенно определять состояние лазерной системы – ее работоспособность, передает ли она в данный момент динамический сигнал и в каком режиме работы она находится.

### Измерение инструмента после обработки

Лазерные системы TL при проведении измерений не различают измеряемый инструмент, оставшуюся на нем после обработки стружку, слой или капли СОЖ. Чтобы избежать ошибочных измерений инструмент должен быть очищен перед измерением. Это можно сделать путем его вращения с большой скоростью или с помощью обдува воздухом. Встроенная система обдува может быть использована до или во время цикла измерения.


Режим работы	ENABLE 1	ENABLE 2	Функция
0	0	0	Контроль отдельных зубьев Базовая скорость вращения 3750 об/мин 
1	0	1	Измерение при подводе инструмента Базовая скорость вращения $\geq 0$ об/мин 
2	1	0	<i>При исполнении для стандартных станков*</i> Измерение при отводе инструмента Базовая скорость вращения от 600 до 3000 об/мин 
			<i>При исполнении для HSC-станков*</i> Контроль отдельных зубьев Базовая скорость вращения 42000 об/мин 
3	1	1	Измерение при отводе инструмента Базовая скорость вращения $\geq 3000$ об/мин 

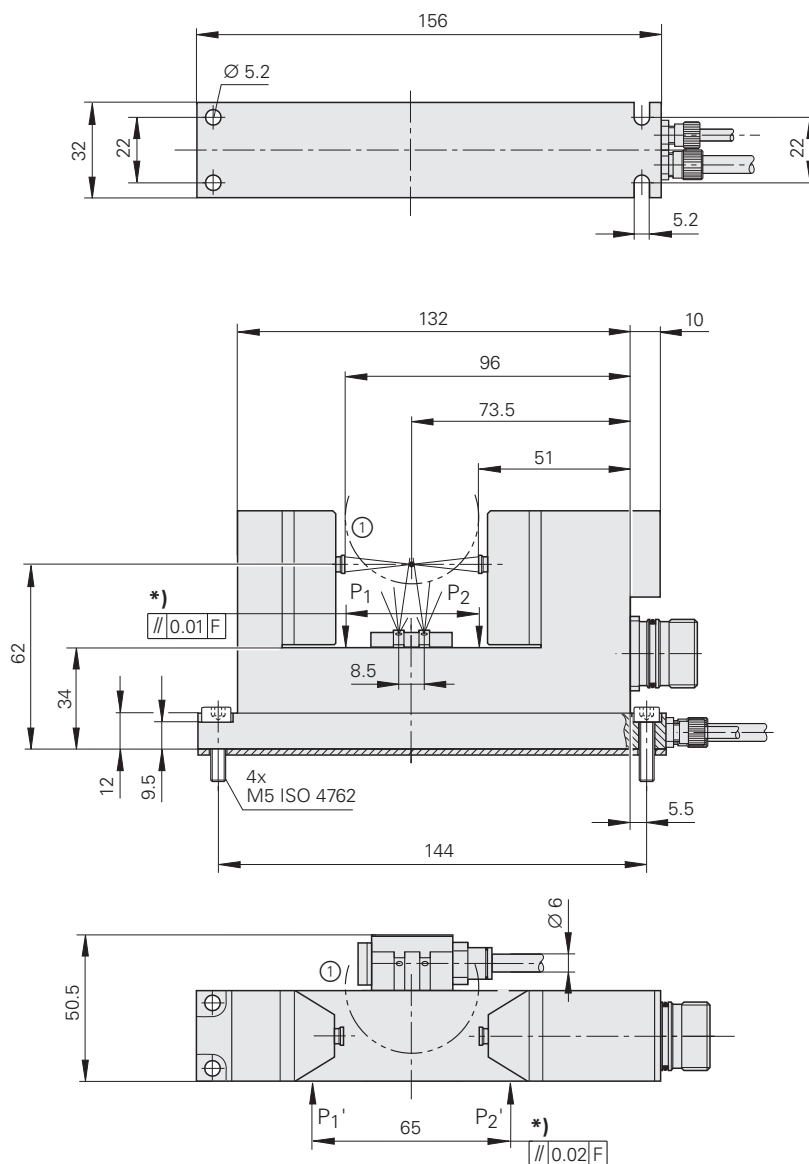
\* Укажите, пожалуйста, при заказе

Оптическая индикация состояния	LED	Функция
Лазер включен		Вход разрешения передачи
Юстировка		Луч лазера отъюстирован нормально (сигнал > 95%)
Лазер в порядке		Выход лазера в порядке (сигнал > 75%)
Выход		Выход DYN (сигнал > 50%)
Режим		Режим работы 0
		Режим работы 1
		Режим работы 2
		Режим работы 3

# TL Nano

## Лазерная система для измерения инструмента

mm  
  
 Tolerancing ISO 8015  
 ISO 2768 - m H  
 < 6 mm:  $\pm 0.2$  mm



- ① = Измерение диаметра инструмента по касательной сверху или сбоку
- F = Направляющая станка
- P = Точки измерения для юстировки
- \*) = Юстировка корпуса


<b>Технические характеристики</b>	<b>TL Nano</b>
<b>Диаметр инструмента</b> Измерение в центре Измерение по касательной	от 0,03 до 37 мм от 0,03 до 44 мм
<b>Повторяемость результатов измерений</b>	± 0,2 мкм
<b>Частота вращения шпинделя*</b>	при измерениях отдельных зубьев, как для стандартных, так и для HSC-шпинделей (> 30 000 об/мин)
<b>Лазер</b>	видимый красный луч лазера с фокусом в центре
<b>Длина волны/Мощность</b>	от 630 до 700 нм/< 1 мВт
<b>Класс защиты IEC 825</b>	2
<b>Входные сигналы</b>	Прямоугольный сигнал DC 24 В • Активация передатчика                    ENABLE 0 • Активация 1 приемника                ENABLE 1 • Активация 2 приемника                ENABLE 2
<b>Выходные сигналы</b>	Прямоугольный сигнал DC 24 В • Динамич. коммутационный сигнал    DYN • Статич. коммутационный сигнал       STA • Лазер в порядке                            LASER OK
<b>Напряжение питания</b>	DC 24 В/160 мА
<b>Электрическое подключение</b>	фланцевый разъем-гайка M23, 12-пол. (вилка); сбоку
<b>Монтаж</b>	в рабочем пространстве станка
<b>Степень защиты EN 60 529</b>	IP 68 (в смонтированном состоянии и с использованием сжатого воздуха)
<b>Чистка инструмента</b>	устройство обдува
<b>Диапазон рабочих температур</b> <b>Температура хранения</b>	от 10 до 40 °C от 0 до 50 °C
<b>Вес</b>	ок. 0,70 кг (включая устройство обдува)

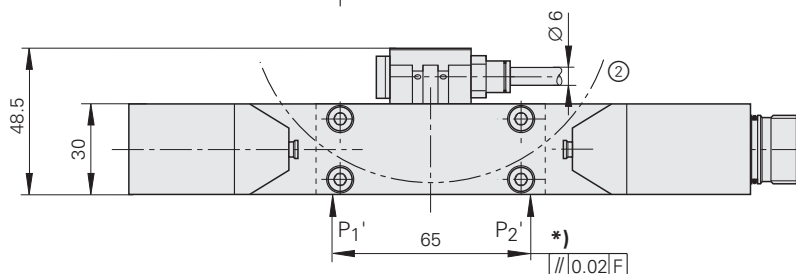
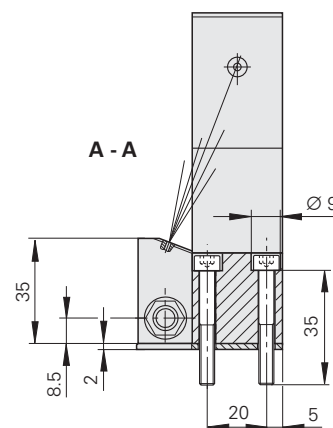
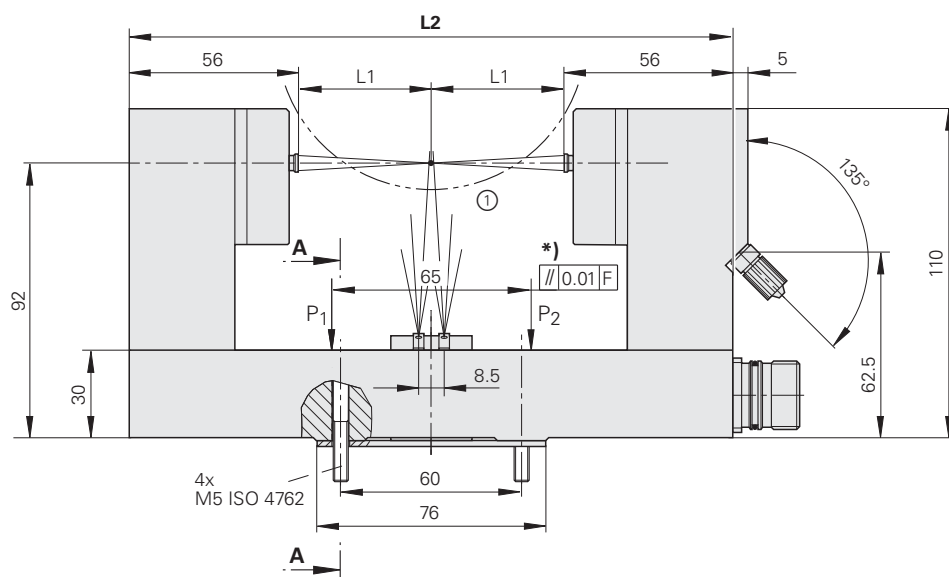
\* Укажите, пожалуйста, при заказе



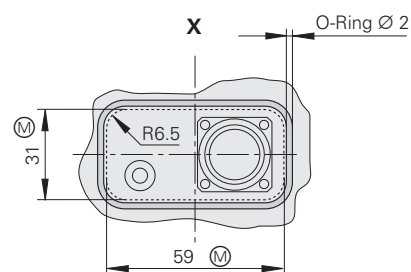
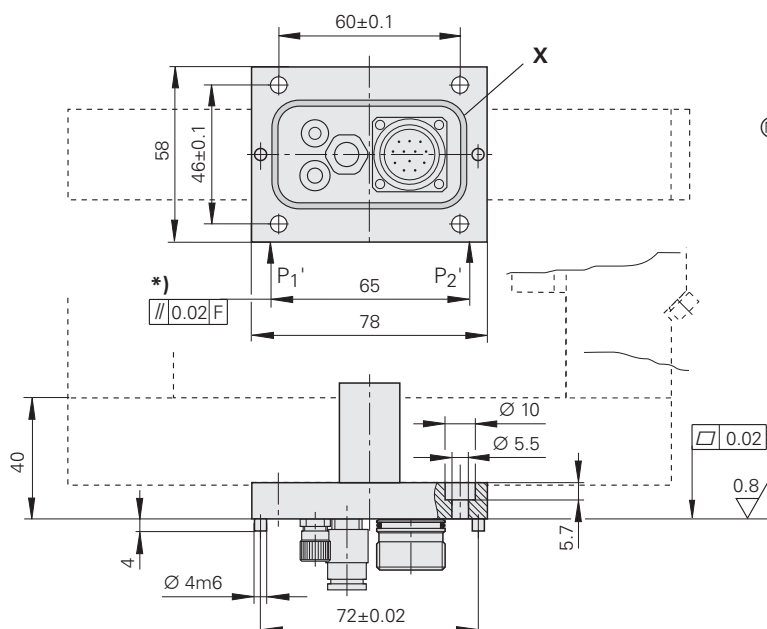
# TL Micro

