



HEIDENHAIN



Обзорный каталог

Датчики линейных перемещений

Инкрементальные щупы

Датчики угловых перемещений

Датчики вращения

Системы управления для станков

Измерительные щупы

Устройства цифровой индикации

Фирма DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH разрабатывает и изготавливает датчики линейных и угловых перемещений, датчики вращения и устройства цифровой индикации и системы числового программного управления (ЧПУ). HEIDENHAIN поставляет свою продукцию производителям станков и производителям автоматизированного оборудования и машин, ее продукцию используют также в области производства полупроводников и электроники.

HEIDENHAIN имеет свои представительства в 50 странах мира, в большинстве случаев – это дочерние компании. Инженеры по продажам и сервис-инженеры поддерживают клиентов, предлагая им помощь при выборе товаров и сервисном обслуживании.

Данный каталог предлагает Вам краткое описание номенклатуры изделий фирмы HEIDENHAIN. Более подробные сведения об устройствах, описанных в этом каталоге и не включенных в него, можно найти в документации по отдельным видам продукции (смотри стр. 60) или в Интернете по адресу: www.heidenhain.ru. Специалисты в наших отделениях всегда будут рады помочь Вам. Адреса и номера телефонов можно найти на странице 62.



Содержание

Основы и технологические процессы	4
Прецизионные шкалы – основа высокой точности	5
Измерение длины	6
Закрытые датчики линейных перемещений	
Открытые датчики линейных перемещений	
Измерительные щупы	
Измерение угла	20
Датчики угловых перемещений	
Встраиваемые датчики	
Датчики вращения	
Системы управления для станков	38
Системы ЧПУ для фрезерных станков и обрабатывающих центров	
Программные станции	
Наладка и измерение заготовок и инструмента	47
Измерительные щупы для заготовок	
Измерительные щупы для инструмента	
Регистрация и отображение измеренных значений	50
Устройства цифровой индикации	
Устройства преобразования сигнала	
Дополнительная информация	56
Консультация и сервис	58

Основы и технологические процессы

Высокое качество продукции фирмы HEIDENHAIN обеспечивается специальным производственным оборудованием и средствами измерения. Эталоны и рабочие копии для изготовления шкал производятся в так называемых чистых помещениях при сохранении особых условий стабилизации температуры и изоляции от внешних колебаний и воздействий. Оборудование, необходимое для изготовления и измерения линейных и круговых шкал, а также копирующие устройства, фирма HEIDENHAIN разрабатывает и изготавливает практически полностью на собственном производстве.



Измерительная установка для шкал

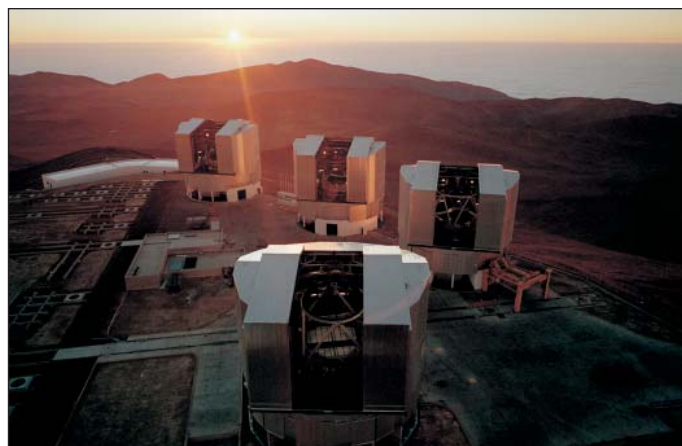


Контрольный пункт проверки шкал в отделе литографии

Знания в области измерительной техники, особенно в области измерения длины и угла, позволяют нам находить решения для нестандартных задач. К ним относятся сконструированные и построенные специально для лаборатории определения стандартов измерительные и контрольные установки, так же как и датчики угла для телескопов и приемников спутниковой связи. Конечно, опыт таких разработок используется и в серийном производстве.

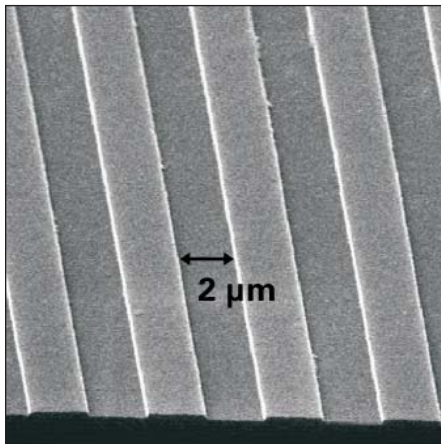


Компаратор угла, шаг измерения ок. 0,001"



Большой телескоп (VLT), Паранал, Чили (фотография ESO)

Одной из основных составляющих измерительных приборов фирмы HEIDENHAIN являются прецизионные шкалы с делениями, преимущественно в виде штриховой сетки, период которой составляет от 0,25 мкм до 10 мкм. Деления наносятся специальным методом, разработанным фирмой HEIDENHAIN (например, DIADUR или METALLUR), и являются решающим фактором в конечной точности измерительных приборов. Деления состоят из штрихов и зазоров, расстояния между которыми имеют лишь небольшие отклонения друг от друга, а профиль которых имеет очень ровные и четкие края. Они устойчивы к механическим и химическим воздействиям, а также нечувствительны к нагрузке, вибрациям и толчкам, кроме того они обладают известными термическими свойствами.



Деления с высотой трехмерной решетки ок. 0,25 мкм

DIADUR (ДИАДУР)

Прецизионные шкалы, выполненные методом DIADUR, изготавливаются путем нанесения очень тонкого слоя хрома на носитель, в большинстве случаев – это стекло или стеклокерамика, причем точность делений лежит в пределах микрометров или выше.

AURODUR (АУРОДУР)

Шкала, выполненная методом AURODUR, состоит из рефлектирующих золотых штрихов и вытравленных матовых зазоров. Деления типа AURODUR наносятся чаще всего на носители из стали.

METALLUR (МЕТАЛЛУР)

Шкалы, выполненные методом METALLUR, обладают практически гладкой поверхностью благодаря особой оптической структуре из рефлектирующих золотых слоев. Благодаря этому они нечувствительны к загрязнениям.

Деления с фазовой решеткой

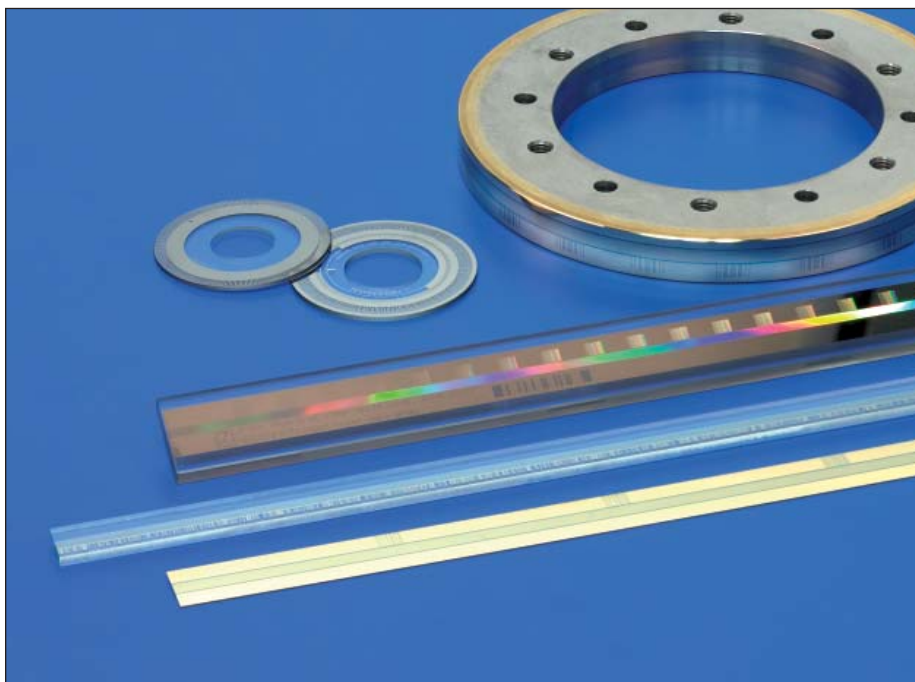
С помощью специальных производственных процессов изготавливаются трехмерные решетки, обладающие особыми свойствами. Ширина их делений лежит в пределах от нескольких микрометров до четверти микрометра.

SUPRADUR (СУПРАДУР)

Деления, изготовленные методом SUPRADUR, внешне выглядят так же как и трехмерные фазовые решетки, но у них гладкая поверхность и поэтому они нечувствительны к загрязнениям.

MAGNODUR (МАГНОДУР)

В качестве носителя шкалы, выполненной методом MAGNODUR, используется магнетизированный сплав стали. Специальной записывающей головкой на него наносятся сильные магнитные поля противоположной полярности. Таким образом, получаются штрихи положительной и отрицательной полярностей с периодом ок. 400 мкм.



Деления типа DIADUR и AURODUR на различных носителях

Измерение длины

Закрытые датчики линейных перемещений

Закрытые датчики линейных перемещений фирмы HEIDENHAIN защищены от пыли, стружки и брызг и предназначены для применения на **металлообрабатывающих станках**.

- класс точности до ± 2 мкм
- шаги измерения до 0,005 мкм
- измеряемая длина до 30 м
- простой и быстрый монтаж
- большие допуски для монтажа
- устойчивы к нагрузкам и ускорениям
- защищены от загрязнения

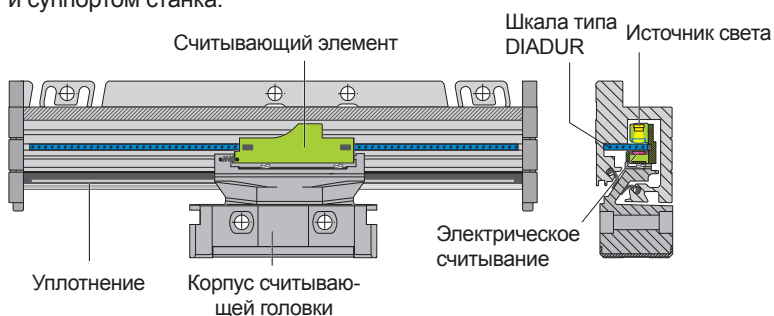


Закрытые датчики линейных перемещений поставляются в двух исполнениях:

- **с крупным профилем корпуса**
 - высокая стойкость к вибрациям
 - измеряемая длина до 30 м
- **с мелким профилем корпуса**
 - ограниченное монтажное пространство
 - измеряемая длина до 1 240 мм, с монтажной шиной или крепежными элементами до 2 040 мм

В случае закрытых датчиков линейных перемещений фирмы HEIDENHAIN алюминиевый корпус защищает шкалу, считывающий элемент и ее направляющую от пыли, стружки и воды. Уплотнение закрывает корпус снизу.

Считывающий элемент передвигается вдоль шкалы без контакта с ней. Подвеска соединяет считывающий элемент с корпусом считывающей головки, компенсируя, таким образом, несоосность между шкалой и суппортом станка.



Открытые датчики линейных перемещений

Открытые датчики линейных перемещений фирмы HEIDENHAIN работают без механического контакта между считывающей головкой и шкалой или измерительной лентой со шкалой. Типичными областями применения этих устройств являются **измерительные установки, компараторы** и другие **прецизионные устройства**, такие как **производственное и измерительное оборудование**, например, в полупроводниковой индустрии.

- точность до $\pm 0,5$ мкм и выше
- шаг измерения до 0,001 мкм (1 нм)
- измеряемая длина до 30 м
- отсутствует трение между считывающей головкой и шкалой
- небольшие размеры и масса
- большие скорости перемещения считывающей головки



Инкрементальные щупы

Щупы фирмы HEIDENHAIN имеют подвижной измерительный стержень. Они применяются для контроля средств измерения, в производственной и измерительной технике, а также в качестве датчиков пути.

- класс точности до $\pm 0,1$ мкм
- шаг измерения до 0,005 мкм (5 нм)
- измеряемая длина 100 мм
- высокая точность измерений
- возможно автоматизированное движение измерительного стержня
- простой монтаж



В случае **инкрементальных линейных датчиков** текущая координата отсчитывается от нулевой точки путем подсчета импульсов. Для воспроизведения нулевой точки инкрементальные датчики фирмы HEIDENHAIN имеют референтные метки, которые необходимо проехать после включения оборудования. Особенно просто и быстро это происходит в датчиках с кодированными референтными метками.

Абсолютные линейные датчики фирмы HEIDENHAIN показывают текущую координату сразу при включении и для этого им не требуется прохождение референтных меток.

Передача абсолютного значения от происходит по **интерфейсу EnDat** или другому последовательному интерфейсу.

Рекомендуемые **шаги измерения**, указанные в таблице, относятся, в первую очередь, к измерениям положения. Более мелкие шаги применяются при измерении скорости, в частности, в случае прямых приводов. Синусоидальные выходные сигналы позволяют получить высокую степень интерполяции.

Под названием **функциональная безопасность** помимо всего прочего подразумевается использование измерительных датчиков с последовательной передачей данных, которые предназначены для станков и устройств с интегрированной функцией безопасности. Два независимых друг от друга значения измерения генерируются еще в датчике и передаются в систему ЧПУ с помощью интерфейса EnDat.

Закрытые датчики линейных перемещений

		Тип	Страница
с крупнопрофильным корпусом шкалы	абсолютный выходной сигнал инкрементальный выходной сигнал высокая повторяемость результатов измерений обычно для станков без ЧПУ большие длины измерений	LC 100	8
		LS 100	
		LF 100	
		LS 600	
		LB 300	
с мелкопрофильным корпусом шкалы	абсолютный выходной сигнал инкрементальный выходной сигнал высокая повторяемость результатов измерений обычно для станков без ЧПУ	LC 400	10
		LS 400	
		LF 400	
		LS 300	
Открытые датчики линейных перемещений	класс точности ± 3 мкм и выше двухкоординатные измерительные приборы класс точности до ± 5 мкм	LIP, LIF	12
		PP	13
		LIDA	14
Инкрементальные щупы	точность $\pm 0,1$ мкм точность $\pm 0,2$ мкм точность до $\pm 0,5$ мкм точность ± 1 мкм	HEIDENHAIN-CERTO	16
		HEIDENHAIN-METRO	17
		HEIDENHAIN-METRO	18
		HEIDENHAIN-SPECTO	19

Закрытые датчики линейных перемещений LC, LF, LS, LB с крупнопрофильным корпусом шкалы

Датчики с **крупным профилем корпуса** отличаются стойкостью к вибрациям. Абсолютные датчики типа **LC 100** определяют при включении **абсолютное значение положения**. Дополнительно могут выдаваться инкрементальные сигналы. По габаритным размерам и способу монтажа они совместимы с инкрементальными датчиками типового ряда **LS 100**. Благодаря высокой точности и известным термическим свойствам LC 100 и LS 100 предназначены для применения на **станках с числовым программным управлением**.

Инкрементальные датчики типа **LF** обладают шкалой с малым расстоянием между штрихами. Поэтому они подходят для использования в тех случаях, когда требуется **высокая повторяемость результатов измерения**.

Инкрементальные датчики типа **LS 600** используются для решения простых задач позиционирования, например, на **станках без ЧПУ**.

Для **больших длин измерения 30 м** разработаны инкрементальные линейные датчики типа **LB**. В качестве шкалы в них используется стальная лента с решеткой типа AURODUR. Она поставляется в рулоне и после монтажа элементов корпуса натягивается под определенным усилием и зажимается на обоих концах датчика.

Типовой ряд LC 100

- **абсолютный выходной сигнал**
- известные термические свойства
- высокая стойкость к вибрациям
- два монтажных положения
- считывающая головка с одним полем сканирования

LS 187

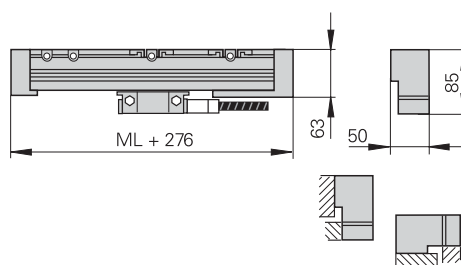
- **инкрементальный выходной сигнал**
- известные термические свойства
- высокая стойкость к вибрациям
- два монтажных положения
- считывающая головка с одним полем сканирования

LF 183

- **высокая повторяемость результатов измерений**
- тепловые характеристики схожие с характеристиками стали или серого чугуна
- высокая стойкость к вибрациям
- два монтажных положения
- считывающая головка с одним полем сканирования

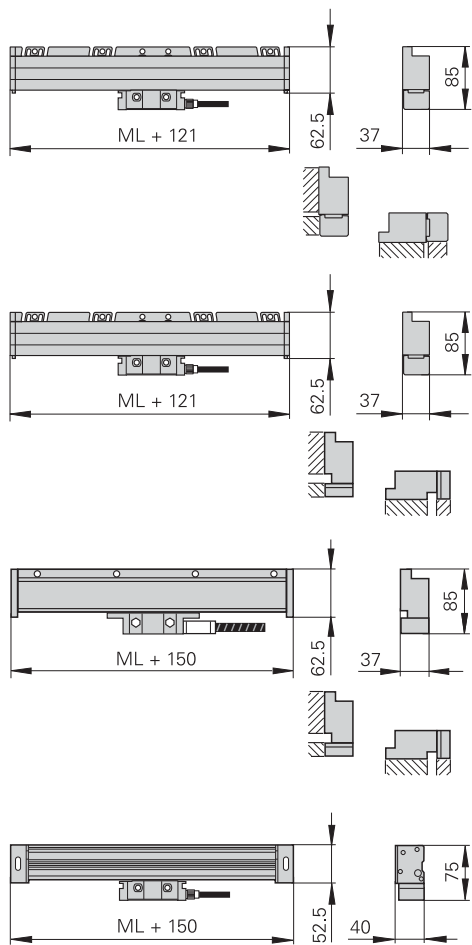
Типовой ряд LS 600

- **обычно для станков без ЧПУ**
- простой монтаж



LB 382

- **для измеряемой длины до 30 м**
- известные термические свойства
- высокая стойкость к вибрациям
- два монтажных положения
- считывающая головка с одним полем сканирования



	Абсолютные	Инкрементальные			
	LC 183 LC 193F/M	LF 183	LS 187 LS 177	LS 688C LS 628C	LB 382
Шкала	стеклянная шкала типа DIADUR	фазовая решетка типа DIADUR на стали	стеклянная шкала типа DIADUR	стеклянная шкала типа DIADUR	стальная лента со шкалой типа AURODUR
Инкрементальный выходной сигнал	опция в LC 183	$\sim 1 V_{SS}$	LS 187: $\sim 1 V_{SS}$ LS 177: \square TTL	LS 688C: $\sim 1 V_{SS}$ LS 628C: \square TTL	$\sim 1 V_{SS}$
Период сигнала	20 мкм	4 мкм	20 мкм LS 177: 4 мкм/2 мкм	20 мкм	40 мкм
Интерфейс передачи данных	EnDat 2.2 Fanuc/Mitsubishi	—			
Класс точности	± 5 мкм, ± 3 мкм	± 3 мкм, ± 2 мкм	± 5 мкм, ± 3 мкм	± 10 мкм	± 5 мкм
Рекомендуемый шаг измерения	0,05 до 0,005 мкм ¹⁾	от 1 до 0,1 мкм	от 1 до 0,1 мкм	LS 688C: до 1 мкм LS 628C: 5 мкм	от 10 до 0,1 мкм
Длина измерения ML	от 140 до 4240 мм (± 3 мкм до 3040 мм)	от 140 до 3040 мм		от 170 до 3040 мм	от 440 до 30040 мм
Референтная метка	—	одна или кодированная; кодированная			

¹⁾ абсолютные значения положения

Закрытые датчики линейных перемещений LC, LF, LS с мелкопрофильным корпусом шкалы

Линейные датчики с **мелкопрофильным корпусом шкалы** используются прежде всего в случаях ограниченного монтажного пространства.

