



HEIDENHAIN

Обзорный каталог

Датчики линейного перемещения

Измерительные щупы

Датчики углового перемещения

Датчики вращения

Системы ЧПУ

Контактные щупы

Устройства обработки измерений

Устройства цифровой индикации

Фирма DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH разрабатывает и производит датчики линейного и углового перемещения, датчики вращения и устройства цифровой индикации и системы числового программного управления (ЧПУ). Продукция компании HEIDENHAIN используется производителями станков, автоматизированных установок, в том числе для 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 оборудования и сервисном обслуживании.

Данный обзорный каталог предлагает Вам краткое описание номенклатуры изделий HEIDENHAIN. Другие изделия и дополнительную информацию Вы можете найти в специализированных каталогах (см. старницу 60) или в интернет по адресу www.heidenhain.ru. Также наши специалисты отдела продаж с удовольствием проконсультируют Вас персонально. Адреса и номера телефона можете найти на странице 62.



Содержание

Основы и технологические процессы	4
Прецизионные шкалы - основа высокой точности	5
Измерение длины Закрытые датчики линейного перемещения Открытые датчики линейного перемещения Измерительные щупы	6
Измерение угла Датчики углового перемещения Встраиваемые датчики Датчики вращения	18
Системы ЧПУ для станков Прямоугольные системы ЧПУ для фрезерных станков Контурные системы ЧПУ для фрезерных станков и обрабатывающих центров Контурные системы ЧПУ для фрезерно-токарных станков и обрабатывающих центров Программные станции	38
Наладка и измерение заготовок и инструмента Контактные щупы для заготовок Щупы для инструмента	48
Регистрация и отображение измеренных значений Устройства обработки измерений для метрологических задач Устройства цифровой индикации для станков без ЧПУ Устройства преобразования сигнала	52
Дополнительная информация	60
Консультация и сервис	62

Основы и технологические процессы

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

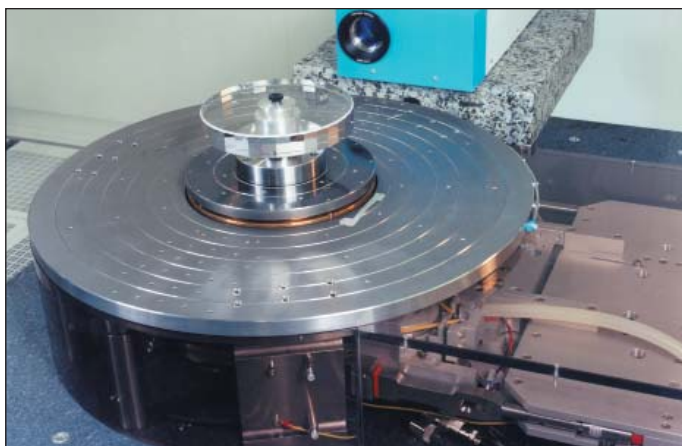


Измерительная установка для шкал

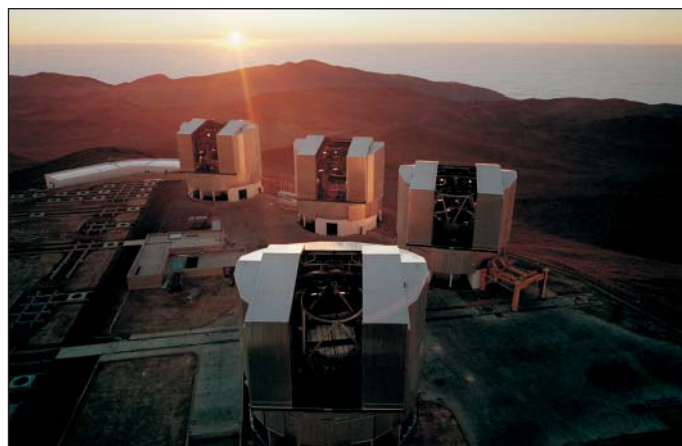


Контрольный пункт проверки шкал в отделе литографии

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, а также датчики угла для телескопов и приемников спутниковой связи. Конечно, опыт таких разработок используется и в серийном производстве.



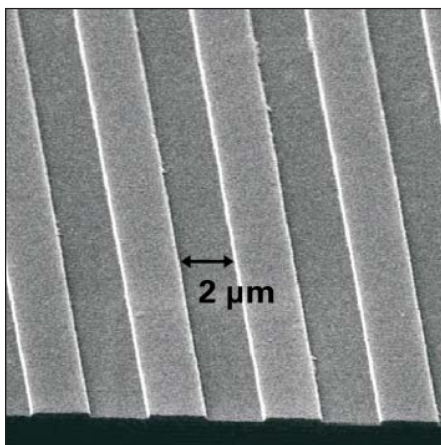
Компаратор угла, шаг измерения ок. 0,001°



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

Прецизионные шкалы – основа высокой точности

Одной из основных составляющих измерительных приборов HEIDENHAIN являются прецизионные шкалы с делениями, преимущественно в виде штриховой решётки, период которой составляет от 0,25 мкм до 10 мкм. Эти прецизионные шкалы наносятся специальным методом, разработанным HEIDENHAIN (например, DIADUR или METALLUR), и являются решающим фактором в конечной точности измерительных приборов. Деления шкалы состоят из штрихов и зазоров, расстояния между которыми имеют минимальные отклонения друг от друга, и профиль штриха имеет очень ровный и четкий край. Они устойчивы к механическим и химическим воздействиям, а также нечувствительны к вибрациям и толчкам. Материалы, на которых нанесены шкалы, обладают известными термическими свойствами.



Шкала с фазовой решёткой с высотой штриха ок. 0,25 мкм

DIADUR

Прецизионные шкалы, изготовленные методом DIADUR, производятся путем нанесения очень тонкого слоя хрома на носитель, в большинстве случаев – это стекло или стеклокерамика, при этом точность таких шкал лежит в пределах микронметров или выше.

AURODUR

Шкала, изготовленная методом AURODUR, состоит из позолоченных штрихов с высокими отражающими свойствами и вытравленных матовых зазоров. Шкалы AURODUR наносятся чаще всего на стальные носители.

METALLUR

Шкалы, изготовленные методом METALLUR, обладают практически гладкой поверхностью благодаря особой оптической структуре из отражающих позолоченных слоев. Благодаря этому они нечувствительны к загрязнениям.

Шкалы с фазовой решеткой

С помощью специальных производственных процессов изготавливаются трехмерные решетки, обладающие особыми оптическими свойствами. Ширина их штрихов лежит в пределах от нескольких микронметров до четверти микронметра.