## Лазерная система для измерения инструмента

mm  
  
 Tolerancing ISO 8015  
 ISO 2768 - m H  
 < 6 mm:  $\pm 0.2$  mm



L1	L2	Тип
19	150	TL Micro 150
44	200	TL Micro 200
94	300	TL Micro 300



- ① = Измерение диаметра инструмента по касательной сверху
- ② = Измерение диаметра инструмента по касательной сбоку
- Ⓜ = Монтажный вырез
- F = Направляющая станка
- P = Точки измерения для юстировки
- \*) = Юстировка корпуса

Технические характеристики	TL Micro 150	TL Micro 200	TL Micro 300	
Диаметр инструмента Измерение в центре Измерение по касательной сверху Измерение по касательной сбоку	от 0,03 до 30 мм от 0,03 до 30 мм от 0,03 до 30 мм	от 0,1 до 80 мм от 0,1 до 98 мм от 0,1 до 122 мм	от 0,1 до 180 мм от 0,1 до 324 мм от 0,1 до 428 мм	
Повторяемость результатов измерений	± 0.2 мкм	± 1 мкм		
Частота вращения шпинделя*	при измерении отдельных зубьев как для стандартных, так и для HSC-шпинделей (> 30000 об/мин)			
Лазер	видимый красный луч лазера с фокусом в центре			
Длина волны/Мощность	от 630 до 700 нм/< 1 мВт			
Класс защиты IEC 825	2			
Входные сигналы	Прямоугольный сигнал DC 24 В • Активация источника • Активация 1 приемника • Активация 2 приемника			ENABLE 0 ENABLE 1 ENABLE 2
Выходные сигналы	Прямоугольный сигнал DC 24 В • Динамич. коммутационный сигнал • Статич. коммутационный сигнал • Лазер в порядке			DYN STA LASER OK
Напряжение питания	DC 24 В / 160 мА			
Электрическое подключение*	фланцевый разъем-гайка M23, 12-пол. (вилка); направлен вбок или вниз по выбору			
Монтаж	в рабочем пространстве станка			
Степень защиты EN 60529	IP 68 (в смонтированном состоянии и с использованием сжатого воздуха)			
Чистка инструмента	устройство обдува			
Диапазон рабочих температур Температура хранения	от 10 до 40 °C от 0 до 50 °C			
Вес	включая устройство обдува			
Выход кабеля сбоку	ок. 0,85 кг	ок. 0,95 кг	ок. 1,15 кг	
Выход кабеля вниз	ок. 0,90 кг	ок. 1,0 кг	ок. 1,20 кг	

\* Укажите, пожалуйста, при заказе

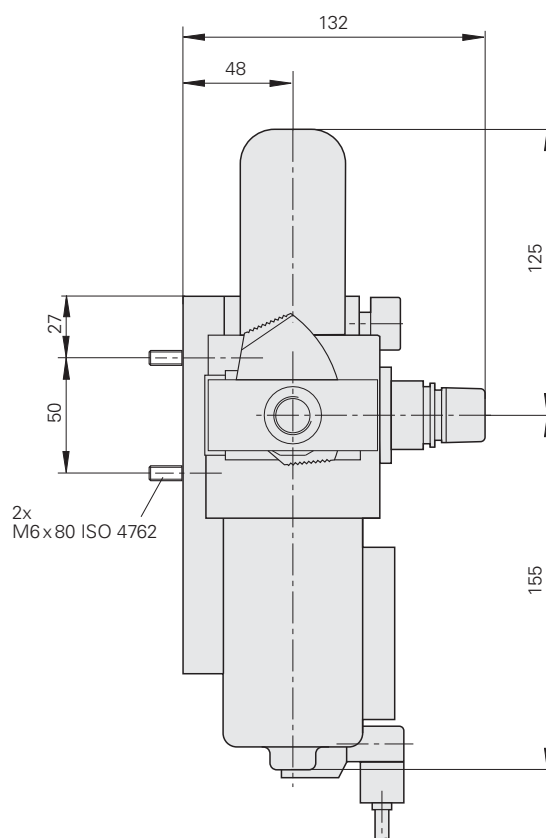
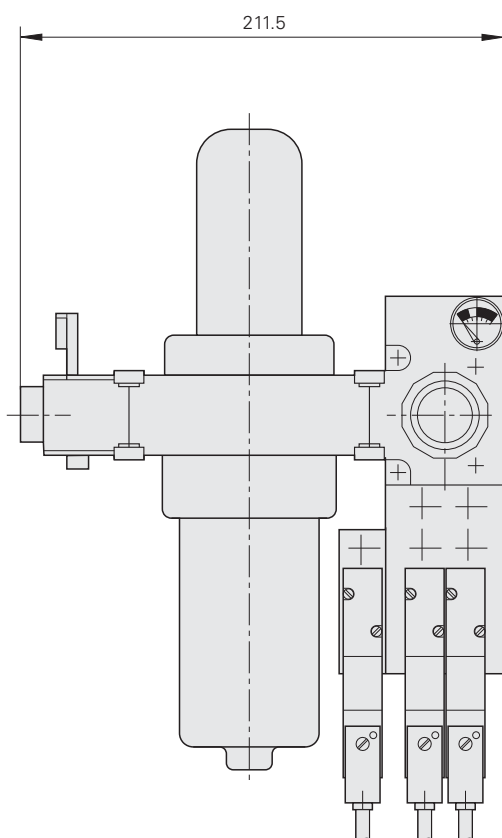
# DA 301 TL

Устройство подготовки воздуха  
для лазерных систем TL

mm



Tolerancing ISO 8015  
ISO 2768 - m H  
< 6 mm:  $\pm 0.2$  mm



<b>Технические характеристики</b>	<b>DA 301 TL</b>
<b>Конструкция</b>	
Система фильтров	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Фильтр предварительной очистки для частиц, размером не более 5 мкм</li> <li>• Фильтр тонкой очистки для частиц, размером не более 0,01 мкм</li> <li>• Фильтр с активированным углем для частиц, размером не более 0,001 мкм</li> </ul>
Регулятор давления с манометром	для настройки выходного давления
Переключающие клапаны	Для включения подачи сжатого воздуха в <ul style="list-style-type: none"> <li>• воздушную систему лазерной системы</li> <li>• устройство обдува инструмента</li> <li>• систему защиты лазерной оптики</li> </ul>
<b>Рабочее давление</b>	от 4 до 6 бар
<b>Состояние атмосферы</b>	
Подвод	DIN ISO 8573-1 Класс 4.3.4
Отвод	DIN ISO 8573-1 Класс 1.3.1
<b>Пропускаемый объем</b>	≥ 400 л/мин (без системы обдува)
<b>Подключения</b>	
Вход сжатого воздуха	G 3/8"
Выход сжатого воздуха	Быстросъемный разъем для <ul style="list-style-type: none"> <li>• воздушной системы Ø 6 мм</li> <li>• устройства обдува Ø 6 мм</li> <li>• шторок лазерной оптики: Ø 4 мм</li> </ul>
<b>Вес</b>	ок. 4,4 кг (без кабеля)
<b>Комплект поставки</b>	Устройство подготовки воздуха DA 301 TL 1 x 13 м шланг для сжатого воздуха Ø 4 мм 2 x 13 м шланг для сжатого воздуха Ø 6 мм 3 x 10 м кабель для управления переключающими клапанами

# Напряжение питания

Измерительный щупы с кабелем **TS 2xx**, **TT 140**, приемопередатчик **SE**, блок согласования **APE 642**, а также лазерные системы **TL** снабжаются питающим напряжением от системы ЧПУ. Максимальные длины кабелей, указанные в технических характеристиках, действительны только для кабелей HEIDENHAIN.

Питание измерительных щупов с инфракрасным каналом связи **TS 440**, **TS 64x**, **TS 740** и **TT 449** осуществляется от двух батареек или аккумуляторов с номинальным напряжением от 1 до 4 В. Срок службы на одном комплекте батарей сильно зависит от типа используемых батареек (см. примеры в таблице). Типичный срок эксплуатации, указанный в технических характеристиках, действителен только для литиевых батареек, входящих в комплект поставки.

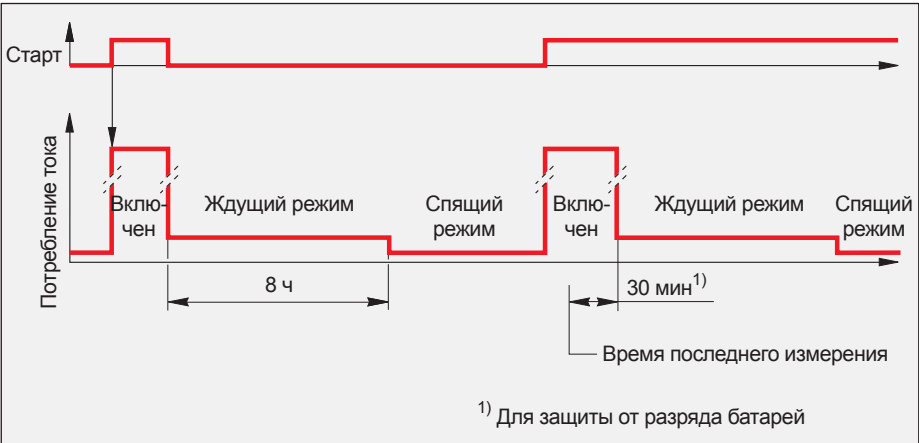
Электроника измерительного щупа автоматически распознает тип установленных батареек. Если емкость батареек становится менее 10 %, то приемопередатчик **SE** выдает системе ЧПУ сигнал разряда батареек и на нем загорается красный светодиод.

В целях экономии потребляемой электроэнергии измерительный щуп автоматически выключается или переходит в ждущий режим максимум через 30 минут после последнего использования, а еще через 8 часов в спящий режим. В этом случае при активации измерительного щупа необходимо учитывать более длительное время включения (см. *Включение и выключение измерительных щупов TS 440/TS 640/TS 740*).

	Размер	Срок службы		
		Литиевые батарейки	Алкалайновые батарейки	Никель-металлгидридные аккумуляторы
<b>TS 440</b> <b>TT 449</b>	Размер $\frac{2}{3}$ AA или размер N (через адаптер)	ок. 200 ч (Sonnenschein SL-761)	ок. 60 ч (Panasonic Lady)	ок. 45 ч (тест отсутствует)
<b>TS 640</b>	Размер C	ок. 800 ч (Saft LS26500)	ок. 400 ч (Duracell plus)	ок. 250 ч (GP 3500)
	Размер A (через адаптер)	ок. 400 ч (Saft LS17500)	ок. 200 ч <sup>1)</sup>	ок. 125 ч <sup>1)</sup>
<b>TS 740</b>	Размер C	ок. 500 ч (Saft LS26500)	ок. 220 ч (Duracell plus)	ок. 140 ч (GP 3500)
	Размер A (через адаптер)	ок. 250 ч (Saft LS17500)	ок. 110 ч <sup>1)</sup>	ок. 70 ч <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Определено с помощью расчетов

**Внимание:** используйте только одинаковые батарейки или аккумуляторы!



Потребление тока TS 440/TS 640/TS 740/TT 449

# TS 444 – снабжение электроэнергией от встроенного воздушно-турбинного генератора

Измерительный щуп **TS 444** с инфракрасным каналом связи имеет воздушно-турбинный генератор, предназначенный для снабжения энергией. Дополнительные батарейки или аккумуляторы не требуются.