Абсолютные датчики типа **LC 400** определяют при включении **абсолютное значение положения**. Дополнительно могут выдаваться инкрементальные сигналы. Благодаря высокой точности и известным термическим свойствам они, как и инкрементальные линейные датчики типового ряда **LS 400**, применяются на **станках с числовым управлением**.

Инкрементальные датчики группы изделий **LF** отличаются малым расстоянием между штрихами, поэтому они подходят для использования в случаях, требующих **высокой повторяемости результатов измерений**.

Инкрементальные датчики типа **LS 300** используются для решения простых задач позиционирования, например, на **станках без ЧПУ**.

Типовой ряд LC 400

- **абсолютный выходной сигнал**
- известные термические свойства
- считывающая головка с одним полем сканирования

LS 487

- **инкрементальный выходной сигнал**
- известные термические свойства
- считывающая головка с одним полем сканирования

LF 481

- **высокая повторяемость результатов измерений**
- тепловые характеристики схожие с характеристиками стали или серого чугуна
- считывающая головка с одним полем сканирования

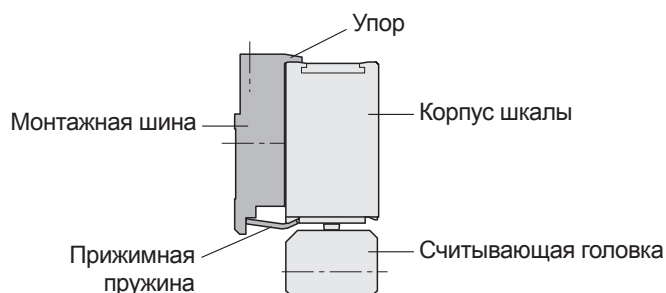
Типовой ряд LS 300

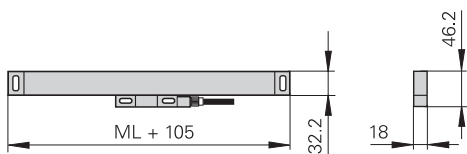
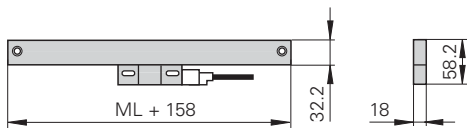
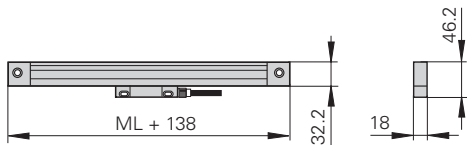
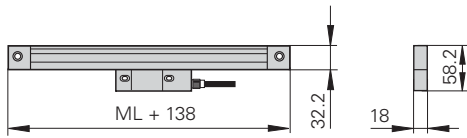
- **обычно для станков без ЧПУ**

Упрощенный монтаж при помощи монтажной шины

Преимуществом мелкопрофильных датчиков является возможность их монтажа с помощью монтажной шины. Монтажная шина закрепляется еще при сборке станка. Лишь при конечном монтаже на нее закрепляется линейный датчик. В случае сервисного обслуживания он может быть легко заменен.

При этом линейки, установленные на монтажной шине, показывают более высокие ускорения при перемещении считывающей головки.





	Абсолютные		Инкрементальные	
	LC 483 LC 493 F/M	LF 481	LS 487 LS 477	LS 388 C LS 328 C
Шкала	стеклянная шкала типа DIADUR	фазовая решетка типа DIADUR настали	стеклянная шкала типа DIADUR	стеклянная шкала типа DIADUR
Инкрементальный выходной сигнал	опция в LC 483	$\sim 1 V_{SS}$	LS 487: $\sim 1 V_{SS}$ LS 477: \square TTL	LS 388 C: $\sim 1 V_{SS}$ LS 328 C: \square TTL
Период сигнала	20 мкм	4 мкм	20 мкм LS 477: 4 мкм/2 мкм	20 мкм
Интерфейс передачи данных	EnDat 2.2 Fanuc/Mitsubishi	-		
Класс точности	± 5 мкм, ± 3 мкм	± 5 мкм, ± 3 мкм		± 10 мкм
Рекомендуемый шаг измерения	0,05 до 0,005 мкм ¹⁾	от 1 до 0,1 мкм	от 1 до 0,1 мкм	LS 388 C: до 1 мкм LS 328 C: 5 мкм
Длина измерения ML	от 70 до 2040 мм ²⁾	от 50 до 1220 мм	от 70 до 2040 мм ²⁾	от 70 до 1240 мм
Референтная метка	-	одна или кодированная		кодированная

¹⁾ абсолютные значения положения ²⁾ для датчиков с длиной более 1240 мм необходимо также заказать монтажную шину

Открытые датчики линейных перемещений LIP, LIF класс точности ± 3 мкм и выше

Открытые датчики линейных перемещений типа **LIP** и **LIF** отличаются небольшим шагом измерения в сочетании с высокой точностью измерений. В качестве шкалы они имеют фазовую решетку, нанесенную на носитель из стекла или керамики.

Обычно датчики типа **LIP** и **LIF** используются на:

- измерительных устройствах и компараторах
- измерительных микроскопах
- высокоточном оборудовании, например, алмазных станках для оптических узлов, поперечных станках для магнитных плат, шлифовальных станках для элементов из феррита и т. д.
- производственном и измерительном оборудовании в полупроводниковой индустрии
- производственном и измерительном оборудовании в области электроники

Типовой ряд LIP 300

- **наивысшее разрешение**, шаг измерения до 1 нм
- **наивысшая повторяемость** результатов измерений достигается благодаря точности периода сигнала
- **известные термические свойства** благодаря использованию шкалы Zerodur® – на стеклокерамике

Типовой ряд LIP 400

- **небольшие габариты**
- **шаг измерения до 0,005 мкм**
- **возможность поставки** разных типов шкал с различными коэффициентами термического расширения по длине

Типовой ряд LIP 500

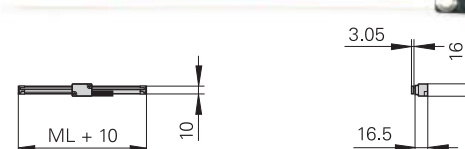
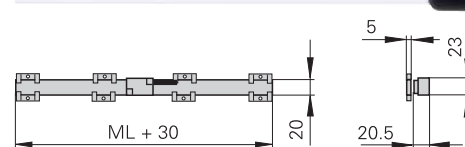
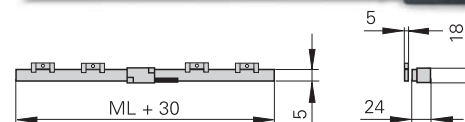
- **измеряемая длина 1440 мм**
- **шаг измерения до 0,05 мкм**

Типовой ряд LIF 400

- **быстрое и простое закрепление** шкалы с помощью монтажной пленки фирмы HEIDENHAIN типа PRECIMET®
- **благодаря шкале** типа SUPRADUR относительно нечувствительны к загрязнениям
- **распознавание положения** благодаря конечным выключателям и опорной дорожке



ML = 70 мм



	Инкрементальные		
	LIP 382 LIP 372	LIP 481 LIP 471	LIP 581 LIP 571
Шкала	фазовая решетка DIADUR на Zerodur-стеклокерамике	фазовая решетка DIADUR на стекле или Zerodur-стеклокерамике	фазовая решетка типа DIADUR на стекле
Коэффициент теплового расширения	$\alpha_{\text{therm}} \approx (0 \pm 0,1) \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$	$\alpha_{\text{therm}} \approx 8 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ (стекло) или $\alpha_{\text{therm}} \approx (0 \pm 0,1) \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ (Zerodur)	$\alpha_{\text{therm}} \approx 8 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$
Инкрементальный выходной сигнал	LIP 382: $\sim 1 V_{SS}$ LIP 372: \square TTL	LIP 481: $\sim 1 V_{SS}$ LIP 471: \square TTL	LIP 581: $\sim 1 V_{SS}$ LIP 571: \square TTL
Период сигнала	LIP 382: 0,128 мкм LIP 372: 0,004 мкм	LIP 481: 2 мкм LIP 471: 0,4 мкм/0,2 мкм	LIP 581: 4 мкм LIP 571: 0,8 мкм/0,4 мкм
Класс точности	$\pm 0,5 \text{ мкм}^1$	$\pm 1 \text{ мкм}; \pm 0,5 \text{ мкм}^1$	$\pm 1 \text{ мкм}$
Рекоменд. шаг изм.	1 нм	от 1 мкм до 0,005 мкм	от 1 мкм до 0,05 мкм
Длина измерения ML	от 70 до 270 мм	от 70 до 420 мм	от 70 до 1440 мм
Референтная метка	нет	одна	одна или кодированная

¹⁾ другие классы точности по запросу

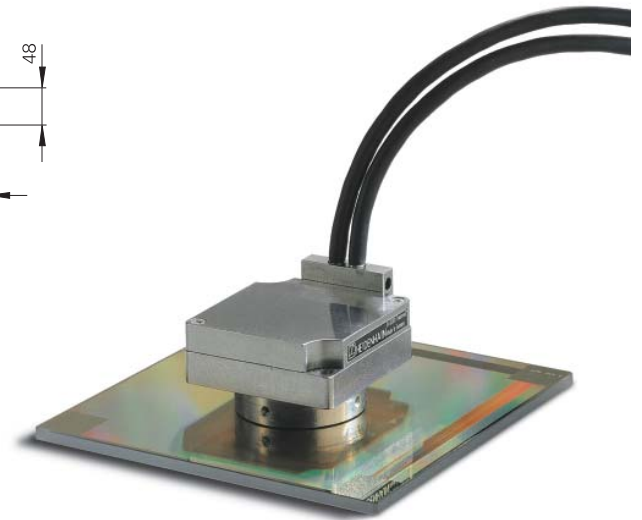
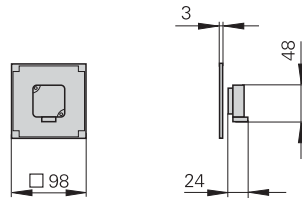
Открытые датчики линейных перемещений PP

двухкоординатные измерительные приборы

Двухкоординатные датчики типа **PP** имеют шкалу с плоской фазовой решеткой на носителе из стекла. С ее помощью отслеживается перемещение одновременно по двум осям.

Такие датчики применяются на:

- производственном и измерительном оборудовании в полупроводниковой индустрии
- производственном и измерительном оборудовании в области электроники
- высокоскоростных крестовых столах
- измерительных устройствах и компараторах
- измерительных микроскопах



LIF 481 LIF 471	фазовая решетка SUPRADUR на стекле $\alpha_{\text{therm}} \approx 8 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$
LIF 481: $\sim 1 V_{\text{SS}}$ LIF 471: \square TTL	
LIF 481: 4 мкм LIF 471: от 0,8 мкм до 0,04 мкм	
± 3 мкм	
от 1 мкм до 0,1 мкм	
от 70 до 1020 мм (до 3040 мм по запросу)	
одна	

	Инкрементальные
	PP 281 PP 271
Шкала Коэффициент теплового расширения	фазовая решетка типа DIADUR на стекле $\alpha_{\text{therm}} \approx 8 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$
Инкрементальный выходной сигнал	PP 281: $\sim 1 V_{\text{SS}}$ PP 271: \square TTL
Период сигнала	PP 281: 4 мкм PP 271: 0,8 мкм/0,4 мкм
Класс точности	± 2 мкм
Рекомендуемый шаг измерения	до 0,01 мкм
Диапазон измерения	68 мм x 68 мм; другие диапазоны измерения по запросу
Референтная метка	по одной на каждую координату

Открытые датчики линейных перемещений LIDA с классом точности до ± 5 мкм

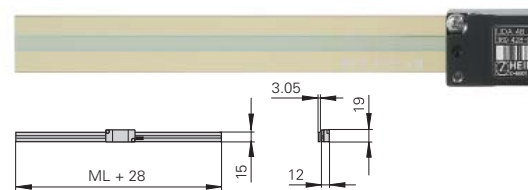
Открытые линейные датчики LIDA характеризуются **высокой скоростью перемещения считывающей головки** до 10 м/с и простым монтажом. В зависимости от версии шкалы типа METALLUR может быть выполнена на носителе из стали, стекла или стеклокерамики.

Они применяются в:

- координатных измерительных приборах
- контрольных установках
- установках автоматического монтажа
- станках для сверления печатных плат
- прецизионных манипуляторах
- для определения положения и скорости в линейных приводах

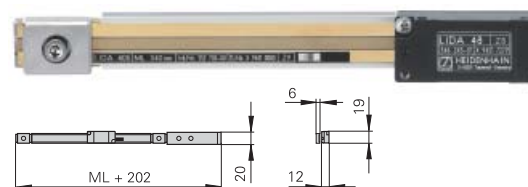
Типовой ряд LIDA 403

- **различный коэффициент термического расширения** для разных типов шкал
- шкала приклеивается к монтажной поверхности
- конечные выключатели



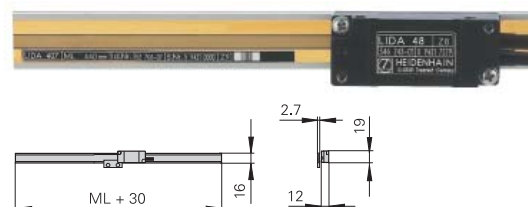
Типовой ряд LIDA 405

- **большая длина измерения** до 30 м
- цельная стальная шкала натягивается на алюминиевом профиле с определенным усилием и закрепляется при помощи держателей
- концевые стопоры



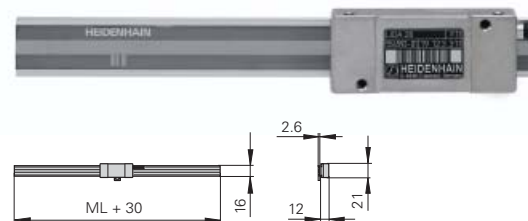
Типовой ряд LIDA 407

- **быстрое и простое закрепление шкалы** при помощи монтажной пленки PRECIMET
- цельная стальная шкала натягивается в алюминиевом корпусе и фиксируется в центре
- концевые стопоры



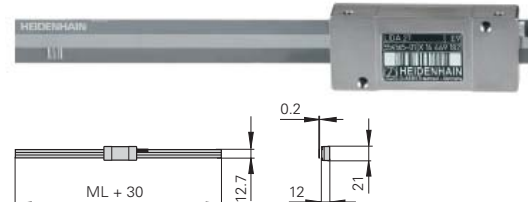
Типовой ряд LIDA 207

- **шкала в бухте**
- **быстрое и простое закрепление шкалы** при помощи монтажной пленки PRECIMET
- цельная стальная шкала натягивается в алюминиевом корпусе и фиксируется в центре



Типовой ряд LIDA 209

- **шкала в бухте**
- цельная стальная шкала закрепляется при помощи монтажной пленки PRECIMET на монтажной поверхности



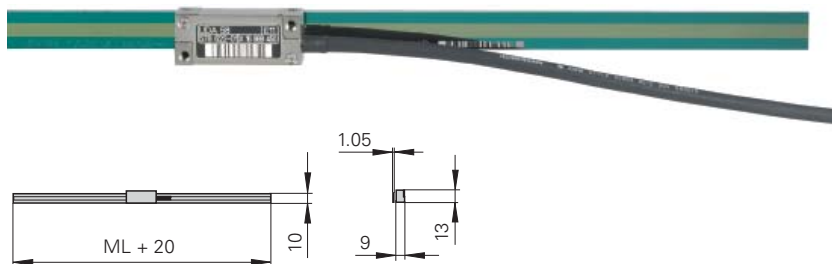
	Инкрементальные		
	LIDA 483 LIDA 473	LIDA 485 LIDA 475	LIDA 487 LIDA 477
Шкала Коэффициент теплового расширения	фазовая решетка METALLUR на стекле или стеклокерамике $\alpha_{\text{therm}} \approx 8 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ (стекло) $\alpha_{\text{therm}} \approx 0 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ (Robax-стеклокерамика) $\alpha_{\text{therm}} \approx (0 \pm 0,1) \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ (Zerodur-стеклокерамика)	стальная лента со шкалой типа METALLUR $\alpha_{\text{therm}} \approx 10 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$	
Инкрементальный выходной сигнал	LIDA 483: $\sim 1 V_{SS}$ LIDA 473: \square TTL	LIDA 48x: $\sim 1 V_{SS}$ LIDA 47x: \square TTL	
Период сигнала	LIDA 483: 20 мкм LIDA 473: 4 мкм/2 мкм/0,4 мкм/0,2 мкм	LIDA 48x: 20 мкм LIDA 47x: 4 мкм/2 мкм/0,4 мкм/0,2 мкм	
Класс точности	± 5 мкм	± 5 мкм	± 15 мкм
Рекоменд. шаг изм.	от 1 мкм до 0,1 мкм	от 1 мкм до 0,1 мкм	
Длина измерения ML	от 240 до 3040 мм (Robax-стеклокерамика до 1640 мм)	от 140 до 30040 мм	от 240 до 6040 мм
Референтная метка	одна (кодированная по запросу)	одна	



Открытые датчики линейных перемещений типа **LIDA 503** хорошо подходят для монтажа в ограниченном пространстве. Они состоят из компактной считывающей головки и стеклянной шкалы, которая просто наклеивается при помощи пленки PRECIMET на станок.