SUPRADUR

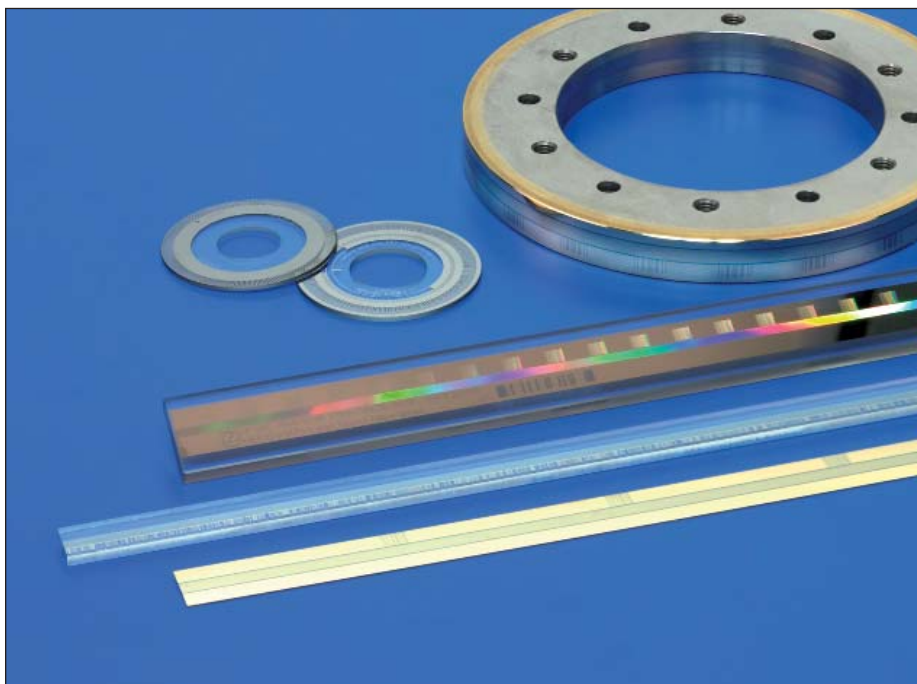
Шкалы, изготовленные методом SUPRADUR, внешне выглядят так же как и трехмерные фазовые решетки, но у них гладкая поверхность и поэтому они нечувствительны к загрязнениям.

OPTODUR

По технологии OPTODUR производятся шкалы с особенно высокими отражающими свойствами. Представляет собой оптически трёхмерную, плоскую структуру похожую на шкалу SUPRADUR

MAGNODUR

Тонкий намагниченный слой, толщиной в несколько микрон, является основой структуры для магнитных шкал.



Шкалы DIADUR и METALLUR, нанесённые на различные материалы

Закрытые датчики линейного перемещения

Закрытые датчики линейного перемещения HEIDENHAIN защищены от пыли, стружки и брызг и предназначены для применения на **металлообрабатывающих станках**.

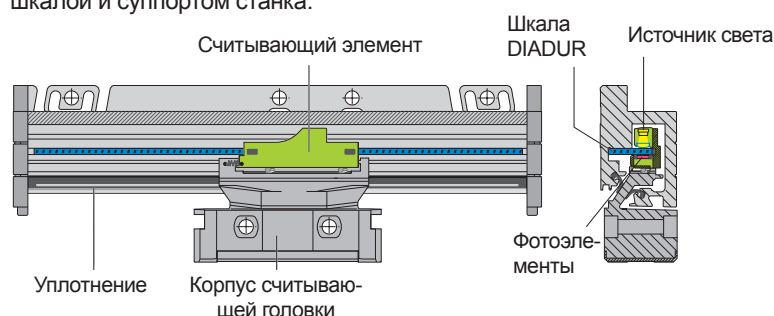
- класс точности до ± 2 мкм
- шаг измерения до 0,001 мкм
- длина измерения до 30 м (72 м по запросу)
- простая и быстрая установка
- большие допуски при монтаже
- устойчивы к нагрузкам и ускорениям
- защищены от загрязнения



Закрытые датчики линейного перемещения поставляются в двух исполнениях:

- **с крупнопрофильным корпусом шкалы**
 - высокая стойкость к вибрациям
 - измеряемая длина до 30 м (72 м по запросу)
- **с мелкопрофильным корпусом шкалы**
 - для ограниченного места монтажа
 - измеряемая длина до 1240 мм, с монтажной шиной или крепежными элементами до 2040 мм

В случае закрытых датчиков линейного перемещения HEIDENHAIN, алюминиевый корпус защищает шкалу, считывающий элемент и его направляющую от пыли, стружки и воды. Уплотнение закрывает корпус снизу. Считывающий элемент передвигается вдоль шкалы с минимальным трением. Подвеска соединяет считывающий элемент с корпусом считывающей головки, компенсируя, таким образом, несоосность между шкалой и суппортом станка.



Открытые датчики линейного перемещения

Открытые датчики линейного перемещения HEIDENHAIN работают без механического контакта между считывающей головкой и шкалой. Типичное применение таких датчиков это – **измерительные машины, компараторы** и другие **прецизионные устройства**, такие как **измерительное и производственное оборудование**, например, в полупроводниковой промышленности.

- 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



Измерительный щуп

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

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



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

Абсолютные датчики линейного перемещения HEIDENHAIN передают текущее значение положения сразу при включении, без пересечения референтных меток. Передача абсолютного значения происходит по **интерфейсу EnDat** или другому последовательному интерфейсу.

Рекомендуемый **шаг измерения**, указанный в таблицах, относятся, в первую очередь, к измерениям положения. Более мелкий шаг применяется при измерении скорости, в частности, в случае прямых приводов. Синусоидальные выходные сигналы позволяют получить высокую степень интерполяции.

Под обозначением **Functional Safety** подразумевается измерительные датчики HEIDENHAIN с последовательной передачей данных, которые могут использоваться в станках и устройствах с интегрированной функцией безопасности без использования дополнительных датчиков. Два независимых друг от друга значения измерения генерируются еще в датчике и передаются в систему ЧПУ с помощью интерфейса EnDat.

Закрытые датчики линейного перемещения

с крупнопрофильным корпусом шкалы

абсолютный выходной сигнал
абсолютный вых. сигнал и большая длина измерения
инкрементальный выходной сигнал
высокая повторяемость результатов измерений
типичны для станков без ЧПУ
большие длины измерений

Серия

LC 100
LC 200
LS 100
LF 100
LS 600
LB 300

Страница

8

с мелкопрофильным корпусом шкалы

абсолютный выходной сигнал
инкрементальный выходной сигнал
высокая повторяемость результатов измерений
типичны для станков без ЧПУ

LC 400
LS 400
LF 400
LS 300

10

Открытые датчики линейного перемещения

высочайшая точность
двухкоординатные датчики
высокая скорость перемещения и большая длина измерения
абсолютный выходной сигнал

LIP, LIF
PP
LIDA
LIC

12

13

14

Измерительные щупы

для метрологических лабораторий и систем контроля

AT, CT, MT, ST

16

Закрытые датчики линейного перемещения LC, LF, LS, LB с крупнопрофильным корпусом шкалы

Датчики с **крупным профилем корпуса** отличаются стойкостью к вибрациям. Абсолютные датчики линейного перемещения серий **LC 100** и **LC 200**, при включении, сразу передают **абсолютное значение положения** без каких-либо перемещений. В зависимости от версии, дополнительно на выходе могут быть и инкрементальные сигналы. LC 100 механически полностью совместима с серией **LS 100** и имеет одинаковые установочные размеры. 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** оснащены шкалой со сравнительно малым периодом нанесения штрихов. Поэтому они подходят для использования в случаях, требующих **высокой повторяемости результатов измерений**.