## Конструкция

Воздушно-турбинный генератор состоит из воздушной турбины, непосредственно самого генератора и конденсатора с большой емкостью для накопления электроэнергии. Турбина приводится в действие сжатым воздухом, который подается через шпindel. Этот сжатый воздух может также использоваться для обдува измеряемой заготовки. Таким образом, зарядка конденсатора и обдув заготовки – это одно и то же действие, не требующее дополнительных затрат.

## Принцип работы

После установки щупа TS 444 в шпindel конденсатор заряжается через воздушно-турбинный генератор. Это может происходить уже во время движения от места смены инструмента к точке измерения или во время обдува заготовки.

## Время зарядки

Время зарядки конденсатора зависит от давления сжатого воздуха: чем больше давление, тем быстрее идет зарядка (см. диаграмму).

## Срок службы

При полной зарядке конденсатора щуп TS 444 способен работать непрерывно до 120 с. Сигнал разряда конденсатора информирует о необходимости его подзарядки.

## Требования к сжатому воздуху

Воздушно-турбинный генератор работает при давлении сжатого воздуха более  $2 \times 10^5$  Па.

Для оптимальной зарядки конденсатора рекомендуется использовать давление от  $5,5 \times 10^5$  до  $8 \times 10^5$  Па. Специальное очищение сжатого воздуха для этого не требуется.

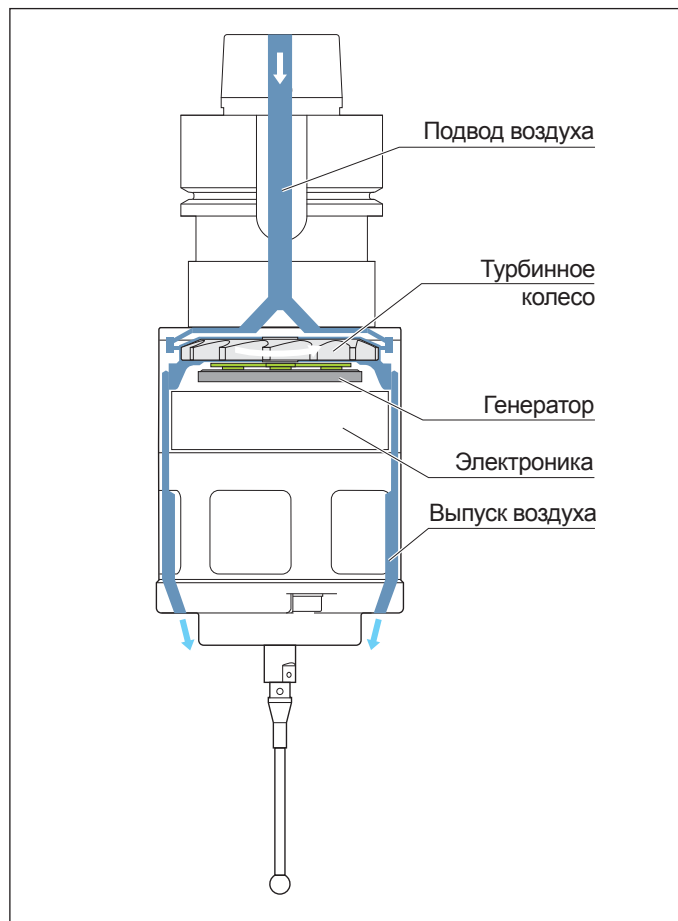
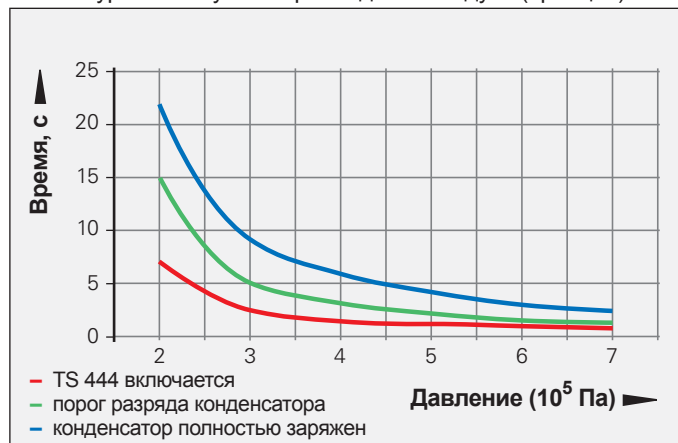


Схема турбины с путями прохождения воздуха (принцип)



Время зарядки в зависимости от давления сжатого воздуха

$10^5$  Па  $\cong$  1 бар

# Интерфейсы

## Измерительные щупы TS, TT

### Измерительные щупы с передачей сигналов через кабель

При отклонении измерительного стержня генерируется прямоугольный **коммутационный сигнал S** и его инверсный сигнал  $\bar{S}$ .

Перед установкой щупа TS необходимо зафиксировать шпindel, соединительные кабели не должны быть под натягом. Это позволяет удовлетворить требованиям по безопасности со стороны системы ЧПУ.

#### Уровень сигнала

##### ГЛ TTL: TS 220

$U_H \geq 2,5 \text{ В}$  при  $-I_H \leq 20 \text{ мА}$

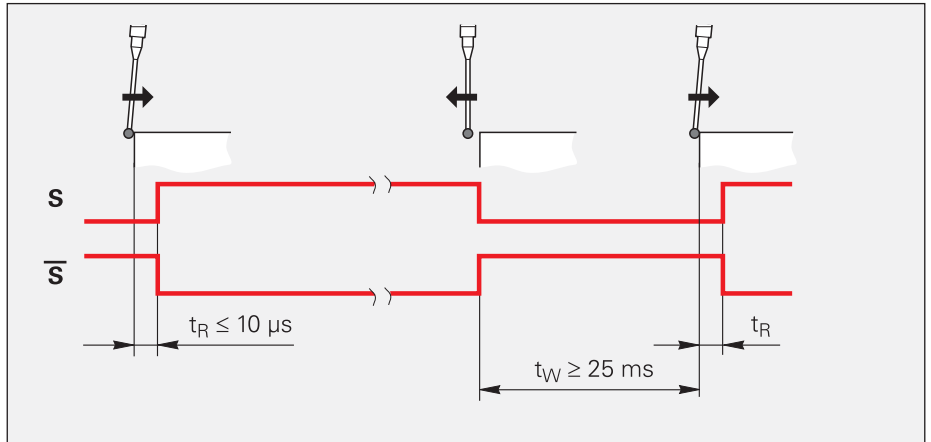
$U_L \leq 0,5 \text{ В}$  при  $I_L \leq 20 \text{ мА}$

##### ГЛ HTL: TS 230/TS 249/TT 140

$U_H \geq (U_P - 4 \text{ В})$  при  $-I_H \leq 20 \text{ мА}$

$U_L \leq 2,8 \text{ В}$  при  $I_L \leq 20 \text{ мА}$

Помимо коммутационного сигнала с HTL-уровнем щуп **TS 249** имеет два дополнительных **беспотенциальных выходных сигнала** (триггер), выполненных разомкнутыми или замкнутыми. Благодаря этому TS 249 имеет очень универсальное подключение.



Коммутационный сигнал TS 220/TS 230/TS 249/TT 140

Время реакции  $t_R \leq 10 \text{ мкс}$

Время между двумя измерениями  $t_W > 25 \text{ мс}$

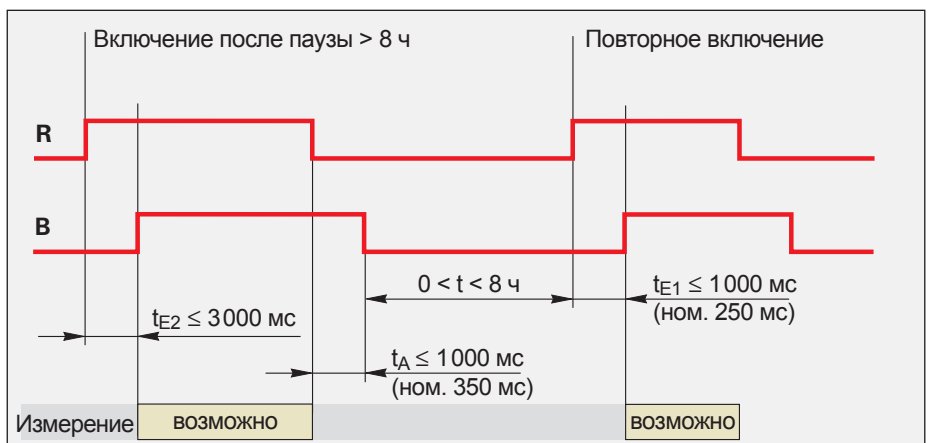
### Измерительные щупы с инфракрасным каналом связи

Измерительные щупы **TS 440, TS 640, TS 740** и **TT 449** активируются системой ЧПУ через SE. Высокий уровень **стартового сигнала R** активирует щуп TS, а низкий уровень отключает.

Измерительный щуп **TS 642** активируется встроенным в зажимной конус микропереключателем при установке его в шпindel.

Приемопередатчик SE передает в систему ЧПУ **сигнал готовности B**, сообщая о том, что измерительный щуп включен и находится в поле действия SE. После этого можно начинать процесс измерения заготовки.

Задержка  $t$  при включении и выключении зависит от расстояния между модулем SE и щупом TS, а также от электропитания измерительного щупа. При повторном включении (TS в ждущем режиме) номинальное значение ок. 250 мс, при выключении 350 мс (при максимальном расстоянии – 1000 мс). При включении после длительной паузы (более восьми часов – TS в спящем режиме) задержка может достигать 3 с. Если измерительный щуп не отвечает, то SE прекращает попытку его включения через 3,5 с.