LIDA 503 применяется там, где LIDA 400 не проходит по своим габаритам, например на:

- XY-плоскостях
- измерительных микроскопах
- установках автоматического монтажа
- компактных системах позиционирования



LIDA 287 LIDA 277	LIDA 289 LIDA 279
стальная лента $\alpha_{\text{therm}} \approx 10 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$	
LIDA 28x: $\sim 1 \text{ V}_{\text{SS}}$ LIDA 27x: \square TTL	
LIDA 28x: 200 мкм LIDA 27x: 20 мкм/4 мкм/2 мкм	
$\pm 30 \text{ мкм}$	
от 5 мкм до 0,5 мкм	
шкала в бухте 3 м/5 м/10 м	
по выбору через каждые 100 мм	

	Инкрементальные LIDA 583 LIDA 573
Шкала Коэффициент теплового расширения	фазовая решетка типа METALLUR на стекле $\alpha_{\text{therm}} \approx 8 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$
Инкрементальный выходной сигнал	LIDA 583: $\sim 1 \text{ V}_{\text{SS}}$ LIDA 573: \square TTL
Период сигнала	LIDA 583: 20 мкм LIDA 573: 4 мкм/2 мкм/0,8 мкм/0,4 мкм
Класс точности	$\pm 5 \text{ мкм}$
Рекоменд. шаг изм.	1 мкм до 0,1 мкм
Длина измерения ML	от 70 до 1020 мм
Референтная метка	одна

Инкрементальные щупы HEIDENHAIN-CERTO

ТОЧНОСТЬ $\pm 0,1$ МКМ

Инкрементальные щупы фирмы HEIDENHAIN типа CERTO с большой длиной измерения обеспечивают высокую точность измерений и обладают разрешающей способностью в пределах нанометров. Они применяются преимущественно в оборудовании для производства высокоточных единичных деталей, а также для контроля и калибровки размеров эталонов, существенно снижая при этом время выполнения этих процессов.

Точность

Результирующая погрешность щупов HEIDENHAIN-CERTO не превышает значения $\pm 0,1$ мкм. После компенсации погрешности по длине шкалы в последующей электронике, например, в устройстве цифровой индикации ND 28x, фирма HEIDENHAIN гарантирует $\pm 0,03$ мкм для СТ 2500 и $\pm 0,05$ мкм для СТ 6000. Эти данные о предельно допустимой погрешности действуют по всей длине шкалы измерения при температуре окружающей среды от 19 и до 21 °С, а также при колебаниях температуры во время измерения до $\pm 0,1$ К при использовании измерительного штатива CS 200 для HEIDENHAIN-CERTO.

Привод измерительного стержня

Измерительный стержень щупов СТ 2501 и СТ 6001 выдвигается и задвигается при помощи привода. Управление осуществляется дистанционно через модуль управления.

СТ 2502 и СТ 6002 не имеют привода измерительного стержня. Свободно перемещаемый стержень соединяется с подвижным элементом станка через отдельную муфту.

Монтаж

Для монтажа щупы СТ 2500 имеют зажимные хвостовики диаметром 16 мм. Щупы серии СТ 6000 закрепляются двумя винтами на торцевой поверхности.



	Инкрементальные			
	СТ 2501	СТ 2502	СТ 6001	СТ 6002
Шкала	фазовая решетка DIADUR на Zerodur-стеклокерамике Коэффициент теплового расширения: $\alpha_{\text{therm}} \approx 0 \pm 0,1 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$			
Инкрементальный выходной сигнал	$\sim 11 \mu\text{A}_{\text{SS}}$			
Период сигнала	2 мкм			
Точность системы ¹⁾	$\pm 0,1$ мкм $\pm 0,03$ мкм ²⁾		$\pm 0,1$ мкм $\pm 0,05$ мкм ²⁾	
Рекоменд. шаг измерения	0,01 мкм и 0,005 мкм с УЦИ ND 28x			
Длина измерения	25 мм		60 мм	
Манипулирование стержнем	при помощи привода	через муфту	при помощи мотора	через муфту
Референтная метка	одна			

¹⁾ от 19 до 21 °С; допустимое колебание температуры во время измерения: $\pm 0,1$ К

²⁾ при использовании линейной компенсации погрешностей в последующей электронике

Инкрементальные щупы HEIDENHAIN-METRO

ТОЧНОСТЬ ± 0,2 мкм

Инкрементальные щупы HEIDENHAIN-METRO, а именно MT 1200 и MT 2500, предназначены для применения на точных измерительных установках и контрольном оборудовании благодаря их высокой точности и небольшому периоду сигнала. Они оснащены измерительным стержнем с шариковыми направляющими, допуская, таким образом, большую поперечную нагрузку.

Привод измерительного щупа

Измерительные щупы типового ряда **MT 12x1** и **MT 25x1** оборудованы стержнем с пружиной, который в состоянии покоя находится в выдвинутом положении. Исполнение щупа „без пружины“ позволяет производить измерения с минимальным усилием на исследуемый объект.

В случае „пневматических“ щупов **MT 1287** и **MT 2587** стержень находится в задвинутом положении благодаря встроенной пружине. При помощи сжатого воздуха стержень выдвигается в положение измерения.

Монтаж

Закрепление измерительных щупов MT 1200 и MT 2500 осуществляется с помощью зажимной муфты с посадкой 8h6. Как опция, по желанию клиента поставляется угловая муфта для монтажа щупа на торцевой поверхности или на штативе MS 200 фирмы HEIDENHAIN.



	Инкрементальные			
	MT 1281 MT 1287	MT 1271	MT 2581 MT 2587	MT 2571
Шкала	фазовая решетка DIADUR на Zerodur-стеклокерамике Кoeffициент теплового расширения: $\alpha_{\text{therm}} \approx 0 \pm 0,1 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$			
Инкрементальный выходной сигнал	$\sim 1 V_{SS}$	\square TTL	$\sim 1 V_{SS}$	\square TTL
Период сигнала	2 мкм	0,4 мкм или 0,2 мкм	2 мкм	0,4 мкм или 0,2 мкм
Точность системы	± 0,2 мкм			
Рекоменд. шаг измерения	от 0,5 мкм до 0,05 мкм			
Длина измерения	12 мм		25 мм	
Манипулирование стержнем	MT 12x1/MT 25x1: с помощью манипулятора или без него MT 1287/MT 2587: пневматическое			
Референтная метка	одна			

Измерительные щупы HEIDENHAIN-METRO

ТОЧНОСТЬ $\pm 0,5$ МКМ

Главными областями применения щупов HEIDENHAIN-METRO MT 60 и MT 101 является контроль готовых изделий, контроль производства или контроль качества, т.е. они применяются при измерении элементов разных размеров, требующих большой длины измерения и высокой точности. Также их монтируют на передвижных блоках или крестовых столах в качестве высокопрецизионных датчиков положения.

Привод измерительного щупа

Измерительные щупы **М-версии** имеют встроенный электродвигатель, выдвигающий и задвигающий измерительный стержень. Если MT 101M работает с постоянной силой измерения, то сила измерения MT 60M может варьироваться ступенчато.

У щупов **К-версии** нет привода измерительного стержня – стержень свободно передвигается. Его следует соединять через муфту с движущимся элементом станка (салазки, крестовой стол).

Монтаж

Щуп закрепляется двумя винтами на плоской поверхности. Для измерительных щупов версии М фирма HEIDENHAIN по желанию измерительные штативы MS 100 и MS 200.



	Инкрементальные			
	MT 60M	MT 60K	MT 101M	MT 101K
Шкала	деления типа DIADUR на стеклокерамике			
Инкрементальный выходной сигнал	$\sim 11 \mu A_{SS}$			
Период сигнала	10 мкм			
Точность системы	$\pm 0,5$ мкм		± 1 мкм	
Рекоменд. шаг измерения	от 1 мкм до 0,1 мкм			
Длина измерения	60 мм		100 мм	
Манипулирование стержнем	при помощи мотора	через муфту	при помощи мотора	через муфту
Степень защиты	IP 50			
Референтная метка	одна			

Инкрементальные щупы HEIDENHAIN-SPECTO

ТОЧНОСТЬ ± 1 МКМ

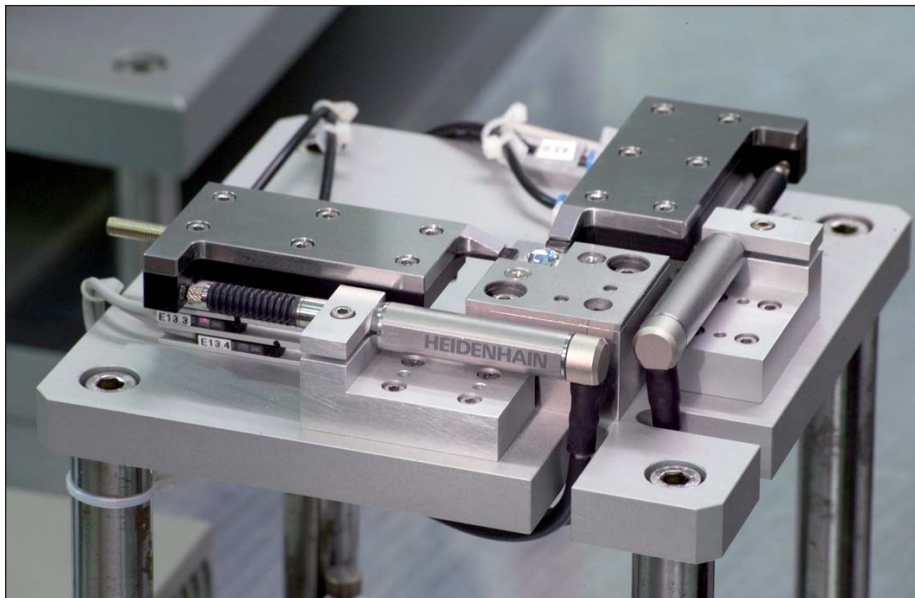
Инкрементальные щупы HEIDENHAIN-SPECTO имеют компактные размеры и применяются в многоместных контрольно-измерительных системах.

Привод измерительного щупа

Измерительные щупы типового ряда **ST 12x8** и **ST 30x8** имеют стержень с пружиной, который в состоянии покоя находится в выдвинутом положении. В случае „пневматических“ щупов **ST 12x7** и **ST 30x7** стержень находится в задвинутом положении благодаря встроенной пружине. При помощи сжатого воздуха стержень выдвигается в положение измерения.

Монтаж

Щупы HEIDENHAIN-SPECTO имеют стандартную зажимную муфту с посадкой 8h6, используемую для монтажа.



	Инкрементальные			
	ST 1288 ST 1287	ST 1278 ST 1277	ST 3088 ST 3087	ST 3078 ST 3077
Шкала	стеклянная шкала типа DIADUR			
Инкрементальный выходной сигнал	$\sim 1 V_{SS}$	\square TTL	$\sim 1 V_{SS}$	\square TTL
Период сигнала	20 мкм	4 мкм или 2 мкм	20 мкм	4 мкм или 2 мкм
Точность системы	± 1 мкм			
Рекоменд. шаг измерения	от 1 мкм до 0,2 мкм			
Длина измерения	12 мм		30 мм	
Манипулирование стержнем	ST 12x8/ST 30x8: ручное ST 12x7/ST 30x7: пневматическое			
Степень защиты	IP 64			
Референтная метка	одна			

Датчики угловых перемещений

Датчики угла фирмы HEIDENHAIN имеют высокую точность: до нескольких угловых секунд и выше. Областью применения этих устройств являются поворотные столы и поворотные головки на станках, делительные головки, высокопрецизионные платформы для измерения угла, прецизионные установки измерения угла, антенны.

- количество штрихов от 9000 до 180000
- точность от $\pm 5''$ до $\pm 0,4''$
- шаг измерения до $0,000005^\circ$ или $0,018''$ (для инкрементальных датчиков) или 29 бит, ок. 536 млн. позиций на поворот (для абсолютных датчиков).



Датчики вращения

Датчики вращения фирмы HEIDENHAIN служат для измерения скорости вращения, а при его монтаже на ходовом винте или шарико-винтовой паре (ШВП) – для измерения линейных перемещений. Они применяются в двигателях, станках, прессах, деревообрабатывающих и текстильных станках, роботах и манипуляторах, измерительном и контрольном оборудовании.

- количество штрихов обычно от 50 до 5000
- точность до $\pm 12''$ ($\pm 1/20$ периода деления, зависит от количества штрихов)
- шаг измерения до $0,001^\circ$.
Синусоидальные выходные сигналы позволяют получить высокую степень интерполяции, что необходимо при управлении цифровыми приводами.



Способы монтажа

Полый вал датчиков угла и вращения со встроенными подшипниками и **муфтой статора** одевается и закрепляется на измеряемом валу. Взаимное расположение сканирующего устройства и стеклянного диска обеспечивается при помощи подшипников на валу датчика. При угловых ускорениях муфта статора компенсирует возникающий при трении подшипника крутящий момент, минимизируя как статические, так и динамические погрешности. Встроенная в датчик муфта выравнивает несоосность между валами привода и датчика. Другие преимущества муфты статора:

- простой монтаж
- небольшая длина конструкции
- большая частота сопряжения
- сквозной пустотелый вал

Датчики угла и вращения со встроенными подшипниками, но **без муфты вала**, имеют сплошной вал. Муфта, рекомендуемая для соединения с валом, выравнивает радиальные и осевые отклонения. В этом случае допускаются большие обороты.

Датчики угла и вращения **без подшипников** работают без трения. Они состоят из считывающей головки и стеклянного диска с делениями или измерительной ленты. Их преимущества:

- небольшое монтажное пространство
- большой диаметр пустотелого вала
- большие обороты
- отсутствие дополнительного пускового крутящего момента



В случае **инкрементальных датчиков угла и датчиков вращения** текущая координата вала определяется исходя из нулевой точки, путем считывания шагов измерения или деления и считывания импульсов сигнала. Для воспроизведения нулевой точки инкрементальные датчики фирмы HEIDENHAIN имеют референтные метки, которые необходимо проехать после включения оборудования.

Инкрементальные датчики вращения с коммутационными сигналами определяют угловое положение вала без предварительного перемещения, обеспечивая достаточную точность для управления фазами вращающегося поля постоянных магнитов синхронного мотора.

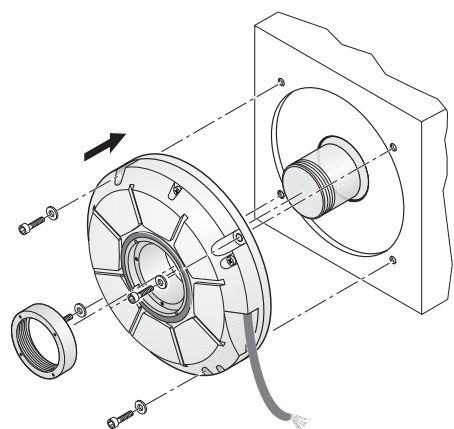
Абсолютные датчики угла и датчики вращения определяют текущую координату без движения осей станка. **Однооборотные датчики** (Singleturn) определяют текущую координату в пределах одного полного оборота, а **многооборотные** (Multiturn) могут дополнительно распознавать несколько оборотов. Значения измерений передаются по **последовательному интерфейсу – EnDat, SSI, PROFIBUS-DP или другим**. Двухнаправленные интерфейсы EnDat и PROFIBUS-DP позволяют также осуществлять контроль и диагностику датчиков.

Под названием **функциональная безопасность** помимо всего прочего подразумевается использование измерительных датчиков с последовательной передачей данных, которые предназначены для станков и устройств с интегрированной функцией безопасности. Два независимых друг от друга значения измерения генерируются еще в датчике и передаются в систему ЧПУ с помощью интерфейса EnDat.

Датчики угловых перемещений		Типовой ряд	Стр.
со встроенными подшипниками и муфтой статора	абсолютные (Singleturn) инкрементальные	RCN RON, RPN	22
со встроенными подшипниками без соединительной муфты	инкрементальные	ROD	24
без подшипников	инкрементальные	ERP, ERA	25, 26
Встраиваемые датчики	инкрементальные	ERM	28
Датчики вращения			
со встроенными подшипниками, для монтажа с муфтой статора	абсолютные (Singleturn/Multiturn) инкрементальные	ECN/EQN ERN	30, 32
со встроенными подшипниками без соединительной муфты	абсолютные (Singleturn/Multiturn) инкрементальные	ROC/ROQ, RIC/RIQ ROD	34
без подшипников	абсолютные (Singleturn/Multiturn) инкрементальные	ECI/EQI ERO	36

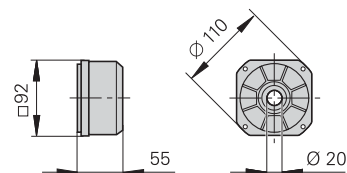
Датчики угловых перемещений RCN, RON, RPN со встроенными подшипниками и муфтой статора

Высокая точность угловых датчиков со встроенными подшипниками и муфтой статора **RCN, RON** и **RPN** позволяет применять их в высокоточных установках, например, на поворотных столах и осях наклона. Шкала этих датчиков наносится методом DIADUR, а в датчиках RPN шкалой является фазовая решетка. В датчиках со встроенной муфтой статора заявленная точность уже учитывает вызванные муфтой погрешности измерения. При использовании датчика угла без муфты следует учитывать вызванную муфтой погрешность.