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

Для измерения очень **больших длин** предназначены датчики линейного перемещения серий **LC 200** (абсолютные) и **LB** (инкрементальные). В качестве материала шкалы в них используется стальная лента с измерительной решёткой METALLUR или AURODUR. Лента поставляется в рулоне и после монтажа элементов корпуса натягивается с определенным усилием и зажимается на обоих концах датчика.

Серия LC 100

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

Серия LC 200

- **абсолютный выходной сигнал и большая длина измерения до 28 м**
- известные термические свойства
- высокая стойкость к вибрациям
- два монтажных положения
- считывающая головка с одним полем сканирования

Типовой ряд LS 100

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

LF 185

- **высокая повторяемость результатов измерений**
- температурные характеристики одинаковы со сталью или серым чугуном
- высокая стойкость к вибрациям
- два монтажных положения
- считывающая головка с одним полем сканирования

LB 382

- **для большой измеряемой длины до 30 м³⁾**
- известные термические свойства
- высокая стойкость к вибрациям
- два монтажных положения
- считывающая головка с одним полем сканирования

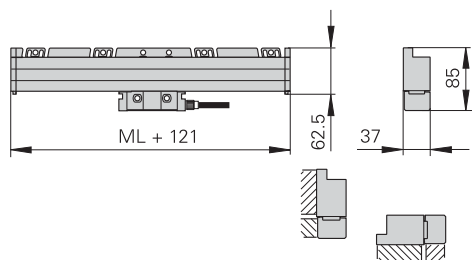
Типовой ряд LS 600

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

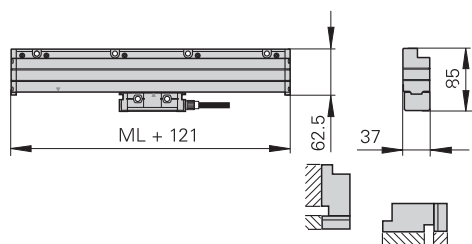
	Абсолютные LC 115 ¹⁾ /LC 185 LC 195 F/M/S ¹⁾	LC 211/LC 281 LC 291 F/M
Шкала	стеклянная шкала типа DIADUR	металлическая шкала типа METALLUR
Период шкалы	20 мкм	40 мкм
Интерфейс	LC 115: EnDat 2.2 LC 185: EnDat 2.2 с \sim 1 V _{SS} LC 195: Fanuc α /Mitsubishi/ Siemens DRIVE-CLiQ	LC 211: EnDat 2.2 LC 281: EnDat 2.2 с \sim 1 V _{SS} LC 291: Fanuc α /Mitsubishi/ Siemens DRIVE-CLiQ
Период сигнала	20 мкм	40 мкм
Класс точности	± 5 мкм, ± 3 мкм ³⁾	± 5 мкм
Длина измерения ML	до 4240 мм	до 28040 мм
Референтная метка	—	—

¹⁾ **Functional Safety** по запросу

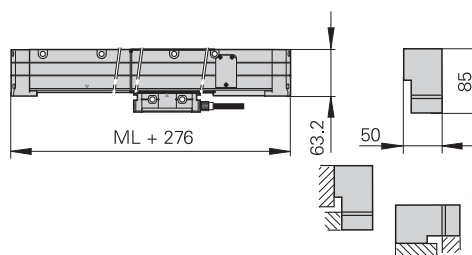
²⁾ встроенная 5/10-кратная интерполяция



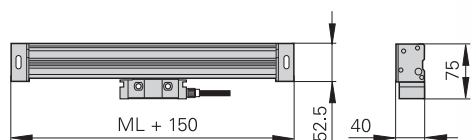
LC 100



LF 185



LC 200



LS 600



Инкрементальные LF 185		LS 187 LS 177	LS 688 C LS 628 C	LB 382
фазовая решетка SUPRADUR на стали 8 мкм		стеклянная шкала типа DIADUR 20 мкм	стеклянная шкала типа DIADUR 20 мкм	стальная лента со шкалой AURODUR 40 мкм
$\sim 1 V_{SS}$		LS 187: $\sim 1 V_{SS}$ LS 177: \square TTL	LS 688C: $\sim 1 V_{SS}$ LS 628C: \square TTL	$\sim 1 V_{SS}$
4 мкм		LS 187: 20 мкм LS 177: 4 мкм/2 мкм ²⁾	20 мкм	40 мкм
± 3 мкм, ± 2 мкм		± 3 мкм, ± 2 мкм	± 10 мкм	± 5 мкм
до 3040 мм		до 3040 мм		до 3040 мм ⁴⁾
одна или кодированная; LS 6xx C: кодированная				

³⁾ до ML 3040 мм

⁴⁾ до ML 72040 мм по запросу

Закрытые датчики линейного перемещения LC, LF, LS с мелкопрофильным корпусом шкалы

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

Абсолютные датчики серии **LC 400**, при включении, сразу передают **абсолютное значение положения** без каких-либо перемещений. Благодаря высокой точности и известным термическим свойствам они, как и инкрементальные линейные датчики серии **LS 400**, применяются на **станках с числовым программным управлением**.

Инкрементальные датчики типа **LF** оснащены шкалой со сравнительно малым периодом нанесения штрихов. Поэтому они подходят для использования в случаях, требующих **высокой повторяемости результатов измерений**.

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

Серия LC 400

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

Серия LS 400

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

LF 485

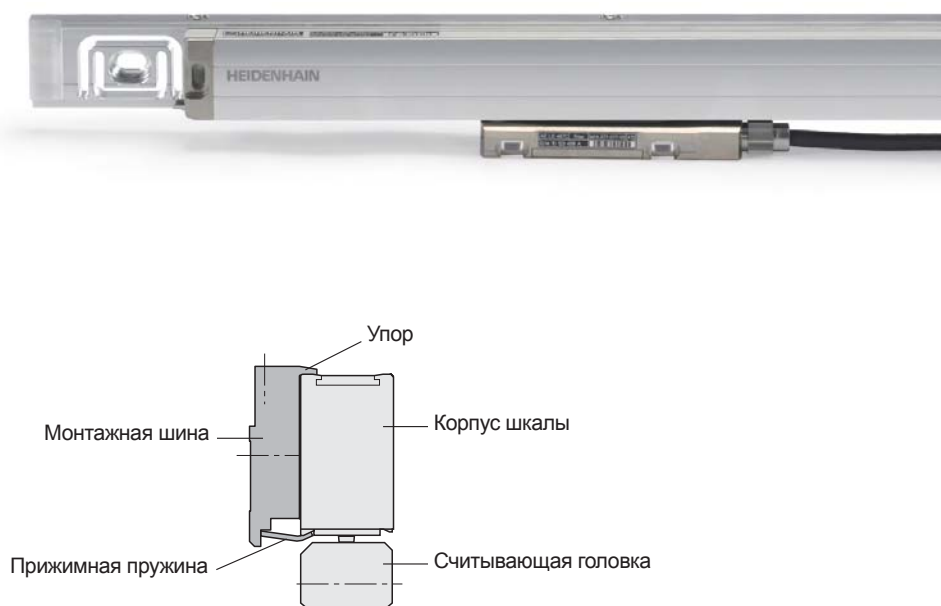
- **высокая повторяемость результатов измерений**
- температурные характеристики одинаковы со сталью или серым чугуном
- считывающая головка с одним полем сканирования

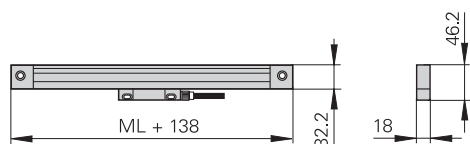
Серия LS 300

- **типичны для станков без ЧПУ**

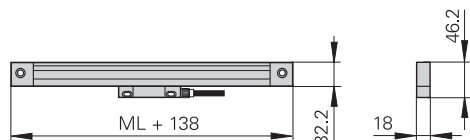
Упрощенный монтаж при помощи монтажной шины

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. Кроме этого, установка с применением монтажной шины улучшает поведение датчика при ускорениях.