Включение и выключение TS 440/TS 640/TS 740/TT 449

Сигнальное время

Задержка при включении

$t_{E1} \leq 1000 \text{ мс}$  (ном. 250 мс)

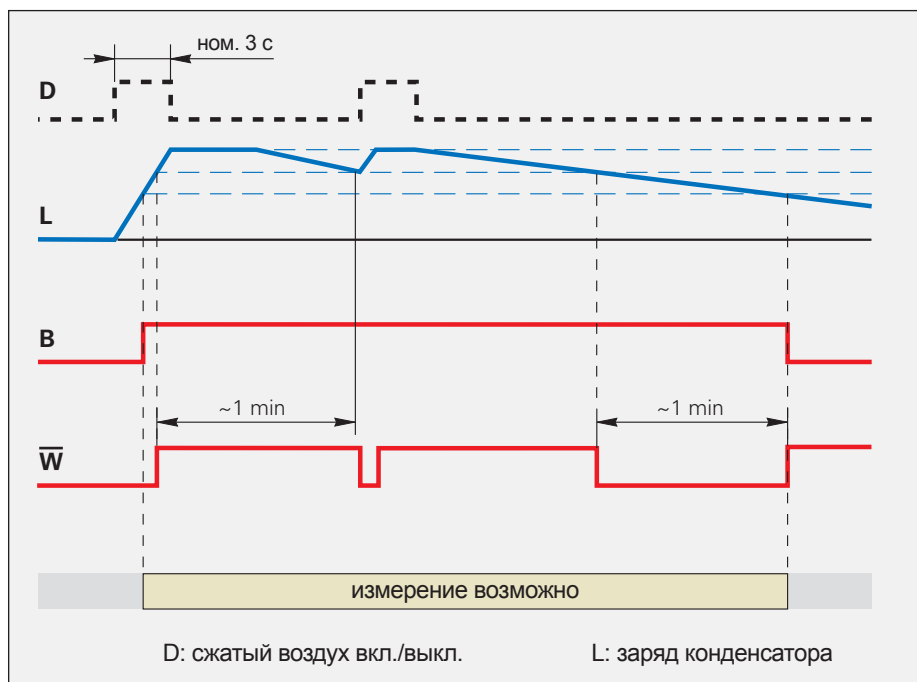
$t_{E2} \leq 3000 \text{ мс}$

Задержка при выключении

$t_A \leq 1000 \text{ мс}$  (ном. 350 мс)



Измерительный щуп **TS 444** включается автоматически после того, как поданный сжатый воздух, пройдя через воздушно-турбинный генератор зарядит конденсатор. Сигнал готовности **B** приемопередатчика **SE** сигнализирует о готовности **TS 444** к работе. Практически одновременно сигнал разряда конденсатора **W** выключается. Если примерно через 1 минуту эксплуатации заряд **L** падает ниже порогового значения, сигнал разряда конденсатора сообщает системе ЧПУ о том, что необходима подзарядка. Примерно еще через одну минуту сигнал готовности тоже сбрасывается.



При отклонении измерительного стержня генерируется прямоугольный **комму- тационный сигнал S**.

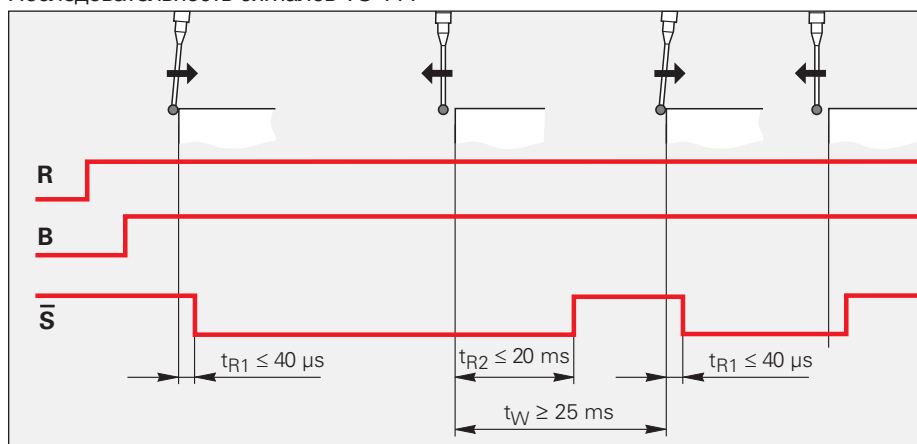
#### Сигнальное время

Время реакции  $t_{R1} \leq 40 \text{ мкс}$

Время реакции  $t_{R2} \leq 20 \text{ мкс}$

Время между двумя измерениями  $t_W > 25 \text{ мс}$

Последовательность сигналов TS 444



**Сигнал разряда W** сообщает о том, что емкость конденсатора менее 10%. Сигнал готовности также сбрасывает сигнал разряда.

#### Сигнальное время

Время реакции  $t_S \leq 20 \text{ мкс}$

#### Уровень сигнала $\square$ HTL

**R**

$U_H = (10 \dots 30 \text{ В})$  при  $I_H \leq 3 \text{ мА}$

$U_L \leq 2 \text{ В}$  при  $-I_L \leq 0,1 \text{ мА}$

**R с APE 642**

$U_H > 0,5 \times U_P$  при  $I_H \leq 2 \text{ мА}$

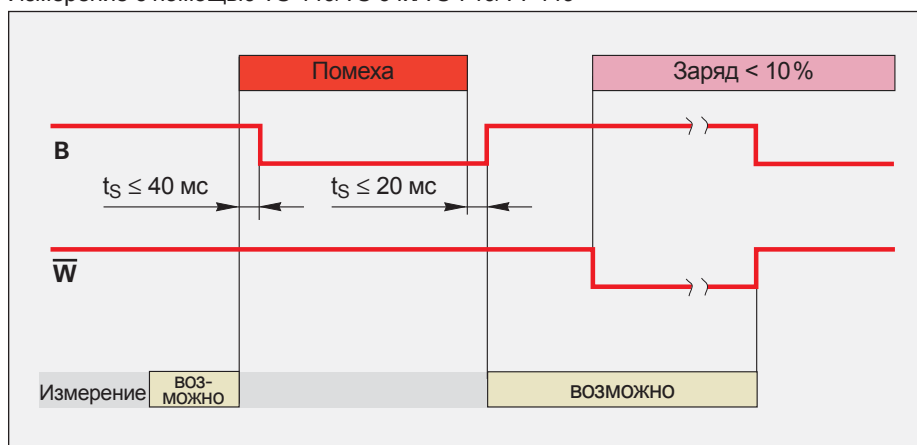
$U_L < 0,2 \times U_P$  при  $-I_L \leq 0,2 \text{ мА}$

#### B/S/W

$U_H \geq (U_P - 2,2 \text{ В})$  при  $-I_H \leq 20 \text{ мА}$

$U_L \leq 1,8 \text{ В}$  при  $I_L \leq 20 \text{ мА}$

Измерение с помощью TS 440/TS 64x/TS 740/TT 449



Реакция на помехи и сигнал разряда батареек

# Лазерные системы TL, DA 301 TL

## Входы TL

Система ЧПУ активирует лазерную систему по трем линиям:

### Сигнал активации передатчика 0

(ENABLE 0) включает или выключает луч лазера. Лазерный диод активируется только на время измерения – это помогает уменьшить рассеиваемую энергию (в виде тепла) и увеличить срок службы.

### Сигналы активации приемника 1 и 2

(ENABLE 1 и ENABLE 2) определяют режим работы лазерной системы в зависимости от цикла измерения.

### Уровень сигнала:

$U_H = 24 \text{ В}$  при 15 мА

## Выходы TL

Лазерные системы TL имеют следующие выходные сигналы:

После активации передатчика и приемника лазерная система выдает сигнал „лазер в порядке“ в случае, если на приемник попадает минимум 75 % от максимальной мощности излучения.

В случае прерывания лазерного луча генерируется два выходных сигнала.

Выход **статического сигнала STA** переходит в низкий уровень (LOW), если приемник достигает менее 50 % мощности лазерного луча (= прерывание лазерного луча).

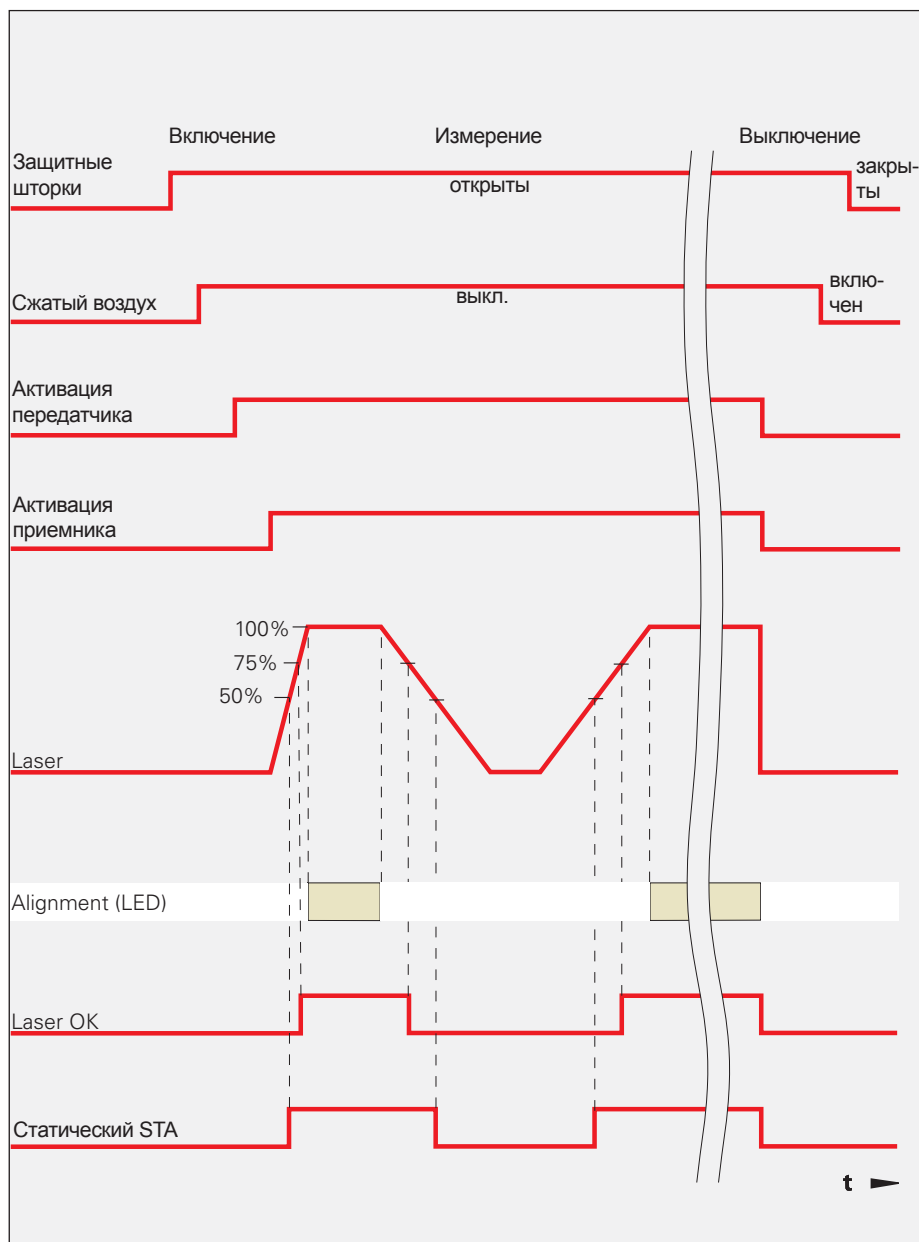
Этот сигнал нельзя использовать как коммутационный сигнал, т.к. при быстро вращающемся инструменте генерируются очень короткие импульсы, которые могут быть не распознаны системой ЧПУ.

### На выходе динамического сигнала

**DYN** при каждой смене состояния луча (тень-свет или свет-тень) появляется импульс 24 В, стандартной длительностью 20 мс. Этот сигнал является коммутационным.

### Уровень сигнала:

$U_H = 24 \text{ В}$  при 50 мА



Включение и выключение

## Входы DA 301 TL

### Устройство подготовки воздуха

DA 301 TL снабжает лазерную систему чистым сжатым воздухом, который используется для открывания защитных шторок и для обдува инструмента. Соответствующие **пневматические клапаны** управляются системой ЧПУ. Все необходимые кабели для подключения к ЧПУ входят в комплект поставки DA 301 TL.