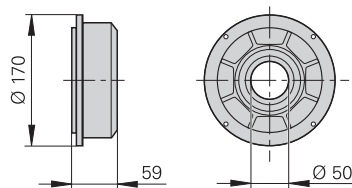
Типовой ряд RCN/RON 200

- **компактное исполнение**
- прочный корпус
- применяются на поворотных столах, осях наклона, для позиционирования и регулирования скорости
- шаг измерения до $0,0001^\circ$
- исполнение из инструментальной стали, например, для антенн (по заказу).

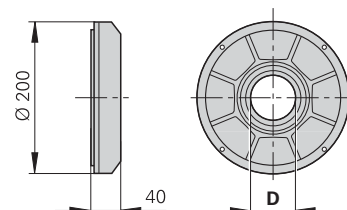


Типовой ряд RCN/RON 700 и RCN/RON/RPN 800

- **большие диаметры пустотелого вала до $\varnothing 100$ мм**
- шаг измерения до $0,00001^\circ$ при точности системы $\pm 2''$ и $\pm 1''$
- применяются на поворотных столах и столах измерения угла, делительных машинах, измерительных установках, сканерах и т.д.
- исполнение из инструментальной стали, например, для антенн (по заказу).



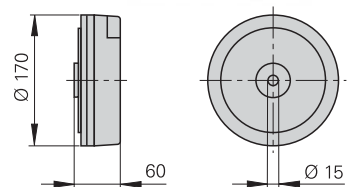
RON 785



RCN 700/800 D = 60 мм или 100 мм
RON 786/886, RPN 886 D = 60 мм

RON 905

- **высокоточный датчик угла**
- шаг измерения до $0,00001^\circ$
- точность системы $\pm 0,4''$
- применяются в измерительном оборудовании и для контроля средств измерения.



	В абсолютных значениях			Инкрементальные			
	RCN 226 RCN 228	RCN 223 F RCN 227 F	RCN 223 M RCN 227 M	RON 225	RON 275	RON 285	RON 287
Инкрементальный выходной сигнал	$\sim 1 V_{SS}^{3)}$	–		\square TTL x 2	\square TTL x 5 \square TTL x 10	$\sim 1 V_{SS}$	
Количество штрихов Периоды сигнала/об.	16384 ³⁾	–		9000 18000	18000 90000 или 180000	18000	
Интерфейс	EnDat 2.2 ¹⁾	Fanuc 02	Mit 02-4	–			
Значения положения/об.	67 108 864 (26 бит) 268 435 456 (28 бит)	8 388 608 (23 бит) 134 217 728 (27 бит)		–			
Точность системы	$\pm 5''$ $\pm 2,5''$			$\pm 5''$			$\pm 2,5''$
Реком. шаг измерения ²⁾	0,000 1°			0,005°	0,001° 0,0005°	0,000 1°	
Механич. допускаемая скорость вращения	≤ 3000 об/мин			≤ 3000 об/мин			

¹⁾ PROFIBUS-DP через Gateway

²⁾ для определения положения

³⁾ только для EnDat 2.2/02

	В абсолютных значениях			Инкрементальные		
	RCN 729 RCN 829	RCN 727 F RCN 827 F	RCN 727 M RCN 827 M	RON 786 RON 785	RON 886	RPN 886
Инкрементальный выходной сигнал	$\sim 1 V_{SS}^{4)}$	–		$\sim 1 V_{SS}$		
Количество штрихов Периоды сигнала/об.	32768 ⁴⁾	–		18000, 36000 ³⁾	36000	90000 180000
Интерфейс	EnDat 2.2 ¹⁾	Fanuc 02	Mit 02-4	–		
Значения положения/об.	536870912 (29 бит)	134217728 (27 бит)		–		
Точность системы	RCN 72x: $\pm 2''$; RCN 82x: $\pm 1''$			$\pm 2''$	$\pm 1''$	
Реком. шаг измерения ²⁾	0,000 1°/0,00005°			0,000 1°	0,00005°	0,00001°
Механич. допускаемая скорость вращения	≤ 1000 об/мин			≤ 1000 об/мин		

¹⁾ PROFIBUS-DP через Gateway

²⁾ для определения положения

³⁾ только RON 786

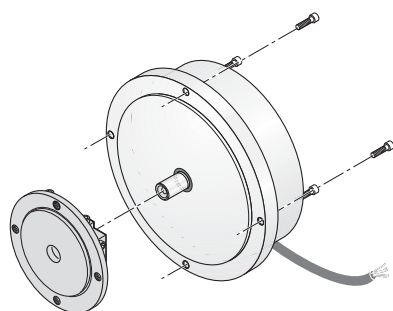
⁴⁾ только для EnDat 2.2/02

	Инкрементальные RON 905
Инкрементальный выходной сигнал	$\sim 11 \mu A_{SS}$
Количество штрихов	36000
Точность системы	$\pm 0,4''$
Реком. шаг измерения	0,00001°
Механич. допускаемая скорость вращения	≤ 100 об/мин

Датчики угловых перемещений ROD со встроенными подшипниками без соединительной муфты

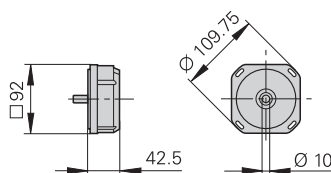
Датчики угла ROD со сплошным валом без соединительной муфты предназначены для задач, требующих высоких оборотов или больших допусков при монтаже. Использование прецизионных муфт повышает осевые допуски для сопряжения со стороны вала до ± 1 мм.

Датчики угловых перемещений типа ROD имеют в качестве шкалы стеклянный диск с рисками, нанесенными методом DIADUR. При определении точности системы с угловым датчиком без соединительной муфты необходимо учитывать погрешность, вызванную муфтой.



Типовой ряд ROD 200

- **компактное исполнение**
- прочный корпус
- применяется на поворотных и наклонных столах, для позиционирования и контроля равномерного движения
- шаг измерения до $0,0001^\circ$

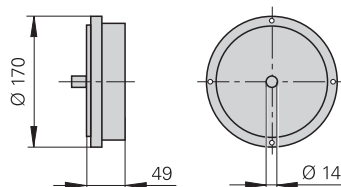


	Инкрементальные ROD 220	ROD 270	ROD 280
Инкрементальный выходной сигнал	□ TTL x 2	□ TTL x 10	~ 1 V _{SS}
Количество штрихов Периоды сигнала/об.	9000 18000	18000 180000	18000
Точность системы ¹⁾	$\pm 5''$		
Реком. шаг измерения ²⁾	$0,005^\circ$	$0,0005^\circ$	$0,0001^\circ$
Механич. допускаемая скорость вращения	≤ 10000 об/мин		

1) без муфты 2) для определения положения

ROD 780 и ROD 880

- **высокая точность**
 $\pm 2''$ (ROD 780) или
 $\pm 1''$ (ROD 880)
- шаг измерения до $0,00005^\circ$
- применяются для измерения угла на прецизионных столах, делительных головках или измерительных установках



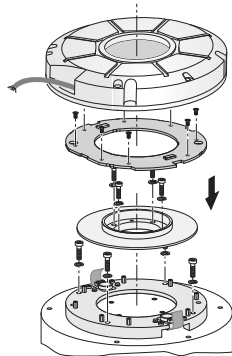
	Инкрементальные ROD 780	ROD 880
Инкрементальный выходной сигнал	~ 1 V _{SS}	
Количество штрихов	18000, 36000	36000
Точность системы ¹⁾	$\pm 2''$	$\pm 1''$
Реком. шаг измерения ²⁾	$0,0001^\circ$	$0,00005^\circ$
Механич. допускаемая скорость вращения	≤ 1000 об/мин	

1) без муфты 2) для определения положения

Датчики угловых перемещений ERP без подшипников

Датчики угла ERP без подшипников предназначены для применения на элементах станка. Они работают без трения между считывающей головкой и шкалой и имеют высокую точность. Таким образом, они отлично подходят для применения на поворотных столах и в измерительной технике. Датчики угла ERP 4080 и ERP 8080 могут работать только в чистых помещениях.

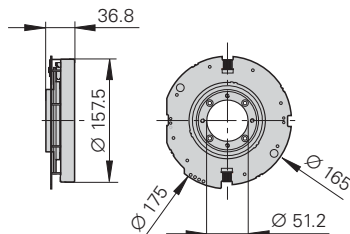
Основой высокой точности датчиков ERP является шкала с фазовой решеткой. Погрешность системы зависит от того, насколько точно отцентрирован стеклянный диск с рисками относительно подшипника вала, его точности вращения и биения.



Монтаж ERP 880

ERP 880

- высочайшая точность
- малый период деления
- малая погрешность в пределах одного периода сигнала благодаря интерферентному методу считывания



ERP 880 с защитным кожухом

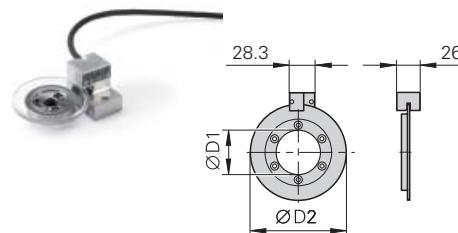
	Инкрементальные ERP 880
Инкрементальный выходной сигнал	$\sim 1 V_{SS}$
Количество штрихов	90000
Период сигнала	180000
Точность системы ¹⁾	$\pm 1''$
Реком. шаг измерения ²⁾	$0,00001^\circ$
Механич. допускаемая скорость вращения	≤ 1000 об/мин

¹⁾ до монтажа; необходимо учитывать дополнительные отклонения из-за монтажа и подшипников

²⁾ для определения положения

ERP 4080 и ERP 8080

- высочайшая точность
- компактное исполнение
- малая относительная погрешность в пределах одного периода сигнала



	Инкрементальные ERP 4080	ERP 8080
Инкремент. вых. сигнал	$\sim 1 V_{SS}$	
Количество штрихов	65536	180000
Период сигнала	131072	360000
Точность системы ¹⁾	$\pm 5''$	$\pm 2''$
Реком. шаг измерения ²⁾	$0,00001^\circ$	$0,000005^\circ$
Диаметр D1/D2	8 мм/44 мм	50 мм/108 мм
Механич. допускаемая скорость вращения	≤ 300 об/мин	≤ 100 об/мин

¹⁾ до монтажа; необходимо учитывать дополнительные отклонения из-за монтажа и подшипников

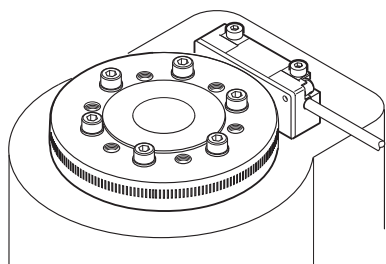
²⁾ для определения положения

Датчики угловых перемещений ERA без подшипников

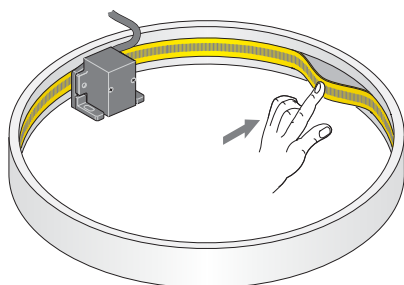
Датчики угла ERA без подшипников предназначены для применения на элементах станка. Они отвечают следующим требованиям:

- большой диаметр полого вала (вариант с лентой до 10 м)
- большая скорость вращения до 10 000 об/мин
- отсутствие дополнительного крутящего момента благодаря уплотнительному кольцу.

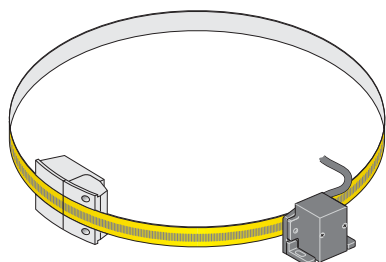
Погрешность системы зависит от того, насколько точно отцентрирован стеклянный диск с рисками относительно подшипника вала, его точности вращения и биения.



ERA 4000



ERA 780C



ERA 880C

Типовой ряд ERA 4000

- **высокие обороты** до 10 000 об/мин
- прочный диск из стали с делениями, нанесенными методом METALLUR
- допускаются несоосность вала шпинделя и датчика до $\pm 0,5$ мм
- применяются на основных и рабочих шпинделях с большим числом оборотов
- возможно заказать датчик ERA 4480 C с диаметром большего размера, а также с защитным кожухом
- различные **исполнения дисков**
ERA 4x80C: массивное исполнение с центрирующим пояском, предназначенное для высоких скоростей вращения
ERA 4x81C: с Т-профилем, меньшей массы и меньшим инерционным моментом, центрирование по 3 точкам
ERA 4282C: массивное исполнение для центрирования по 3 точкам, отвечающее высоким требованиям по точности

Инкрементальный выходной сигнал
Внутренний диаметр D1
Внешний диаметр D2
Количество штрихов/ Точность ²⁾
Механич. допускаемая скорость вращения



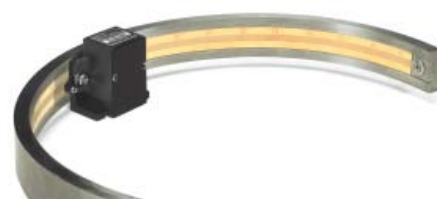
Типовой ряд ERA 700 и ERA 800

- для очень больших диаметров до 10 м
- стальная лента со шкалой AURODUR
- большая точность даже в месте стыковки концов ленты

Типовой ряд ERA 700

Шкала укладывается во внутренний паз элементов станка

- **ERA 780C**: замкнутая окружность
- **ERA 781C**: сегмент круга



ERA 781C

Типовой ряд ERA 800

Шкала закрепляется по периметру измеряемого элемента станка

- **ERA 880C**: замкнутая окружность
- **ERA 881C**: сегмент круга, шкала закрепляется с помощью натяжных элементов
- **ERA 882C**: сегмент круга, шкала поставляется без натяжных элементов

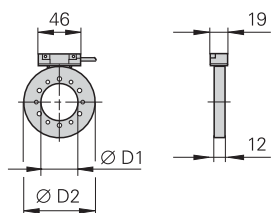


ERA 880C

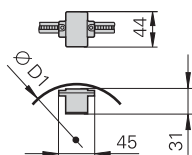
Инкрементальные ERA 4280 C ¹⁾ Период сигнала 20 мкм ERA 4480 C ¹⁾ Период сигнала 40 мкм ERA 4880 C Период сигнала 80 мкм									
~ 1 V _{SS}									
40 мм	70 мм	80 мм	120 мм	150 мм	180 мм	270 мм	425 мм	512 мм	
76,75 мм	104,63 мм	127,64 мм	178,55 мм	208,89 мм	254,93 мм	331,31 мм	484,07 мм	560,46 мм	
12000/± 6,1" 6000/± 7,2" 3000/± 9,4"	16384/± 4,5" 8192/± 5,3" 4096/± 6,9"	20000/± 3,7" 10000/± 4,3" 5000/± 5,6"	28000/± 3,0" 14000/± 3,5" 7000/± 4,4"	32768/± 2,9" 16384/± 3,3" 8192/± 4,1"	40000/± 2,9" 20000/± 3,2" 10000/± 3,8"	52000/± 2,8" 26000/± 3,0" 13000/± 3,5"	– 38000/± 2,4" –	– 44000/± 2,3" –	
≤ 10000 об/ МИН	≤ 8500 об/ МИН	≤ 6250 об/ МИН	≤ 4500 об/ МИН	≤ 4250 об/ МИН	≤ 3250 об/ МИН	≤ 2500 об/ МИН	≤ 1800 об/ МИН	≤ 1500 об/ МИН	

¹⁾ другие исполнения дисков см. в каталоге

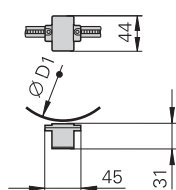
²⁾ до монтажа; необходимо учитывать дополнительные отклонения из-за монтажа и подшипников



ERA 4000



ERA 780



ERA 880

	Инкрементальные				
	ERA 780 C			ERA 880 C	
Инкрементальный выходной сигнал	~ 1 V _{SS} ; Период сигнала 40 мкм (по периметру)				
Количество штрихов	36000	45000	90000	36000	45000
Точность системы ¹⁾	± 3,5"	± 3,4"	± 3,2"	± 3,5"	± 3,4"
Диаметр D1	458,62 мм	573,20 мм	1146,10 мм	458,04 мм	572,63 мм
Механич. допускаемая скорость вращения	≤ 500 об/мин			≤ 100 об/мин	

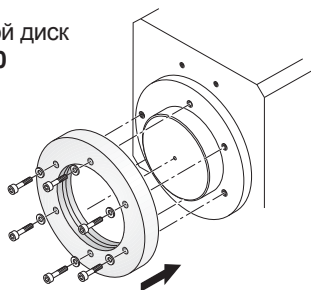
¹⁾ до монтажа; необходимо учитывать дополнительные отклонения из-за монтажа и подшипников

Встраиваемый датчик ERM без подшипников

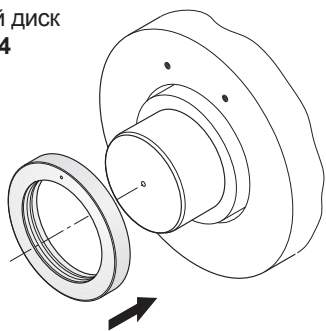
Встраиваемый датчик **ERM** фирмы HEIDENHAIN состоит из намагниченного диска и считывающей головки. Благодаря шкале, нанесенной методом MAGNODUR, и магнитно-резистивному принципу считывания эти датчики очень устойчивы к загрязнениям.

Обычно его применяют на станках и установках со средними требованиями к точности и **большими диаметрами вала**, в пыльных помещениях или в местах, которые достигают брызги, например, на главном шпинделе в токарных или фрезерных станках.