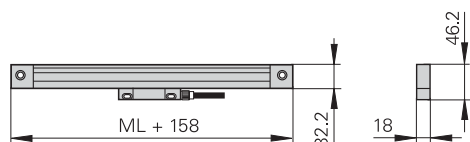




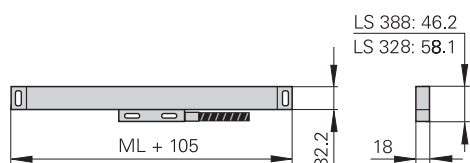
LC 400



LS 400



LF 485



LS 300

	Абсолютные LC 415 ¹⁾ /LC 485 LC 495F/M/S ¹⁾	Инкрементальные LF 485	LS 487 LS 477	LS 388C LS 328C
Шкала	стеклянная шкала типа DIADUR	фазовая решетка SUPRADUR на стали	стеклянная шкала типа DIADUR	стеклянная шкала типа DIADUR
Период шкалы	20 мкм	8 мкм	20 мкм	20 мкм
Интерфейс	LC 415: EnDat 2.2 LC 485: EnDat 2.2 с $\sim 1 V_{SS}$ LC 495: Fanuc α i/Mitsubishi/Siemens DRIVE-CLiQ	$\sim 1 V_{SS}$	LS 487: $\sim 1 V_{SS}$ LS 477: \square TTL	LS 388C: $\sim 1 V_{SS}$ LS 328C: \square TTL
Период сигнала	—	4 мкм	LS 487: 20 мкм LS 477: 4 мкм/2 мкм ²⁾	20 мкм
Класс точности	± 5 мкм, ± 3 мкм	± 5 мкм, ± 3 мкм		± 10 мкм
Длина измерения ML	до 2040 мм ³⁾	до 1220 мм	до 2040 мм ³⁾	до 1240 мм
Референтная метка	—	одна или кодированная		дистанционно-кодированная

¹⁾ **Functional Safety** по запросу

²⁾ встроенная 5/10-кратная интерполяция

³⁾ начиная с ML 1240 мм только с монтажной шиной или крепежными элементами

Открытые датчики линейного перемещения LIP, LIF для самой высокой точности

Открытые датчики линейного перемещения типов **LIP** и **LIF** отличаются небольшим шагом измерения в сочетании с высокой точностью измерений. В качестве шкалы используется фазовая решетка на носителе из стекла или керамики.

Обычно датчики типа **LIP** и **LIF** используются в следующих областях:

- измерительные устройства и компараторы
- измерительные микроскопы
- высокоточное оборудование, например, алмазные станки для оптических узлов, поперечные станки для магнитных плат, шлифовальные станки для элементов из феррита и т.д.
- производственное и измерительное оборудование в полупроводниковой индустрии
- производственное и измерительное оборудование в области электроники

Для специальных задач работы в **высоком вакууме** применяются LIF 481 V и LIP 481 V (для высокого вакуума, до 10^{-7} бар) и LIP 481 U (для сверхвысокого вакуума, до 10^{-11} бар).

Серия LIP 300

- **самое высокое разрешение**, шаг измерения до 1 нм
- очень высокая повторяемость результатов измерений благодаря экстремально короткому периоду сигнала.
- известные термические свойства благодаря использованию шкалы на стеклокерамике Zerodur

Серия LIP 200

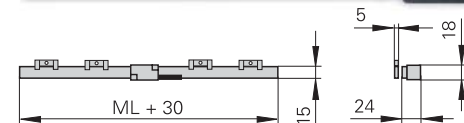
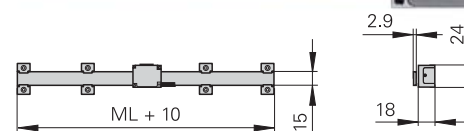
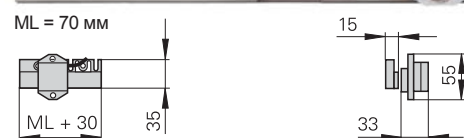
- измеряемая длина до 3040 мм
- шаг измерения до 1 мкм
- очень высокая повторяемость при компактных размерах
- известные термические свойства благодаря использованию шкалы на стеклокерамике Zerodur

Серия LIP 400

- компактные размеры
- шаг измерения до 0,005 мкм
- возможность поставки шкал с различными коэффициентами термического расширения

Серия LIF 400

- **быстрое и простое закрепление шкалы** с помощью клеящегося слоя PRECIMET
- благодаря шкале SUPRADUR относительно нечувствительны к загрязнениям
- определение положения с помощью конечных выключателей и опорной дорожки



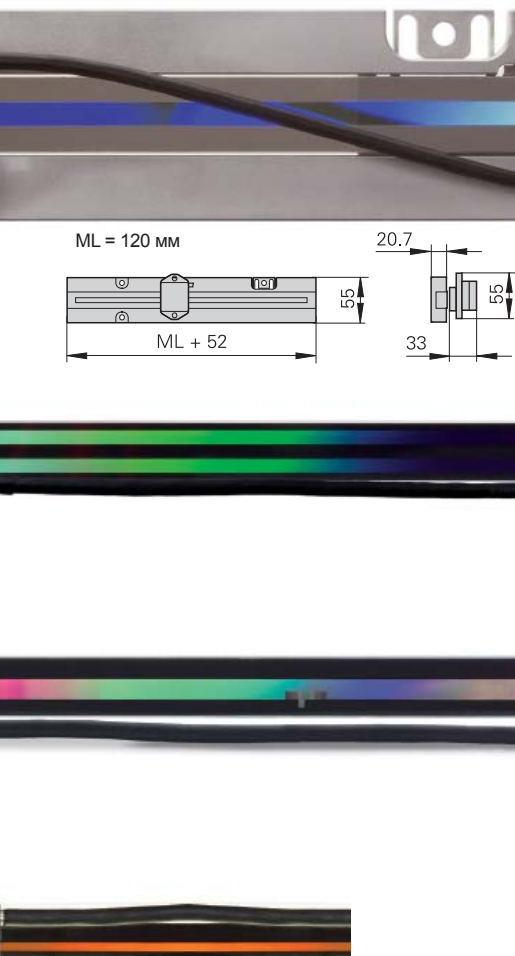
	Инкрементальные LIP 382 LIP 372	LIP 281 LIP 211	LIP 481 LIP 471
Шкала	фазовая решетка DIADUR на Zerodur-стеклокерамике	фазовая решетка OPTODUR на Zerodur-стеклокерамике	фазовая решетка DIADUR на стекле или Zerodur-стеклокерамике
Период шкалы	0,512 мкм	2,048 мкм	4 мкм
Коэффициент линейного расширения	$\alpha_{\text{therm}} \approx (0 \pm 0,1) \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$	$\alpha_{\text{therm}} \approx (0 \pm 0,1) \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$	$\alpha_{\text{therm}} \approx 8 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ (Glas) oder $\alpha_{\text{therm}} \approx (0 \pm 0,1) \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ (Zerodur)
Интерфейс	LIP 382: $\sim 1 \text{ V}_{\text{SS}}$ LIP 372: \square TTL	LIP 281: $\sim 1 \text{ V}_{\text{SS}}$ LIP 211: EnDat 2.2 ²⁾	LIP 481: $\sim 1 \text{ V}_{\text{SS}}$ LIP 471: \square TTL
Период сигнала	LIP 382: 0,128 мкм LIP 372: 0,004 мкм	LIP 281: 0,512 мкм LIP 211: –	LIP 481: 2 мкм LS 471: 0,4 мкм/0,2 мкм ³⁾
Класс точности	$\pm 0,5 \text{ мкм}$	$\pm 1 \text{ мкм}$ $\pm 3 \text{ мкм}$	$\pm 1 \text{ мкм}; \pm 0,5 \text{ мкм}$
Погрешность внутри периода сигнала типично	$\pm 0,001 \text{ мкм}$	$\pm 0,001 \text{ мкм}$	$\pm 0,02 \text{ мкм}$
Длина измерения ML	от 70 мм до 270 мм	от 20 мм до 1020 мм от 370 мм до 3040 мм	от 70 мм до 420 мм
Референтная метка	нет	одна	одна