### Уровень сигнала:

$U_H = 24 \text{ В}$  при 71 мА



# Универсальный интерфейсный модуль для измерительных щупов

Прибор UTI 192 преобразует выходные сигналы измерительных щупов HEIDENHAIN в сигналы по стандарту DIN EN 61 131-2, понятные различным системам ЧПУ. К нему подключаются следующие измерительные щупы производства HEIDENHAIN: щупы для инструмента TT и щупы для заготовок TS.

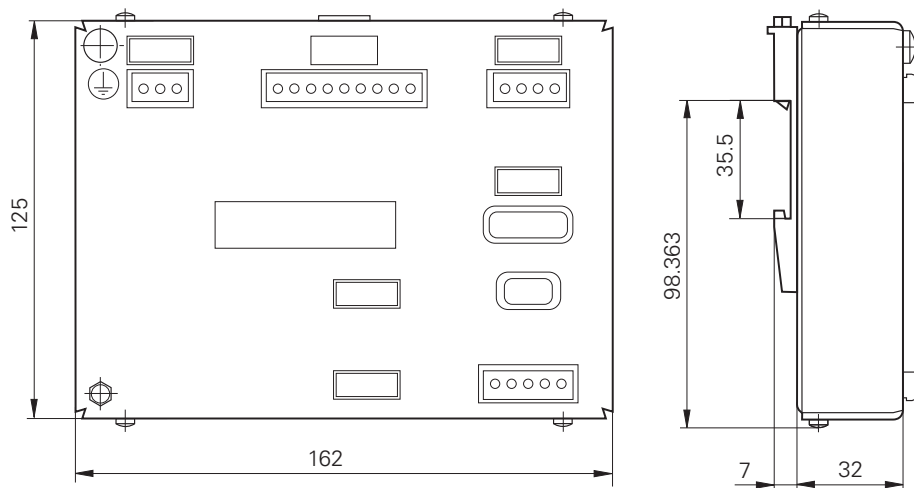
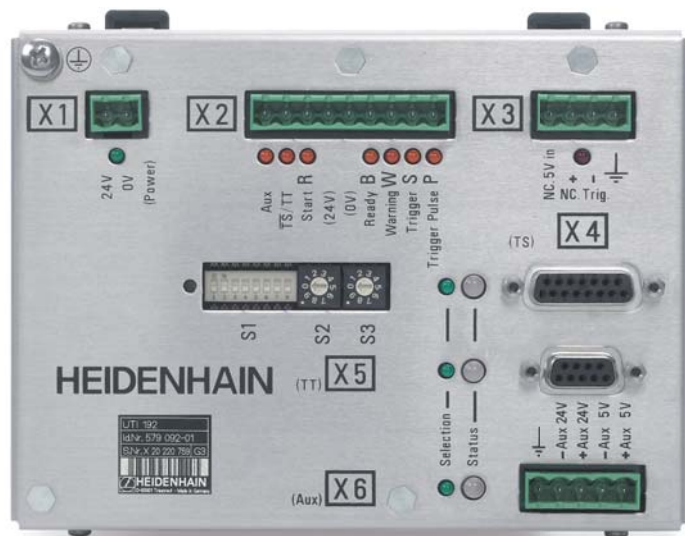
С его помощью вы можете воспользоваться всеми преимуществами совместной работы измерительных щупов HEIDENHAIN с различными системами ЧПУ на фрезерных и токарных станках, а также на обрабатывающих центрах: С новым универсальным интерфейсом UTI 192 измерительные щупы стали **совместимы с ЧПУ**, оборудованными скоростным управляющим входом.

Доступные циклы измерения определяются возможностями системы ЧПУ. Для определенных систем ЧПУ компания HEIDENHAIN предоставляет **специальные циклы** измерения для автоматического измерения и привязки заготовок, установки опорных точек и измерения инструмента (более подробную информацию можно найти в проспекте *Циклы измерения для систем ЧПУ Fanuc*).

UTI 192 имеет **компактные размеры**. Его можно установить на стандартную рейку в шкафу (DIN 46 227 и EN 50 022).

UTI предлагает различные возможности **сопряжения измерительных щупов** с системами ЧПУ, например, активным значением выходного сигнала может быть как его низкий, так и высокий уровень. Кроме того, существует возможность логической связи входов или выходов. Для подключения беспроводных щупов TS 440 и TS 640 прибор UTI также имеет широкие возможности.

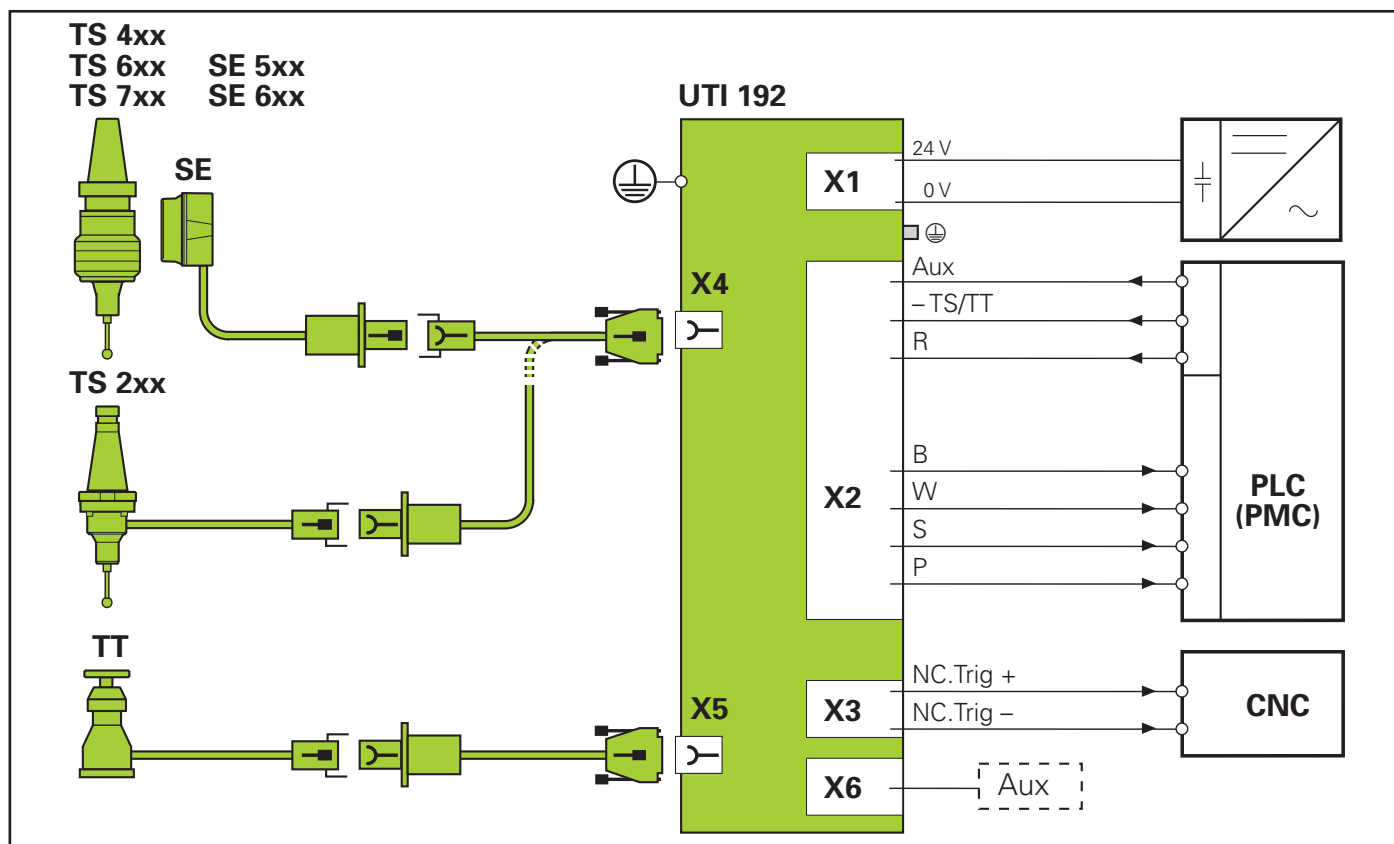
Для упрощения **ввода в эксплуатацию** и настройки UTI 192 оснащен светодиодами. Они показывают, подается ли питающее напряжение и какой уровень имеют входы и выходы. Дополнительно отображается, какой щуп выбран, а также его состояние.



	UTI 192
<b>Напряжение питания</b>	DC 24 В –20/+25% стабилизированное постоянное напряжение
<b>Потребление тока</b>	без щупа: макс. 180 мА с TS и/или TT: макс. 800 мА
<b>Степень защиты IEC 60 529</b>	IP 30
<b>Масса</b>	0,35 кг
<b>Диапазон рабочих температур Температура хранения</b>	от 10 до 60 °C от -20 до 70 °C
<b>Электрические подключения</b>	<div> <div> TS TT PLC NC  AUX. U<sub>P</sub> </div> <div> Sub-D-розетка 15-пол.; длина кабеля 50 м<sup>1)</sup>  Sub-D-розетка 9-пол.; длина кабеля 50 м<sup>1)</sup>  COMBICON<sup>2)</sup>; длина кабеля 20 м при Ø ≥ 0,25 мм<sup>2</sup>  COMBICON<sup>2)</sup>; длина кабеля 5 м при Ø ≥ 0,25 мм<sup>2</sup>  (экранированный)  COMBICON<sup>2)</sup>; длина кабеля 5 м при Ø ≥ 0,25 мм<sup>2</sup>  COMBICON<sup>2)</sup>; длина кабеля 20 м при Ø ≥ 1 мм<sup>2</sup> </div> </div>

<sup>1)</sup> С кабелем HEIDENHAIN

<sup>2)</sup> Разъем Phoenix COMBICON входит в комплект поставки



### X1 Напряжение питания

Подключения питающего напряжения для UTI и подключенным к нему щупам.

### X2 Соединение с PLC (PMC)

Выходные сигналы согласно EN 61131-2

- Выходной ток макс. 0,5 А
- Уровень сигнала: High-Side
- активный уровень выбирается переключателем
- возможна логическая комбинация выходных сигналов

#### S: коммутационный сигнал

При отклонении измерительного стержня генерируется коммутационный сигнал.

#### P: импульсный коммутационный сигнал

При отклонении измерительного стержня генерируется импульсный коммутационный сигнал.

#### B: готовность

Сообщает о готовности измерительного щупа (щуп включен, ИК-приемопередатчик активен).

#### W: сигнал разряда батареек

(для TS 4xx/6xx)

Сигнализирует о низком заряде батареек.

Входные сигналы согласно EN 61131-2

#### TT/TS: выбор TT или TS

При высоком (HIGH) уровне на этом входе будет выбран щуп, подключенный к X5 (TT). При низком (LOW) уровне на этом входе будет выбран щуп, подключенный к X4 (TS).

#### Aux: выбор Aux или TT/TS

Переключение между входами измерительных щупов TS (X4) или TT (X5) и Aux-входом (X6).

#### Старт (для TS 64x/44x)

При помощи этого входа активируется измерительный щуп, подключенный к X4. Активный уровень выбирается при помощи переключателя.