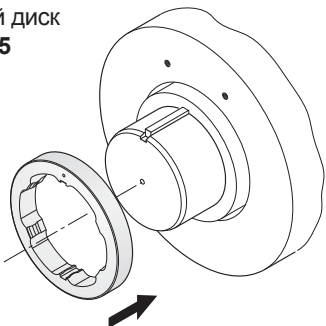
Стальной диск
ERM 200



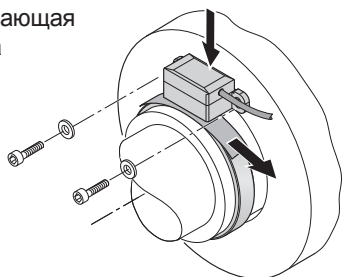
Стальной диск
ERM 2404



Стальной диск
ERM 2405



Считывающая
головка
ERM

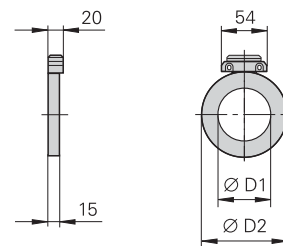


ERM 200

- для больших диаметров вала до 410 мм
- монтаж шкалы с помощью аксиальных винтов

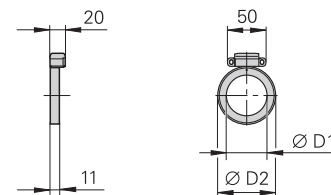
ERM 2410

- состоит из считывающей головки ERM 2410 и диска с рисками ERM 200
- инкрементальный принцип измерения с кодированными референтными метками
- встроенная функция счета для **абсолютного выходного сигнала**
- абсолютные значения положения после пересечения двух референтных меток





Типовой ряд ERN 2400


- компактные размеры для ограниченного монтажного пространства
- высокие механически допустимые обороты, благодаря этому хорошо подходит для шпинделя
- **ERM 2484**: монтаж шкалы с помощью аксиальных зажимов
- **ERM 2485**: монтаж шкалы с помощью аксиальных зажимов и призматической шпонки для фиксации



ERM 2484

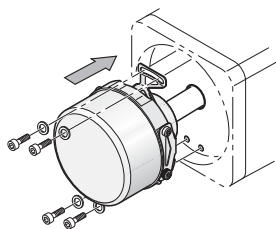
	Инкрементальные									
	ERM 220 ERM 280 ERM 2410									
Инкрементальный выходной сигнал	ERM 220:  TTL ERM 280:  1 V _{SS} ERM 2410: –									
Абсолютный выходной сигнал ¹⁾	ERM 2410: EnDat 2.2									
Внутренний диаметр D1	40 мм	70 мм	80 мм	120 мм	130 мм	180 мм	220 мм	295 мм	410 мм	
Внешний диаметр D2	75,44 мм	113,16 мм	128,75 мм	150,88 мм	176,03 мм	257,50 мм	257,50 мм	326,90 мм	452,64 мм	
Количество штрихов	600	900	1024	1200	1400	2048	2048	2600	3600	
Обороты	≤ 19000 об/мин	≤ 14500 об/мин	≤ 13000 об/мин	≤ 10500 об/мин	≤ 9000 об/мин	≤ 6000 об/мин	≤ 6000 об/мин	≤ 4500 об/мин	≤ 3000 об/мин	
Диапазон рабочих температур	от –10 °С до 100 °С									

¹⁾ с помощью встроенной функции счета после прохождения двух референтных меток

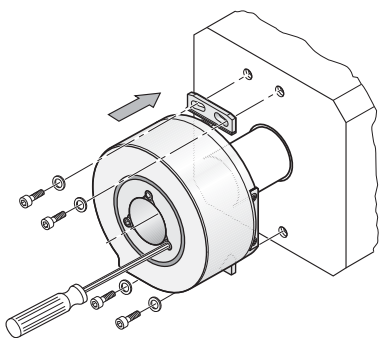
	Инкрементальные			
	ERM 2484		ERM 2485	
Инкрементальный выходной сигнал	 1 V _{SS}			
Внутренний диаметр D1	40 мм	55 мм	40 мм	55 мм
Внешний диаметр D2	64,37 мм	75,44 мм	64,37 мм	75,44 мм
Количество штрихов	512	600	512	600
Обороты	≤ 42000 об/мин	≤ 36000 об/мин	≤ 33000 об/мин	≤ 27000 об/мин
Диапазон рабочих температур	от –10 °С до 100 °С			

Датчики вращения ECN, EQN, ERN со встроенными подшипниками и муфтой статора степень защиты IP 64

Датчики вращения ECN, EQN и ERN фирмы HEIDENHAIN со встроенными подшипниками и муфтой статора отличаются простым монтажом и небольшими размерами. Область их применения начинается от простых измерений и заканчивается регулированием положения и оборотов электроприводов. Пустотелый вал этих датчиков помещается непосредственно на измеряемый вал и закрепляется. При угловых ускорениях вала муфта статора компенсирует только возникающий при трении подшипника крутящий момент. Датчики с вмонтированной муфтой статора отличаются хорошими динамическими свойствами и большой собственной частотой вращения.



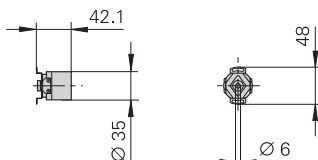
ECN/EQN/ERN 1000
ECN/EQN/ERN 400



ECN/ERN 100

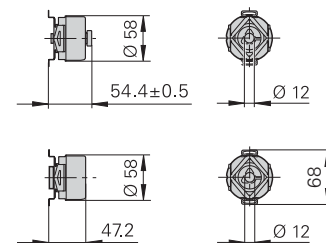
Типовой ряд ECN/EQN/ERN 1000

- миниатюрное исполнение
- полый тупиковый вал с внутренним диаметром 6 мм
- внешний диаметр корпуса: 35 мм
- собственная частота муфты статора датчика: ≥ 1800 Гц
- механически допускаемые обороты: ≤ 12000 об/мин



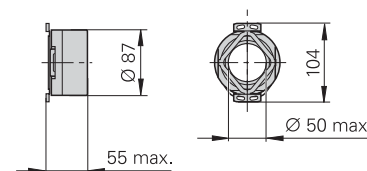
Типовой ряд ECN/EQN/ERN 400

- компактное исполнение
- тупиковый или сквозной полый вал с внутренним диаметром 8 мм или 12 мм
- внешний диаметр корпуса: 58 мм
- степень защиты: корпус – IP 67 (IP 66 при сквозном полом вала) на входе вала – IP 64 (IP 66 – по запросу)
- собственная частота муфты статора датчика: ≥ 1400 Гц (исполнение с кабелем)
- механически допускаемые обороты: ≤ 12000 об/мин



Типовой ряд ECN/ERN 100

- для больших диаметров вала
- сквозной полый вал, имеющий внутренний диаметр D: 20 мм, 25 мм, 38 мм, 50 мм
- внешний диаметр корпуса: 87 мм
- собственная частота муфты статора датчика: ≥ 1000 Гц
- механически допускаемые обороты: ≤ 6000 об/мин (D ≤ 30 мм) ≤ 4000 об/мин (D > 30 мм)



Инкремент. вых. сигнал

Количество штрихов

Абс. выходной сигнал

Значения положения/об.

Количество различных оборотов

Напряжение питания

Диап. рабочих температур

Абсолютные				Инкрементальные				
ECN 1013	EQN 1025	ECN 1023 ²⁾	EQN 1035 ²⁾	ERN 1020	ERN 1030	ERN 1070	ERN 1080	ERN 1085
~ 1 V _{SS}		-		□ TTL	□ HTL	□ TTL	~ 1 V _{SS}	~ 1 V _{SS}
512		-		от 100 до 3600		от 1000 до 3600	от 100 до 3600	512/2048
EnDat 2.2 (PROFIBUS-DP через Gateway)				-				Z1-трек ¹⁾
8192 (13 бит)		8388608 (23 бит)		-				
-	4096 (12 бит)	-	4096 (12 бит)	-				
от 3,6 до 14 В				5 В	от 10 до 30 В	5 В		
≤ 100 °C				≤ 100 °C	≤ 70 °C		≤ 100 °C	

¹⁾ один синусоидальный и косинусоидальный сигнал на оборот

²⁾ функциональная безопасность по запросу

	Абсолютные				Инкрементальные			
	ECN 413	EQN 425	ECN 425 ²⁾	EQN 437 ²⁾	ERN 420	ERN 430	ERN 460	ERN 480
Инкрементальный выходной сигнал	~ 1 V _{SS}		-		□ TTL	□ HTL	□ TTL	~ 1 V _{SS}
Количество штрихов	512 или 2048		-		от 250 до 5000			от 1000 до 5000
Абс. выходной сигнал	EnDat 2.2 ¹⁾ или SSI		EnDat 2.2 ¹⁾		-			
Значения положения/об.	8192 (13 бит)		33554432 (25 бит)		-			
Количество различаемых оборотов	-	4096 (12 бит)	-	4096 (12 бит)	-			
Напряжение питания	от 3,6 до 14 В 5 В или от 10 до 30 В		от 3,6 до 14 В		5 В	от 10 до 30 В		5 В
Диапазон рабочих температур	≤ 100 °C ≤ 85 °C		≤ 100 °C		≤ 100 °C		≤ 70 °C	≤ 100 °C

¹⁾ содержит систему команд EnDat 2.1; PROFIBUS-DP через Gateway

²⁾ функциональная безопасность по запросу

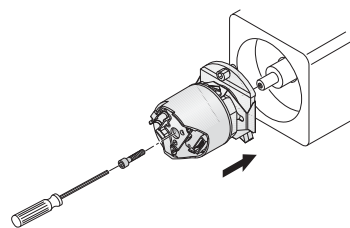
	Абсолютные		Инкрементальные			
	ECN 113	ECN 125	ERN 120	ERN 130	ERN 180	
Инкремент. вых. сигнал	~ 1 V _{SS}		□ TTL	□ HTL	~ 1 V _{SS}	
Количество штрихов	2048		от 1000 до 5000			
Абс. выходной сигнал	EnDat 2.2 ¹⁾ или SSI		-			
Значения положения/об.	8192 (13 бит)		33554432 (25 бит)			
Напряжение питания	5 В ²⁾		от 3,6 до 5,25 В	5 В	от 10 до 30 В	5 В
Диапазон рабочих температур	≤ 100 °C		≤ 100 °C	≤ 100 °C (U _P ≤ 15 В) ≤ 85 °C (U _P ≤ 30 В)		≤ 100 °C

¹⁾ содержит систему команд EnDat 2.1; PROFIBUS-DP через Gateway

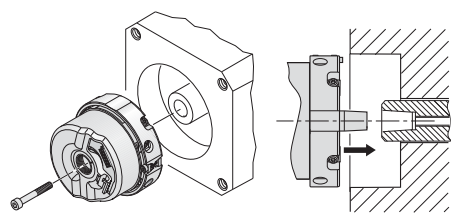
²⁾ от 10 до 30 В через соединительный кабель с преобразователем напряжения (только SSI)

Датчики вращения ECN, EQN, ERN со встроенными подшипниками и муфтой статора степень защиты IP 40

Фотоэлектрические датчики вращения **ECN, EQN и ERN** фирмы HEIDENHAIN со степенью защиты IP 40 разработаны специально для применения в электродвигателях. Они оснащены подшипниками и муфтой статора. Для синхронных двигателей предлагаются абсолютные датчики и датчики с коммутируемыми дорожками. Конусный вал или полый тупиковый вал соединяется непосредственно с измеряемым валом. Таким образом, достигается жесткое сопряжение, которое значительно улучшает динамические свойства привода. Муфта статора закрепляется в посадочном отверстии и позволяет производить быстрый и простой монтаж, одновременно с точной механической настройкой датчика.



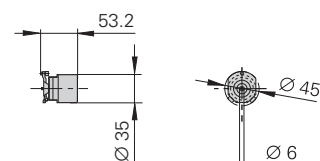
ERN/ECN/EQN 1100



ERN/ECN/EQN 1300

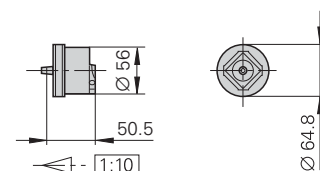
Типовой ряд ECN/EQN/ERN 1100

- миниатюрное исполнение
- полый тупиковый вал $\varnothing 6$ мм
- внешний диаметр корпуса: 35 мм
- муфта статора для посадочных отверстий внутренним диаметром **45 мм**
- собственная частота муфты статора датчика: ≥ 1500 Гц
- механически допустимая скорость вращения 12000 об/мин



Типовой ряд ECN/EQN/ERN 1300

- компактное исполнение
- конусный вал 1:10 с диаметром основания 9,25 мм для жесткого соединения
- внешний диаметр корпуса: 56 мм. Муфта статора для посадочных отверстий внутренним диаметром 65 мм
- собственная частота муфты статора датчика: ≥ 1800 Гц
- механически допустимая скорость вращения
 - ERN/ECN: 15000 об/мин
 - EQN: 12000 об/мин
- степень защиты IP 40 после монтажа



	Абсолютные				Инкрементальные		
	ECN 1113	EQN 1125	ECN 1123 ³⁾	EQN 1135 ³⁾	ERN 1120	ERN 1180	ERN 1185
Инкрементальный выходной сигнал	~ 1 V _{SS}		–		□□ TTL	~ 1 V _{SS}	
Количество штрихов	512		–		250, 512, 1024, 2048, 3600		512 или 2048
Сигналы коммутации	–		–		–		Z1-трек ²⁾
Абсолютный выходной сигнал	EnDat 2.2 ¹⁾				–		
Значения положения/об.	8192 (13 бит)		8388608 (23 бит)		–		
Количество различаемых оборотов	–	4096 (12 бит)	–	4096 (12 бит)	–		
Напряжение питания	от 3,6 до 14 В				5 В		
Диапазон рабочих температур	≤ 115 °C				≤ 100 °C		≤ 115 °C

¹⁾ содержит систему команд EnDat 2.1; PROFIBUS-DP через Gateway

²⁾ один синусоидальный и косинусоидальный сигнал с одним периодом на полный оборот вала датчика

³⁾ функциональная безопасность по запросу

	Абсолютные				Инкрементальные			
	ECN 1313	EQN 1325	ECN 1325 ⁴⁾	EQN 1337 ⁴⁾	ERN 1321	ERN 1326	ERN 1381	ERN 1387
Инкрементальный выходной сигнал	~ 1 V _{SS}		–		□□ TTL		~ 1 V _{SS}	
Количество штрихов	512 или 2048		–		1024	2048 4096	512 2048 4096	2048
Сигналы коммутации	–		–		–	блочная коммутация ²⁾	–	Z1-трек ³⁾
Абсолютный выходной сигнал	EnDat 2.2 ¹⁾		EnDat 2.2 ¹⁾		–			
Значения положения/об.	8192 (13 бит)		33554432 (25 бит)		–			
Количество различаемых оборотов	–	4096 (12 бит)	–	4096 (12 бит)	–			
Напряжение питания	от 3,6 до 14 В				5 В			
Диапазон рабочих температур	≤ 115 °C		≤ 115 °C		≤ 120 °C; 4096 штрихов: ≤ 100 °C			

¹⁾ содержит систему команд EnDat 2.1; PROFIBUS-DP через Gateway

²⁾ 3 дополнительные дорожки с механическим сдвигом фаз 90° или 120°

³⁾ один синусоидальный и косинусоидальный сигнал с одним периодом на полный оборот вала датчика

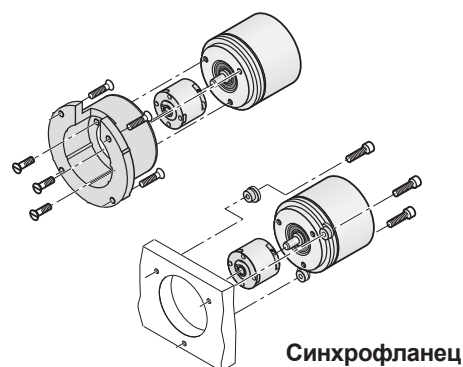
⁴⁾ функциональная безопасность по запросу

Датчики вращения ROC, ROQ, ROD и RIC, RIQ со встроенными подшипниками без соединительной муфты

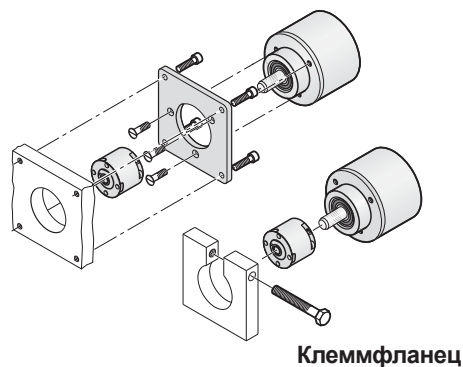
Фотоэлектрические датчики вращения ROC, ROQ и ROD, а также индуктивные RIC и RIQ фирмы HEIDENHAIN заключены в герметичный неразборный корпус. Их степень защиты в зависимости от исполнения составляет IP 64 или IP 67. Они имеют прочный корпус и компактные размеры.

Сопряжение датчика с валом мотора или шпинделем осуществляется со стороны статора при помощи отдельной муфты, выравнивающей несоосность между валом датчика и валом мотора.

Специальные версии некоторых датчиков подходят согласно инструкции 94/9/EG, (ATEX) для применения во взрывоопасных областях.