¹⁾ Встроенная 32-кратная интерполяция

²⁾ Абсолютное положение после пересечения референтной метки

Открытые датчики линейных перемещений PP

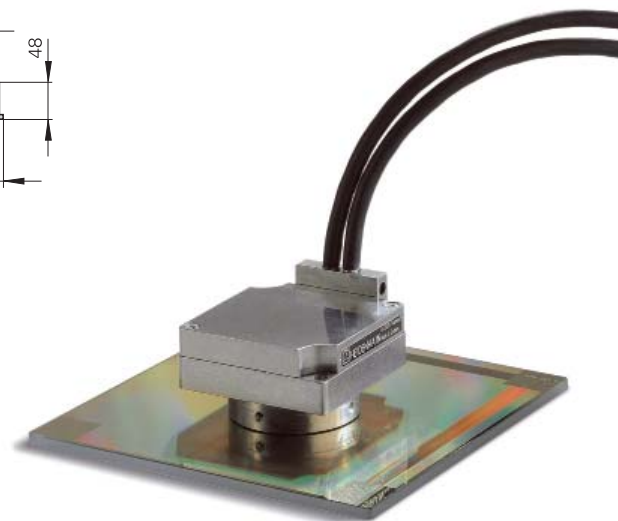
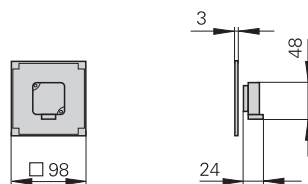
двухкоординатные датчики



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

Такие датчики применяются на:

- производственном и измерительном оборудовании в полупроводниковой промышленности
- 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 или Zerodur-стеклокерамике 8 мкм $\alpha_{\text{therm}} \approx 8 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ (Glas) oder $\alpha_{\text{therm}} \approx (0 \pm 0,1) \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ (Zerodur)	
LIF 481: $\sim 1 \text{ V}_{\text{SS}}$ LIF 471: $\square \square \text{ TTL}$	
LIF 481: 4 мкм LIF 471: от 0,8 мкм до 0,04 мкм ³⁾	
$\pm 1 \text{ мкм}$ (только Zerodur); $\pm 3 \text{ мкм}$	
$\pm 0,04 \text{ мкм}$	
от 70 мм до 1020 мм (до 3040 мм по запросу)	
одна	

	Инкрементальные PP 281
Шкала Период шкалы Коэффициент линейного расширения	фазовая решетка типа DIADUR на стекле 8 мкм $\alpha_{\text{therm}} \approx 8 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$
Интерфейс	$\sim 1 \text{ V}_{\text{SS}}$
Период сигнала	4 мкм
Класс точности	$\pm 2 \text{ мкм}$
Погрешность внутри периода сигнала типично	$\pm 0,04 \text{ мкм}$
Диапазон измерения	68 мм x 68 мм; другие диапазоны измерения по запросу
Референтная метка	по одной на каждую координату

³⁾ Встроенная 5/10-кратная интерполяция

Открытые датчики линейного перемещения LIC, LIDA для высокой точности и больших измеряемых длин

Открытые датчики линейного перемещения **LIC** и **LIDA** лучше всего подходят для **высоких скоростей перемещения** до 10 м/с и **больших длин измерения** до 30 м.

Датчики **LIC** позволяют производить **абсолютное измерение положения** на длине до 28 м. Они соответствуют по размерам инкрементальным датчикам линейного перемещения LIDA 400 и LIDA 200.

В датчиках **LIC** и **LIDA** в качестве шкалы используется металлическая лента с измерительной решёткой METALLUR. В **LIC 41x3** и **LIDA 4x3** со шкалой, нанесённой на стекло или стеклокерамике, возможна **термическая адаптация** благодаря их различным коэффициентам линейного расширения.

Открытые датчики линейного перемещения **LIC** и **LIDA** обычно применяются следующих областях:

- координатно-измерительные машины
- контрольные установки
- установки автоматического монтажа
- станки для сверления печатных плат
- прецизионные манипуляторы
- для определения положения и скорости в линейных приводах

LIC и **LIDA** очень гибкие в применении, благодаря **различным возможностям для монтажа**:

LIC 41x3, LIDA 4x3

- Измерительная шкала из стекла или стеклокерамики приклеивается непосредственно к монтажной поверхности.

LIC 41x5, LIDA 4x5

- Цельная стальная измерительная лента протягивается в алюминиевом профиле и закрепляется за концы с натяжением.
- Алюминиевый профиль может быть закреплён на монтажной поверхности клеем или винтами.

LIC 41x7, LIC 21x7, LIDA 4x7, LIDA 2x7

- Цельная стальная измерительная лента протягивается в алюминиевом профиле и фиксируется в центре.
- Алюминиевый профиль приклеивается к монтажной поверхности.

LIC 41x7, LIC 21x7, LIDA 4x7, LIDA 2x7

- Цельная стальная измерительная лента напрямую приклеивается к монтажной поверхности.