Пин	Сигнал
1	Aux
2	TS/TT
3	R
4*	24 В (макс. 10 мА) Выход
5*	0 В Выход
6	B
7	W
8	S
9	P

\* 24 В, 0 В только для жесткого подключения ко входам 1 и 2

### X3 Подключение к ЧПУ

Дополнительный выход коммутационного сигнала с нулевым потенциалом (LOW-активный; выход с открытым коллектором).

Пин	Сигнал
1	5 В in
2	+ NC триггер
3	– NC триггер
4	Экран кабеля/Функциональная земля

### X4 Разъем для TS

### X5 Разъем для TT

### X6 Дополнительно

Два универсальных, гальванически разделенных входа.

Пин	Сигнал	
1	+5 В	Aux 5 В
2	0 В	
3	+24 В	Aux 5 В
4	0 В	
5	Функциональная земля	

# Разъемы и кабели

## Общие указания



**Разъем-гайка** в пластиковой оболочке: штекерное соединение с накидной гайкой; поставляется как розетка или вилка.

Символы  

**M23**

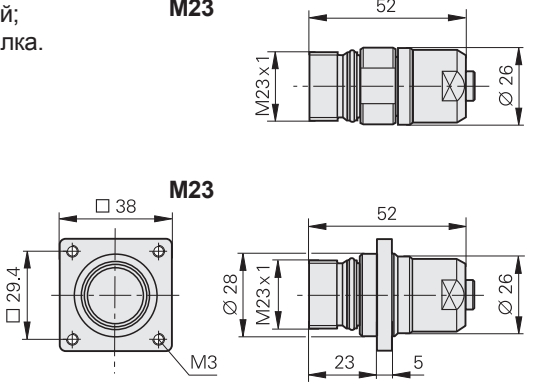


**Разъем-резьба** в пластиковой оболочке: штекерное соединение с резьбой; поставляется как розетка или вилка.

Символы  

**Встраиваемый разъем-резьба с фланцем**

**M23**




**Фланцевый разъем:** монтируется на датчик или корпус, с внешней резьбой (как у разъема-резьба); поставляется как розетка или вилка.

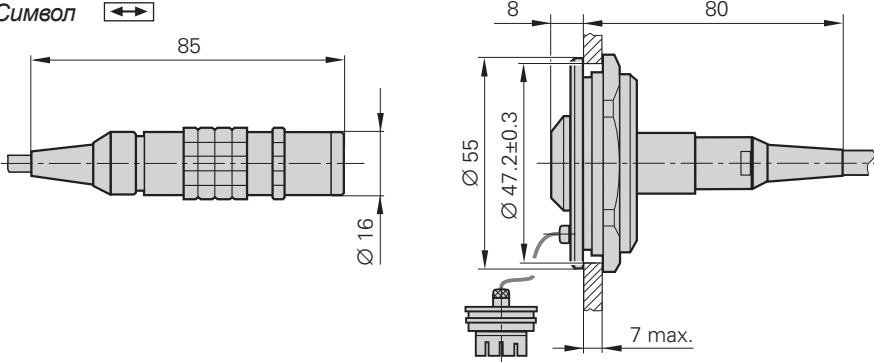
Символы  

**M23**



**Быстроразъемный разъем:** миниатюрный разъем на TS 220 с Push/Pull-фиксацией

Символ 



**Sub-D-разъем:** для ЧПУ компании HEIDENHAIN и плат IK.


Символы  



1) со встроенной интерфейсной электроникой

Направление нумерации выводов у разъемов с резьбой и гайкой или фланцевых разъемов различное, оно не зависит от того, имеет ли он

вилку или розетку.



**Степень защиты** разъема в закрытом состоянии составляет IP 67, (Sub-D-разъем: IP 50; EN 60 529). В открытом состоянии защиты нет.

**Принадлежности для фланцевых и встраиваемых разъемов с резьбой M23**

**Уплотнение**  
ID 266526-01

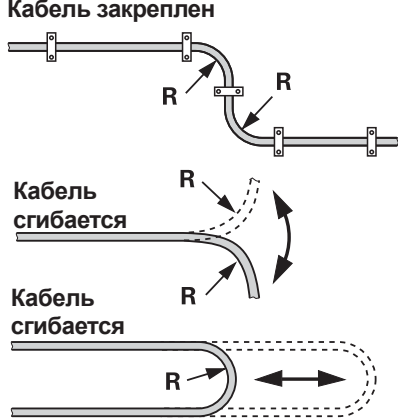
**Металлическая крышка для защиты от пыли**  
ID 219926-01

**Кабель**

**Устойчивость к внешним воздействиям**  
Все кабели измерительных датчиков выполнены из полиуретана (PUR). PUR-кабели устойчивы к маслу, гидролизу и микроорганизмам согласно стандарту **VDE 0472**. Они не содержат ПВХ и силикона и соответствуют всем UL-нормам (Underwriters Laboratories). **UL-сертификация AWM STYLE 20963 80 °C 3 0 V E63216** задокументирована на кабеле.

**Радиус сгиба**  
Максимально допустимый радиус сгиба R зависит от диаметра кабеля и его крепления:

**64**



Кабель	Радиус сгиба R	
	Кабель закреплен	Кабель сгибается
Ø 4,5 мм	≥ 10 мм	≥ 50 мм
Ø 6 мм Ø 10 мм <sup>1)</sup>	≥ 20 мм ≥ 35 мм	≥ 75 мм ≥ 75 мм
Ø 8 мм Ø 14 мм <sup>1)</sup>	≥ 40 мм ≥ 100 мм	≥ 100 мм ≥ 100 мм

1) Металлическая защитная оплетка

# Распайка выводов и соединительные кабели

## SE 540, SE 640, APE 642

**SE 540**

517375-xx

310197-xx

310193-xx

517376-xx

**Кабель для подключения к SE 540, Ø 4,5 мм с разъемом-резьба (вилка), 7-пол. ID 517375-xx**

**с Sub-D-разъемом (вилка), 15-пол. ID 517376-xx**

**Кабель Ø 8 мм с двумя разъемами с 7-пол. разъемом-гайка M23 (розетка) и 15-пол. Sub-D-разъемом (вилка) ID 310197-xx**

**с одним разъемом-гайка 7-пол., M23 (розетка) ID 310193-xx**

**SE 640**

310197-xx

310193-xx

Два SE 640 подключаются к APE 642

SE 640

336157-xx

336157-xx

APE 642

310197-xx

310193-xx

**Удлинитель Ø 8 мм с двумя разъемами с 7-пол. разъемом-гайка M23 (розетка) и 7-пол. разъемом-гайка M23 (вилка) ID 336157-xx**

**Кабель Ø 8 мм с двумя разъемами с 7-пол. разъемом-гайка M23 (розетка) и 15-пол. Sub-D-разъемом (вилка) ID 310197-xx**

**с одним разъемом-гайка 7-пол., M23 (розетка) ID 310193-xx**

7-пол. разъем-резьба M23			7-пол. разъем-гайка M23			15-полюсный Sub-D-разъем		
	Напряжение питания			Сигналы				
	2	1	7	3	5	4	6	
	5	8	1	4	3	10	7	
	U <sub>P</sub>	0 В	внутр. экран	R	B	S	W	
	коричневый	белый	белый/коричневый	желтый	серый	зеленый	синий	

Внешний экран соединен с корпусом разъема; незадействованные выводы и жилы нельзя использовать!  
 U<sub>P</sub> = напряжение питания; R = сигнал старта; B = сигнал готовности; S = коммутационный сигнал; W = сигнал разряда батареек



# Соединительные кабели SE 642

## Подключение к iTNC 530 (MC 4xx)

При использовании SE 642 с TS и TT 449 необходим интерфейсный модуль для измерительных щупов UTI 240. Если к SE 642 подключен только один TS, то его можно подключить к X12 с помощью дополнительного кабеля без UTI

**Кабель SE 642** с 12-пол. разъемом-гайка (розетка) M12 и Sub-D-разъемом (вилка, 3 ряда) 15-пол.

ID 663631-xx

**Кабель UTI 240 – iTNC 530** с Sub-D-разъемом (розетка и вилка)

X12 (15-пол.) ID 663508-xx

X13 (9-пол.) ID 663 511-xx

**Кабель для подключения SE 642 к X12**

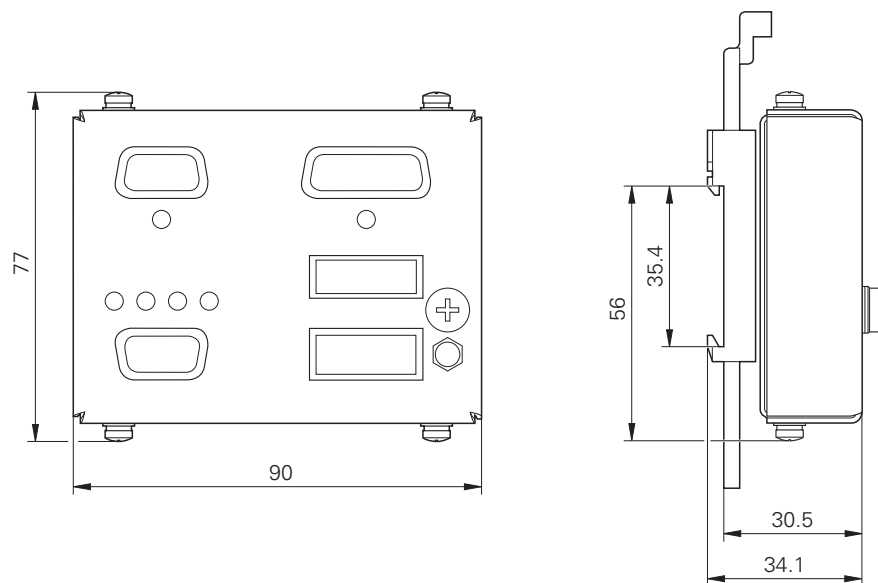
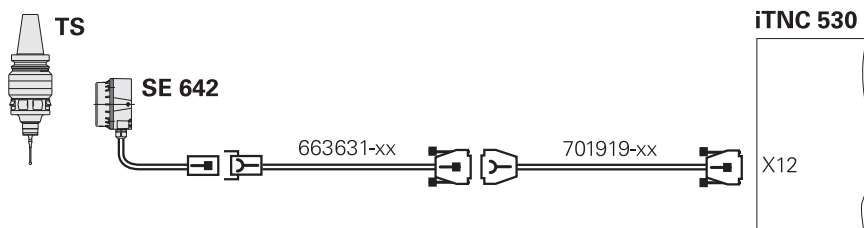
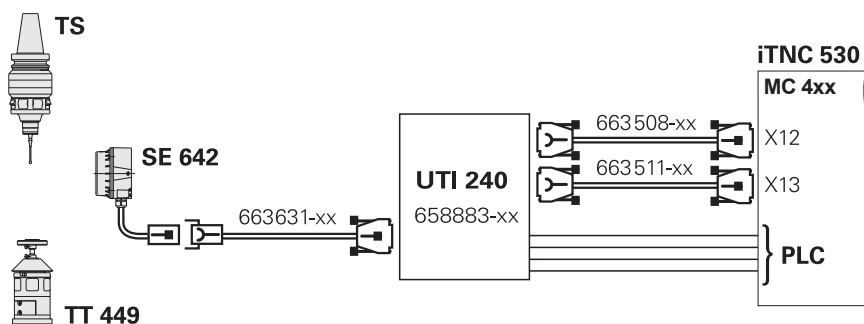
Sub-D-разъем (розетка, 3 ряда) и Sub-D-разъем (вилка) 15-пол.