Синхрофланец

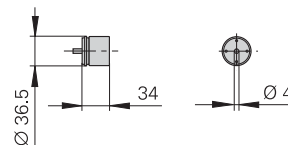


Клеммфланец

Типовой ряд ROD 1000

- миниатюрное исполнение для применения в маленьких приборах или при ограниченном монтажном пространстве
- монтаж при помощи синхрофланца
- диаметр вала 4 мм

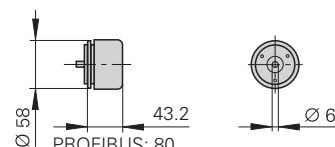
Типовой ряд 1000



Типовой ряд ROC/ROQ/ROD 400

- индустриальный стандарт относительно размеров и выходных сигналов
- степень защиты корпус – IP 67 на входе вала – IP 64 (IP 66 по запросу)
- монтаж при помощи синхрофланца или клеммфланца
- диаметр вала 6 мм для синхрофланца 10 для клеммфланца
- датчики с пометкой „предпочтительно“ (VG) имеют минимальные сроки поставки (см. каталог Датчики вращения или по запросу)

Типовой ряд 400 с синхрофланцем



Типовой ряд RIC/RIQ 400

- индуктивный метод считывания
- для невысоких требований к точности до $\pm 480''$
- механическая конструкция как у ROC/ROQ 400

	Абсолютные однооборотные датчики (Singelturn)				
Синхрофланец	RIC 418	ROC 413			ROC 425
Клеммфланец	RIC 418	ROC 413			ROC 425
Инкремент. вых. сигнал	$\sim 1 V_{SS}$		—		
Кол-во штрихов/Период сигнала	16	512	—		
Абс. выходной сигнал	EnDat 2.1	EnDat 2.2 ²⁾	SSI 39r1	PROFIBUS-DP V0	EnDat 2.2 ²⁾
Значения положения/об.	262 144 (18 бит)	8 192 (13 бит)			33 554 432 (25 бит)
Различаемое кол-во оборотов	—				
Напряжение питания	5 В	от 3,6 до 14 В	5 В или от 10 до 30 В	от 9 до 36 В	3,6 до 14 В
Диапазон рабочих температур	$\leq 100\text{ }^{\circ}\text{C}$		$\leq 100\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\leq 70\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\leq 100\text{ }^{\circ}\text{C}$

1) возможна поставка ATEX-версии

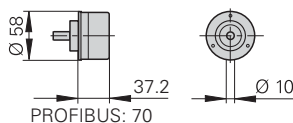
2) содержит систему команд 2.1; PROFIBUS-DP через Gateway

	Абсолютные				Инкрементальные				
	однооборотные (Singelturn)		многооборотные (Multiturn)		ROD 1020	ROD 1030	ROD 1070	ROD 1080	
	ROC 1013	ROC 1023 ¹⁾	ROQ 1025	ROQ 1035 ¹⁾					
Инкремент вых. сигнал	~ 1 V _{SS}	–	~ 1 V _{SS}	–	□ TTL	□ HTL	□ TTL ²⁾	~ 1 V _{SS}	
Количество штрихов	512	–	512	–	от 100 до 3600		1000/2500 3600	от 100 до 3600	
Абс. выходной сигнал	EnDat 2.2				–				
Значения положения/об.	8192	8388608 (23 бит)	8192 (13 бит)	8388608 (23 бит)	–				
Количество различаемых оборотов	–		4096 (12 бит)		–				
Напряжение питания	от 3,6 до 14 В				5 В	от 10 до 30 В		5 В	5 В
Диап. раб. темп.	≤ 100 °C				≤ 100 °C	≤ 70 °C		≤ 100 °C	

¹⁾ функциональная безопасность по запросу

²⁾ встроенный интерполятор 5/10-крат

Типовой ряд 400
с клеммфланцем



PROFIBUS-DP



многооборотные (Multiturn)					Инкрементальные			
RIQ 430	ROQ 425		ROQ 437	ROD 426	ROD 466	ROD 436	ROD 486	
RIQ 430	ROQ 425		ROQ 437	EnDat 420 ¹⁾	–	ROD 430	ROD 480	
–	~ 1 V _{SS}		–	□ TTL		□ HTL	~ 1 V _{SS}	
–	512		–	от 50 до 5000 ROD 426/466: до 10000 ³⁾			от 1000 до 5000	
EnDat 2.1	EnDat 2.2 ²⁾	SSI 41r1	PROFIBUS-DP V0	EnDat 2.2 ²⁾	–			
262144 (18 бит)	8192 (13 бит)		33554432 (25 бит)	–				
4096 (12 бит)				–				
5 В	от 3,6 до 14 В	5 В или от 10 до 30 В	от 9 до 36 В	от 3,6 до 14 В	5 В	от 10 до 30 В		5 В
≤ 100 °C		≤ 100 °C	≤ 70 °C	≤ 100 °C	≤ 100 °C	≤ 70 °C	≤ 100 °C	

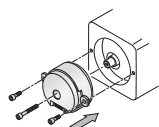
³⁾ количество периодов сигнала более 5000 образуется электрическим преобразованием сигнала в датчике

Датчики вращения ECI, EQI, ERO без подшипников

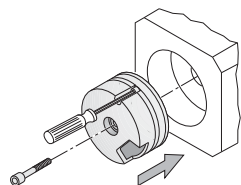
Индуктивные датчики **ECI/EQI** по монтажу совместимы с фотоэлектрическими датчиками ExN: вал датчика закрепляется при помощи центрального винта. Со стороны статора датчик закрепляется с помощью винта.

Встраиваемые фотоэлектрические датчики вращения типа **ERO** фирмы HEIDENHAIN состоят из стеклянного диска с рисками (шкала) со втулкой, и считывающей головки. Они применяются при **ограниченном монтажном пространстве** или в случаях, не допускающих трения.

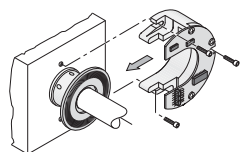
Качество монтажа датчиков вращения без подшипников проверяется с помощью приборов производства фирмы HEIDENHAIN IK 215 или PWM9.



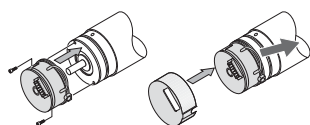
ECI/EQI 1100



ECI/EQI 1300



ERO 1200



ERO 1400

Типовой ряд ECI/EQI 1100

- монтаж аналогично ESN/EQN 1100
- простой монтаж
- полый тупиковый вал $\varnothing 6$ мм



Типовой ряд ECI/EQI 1300

- монтаж аналогично ESN/EQN 1300
- конусный или полый тупиковый вал



Типовой ряд ERO 1200

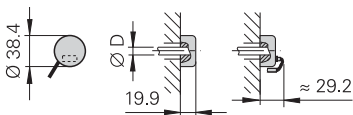
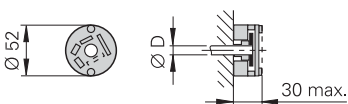
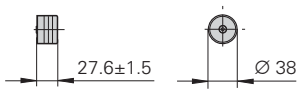
- компактное исполнение
- для диаметра вала до 12 мм



Типовой ряд ERO 1400

- миниатюрные датчики вращения для диаметра вала до $\varnothing 8$ мм
- приспособления, облегчающие монтаж
- с защитным кожухом





	Абсолютные			
	ECI 1118	EQI 1130	ECI 1319	EQI 1331
Инкрементальный выходной сигнал	~ 1 V _{SS} ; 16 штрихов		~ 1 V _{SS} ; 32 штриха	
Абсолютный выходной сигнал	EnDat 2.1			
Значения положения/об.	262 144 (18 бит)		524 288 (19 бит)	
Количество различаемых оборотов	–	4 096 (12 бит)	–	4 096 (12 бит)
Механич. допускаемая скорость вращения	≤ 15 000 об/мин	≤ 12 000 об/мин	≤ 15 000 об/мин	≤ 12 000 об/мин
Вал	полый тупиковый вал		конусный или полый тупиковый вал	

	Инкрементальные	
	ERO 1225	ERO 1285
Инкрементальный выходной сигнал	□ TTL	~ 1 V _{SS}
Количество штрихов	1 024 2 048	
Механич. допускаемая скорость вращения	≤ 25 000 об/мин	
Диаметр вала D	Ø 10, 12 мм	

	Инкрементальные		
	ERO 1420	ERO 1470	ERO 1480
Инкрементальный выходной сигнал	□ TTL	□ TTL ¹⁾	~ 1 V _{SS}
Количество штрихов	512 1 000 1 024	1 000 1 500	512 1 000 1 024
Механич. допускаемая скорость вращения	≤ 30 000 об/мин		
Диаметр вала D	Ø 4, 6, 8 мм		

¹⁾ встроенная интерполяция 5/10/20/25-крат

Контурные системы управления для фрезерных и сверлильных станков, а также для обрабатывающих центров

Контурные системы управления фирмы HEIDENHAIN для фрезерных и сверлильных станков, а также для обрабатывающих центров представляют собой широкий ряд изделий:

начиная с простой компактной системы для 3 осей – TNC 320 и заканчивая системой ЧПУ iTNC 530 (до 13 осей плюс шпиндель), что удовлетворит любым требованиям и задачам.

Системы ЧПУ фирмы HEIDENHAIN – это многосторонние системы управления, позволяющие как **обслуживание в цеху**, так и **удаленное программирование**, что делает их подходящими для **автоматизированного производства**.

Система ЧПУ iTNC 530 позволяет выполнять простую обработку фрезерованием также надежно, как и **высокоскоростное фрезерование** – это обеспечивается плавным движением или **5 осевой обработкой** на поворотном столе.

TNC-программы обработки подчиняются принципу „снизу-вверх“: TNC-программы более старых версий совместимы с новыми версиями. При переходе на более современные системы ЧПУ оператору не надо переучиваться – ему необходимо лишь познакомиться с новыми дополнительными функциями.

Системы ЧПУ производства HEIDENHAIN универсальны: для любого задания у них найдется подходящий режим программирования.

Программирование на станке

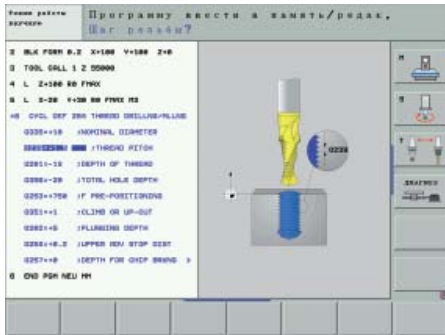
Ориентированность на работу в цеху делает возможным программирование оператором непосредственно на станке.

Используя программирование **открытым текстом** оператор может обойтись без знания спецязыка программирования или G-функций. Написание программы сопровождается простыми вопросами и подсказками для оператора. Также ему помогают ясные и однозначные **символы клавиш** и их обозначения. Двойное назначение клавиш не используется.

Альтернативный режим **smarT.NC** намного облегчает программирование. Наглядные формы ввода данных, предварительная инициализация глобальных параметров, возможность выбора, а также однозначная графическая помощь гарантируют быстрое и дружелюбное управление.

Наглядное изображение на экране показывает подсказки открытым текстом, диалоги, шаги программы, графику и функции многофункциональных клавиш Softkey. Все тексты доступны на **различных языках**.

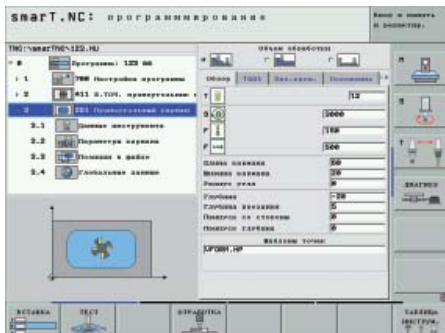




Диалог открытым текстом



Символы клавиш



smarT.NC: программирование с помощью форм

Часто повторяющиеся шаги обработки записываются в память как **циклы обработки**. **Графическая поддержка** облегчает программирование и предоставляет ему возможность проверки программы в режиме тестирования.

Даже если Вы привыкли работать в системе **программирования согласно DIN**, то с системами ЧПУ фирмы HEIDENHAIN у Вас не возникнет проблем.

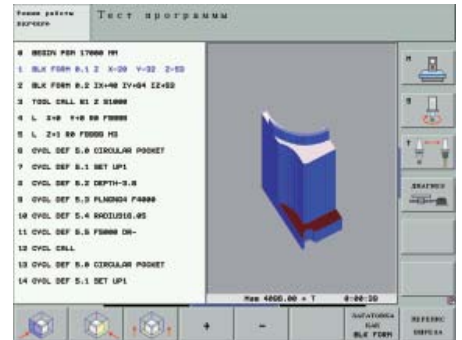
Позиционирование с ручным вводом данных

Даже без составления полной программы обработки с системами ЧПУ HEIDENHAIN Вы можете приступить к делу: просто обрабатывайте заготовку поэтапно, при этом действия в ручном режиме и процедуры автоматического позиционирования могут сменять друг друга в произвольном порядке.

Удаленное программирование

Программы для систем ЧПУ фирмы HEIDENHAIN можно также создавать удаленно, например, в системе CAD/CAM или используя программную станцию. **Интерфейс Ethernet** гарантирует минимальное время передачи, даже в случае длинных программ.

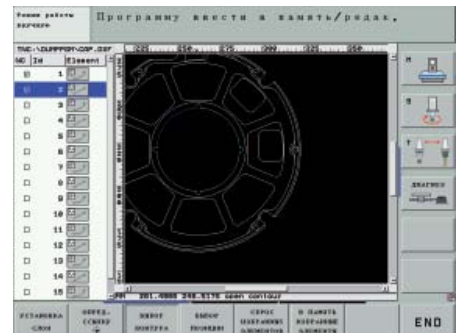
iTNC 530 позволяет открывать непосредственно в ЧПУ **DXF-файлы**, созданные в CAD-системе, и извлекать из них контуры и позиции обработки. Таким образом экономится не только время программирования и проверки, но кроме того, обеспечивается точное соответствие изготовленного контура требованиям конструктора.



Тестирование программы



Удаленное программирование



Обработка DXF-файлов

Контурные системы управления фирмы HEIDENHAIN		Типовой ряд	Стр.
для фрезерных и сверлильных станков, а также обрабатывающих центров	до 13 осей плюс шпиндель	iTNC 530	41
для простых фрезерных и сверлильных станков	до 5 осей плюс шпиндель	TNC 620	44
	до 4 осей плюс шпиндель	TNC 320	44
Аксессуары	электронные маховички	HR	46
	программные станции	iTNC TNC 320/TNC 620	46

Управление цифровыми приводами

Высокое качество поверхности, точность контура заготовки и короткое время обработки – это требования, выполняющиеся только при цифровом методе управления. HEIDENHAIN предлагает системы ЧПУ со встроенным управлением цифровыми приводами.

В зависимости от типа станка в распоряжении оператора находятся компактные или модульные приводы на выбор.

Компактные приводы оснащены электроникой для 2, 3 или 4 осей плюс шпиндель, мощностью до 15 кВт. В случае **модульных приводов** в Вашем распоряжении находятся различные силовые модули для осей и шпинделей, а также блоки питания от 22 кВт до 80 кВт. Модульные приводы предназначены для станков, имеющих до 13 осей плюс шпиндель мощностью 40 кВт.

HEIDENHAIN также поставляет **двигатели подач** мощностью от 1,5 Нм до 62,5 Нм и **двигатели шпинделя** мощностью от 5,5 кВт до 40 кВт для подключения к приводам.



iTNC 530
с модульными приводами
и двигателями

Контурная система управления iTNC 530 для фрезерных станков, сверлильных станков и обрабатывающих центров

Система управления iTNC 530 фирмы HEIDENHAIN предназначена для работы в цеху на фрезерных и сверлильных станках, а также на обрабатывающих центрах.

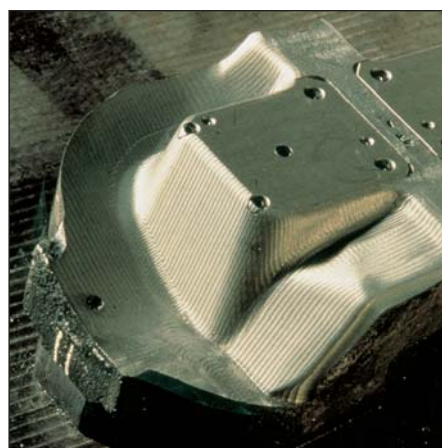
Универсальность системы iTNC 530 подтверждает широкий спектр различных областей применения:

- Универсальные фрезерные станки
- Высокоскоростное фрезерование
- Пятиосевая обработка с помощью поворотной шпиндельной головки и поворотного стола
- Пятиосевая обработка на больших станках
- Горизонтально-расточные станки
- Обрабатывающие центры и автоматизированная обработка

iTNC 530 может управлять 13 осями и шпинделем. Время обработки кадра составляет 0,5 мс. В качестве памяти программ используется жесткий диск.

Она имеет встроенный блок управления цифровыми приводами. Таким образом, достигается более точное изготовление контура заготовки при обработке на больших скоростях подачи.

В двухпроцессорной версии система iTNC 530 дополнительно оснащена операционной системой Windows XP в качестве интерфейса пользователя и дает возможность использования стандартных прикладных программ Windows.



Контурная система управления iTNC 530

Функции и технические характеристики

Высокоскоростное фрезерование с помощью iTNC 530

Блок управления цифровыми приводами iTNC 530 дает возможность, благодаря применению специальных способов регулирования, использовать наивысшие скорости обработки, не теряя при этом высокой точности контура.

Высокая точность контура на больших подачах

Контур регулирования iTNC 530 работает быстро и предусмотрительно. Как и все системы контурного управления типа TNC фирмы HEIDENHAIN, система iTNC 530 имеет контур скоростного регулирования, т.е. при обработке заготовки соблюдается минимальное, в несколько микрометров, запаздывание. Точность контура улучшилась с появлением встроенных блоков управления цифровыми приводами – это произошло благодаря цифровой технике управления, с одной стороны, и предварительному регулированию ускорения, с другой стороны. Таким образом, достигается высокая динамика станка при почти нулевых расстояниях запаздывания. Ваше преимущество: значительное повышение точности формы заготовки, особенно при фрезеровании маленьких радиусов с большой скоростью.

Большие скорости вращения шпинделя

Большие скорости резания требуют больших оборотов шпинделя. iTNC 530 осуществляет цифровое регулирование до 40 000 об/мин.

Обработка 2D-контуров или 3D-форм на больших подачах

Для обработки контуров iTNC 530 предоставляет следующие важные функции:

- Ограничение и сглаживание толчков обеспечивает плавное ускорение и оптимальное движение при подводе, по контуру и на углах.
- Даже при отработке длинных программ с жесткого диска время обработки кадра iTNC не превышает 0,5 мс. Это значит, что iTNC позволяет фрезеровать даже контуры, аппроксимированные отрезками прямых длиной 0,1 мм, со скоростью подачи до 12 м/мин.
- iTNC обрабатывает вперед до 1024 кадров программы и обеспечивает, таким образом, постоянную скорость по контуру, даже в случаях с большим количеством коротких участков перемещения.
- iTNC может автоматически сглаживать неровности на переходных элементах контура – предел допуска для сглаживания определяет оператор. iTNC фрезерует гладкие поверхности и выдерживает при этом размеры контура.