Серия LIC 4100

- **абсолютное определение положения** до 28 м
- различные возможности монтажа

Серия LIDA 400

- **большие длины измерения до 30 м**
- различные возможности монтажа
- концевые выключатели

Серия LIC 2100

- **абсолютное определение положения**
- большие допуски при монтаже
- для простых задач

Серия LIDA 200

- **шкала в бухте**
- большие допуски при монтаже
- для простых задач
- упрощённый монтаж при помощи встроенных функциональных светодиодов

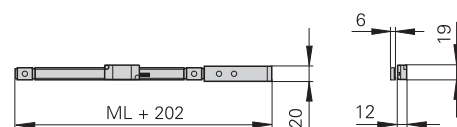
	Абсолютные LIC 4113 LIC 4193 F/M				Инкрементальные LIDA 483 LIDA 473
Шкала Период шкалы Коэффициент линейного расширения	фазовая решетка METALLUR на стекле или стеклокерамике 40 мкм $\alpha_{\text{therm}} \approx 8 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ (Стекло) $\alpha_{\text{therm}} \approx (0 \pm 0,1) \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ (Zerodur-стеклокерамика)				фазовая решетка METALLUR на стекле или стеклокерамике 20 мкм $\alpha_{\text{therm}} \approx 8 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ (Стекло) $\alpha_{\text{therm}} \approx (0 \pm 0,1) \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ (Zerodur-стеклокерамика)
Интерфейс	LIC 411x: EnDat 2.2 LIC 419x: Fanuc α /Mitsubishi				LIDA 483: $\sim 1 \text{ V}_{\text{SS}}$ LIDA 473: $\square\square$ TTL
Период сигнала	—				LIDA 483: 20 мкм LIDA 473: 4 мкм/2 мкм/0,4 мкм/0,2 мкм ¹⁾
Класс точности	$\pm 3 \text{ мкм}; \pm 5 \text{ мкм}$	$\pm 5 \text{ мкм}$	$\pm 3 \text{ мкм}^{3)}$, $\pm 5 \text{ мкм}^{3)}$, $\pm 15 \text{ мкм}$	$\pm 3 \text{ мкм};$ $\pm 15 \text{ мкм}$	$\pm 1 \text{ мкм}^{4)}$; $\pm 3 \text{ мкм}; \pm 5 \text{ мкм}$
Погрешность внутри периода сигнала типично	$\pm 0,04 \text{ мкм}$				$\pm 0,2 \text{ мкм}$
Длина измерения ML	от 240 мм до 3040 мм	от 140 мм до 28440 мм	от 240 мм до 6040 мм	от 70 мм до 1020 мм	от 240 мм до 3040 мм
Референтная метка	—				одна или кодированная

¹⁾ встроенная 5/10/50/100 кратная интерполяция

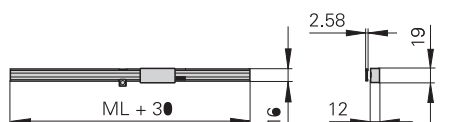
²⁾ встроенная 10/50/100 кратная интерполяция



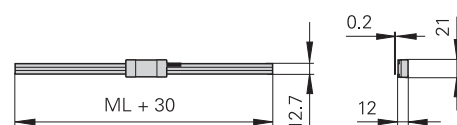
LIC 4113



LIDA 485



LIC 2117



LIDA 279



LIDA 485 LIDA 475		LIDA 487 LIDA 477	LIDA 489 LIDA 479	Инкрементальные LIDA 287 LIDA 277		LIDA 289 LIDA 279	Абсолютные LIC 2117 LIC 2197 F/M/P		LIC 2119 LIC 2199 F/M/P
стальная лента со шкалой типа METALLUR 20 мкм LIC 4115: α_{therm} как монтажная поверхность LIDA 4x7/LIDA 4x9: $\alpha_{\text{therm}} \approx 10 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$				Шкала на стальной ленте 200 мкм $\alpha_{\text{therm}} \approx 10 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$			Шкала на стальной ленте 200 мкм $\alpha_{\text{therm}} \approx 10 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$		
LIDA 48x: $\sim 1 \text{ V}_{\text{SS}}$ LIDA 47x: \square TTL				LIDA 28x: $\sim 1 \text{ V}_{\text{SS}}$ LIDA 27x: \square TTL			LIC 211x: EnDat 2.2 LIC 219x: Fanuc α /Mitsubishi/ Panasonic		
LIDA 48x: 20 мкм LIDA 47x: 4 мкм/2 мкм/0,4 мкм/0,2 мкм ¹⁾				LIDA 28x: 200 мкм LIDA 27x: 20 мкм/4 мкм/2 мкм ²⁾			—		
$\pm 5 \text{ мкм}$		$\pm 3 \text{ мкм}^{3)}$; $\pm 5 \text{ мкм}^{3)}$; $\pm 15 \text{ мкм}$	$\pm 3 \text{ мкм}$; $\pm 15 \text{ мкм}$	$\pm 15 \text{ мкм}$			$\pm 15 \text{ мкм}$		
$\pm 0,2 \text{ мкм}$				$\pm 2 \text{ мкм}$			$\pm 2 \text{ мкм}$		
от 140 мм до 30040 мм		от 240 мм до 6040 мм		шкала в бухте 3 м/5 м/10 м			от 120 мм до 3020 мм (другие длины измерения по запросу)		
одна				по выбору через каждые 100 мм			—		

³⁾ до длины измерения 1020 мм или 1040 мм

⁴⁾ только для Zerodur-стеклокерамики до ML 1640 мм

Измерительные щупы AT, CT, MT, ST для метрологических лабораторий и многомерных систем контроля

Измерительные щупы HEIDENHAIN отличаются высокой точностью вместе с большими диапазонами измерения до 100 мм. Они оснащены подвижным стержнем со встроенными подшипниками и представляют собой компактный измерительный прибор.

Измерительные щупы **HEIDENHAIN-CERTO** CT применяются преимущественно в оборудовании для производства высокопрецизионных единичных деталей, а также для контроля и калибровки размеров эталонов.

Измерительные щупы **HEIDENHAIN-METRO**, а именно MT 1200 и MT 2500, предназначены для применения на точных измерительных установках и контрольном оборудовании. Измерительный стержень с шариковыми подшипниками допускает высокое радиальное усилие.

Основные области применения MT 60 и MT 101 — это производственный контроль, контроль качества, и также в качестве высокоточных датчиков положения, например, на координатном столе.

Измерительные щупы серий **HEIDENHAIN-ACANTO** AT и **HEIDENHAIN-SPECTO** ST предназначены, из-за особо компактных размеров, прежде всего для использования во многомерных измерительных системах и в контрольных системах.

Привод измерительного щупа

Стержень измерительного щупа с **моторизованным** управлением задвигается и выдвигается при помощи встроенного привода. Управление осуществляется через специализированный модуль.

Измерительные щупы с управлением стержнем через **муфту** не оснащены приводом. Свободно перемещаемый стержень соединяется с подвижным элементом станка через отдельную муфту.

Измерительные щупы со стержнем, приводящимся в движение **объектом измерения** или **кабельным подъёмником**, имеют подпружиненный стержень выдвинутый в состоянии покоя.

У измерительных щупов с **пневматическим** управлением стержень находится в задвинутом положении в состоянии покоя, благодаря встроенной пружине. При помощи сжатого воздуха стержень выдвигается в положение измерения.