ID 701919-xx

## Интерфейсный модуль для измерительных щупов UTI 240

Интерфейсный модуль для измерительных щупов UTI 240 распределяет сигналы от TS и TT по соответствующим входам системы ЧПУ и устанавливает соединение с PLC для запуска TT и предупреждений. Светодиоды показывают активный щуп и состояние его входов и выходов для удобства ввода в эксплуатацию и настройки.

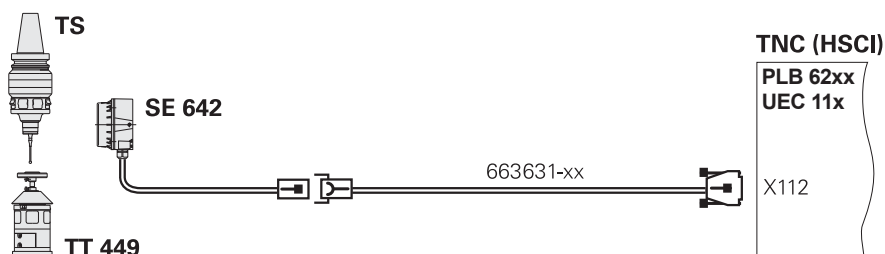
UTI 240 ID 658883-xx



## Подключение к iTNC 530 HSCI, TNC 6xx

Системы ЧПУ с HSCI позволяют прямое подключение SE 642 с помощью кабеля SE 642.

**Кабель SE 642** с 12-пол. разъемом-гайка (розетка) M12 и Sub-D-разъемом (вилка, 3 ряда) 15-пол. ID 663631-xx



## При этом, необходимо учитывать следующее:

В настоящее время TNC 620 еще не поддерживает TT 449. iTNC 530 HSCI может переключаться между TS и TT, подключенными одним кабелем, только начиная с версии ПО NC 60642x-02. В обоих случаях TT 140 можно подключать к разъему X113.

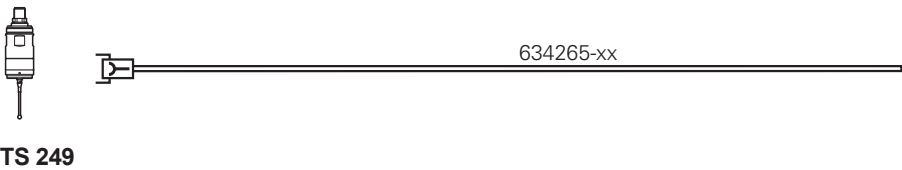
# Распайка выводов SE 642



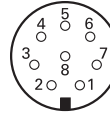


12-пол. разъем-резьба M12												
<div></div>												
	Напряжение питания		Сигналы									
	1	12	11	5	2	10	3	4	6	9	7	8
	U <sub>P</sub>	0 V	R(TS)	R(TT)	B(TS)	B(TT)	S	$\overline{S}$	$\overline{W}$	/	/	/
	коричневый/зеленый	белый/зеленый	синий	белый	зеленый	коричневый	серый	розовый	фиолетовый	желтый	красный	черный

Внешний экран соединен с корпусом разъема; незадействованные выводы и жилы нельзя использовать!  
 U<sub>P</sub> = напряжение питания; R = сигнал старта; B = сигнал готовности; S,  $\bar{S}$  = коммутационный сигнал; W = сигнал разряда батареек

# Соединительный кабель и распайка выводов TS 249

Кабель TS 249  
 с разъемом-гайка M12 (розетка) 8-пол.  
 ID 634265-xx



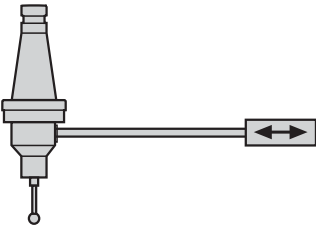
8-пол. разъем-гайка M12								
								
	Напряжение питания		Сигналы					
	2	7	3	4	1	5	6	8
	U <sub>P</sub> от 15 В до 30 В	U <sub>N</sub> 0 В	S	$\bar{S}$	B	Триггер NO	Триггер NC	Триггер 0 В
	синий	фиолетовый	серый	розовый	белый	белый/ зеленый	желтый	коричневый/ зеленый

Внешний экран соединен с корпусом разъема; незадействованные выводы и жилы нельзя использовать!  
 U<sub>P</sub> = напряжение питания; B = сигнал готовности; S,  $\bar{S}$  = коммутационный сигнал;  
 Триггер = беспотенциальный выход (NC = размыкающий контакт; NO = замыкающий контакт)

# Распайка выводов и соединительные кабели

## TS 220, TS 230

TS 220  
Сигнал



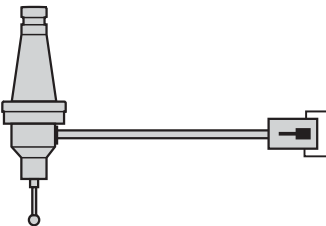
Кабель Ø 8 мм  
с двумя разъемами со встраиваемым  
быстросъемным разъемом и 15-пол.  
Sub-D-разъемом (вилка)  
ID 274543-xx



Кабель Ø 8 мм  
с одним разъемом со встраиваемым  
быстросъемным разъемом  
ID 274544-xx






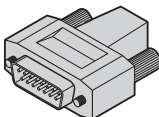
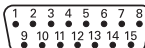



TS 230  
Сигнал





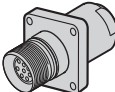


Кабель Ø 8 мм  
с одним разъемом с 7-пол. встраиваемым  
разъемом-резьба (розетка) M23  
ID 310194-xx



Быстросъемный разъем						
	Напряжение питания		Сигнал		Прочее	
	2	1	5	6	3	4
	$U_P$	$U_N$	S	$\bar{S}$		
	коричневый	белый	зеленый	желтый	/	/

Встраиваемый быстросъемный разъем				15-пол. Sub-D-разъем			
							
	Напряжение питания		Сигнал		Прочее		
	2	1	5	6	3	4	
	U <sub>P</sub>	U <sub>N</sub>	S	$\bar{S}$	/	/	/
	коричне- вый/зе- леный	белый/ зеленый	зеленый	желтый	серый	розовый	серый
	6	8	9	10	5	3	7

7-пол. разъем-гайка M23							
							
	Напряжение питания		Сигнал		Прочее		
	2	1	3	4	5	6	7
	U <sub>P</sub>	U <sub>N</sub>	S	$\bar{S}$			/
	коричневый	белый	зеленый	желтый	/	/	/

7-пол. встраиваемый разъем-резьба M23							
							
	Напряжение питания		Сигнал		Прочее		
	2	1	3	4	5	6	7
	U <sub>P</sub>	U <sub>N</sub>	S	$\bar{S}$	/	/	/
	коричне- вый/зе- леный	белый/ зеленый	коричне- вый	зеленый	серый	розовый	/

Внешний экран соединен с корпусом разъема;  $U_P$  = питающее напряжение  
 $S$ ;  $\bar{S}$  = коммутационный сигнал

# ТТ 140



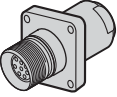

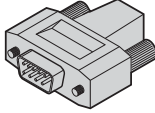
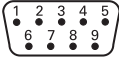



ТТ 140  
Сигнал



7-пол. разъем-гайка M23							
  							
	Напряжения питания		Сигнал		Прочее		
	2	1	3	4	5	6	7
	$U_P$	$U_N$	S	$\bar{S}$			/
	коричневый	белый	зеленый	желтый	/	/	/



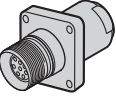


Кабель Ø 8 мм  
с двумя разъемами с 7-пол. встраиваемым разъемом-резьба (розетка) M23 и 9-пол. Sub-D-разъемом (вилка)  
ID 335332-xx



7-пол. встраиваемый разъем-резьба M23				9-пол. Sub-D-разъем			
  				  			
	Напряжение питания		Сигнал		Прочее		
	2	1	3	4	5	6	7
	$U_P$	$U_N$	S	$\bar{S}$	/	/	/
	коричневый/зеленый	белый/зеленый	коричневый	зеленый	/	розовый	/
	4	2	8	9	5	1	3/6/7

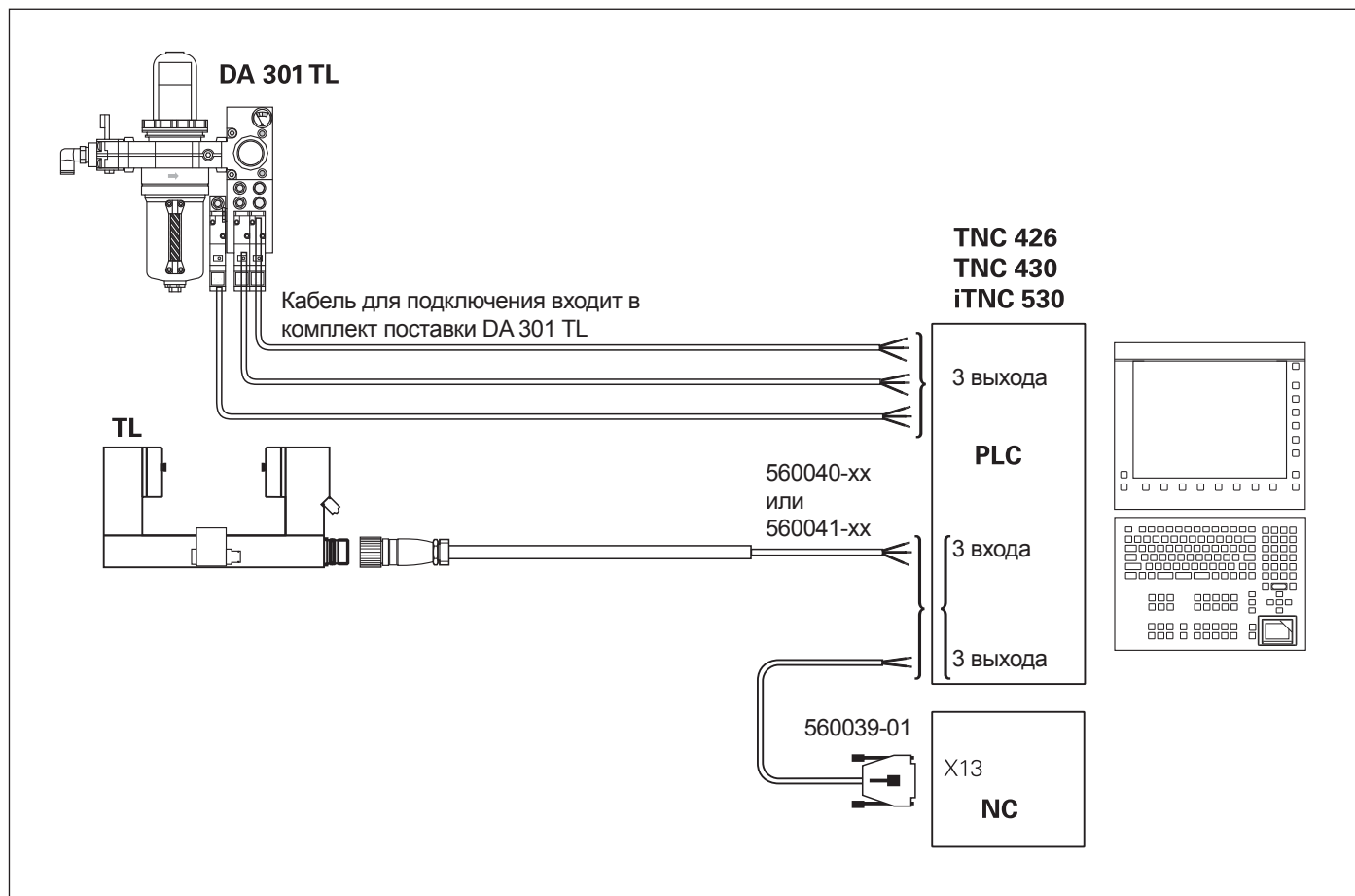
Кабель Ø 8 мм  
с одним разъемом с 7-пол. встраиваемым разъемом-резьба (розетка) M23  
ID 310194-xx