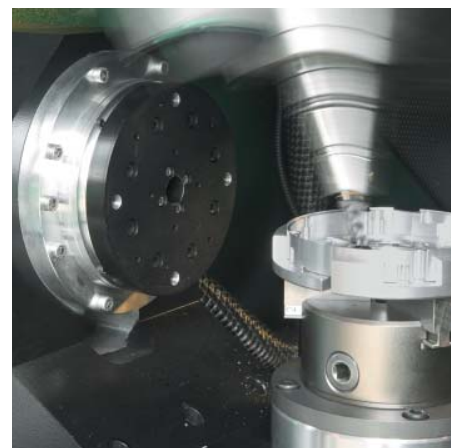
Динамический контроль столкновений DCM (опция)

Так как при пятиосевой обработке сложно предусмотреть движения по осям, а скорости перемещения NC-осей постоянно растут, то контроль столкновений является очень полезной функцией, облегчающей работу оператора и предотвращающей повреждение станка. iTNC 530 циклически контролирует рабочее пространство станка на возможные столкновения его компонентов. Производитель станка определяет эти компоненты в качестве возможных объектов столкновения, а пользователь задает положение зажимных приспособлений в рабочем пространстве. Перед возможным столкновением компонентов станка система вовремя выдает сообщение об ошибке. В этом случае оператор имеет возможность снова свободно перемещать оси.

Адаптивное управление подачей AFC (опция)

Адаптивное управление подачей AFC (Adaptive Feed Control) – это полностью интегрированное адаптивное управление подачей в iTNC 530. Оно автоматически управляет подачей ЧПУ в зависимости от соответствующей мощности шпинделя и прочих характеристик процесса, но независимо от NC-программы. Преимущества адаптивного управления подачей:

- **Оптимизация времени обработки**
Путем регулирования подачи система ЧПУ пытается сохранить во время всей обработки ранее измеренную максимальную мощность шпинделя. Благодаря этому общее время обработки значительно уменьшается, особенно в зонах обработки с небольшим удалением материала.
- **Контроль инструмента**
AFC непрерывно сравнивает мощность шпинделя со скоростью подачи. Когда режущий инструмент затупляется, мощность шпинделя возрастает. В результате этого iTNC уменьшает подачу или отключается при появлении сообщения об ошибке.
- **Бережная эксплуатация механики станка**
Благодаря снижению подачи при превышении зарегистрированной максимальной мощности шпинделя вплоть до исходного значения мощности берегается механика станка. Шпиндель при этом эффективно защищен от перегрузки.



	iTNC 530
Оси	до 13 осей плюс шпиндель или 12 осей плюс 2 шпинделя
Интерполяция	<ul style="list-style-type: none"> • линейная в макс. 5-ти осях (с Tool Center Point Management) • круговая в макс. 3-х осях, при наклонной плоскости обработки • интерполяция типа Spline в макс. 5-ти осях • спиральная • боковой поверхности цилиндра¹⁾ • нарезание резьбы без компенсатора¹⁾
Ввод программы	в диалоге открытым текстом HEIDENHAIN, smarT.NC или согласно DIN/ISO
Помощь оператору	программа TNC-guide предоставляет всю необходимую информацию непосредственно на iTNC 530
Конвертер DXF опция	извлечение контуров и позиций обработки из файлов DXF
Память программы	жесткий диск мин. 25 Гбайт
Ввод координат	заданные позиции в прямоугольных или полярных координатах, размерные данные абсолютные или в инкрементах, в мм или дюймах, ввод фактического значения
Точность ввода и дискретность индикации	до 0,1 мкм или 0,0001°
Время обработки кадра	0,5 мс (3D-прямая без коррекции радиуса при 100% загруженности PLC)
Высокоскоростная обработка	движение по траектории контура без рывков
Программирование свободного контура FK	открытым текстом HEIDENHAIN с графическим помощником
Преобразование координат	<ul style="list-style-type: none"> • смещение, поворот, зеркальное отображение, масштабирование (для заданной оси) • наклон плоскости обработки, функция PLANE (опция)
Циклы обработки	для сверления и фрезерования; ввод данных с графическим помощником
Циклы щупа	для измерения инструмента, выравнивания положения и измерения заготовки, а также установки точки привязки
Графика	графическая поддержка при программировании и тестировании
Таблицы данных резания	да
Параллельный режим	обработка и программирование с использованием графики
Интерфейс передачи данных	<ul style="list-style-type: none"> • Ethernet 100BaseT • USB 1.1 • V.24/RS-232-C и V.11/RS-422 (макс. 115 200 бод)
Дистанционное управление и проверка	TeleService
Экран	15-ти дюймовый жидкокристаллический экран (TFT)
Управление осями	<ul style="list-style-type: none"> • предварительное регулирование скорости или режим с расстоянием запаздывания • встроенный блок управления цифровыми приводами со встроенным преобразователем
Адаптивное управление подачей опция	функция AFC согласовывает подачу по контуру с мощностью шпинделя ¹⁾
Контроль за столкновениями DCM опция	динамический контроль рабочего пространства на возможные столкновения узлов станка ¹⁾
Встроенный процессор (PLC)	ок. 16 000 команд логики
Аксессуары	<ul style="list-style-type: none"> • электронный маховичок • щуп для заготовок TS и щупы для инструмента TT или TL
Двухпроцессорная версия опция	с операционной системой Windows XP2

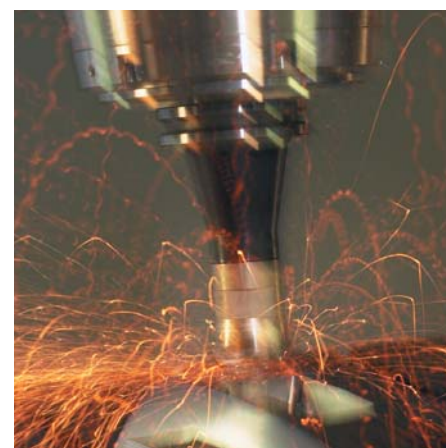
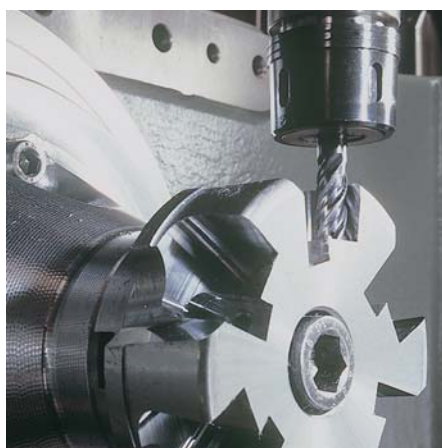
¹⁾ данная функция должна быть реализована производителем станка

Контурные системы управления TNC 320, TNC 620 для фрезерных и сверлильных станков

Системы управления фирмы HEIDENHAIN TNC 320 и TNC 620 – это компактные и универсальные системы ЧПУ. Благодаря своей гибкой концепции управления – программированию открытым текстом HEIDENHAIN, ориентированному на работу в цеху, или программированию во внешних системах и высокой производительности данные устройства подходят для использования на универсальных фрезерных и сверлильных станках следующих областей применения:

- индивидуальное и серийное производство
- производство инструмента
- общее машиностроение
- научные исследования и разработки
- изготовление макетов и опытные цеха
- сервисные службы
- центры производственного обучения и подготовки

Благодаря **цифровому концепту управления TNC 620** контролирует всю систему приводов. В TNC 620 используются не только проверенные и надежные цифровые привода производства HEIDENHAIN, которые делают обработку быстрой и прецизионной, но и все компоненты этой системы связаны между собой с помощью цифрового интерфейса.



	TNC 320	TNC 620
Оси	3 оси плюс шпиндель опционально 4 или 5 осей (при нерегулируемом шпинделе)	3 оси плюс шпиндель опционально 4 или 5 осей
Интерполяция	<ul style="list-style-type: none"> линейная в 4 осях круговая в 2 осях спиральная, перекрытие круговой траектории и прямой боковой поверхности цилиндра (опция) 	<ul style="list-style-type: none"> линейная в 4 главных осях (опционально в 5) круговая в 2 осях (опционально в 3) спиральная, перекрытие круговой траектории и прямой боковой поверхности цилиндра (опция)
Программирование	<ul style="list-style-type: none"> открытым текстом HEIDENHAIN DIN/ISO (через Softkeys или внешнюю USB-клавиатуру) 	Программирование свободного контура FK (опция)
	–	
Помощь при программировании	программа TNC-guide предоставляет всю необходимую информацию непосредственно на TNC	
Память программ	300 Мбайт	
Ввод координат	<ul style="list-style-type: none"> ввод координат в прямоугольных или полярных координатах размерные данные абсолютные или в приращениях индикация и ввод данных в мм или дюймах ввод фактического значения 	
Точность ввода и дискретность индикации	до 1 мкм или 0,001°	до 1 мкм или 0,001° опционально до 0,01 мкм или 0,00001°
	6 мс	6 мс; опционально 1,2 мс
Преобразования координат	<ul style="list-style-type: none"> Смещение, поворот, зеркальное отображение, масштабирование (для заданной оси) наклон плоскости обработки, функция PLANE (опция) 	
Циклы обработки	сверление, нарезание резьбы метчиком, резьбофрезование, развертывание и растачивание, циклы для образцов отверстий, фрезерование плоских поверхностей, черновая и чистовая обработка карманов, пазов и цапф	
Циклы измерительных щупов	для измерения инструмента, выравнивания положения и измерения заготовки, а также установки точки привязки (опция для TNC 620)	
Графика	для программирования и тестирования (опция для TNC 620); графическая поддержка при программировании циклов	
Параллельный режим	обработка и программирование с использованием графики (опция для TNC 620)	
Интерфейс передачи данных	<ul style="list-style-type: none"> Ethernet 100 BaseT USB 1.1 V.24/RS-232-C и V.11/RS-422 (макс. 115200 бод) 	
Экран	плоский цветной монитор, 15 дюймов	
Управление осями	предварительное регулирование скорости или режим с расстоянием запаздывания	
	–	встроенное цифровое управление для синхронных и асинхронных двигателей
Адаптация станка	с помощью встроенного адаптивного управления PLC	
	входы/выходы расширяются с помощью PL 510	входы/выходы расширяются с помощью PL 6000
Ассесуары	<ul style="list-style-type: none"> электронные встраиваемые маховички HR щуп для заготовок TS и щупы для инструмента TT 	

Ассесуары

электронные маховички

С помощью электронных маховичков фирмы HEIDENHAIN можно очень точно перемещать суппорты осей через привод подачи согласно повороту маховичка. По запросу клиента поставляются дискретные маховички.

Переносные маховички HR 410 и HR 420

Клавиши выбора осей и определенные функциональные клавиши интегрированы в корпус маховичка. Таким образом, при помощи маховичка оператор может выбрать перемещаемую ось или наладить станок, не находясь при этом непосредственно за пультом станка. Маховичок HR 420 имеет индикатор фактического значения положения, значения оборотов шпинделя и приводов, режима работы и т.д., а также потенциометр для регулирования скорости подачи и оборотов шпинделя.



HR 420

HR 410

Встраиваемые маховички HR 130 и HR 150

Встраиваемые маховички фирмы HEIDENHAIN можно интегрировать в пульт управления станка или устанавливать в какой-либо другой части станка. При помощи адаптера возможно подключить до трех электронных маховичков HR 150.



HR 130 для установки на станочном пульте

программные станции

Использование программной станции iTNC и TNC 320/620 дает возможность программировать открытым текстом как на станке, не находясь при этом непосредственно у него.

Создание программы

Создание, тестирование и оптимизация программ в диалоге открытым текстом HEIDENHAIN или согласно формату DIN/ISO с помощью программной станции уменьшает время простоя станка. При этом не надо изменять методы работы, т.к. в программной станции используется точно такая же клавиатура, как и в системе ЧПУ на станке. Программная станция также позволяет использовать альтернативный режим работы ЧПУ smart.NC.

Обучение на программной станции iTNC

Программная станция создана на основе программного обеспечения ЧПУ, поэтому она отлично подходит для обучения и повышения квалификации.

Обучение работе с ЧПУ

Для обучения программированию ЧПУ программная станция является лучшим средством, так как она позволяет программирование открытым текстом, а также согласно стандарту DIN/ISO.



Наладка и измерение заготовок и инструмента

измерительные щупы для заготовок

Щупы для заготовок серии TS фирмы HEIDENHAIN позволяют выполнять юстировку, измерения и контроль прямо на станке.

Измерительный стержень щупа TS отгибается в сторону при касании поверхности заготовки. При этом щуп генерирует коммутационный сигнал, который, в зависимости от типа прибора, передается через кабель или через инфракрасный передатчик в ЧПУ.

Система ЧПУ в этот момент сохраняет фактическое положение оси измерительного прибора и обрабатывает его впоследствии. Коммутационный сигнал образуется оптическим сенсором, работающим без износа, и отличается большой надежностью.

Щупы с передачей сигнала по кабелю для станков с ручной заменой инструмента:

TS 220 – TTL-версия

TS 230 – HTL-версия

Щупы с инфракрасным передатчиком для станков с автоматической заменой инструмента:

TS 440 – компактное исполнение

TS 444 – компактное исполнение, отсутствие батареек - напряжение питания вырабатывается воздушно-турбинным генератором при прохождении через него сжатого воздуха

TS 640 – стандартный щуп с инфракрасным приемопередатчиком на большие расстояния

TS 740 – высокая точность и повторяемость результатов измерений, небольшая сила касания.



SE 540



SE 640



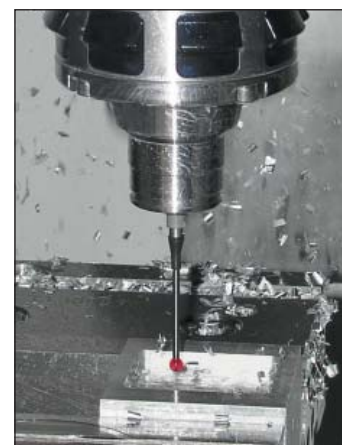
TS 220



TS 440



TS 640



	TS 220	TS 230	TS 440/TS 444/TS 640	TS 740
Повторяемость рез-ов измер.	2 $\sigma \leq 1$ мкм (при ≤ 1 м/мин)			2 $\sigma \leq 0,25$ мкм (при $\leq 0,25$ м/мин)
Доп. отклонение щупа	ок. 5 мм во всех направлениях (при длине стержня 40 мм)			
Напряжение питания	5 В \pm 5 % от ЧПУ	от 10 до 30 В от ЧПУ	TS 440/TS 640/TS 740: 2 батарейки от 1 до 4 В TS 444: от встроенного воздушно-турбинного генератора	
Интерфейс передачи данных	ровень сигнала TTL	уровень сигнала HTL	уровень сигнала HTL через приемопередатчик SE	
Передача сигнала	через кабель		через ИК порт с круговым излучением к приемопередатчику <ul style="list-style-type: none"> • SE 540: для монтажа на шпиндельную бабку • SE 640: для монтажа в рабочем пространстве станка • SE 642: общий приемопередатчик SE для TS и TT 449 	
Скорость измерения	≤ 3 м/мин			$\leq 0,25$ м/мин
Измерительные стержни	стержни со сферической головкой разной длины и диаметра			
Степень защиты EN 60529	IP 55		IP 67	

измерительные щупы для инструмента

Измерение инструмента на станке экономит время, повышает точность обработки заготовок, снижает количество брака и последующих доработок. 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.

Замер инструмента может быть произведен в любой момент – между двумя шагами обработки или по завершении обработки заготовки.

Измерительные щупы

ТТ 140 и ТТ 449 – это трехмерные коммутируемые щупы, предназначенные для измерения и проверки инструмента. Имеющая форму шайбы измерительная головка щупа ТТ отклоняется при касании инструмента. В этот момент щуп ТТ генерирует коммутационный сигнал, который передается в ЧПУ и обрабатывается там. Коммутационный сигнал обрабатывается оптическим сенсором, работающим без износа, и отличается большой надежностью.

ТТ 140

- передача сигнала в ЧПУ – по кабелю

ТТ 449

- передача сигнала с помощью **инфракрасного излучения** до приемопередатчика SE
- приемопередатчик SE 642 является общим для всех щупов для инструмента и заготовок и передачей сигнала через ИК-порт



ТТ 140



ТТ 449

	ТТ 140	ТТ 449
Метод измерения	механическое касание в 3-х координатах $\pm X$, $\pm Y$, $+Z$	
Повторяемость результатов измерений	$2\sigma \leq 1 \text{ мкм}$ (при скорости измерения 1 м/мин)	
Допустимое механическое отклонение стержня	ок. 5 мм во всех направлениях	
Напряжение питания	от 10 до 30 В от ЧПУ	
Интерфейс передачи данных к ЧПУ	уровень сигнала HTL	уровень сигнала HTL через приемопередатчик SE
Передача сигнала	через кабель	через инфракрасный порт с круговым излучением к SE 642
Измерительный стержень	закаленная шайба из стали $\varnothing 40 \text{ мм}$ или $\varnothing 25 \text{ мм}$	
Степень защиты EN 60529	IP 67	

Лазерная система TL

С помощью лазерной системы TL Micro и TL Nano можно производить бесконтактные измерения инструмента при их номинальной скорости вращения. Циклы измерения предоставляют возможность измерения длины и диаметра инструмента, помогают контролировать форму отдельных зубцов, износ инструмента и находить трещины и поломки инструмента. Полученные результаты измерений ЧПУ записывает в таблицу инструментов.