HEIDENHAIN-ACANTO

- абсолютное определение положения
- компактное исполнение
- отсоединяемый кабель
- диапазон измерения до 30 мм

HEIDENHAIN-CERTO

- высочайшая точность
- большой диапазон измерения до 60 мм
- высокая термическая стабильность

HEIDENHAIN-METRO

MT 1200 и MT 2500

- высокая точность
- диапазон измерения до 25 мм
- высокая повторяемость результатов измерений


HEIDENHAIN-METRO

MT 60 и MT 101

- большой диапазон измерения до 100 мм
- высокая повторяемость результатов измерений

HEIDENHAIN-SPECTO

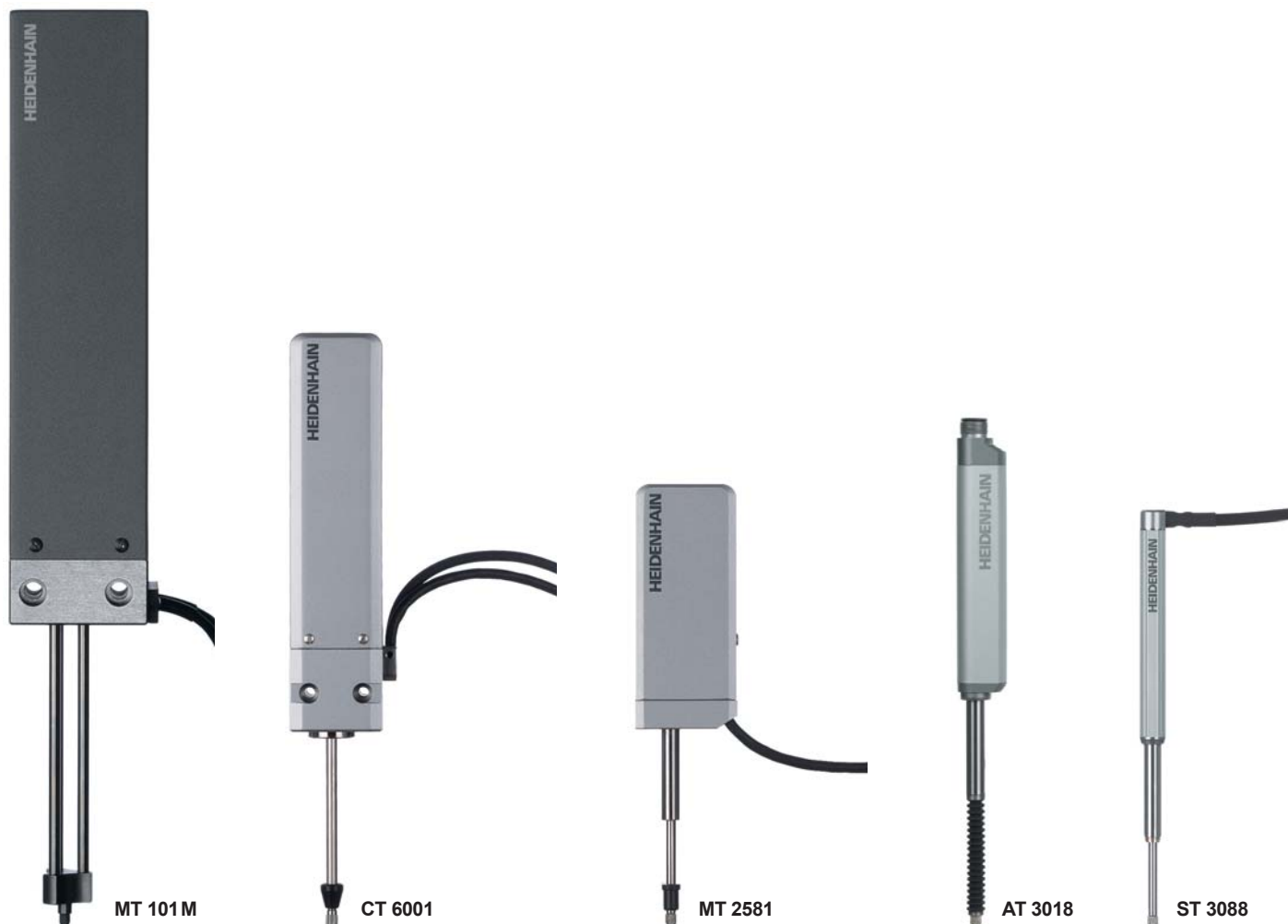
- компактное исполнение
- диапазон измерения до 25 мм
- шариковые направляющие стержня


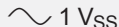

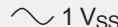
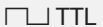
	Абсолютные AT 1218 AT 1217		АТ 3018 АТ 3017	Инкрементальные СТ 2501 СТ 2502		СТ 6001 СТ 6002	MT 1281 MT 1287	MT 1271
Шкала	стеклянная шкала типа DIADUR			фазовая решетка DIADUR на Zerodur-стеклокерамике Коэффициент линейного расширения: $\alpha_{\text{therm}} \approx 0 \pm 0,1 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$				
Период шкалы	188,4 мкм			4 мкм			4 мкм	
Интерфейс	EnDat 2.2			$\sim 11 \text{ }\mu\text{Ass}$			$\sim 1 \text{ V}_{\text{SS}}$	 TTL
Период сигнала	—			2 мкм			2 мкм	0,4 мкм/0,2 мкм ³⁾
Точность системы	$\pm 2 \text{ мкм}$			$\pm 0,1 \text{ мкм}^{1)}$ $\pm 0,03 \text{ мкм}^{2)}$		$\pm 0,1 \text{ мкм}^{1)}$ $\pm 0,05 \text{ мкм}^{2)}$	$\pm 0,2 \text{ мкм}$	
Диапазон измерения	12 мм	30 мм		25 мм	60 мм		12 мм	
Управление измерительным стержнем	AT xx18: от объекта измерения AT xx17: пневматическое			СТ xx01: моторизированное СТ xx02: через муфту			MT xxx1: кабельным подъёмником или свободный MT xx87: пневматическое	
Референтная метка	—			одна			одна	

¹⁾ от 19 до 21 °C; допускаемое колебание температуры во время измерения: $\pm 0,1 \text{ K}$

²⁾ при использовании линейной компенсации погрешностей в обрабатывающей электронике

³⁾ интегрированная 5/10-кратная интерполяция



MT 2581 MT 2587		MT 2571	MT 60M MT 60K	MT 101M MT 101K	ST 1288 ST 1287	ST 1278 ST 1277	ST 3088 ST 3087	ST 3078 ST 3077
			шкала DIADUR на стеклокерамике		стеклянная шкала типа DIADUR			
			10 мкм		20 мкм			
	 1 V _{SS}	 TTL	 11 μA _{SS}		 1 V _{SS}	 TTL	 1 V _{SS}	 TTL
	2 мкм	0,4 мкм/0,2 мкм ³⁾	10 мкм		20 мкм	4 мкм/2 мкм ³⁾	20 мкм	4 мкм/2 мкм ³⁾
			± 0,5 мкм	± 1 мкм	± 1 мкм			
	25 мм		60 мм	100 мм	12 мм		30 мм	
			MT xxM: моторизированное MT xxK: через муфту		ST xxx8: от объекта измерения ST xxx7: пневматическое			
			одна		одна			

Датчики углового перемещения

Датчики углового перемещения HEIDENHAIN характеризуются высокой точностью: до нескольких угловых секунд и выше. Областью применения этих датчиков являются поворотные столы и поворотные головки на станках, делительные головки, высокоточные столы для измерения угла, прецизионные установки измерения угла, антенны и телескопы.