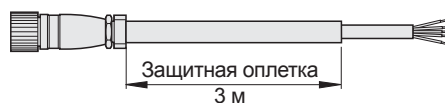
7-пол. встраиваемый разъем-резьба M23							
  							
	Напряжение питания		Сигнал		Прочее		
	2	1	3	4	5	6	7
	$U_P$	$U_N$	S	$\bar{S}$	/	/	/
	коричневый/зеленый	белый/зеленый	коричневый	зеленый	серый	розовый	/

Экран соединен с корпусом;  $U_P$  = питающее напряжение  
S;  $\bar{S}$  = коммутационный сигнал

# Распайка выводов и соединительные кабели TL, DA 301 TL



**Кабель Ø 14 мм/Ø 6,5 мм  
с одним разъемом-гайка 12-пол., M23  
(розетка)**  
Минимальный радиус сгиба 60 мм,  
пригоден для кабельных цепей



с PUR-защитной оплеткой  
ID 560040-xx

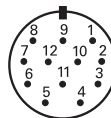
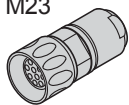
**Кабель  
с одним разъемом с 9-пол. Sub-D-  
разъемом (вилка)**  
Встроенный интерфейс для  
TNC 426/430, iTNC 530



Длина 5 м  
ID 560039-xx

# Лазерная система TL

## 12-пол. разъем-гайка M23



	Напряжение питания		Сигналы			Выходы		
	2	1	4	12	6	3	5	7
	24 В	0 В	ENABLE 0	ENABLE 1	ENABLE 2	DYN	STA	LASER OK
	коричневый	белый	желтый	розовый	фиолетовый	зеленый	серый	синий

## 9-пол. Sub-D-разъем

	Входы	
	0 В	DYN
	белый	коричневый

## 3-пол. разъем

	Выходы		
	Коммутационный сигнал	0 В	Защитный провод
	черный	черный	желтый/зеленый

# HEIDENHAIN

## DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

83301 Traunreut, Germany

☎ +49 8669 31-0

FAX +49 8669 5061

E-mail: info@heidenhain.de

www.heidenhain.de

Vollständige und weitere Adressen siehe [www.heidenhain.de](http://www.heidenhain.de)  
For complete and further addresses see [www.heidenhain.de](http://www.heidenhain.de)

<b>DE</b>	<b>HEIDENHAIN Vertrieb Deutschland</b> 83301 Traunreut, Deutschland ☎ 08669 31-3132 FAX 08669 32-3132 E-Mail: hd@heidenhain.de  <b>HEIDENHAIN Technisches Büro Nord</b> 12681 Berlin, Deutschland ☎ 030 54705-240  <b>HEIDENHAIN Technisches Büro Mitte</b> 08468 Heinsdorfergrund, Deutschland ☎ 03765 69544  <b>HEIDENHAIN Technisches Büro West</b> 44379 Dortmund, Deutschland ☎ 0231 618083-0  <b>HEIDENHAIN Technisches Büro Südwest</b> 70771 Leinfelden-Echterdingen, Deutschland ☎ 0711 993395-0  <b>HEIDENHAIN Technisches Büro Südost</b> 83301 Traunreut, Deutschland ☎ 08669 31-1345	<b>DK</b>	<b>TP TEKNIK A/S</b> 2670 Greve, Denmark <a href="http://www.tp-gruppen.dk">www.tp-gruppen.dk</a>  <b>ES</b>	<b>FARRESA ELECTRONICA S.A.</b> 08028 Barcelona, Spain <a href="http://www.farresa.es">www.farresa.es</a>  <b>FI</b>	<b>HEIDENHAIN Scandinavia AB</b> 02770 Espoo, Finland <a href="http://www.heidenhain.fi">www.heidenhain.fi</a>  <b>FR</b>	<b>HEIDENHAIN FRANCE sarl</b> 92310 Sèvres, France <a href="http://www.heidenhain.fr">www.heidenhain.fr</a>  <b>GB</b>	<b>HEIDENHAIN (G.B.) Limited</b> Burgess Hill RH15 9RD, United Kingdom <a href="http://www.heidenhain.co.uk">www.heidenhain.co.uk</a>  <b>GR</b>	<b>MB Milionis Vassilis</b> 17341 Athens, Greece <a href="http://www.heidenhain.gr">www.heidenhain.gr</a>  <b>HK</b>	<b>HEIDENHAIN LTD</b> Kowloon, Hong Kong E-mail: sales@heidenhain.com.hk  <b>HR</b>	Croatia → <b>SL</b>  <b>HU</b>	<b>HEIDENHAIN Kereskedelmi Képviselet</b> 1239 Budapest, Hungary <a href="http://www.heidenhain.hu">www.heidenhain.hu</a>  <b>ID</b>	<b>PT Servitama Era Toolsindo</b> Jakarta 13930, Indonesia E-mail: ptset@group.gts.co.id  <b>IL</b>	<b>NEUMO VARGUS MARKETING LTD.</b> Tel Aviv 61570, Israel E-mail: neumo@neumo-vargus.co.il  <b>IN</b>	<b>HEIDENHAIN Optics &amp; Electronics India Private Limited</b> Chetpet, Chennai 600 031, India <a href="http://www.heidenhain.in">www.heidenhain.in</a>  <b>IT</b>	<b>HEIDENHAIN ITALIANA S.r.l.</b> 20128 Milano, Italy <a href="http://www.heidenhain.it">www.heidenhain.it</a>  <b>JP</b>	<b>HEIDENHAIN K.K.</b> Tokyo 102-0083, Japan <a href="http://www.heidenhain.co.jp">www.heidenhain.co.jp</a>  <b>KR</b>	<b>HEIDENHAIN Korea LTD.</b> Gasan-Dong, Seoul, Korea 153-782 <a href="http://www.heidenhain.co.kr">www.heidenhain.co.kr</a>  <b>ME</b>	Montenegro → <b>SL</b>  <b>MK</b>	Macedonia → <b>BG</b>  <b>MX</b>	<b>HEIDENHAIN CORPORATION MEXICO</b> 20235 Aguascalientes, Ags., Mexico E-mail: info@heidenhain.com  <b>MY</b>	<b>ISOSERVE Sdn. Bhd</b> 56100 Kuala Lumpur, Malaysia E-mail: isoserve@po.jaring.my  <b>NL</b>	<b>HEIDENHAIN NEDERLAND B.V.</b> 6716 BM Ede, Netherlands <a href="http://www.heidenhain.nl">www.heidenhain.nl</a>  <b>NO</b>	<b>HEIDENHAIN Scandinavia AB</b> 7300 Orkanger, Norway <a href="http://www.heidenhain.no">www.heidenhain.no</a>  <b>PH</b>	<b>Machinebanks' Corporation</b> Quezon City, Philippines 1113 E-mail: info@machinebanks.com  <b>PL</b>	<b>APS</b> 02-489 Warszawa, Poland <a href="http://www.apserwis.com.pl">www.apserwis.com.pl</a>  <b>PT</b>	<b>FARRESA ELECTRÓNICA, LDA.</b> 4470 - 177 Maia, Portugal <a href="http://www.farresa.pt">www.farresa.pt</a>  <b>RO</b>	<b>HEIDENHAIN Reprezentantă Romania</b> Braşov, 500338, Romania <a href="http://www.heidenhain.ro">www.heidenhain.ro</a>  <b>RS</b>	Serbia → <b>BG</b>  <b>RU</b>	<b>OOO HEIDENHAIN</b> 125315 Moscow, Russia <a href="http://www.heidenhain.ru">www.heidenhain.ru</a>  <b>SE</b>	<b>HEIDENHAIN Scandinavia AB</b> 12739 Skärholmen, Sweden <a href="http://www.heidenhain.se">www.heidenhain.se</a>  <b>SG</b>	<b>HEIDENHAIN PACIFIC PTE LTD.</b> Singapore 408593 <a href="http://www.heidenhain.com.sg">www.heidenhain.com.sg</a>  <b>SK</b>	<b>KOPRETINA TN s.r.o.</b> 91101 Trenčín, Slovakia <a href="http://www.kopretina.sk">www.kopretina.sk</a>  <b>SL</b>	<b>Posredništvo HEIDENHAIN NAVO d.o.o.</b> 2000 Maribor, Slovenia <a href="http://www.heidenhain-hubl.si">www.heidenhain-hubl.si</a>  <b>TH</b>	<b>HEIDENHAIN (THAILAND) LTD</b> Bangkok 10250, Thailand <a href="http://www.heidenhain.co.th">www.heidenhain.co.th</a>  <b>TR</b>	<b>T&amp;M Mühendislik San. ve Tic. LTD. ŞTİ.</b> 34728 Ümraniye-Istanbul, Turkey <a href="http://www.heidenhain.com.tr">www.heidenhain.com.tr</a>  <b>TW</b>	<b>HEIDENHAIN Co., Ltd.</b> Taichung 40768, Taiwan R.O.C. <a href="http://www.heidenhain.com.tw">www.heidenhain.com.tw</a>  <b>UA</b>	<b>Gertner Service GmbH Büro Kiev</b> 01133 Kiev, Ukraine <a href="http://www.gertnergroup.com">www.gertnergroup.com</a>  <b>US</b>	<b>HEIDENHAIN CORPORATION</b> Schaumburg, IL 60173-5337, USA <a href="http://www.heidenhain.com">www.heidenhain.com</a>  <b>VE</b>	<b>Maquinaria Diekmann S.A.</b> Caracas, 1040-A, Venezuela E-mail: purchase@diekmann.com.ve  <b>VN</b>	<b>AMS Co. Ltd</b> HCM City, Vietnam E-mail: davidgoh@amsvn.com  <b>ZA</b>	<b>MAFEMA SALES SERVICES C.C.</b> Midrand 1685, South Africa <a href="http://www.heidenhain.co.za">www.heidenhain.co.za</a>
-----------	---	-----------	--	--	---	--	--	--	---	--------------------------------------	--	---	---	--	---	--	---	---	--	--	--	---	--	---	--	--	---	-------------------------------------	---	---	---	--	---	--	---	---	---	--	--	--	---

Zum Abheften hier falzen! / Fold here for filing!