	TL Nano	TL Micro 150	TL Micro 200	TL Micro 350
Метод измерения	бесконтактный в 2-х координатах $\pm X$, (или $\pm Y$), $+Z$			
Диаметр инструмента (измерение в центре)	от 0,03 до 37 мм	от 0,03 до 30 мм	от 0,03 до 80 мм	от 0,03 до 180 мм
Повторяемость результатов измерений	$\pm 0,2$ мкм		± 1 мкм	
Скорость вращения шпинделя	рассчитывается для измерения каждого зуба, как для стандартных, так и для HSC-шпинделей (> 30 000 об/мин)			
Лазер	видимый красный луч с фокусом в центре; степень защиты – класс 2 (IEC 825)			
Напряжение питания	24 В от ЧПУ			
Интерфейс передачи данных к ЧПУ	уровень сигнала HTL			
Степень защиты EN 60 529	IP 68 (в смонтированном состоянии и с использованием сжатого воздуха)			
Чистка инструмента	встроенное устройство продувки			

Устройства цифровой индикации

Устройства индикации служат для отображения значений, измеренных с помощью линейных датчиков, измерительных щупов, датчиков вращения или угла. Они применяются, например, в:

- системах измерения и контроля
- делительных аппаратах
- контроле средств измерений
- станках без ЧПУ
- измерительных машинах

УЦИ фирмы HEIDENHAIN разрабатываются с учетом **удобства работы** с ними. Их признаки:

- оптимальное считывание информации на плоском мониторе, возможность отображения графиков
- наглядная клавиатура
- эргономичные кнопки
- передняя панель, защищающая от воды
- прочный чугунный корпус
- поддержка пользователя с помощью диалогов и графики
- удобные для пользователя функции для более простой работы на станках без ЧПУ и установках
- анализ референтных меток для кодированных и единичных референтных меток
- простой монтаж и эксплуатация без техобслуживания
- экономически выгодные.

Для дальнейшей обработки результатов или просто для распечатки значений измерения большинство индикаторов оборудовано **интерфейсом передачи данных**.

Устройства преобразования сигнала

Устройства преобразования сигнала фирмы HEIDENHAIN преобразуют выходной сигнал датчика в сигнал, понятный последующим устройствам обработки данных.

Плата сопряжения для встраивания в ПК или в другие устройства обработки данных упрощает решение **специфических задач для клиента**.

Внешний интерфейсный блок (EIB от англ. Externe Interface Box) преобразует синусоидальный выходной сигнал датчиков фирмы HEIDENHAIN в абсолютные значения и облегчает, таким образом, подключение к различным системам ЧПУ.



Устройства цифровой индикации для эффективной работы

Устройства цифровой индикации для задач измерения оснащены многочисленными функциями для проведения измерений и статистической оценки данных.

Устройства цифровой индикации **TOOL-CHEK** со специальными функциями применяются на устройствах предварительной настройки инструмента.

УЦИ **QUADRA-CHEK** используются с проекторами для контроля профиля, измерительными микроскопами, с двухмерными/видео/координатноизмерительными машинами они могут измерять точки **2D-контуров** автоматически или вручную с помощью перекрестия, оптического распознавания кромок или видеокамеры, отображая при этом картинку в реальном времени, в зависимости от исполнения. **3D-контуры**, такие как поверхность, цилиндр, конус или шар, Вы можете измерять используя измерительный щуп.

С опциональной **CNC-версией** Вы будете работать, как с полноценной системой ЧПУ даже при позиционировании осей, и сможете обрабатывать программы в автоматическом режиме.



Решение для измерительной машины на основе ПК



УЦИ на фрезеровочном станке

Устройства цифровой индикации для станков с ручным управлением делают работу эффективнее: они экономят время, повышают точность размера изготавливаемых деталей и делают работу более комфортабельной.

При этом не имеет значения оснащается ли индикатором новый или старый станок. Монтаж осуществляется быстро и возможен на любом типе станка – независимо от метода обработки или количества используемых осей.

В зависимости от применения в Вашем распоряжении будут находиться **практичные функции и циклы**. Отображение остаточного пути с графической помощью быстро и надежно ведет Вас к следующей заданной позиции путем приближения значения к нулю. УЦИ типа **POSITIP** облегчает работу оператора при производстве небольших серий: часто повторяющиеся циклы обработки сохраняются в виде программ.

Прецизионное изготовление просто: Вместе с линейными датчиками фирмы **HEIDENHAIN** УЦИ регистрируют перемещение непосредственно самой оси. Зазоры в механических передаточных элементах, таких как шпиндель, зубчатая рейка или сцепление не оказывают влияния.

Устройства цифровой индикации для задач измерения		Типовой ряд	Стр.
Для измерительных установок и устройств позиционирования	для одной оси	ND 200	52
Для многоместных измерительных установок и испытательных установок	до восьми осей	ND 2100 G GAGE-CHEK	52
Для устройств предварительной настройки инструмента	для двух осей	ND 1200T TOOL-CHEK	52
Для проекторов контроля профиля, измерительных микроскопов, 2D-, видео- и координатных измерительных машин	до четырех осей	ND 1000 QUADRA-CHEK IK 5000 QUADRA-CHEK	53
Устройства цифровой индикации для станков без ЧПУ			
Для устройств позиционирования, фрезерных и токарных станков	до шести осей до трех осей	POSITIP 880 ND 780 ND 500	54
Устройства преобразования сигнала	плата сопряжения для ПК внешний интерфейсный блок	IK 220 EIB	55

Устройства цифровой индикации для задач измерения

HEIDENHAIN предлагает множество решений в виде подходящих устройств индикации для различных задач измерения – от простого измерительного места до сложной системы контроля.

Их функциональные возможности всегда ориентированы на **конкретную задачу**. Будь это статистическое проверочное место, прибор для предустановки инструмента, проектор для контроля профиля, измерительный микроскоп или координатная измерительная машина, устройства цифровой индикации и платы для ПК от HEIDENHAIN будут всегда правильным выбором для решения задач измерения. С помощью CNC-опции возможна даже автоматизация задач измерения.



ND 287



ND 2100 G

	ND 280	ND 287	ND 2100 G GAGE-CHEK	ND 1202 T TOOL-CHEK
Применение	системы измерения и позиционирования	<ul style="list-style-type: none"> • измерительные установки • проверочные установки • статистические проверочные места 	<ul style="list-style-type: none"> • многоместные измерительные установки • статистические проверочные места 	приборы для предустановки инструмента
Оси ¹⁾	1	1	4 или 8	2 (XZ)
Входы датчиков	$\sim 1 V_{SS}$, $\sim 11 \mu A_{SS}$ или EnDat2.2		$\sim 1 V_{SS}$ или \square TTL (другие интерфейсы по запросу)	
Дисплей	плоский монохромных дисплей	плоский цветной дисплей	плоский цветной дисплей, 5,7"	плоский монохромных дисплей, 5,7"
Функции	–	<ul style="list-style-type: none"> • сортировка • поиск минимума/максимума • функции статистического контроля SPC • графическое представление результатов • сохранение измеренных данных 	<ul style="list-style-type: none"> • программирование макс. 100 деталей • ввод любых формул, ссылок, а также переменных • вывод протокола проверки 	<ul style="list-style-type: none"> • измерение точек с помощью перекрестия • 99 адаптеров инструмента • память для 300 инструментов • ввод допуска • измерение круга и угла • печать этикетки
Интерфейсы передачи данных	USB; RS-232-C	USB; RS-232-C; Ethernet (опция)	USB; RS-232-C	

¹⁾ зависит от исполнения

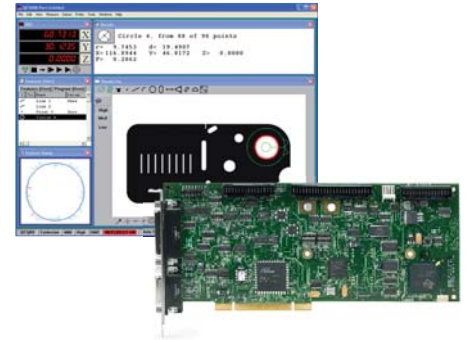
²⁾ возможные комбинации зависят от исполнения



ND 1200



ND 1300



IK 5000

ND 1100 QUADRA-CHEK	ND 1200 QUADRA-CHEK	ND 1300 QUADRA-CHEK	ND 1400 QUADRA-CHEK	IK 5000 QUADRA-CHEK
<ul style="list-style-type: none"> • устройства позиционирования • измерительные установки • ручные координатно-измерительные машины 	<ul style="list-style-type: none"> • проекторы для контроля профиля • измерительные микроскопы • 2D-измерительные машины 	<ul style="list-style-type: none"> • проекторы для контроля профиля • измерительные микроскопы • видео-измерительные машины 	<ul style="list-style-type: none"> • ручные координатно-измерительные машины 	<ul style="list-style-type: none"> • проекторы для контроля профиля • измерительные микроскопы • видео-измерительные машины • координатно-измерительные приборы
2, 3 или 4	XY, XYQ или XYZ	XY, XYQ, XYZ или XYZQ	XYZQ	XYQ, XYZ или XYZQ
$\sim 1 V_{SS}$ oder \square TTL (другие интерфейсы по запросу)				
плоский монохромных дисплей, 5,7"		плоский цветной дисплей (сенсорный экран), 8,4"		дисплеем служит монитор ПК
поиск минимума/максимума <i>Опционально:</i> подключение измерительного щупа	измерение 2D-элементов контура		измерение 2D- и 3D-элементов контура	
	<ul style="list-style-type: none"> • функция Measure Magic • программирование элементов контура и деталей • ввод допуска 			
	измерение точек с помощью перекрестия		измерение точек с помощью щупов, перекрестия или негибким инструментом	
<i>Опционально:</i> автоматическое распознавание кромок с помощью оптического кромочного щупа	<i>Опционально²⁾:</i> <ul style="list-style-type: none"> • автоматическое распознавание кромок с помощью опт. кромочного щупа • видео-распознавание кромок и отображение картинки в реальном времени • архивирование картинок • увеличение и управление светом • CNC-управление осями и автофокус 		<ul style="list-style-type: none"> • сохранение до пяти координатных систем • управление щупами 	
				<i>В зависимости от исполнения:</i> <ul style="list-style-type: none"> • измерение 3D-элементов контура • автоматическое распознавание кромок с помощью оптического кромочного щупа • видео-распознавание кромок и отображение картинки в реальном времени • измерение точек с помощью щупа (также TP 200) • CNC-управление осями и автофокус
USB; RS-232-C				PCI (PC-интерфейс)

Устройства цифровой индикации для станков без ЧПУ

Устройства цифровой индикации фирмы HEIDENHAIN универсальны: они предназначены не только для применения на фрезерных, сверлильных и токарных станках, но и на любых других металлообрабатывающих станках, в контрольном оборудовании, в измерительных установках и спецмашинах, т.е. на любых станках и оборудовании, оси которых перемещаются вручную.



ND 780



ND 523

	POSITIP 880	ND 780	ND 522	ND 523
Применение	фрезерные, сверлильные и токарные станки			
Описание	цветной дисплей, память программ, клавиатура, устойчивая к брызгам воды	монохромный дисплей, клавиатура, устойчивая к брызгам воды	плоский монохромный дисплей, пленочная клавиатура	
Оси	до 6 осей	до 3 осей	2 оси	3 оси
Входы датчиков	~ 1 V _{SS} или EnDat 2.1	~ 1 V _{SS}	□ TTL	
Дискретность индикации	10 мкм, 5 мкм, 1 мкм или точнее		5 мкм (для LS 328C/LS 628C)	
Точки привязки	при фрезеровке: 99; при сверлении: 1	10		
Данные инструмента	до 99 инструментов	до 16 инструментов		
Программирование	программирование макс. 999 кадров в одной программе	—		
Функции	контроль контура с помощью функции увеличения	контроль контура		
Для фрезерной и сверлильной обработок	<ul style="list-style-type: none"> • расчет позиций для шаблонов (окружности и ряды отверстий) • калькулятор данных резания 			
	функции ощупывания для установки точки привязки с помощью кромочного щупа КТ: „кромка“, „осевая линия“, „центр круга“		—	
	помощь при позиционировании во время фрезерования и зачистки прямоугольных карманов		—	
Для токарной обработки	<ul style="list-style-type: none"> • индикация радиуса/диаметра • отдельная или суммарная индикация для Z и Z₀ • калькулятор конуса • замораживание положения инструмента при отводе от заготовки 			
	<ul style="list-style-type: none"> • учет припусков • циклы снятия стружки 		—	
Интерфейсы	кромочного щупа, переключающие функции (опция)		—	
	V.24/RS-232-C, Centronics	V.24/RS-232-C	USB	

Устройства преобразования сигнала

ИК 220

Универсальная плата сопряжения для ПК

ИК 220 – это сменная плата для ПК для регистрации значений измерения от двух инкрементальных или абсолютных датчиков линейных или угловых перемещений. Делительная и счетная электроника делит синусоидальные входные сигналы в 4096 раз. Программа-драйвер входит в стандартную поставку.



	ИК 220			
Входы датчиков (переключаются)	$\sim 1 V_{SS}$	$\sim 11 \mu A_{SS}$	EnDat 2.1	SSI
Разъемы	2 Sub-D-разъема (15-пол.) вилка			
Частота входного сигнала	≤ 500 кГц	≤ 33 кГц	–	
Длина кабеля	≤ 60 м		≤ 50 м	≤ 10 м
Деление сигнала	до 4096-крат			
Регистр данных для значений измерения (на каждый канал)	48 бит (44 бита задействуются)			
Внутренняя память	для 8192 значений положения			
Интерфейс	PCI-Bus (Plug and Play)			
Программа-драйвер и демонстрационная программа	для WINDOWS 98/NT/2000/XP в VISUAL C++, VISUAL BASIC и BORLAND DELPHI			
Размеры	ок. 190 мм × 100 мм			

Типовой ряд EIB

Внешний интерфейсный блок

Внешний интерфейсный блок (EIB от англ. Exteme Interface Box) преобразует синусоидальный выходной сигнал датчиков фирмы HEIDENHAIN в абсолютные значения и облегчает, таким образом, подключение к различным системам ЧПУ. При пересечении референтной метки значение позиции отображается относительно фиксированной точки привязки.



EIB 392

	EIB 192	EIB 392
Исполнение	Корпус	Штекер
Степень защиты	IP 65	IP 40
Входы датчиков	$\sim 1 V_{SS}$	
Разъемы	M23 разъем-гайка (12-пол.) розетка	<ul style="list-style-type: none"> Sub-D-разъем (15-пол.) M23 разъем-гайка (12-пол.) розетка
Деление сигнала	≤ 16384 -крат	
Выход	абсолютный выходной сигнал	
Интерфейс	<i>EIB 192/EIB 392</i> : EnDat 2.2 <i>EIB 192F/EIB 392F</i> : последовательный интерфейс Fanuc <i>EIB 192M/EIB 392M</i> : высокоскоростной последовательный интерфейс Mitsubishi	
Напряжение питания	5 В ± 5 %	

Проспекты, спецификации и CD-диски

Для отдельных изделий предлагается подробная документация со всеми техническими данными, описаниями сигналов и чертежами с указанием габаритных размеров на немецком и английском языках (другие языки по запросу).

HEIDENHAIN в Интернете

Актуальную информацию можно найти на нашем сайте в Интернете по адресу www.heidenhain.ru, а именно

- о предприятии
- о продукции.

Кроме того, там находятся:

- статьи по отраслям
- пресс-информации
- адреса
- программы курсов обучения по ЧПУ.

Измерение длины



Каталог *Датчики линейных перемещений для станков с ЧПУ*

Содержание:
Абсолютные датчики линейных перемещений
LC
Инкремент. датчики линейных перемещений
LB, LF, LS



Каталог *Инкрементальные щупы*

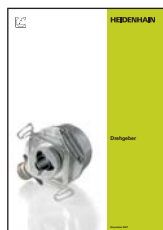
Содержание:
HEIDENHAIN-SPECTO
HEIDENHAIN-METRO
HEIDENHAIN-CERTO



Каталог *Открытые датчики линейных перемещений*

Содержание:
Инкрементальные датчики линейных перемещений
LIP, PP, LIF, LIDA

Измерение угла



Каталог *Датчики вращения*

Содержание:
Абсолютные датчики вращения
ECN, EQN, ROC, ROQ
Инкрементальные датчики вращения
ERN, ROD



Каталог *Датчики угла со встроенными подшипниками*

Содержание:
Абсолютные датчики угла
RCN
Инкрементальные датчики угла
RON, RPN, ROD



Каталог *Датчики для электрических двигателей*

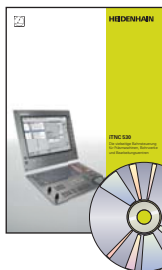
Содержание:
Датчики вращения
Датчики угловых перемещений
Датчики линейных перемещений



Каталог *Датчики угла без подшипников*

Содержание:
Инкрементальные датчики угла
ERA, ERP

Системы управления для станков



Каталог
Универсальная система ЧПУ iTNC 530

CD-диск
iTNC презентация

Содержание:
Информация для пользователя



OEM-каталог
Универсальная система ЧПУ iTNC 530

Содержание:
Информация для производителей станков



Каталоги
Компактная система TNC 320
Компактная система TNC 620

Содержание:
Информация для пользователя



OEM-каталоги
Компактная система TNC 320
Компактная система TNC 620

Содержание:
Информация для производителей станков



Каталог
Система ЧПУ MANUALplus 620

Содержание:
Информация для пользователя



OEM-каталог
Система ЧПУ MANUALplus 620

Содержание:
Информация для производителей станков

Наладка и измерение заготовок



Каталог, CD-ROM
Измерительные щупы

Содержание:
Измерительные щупы для инструмента
TT, TL
Измерительные щупы для заготовок
TS



Каталог
Измерительные устройства для приема и контроля станков

Содержание:
Инкрементальные датчики линейных перемещений
KGM, VM

Регистрация и отображение измеренных значений



Каталог
Устройства цифровой индикации
Для задач измерения

Содержание:
Устройства цифровой индикации
ND 1100, ND 1200, ND 1300, ND 1400
ND 1200T, ND 2100G



Каталог, CD-ROM
Устройства цифровой индикации
Датчики линейных перемещений
для станков без ЧПУ

Содержание:
Устройства цифровой индикации
ND 200, ND 500, ND 700, POSITIP
Датчики линейных перемещений
LS 300, LS 600