- количество штрихов от 9000 до 180000
- точность от $\pm 5''$ до $\pm 0,4''$
- шаг измерения до $0,00001^\circ$ или $0,036''$ (для инкрементальных датчиков) или 29 бит, ок. 536 млн. позиций на оборот (для абсолютных датчиков).



Датчики вращения

Датчики вращения HEIDENHAIN предназначены для измерения вращательного движения, угловой скорости, а при его монтаже на ходовом винте или шариковинтовой 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 от 50 до 5000
- точность до $\pm 10''$ ($\pm 1/20$ периода шкалы, 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

У датчиков угла и вращения со встроенными подшипниками и **муфтой статора** измерительный диск закрепляется напрямую 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 не соосность между валами привода и датчика. Другие преимущества муфты статора:

- простой монтаж
- небольшая длина конструкции
- высокая частота собственных колебаний муфты
- возможен сквозной полый вал

Датчики угла и вращения со встроенными подшипниками, но с **раздельной муфтой вала**, имеют сплошной вал. Муфта, рекомендуемая для соединения с измеряемым валом, компенсирует радиальные и осевые отклонения. Датчики с раздельной муфтой имеют большую частоту вращения.

Датчики угла и вращения **без подшипников** работают без трения. Они состоят из отдельных компонентов - считывающей головки и стеклянного диска или металлического кольца или ленты с нанесённой шкалой и нуждаются в юстировке при монтаже. Их преимущества:

- небольшое монтажное пространство
- большой внутренний диаметр,
- высокая частота вращения,
- отсутствие дополнительного пускового крутящего момента



У инкрементальных датчиков угла и датчиков вращения текущее положение определяется от нулевой точки, путем подсчёта периодов сигнала. Для воспроизведения нулевой точки инкрементальные датчики HEIDENHAIN оснащены референтными метками.

Инкрементальные датчики вращения с коммутационными сигналами определяют угловое положение вала без предварительного перемещения, обеспечивая достаточную точность определения угла поля для управления синхронным двигателем.

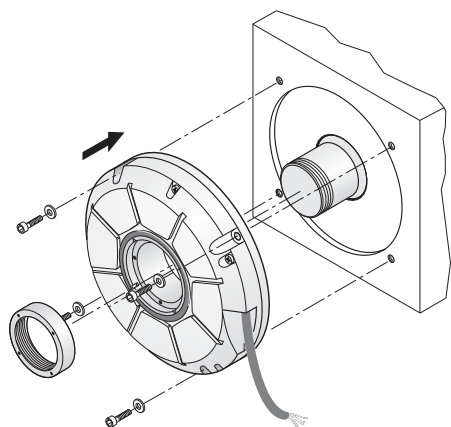
Абсолютные датчики угла и датчики вращения определяют текущую координату без движения осей станка. **Однооборотные датчики** (Singeltum) определяют текущую координату в пределах одного полного оборота, а **многооборотные** (Multitum) могут дополнительно распознавать несколько оборотов. Значения измерений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

Под обозначением **Functional Safety** подразумевается измерительные датчики HEIDENHAIN с последовательной передачей данных, которые могут использоваться в станках и устройствах с интегрированной функцией безопасности без использования дополнительных датчиков. Два независимых друг от друга значения измерения генерируются еще в датчике и передаются в систему ЧПУ с помощью интерфейса EnDat.

Датчики углового перемещения		Серия	Страница
со встроенными подшипниками и муфтой статора	абсолютный (однооборотный) инкрементальный	RCN RON, RPN	20
со встроенными подшипниками, с отдельной муфтой вала	инкрементальный	ROD	22
без подшипников	инкрементальный	ERP, ERO, ERA	23 - 27
Встраиваемые датчики		ERM	28
Датчики вращения			
со встроенными подшипниками, для монтажа с муфтой статора	абсолютные (одно/многооборотные) инкрементальный	ECN/EQN ERN	30, 32
со встроенными подшипниками, с отдельной муфтой вала	абсолютные (одно/многооборотные) инкрементальный	ROC/ROQ, RIC/RIQ ROD	34
без подшипников	абсолютные (одно/многооборотные) инкрементальный	ECI/EQI, EBI ERO	36

Датчики углового перемещения RCN, RON, RPN со встроенными подшипниками и муфтой статора

Высокая статическая и динамическая точность угловых датчиков со встроенными подшипниками и муфтой статора **RCN, RON** и **RPN** позволяет применять их в высокоточных установках, например, на круглых столах и поворотных осях. Шкала этих датчиков представляет собой диск с градуировкой 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 погрешности, которые вносит используемая муфта.

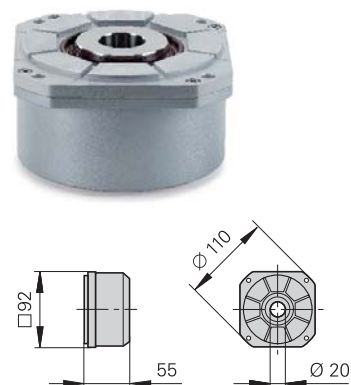


Особенности датчиков углового перемещения серий **RCN 2000, RCN 5000** и **RCN 8000**

- **оптимизированное сканирование** с большой сканирующей поверхностью для абсолютной дорожки (последовательная структура кода) и инкрементальной дорожки (одно поле сканирования и оптическая фильтрация),
- **увеличенные монтажные допуски**, благодаря оптимизированной муфте статора с улучшенной торсионной жесткостью и обновленными сальникам вала,
- **соединяющий кабель с разъёмом на датчике**,
- **сканирующая и обрабатывающая электроника** с большим диапазоном напряжений питания и дополнительными возможностями диагностики и мониторинга.

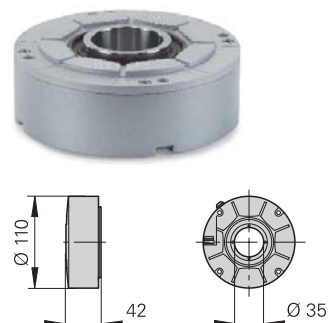
Серия RCN 2000 и RON 200

- **Компактное исполнение**
- прочный корпус
- применяются на круглых столах, поворотных осях, для позиционирования и регулирования скорости
- исполнение из нержавеющей стали (например, для антенн) по запросу.



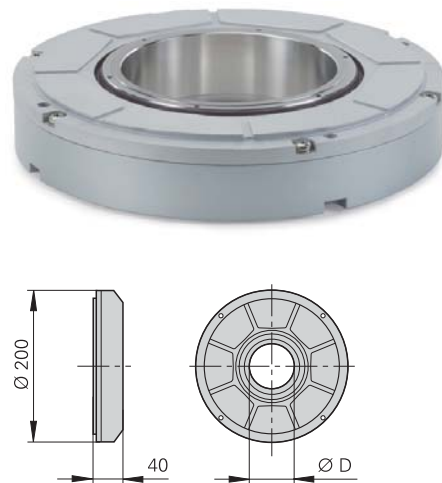
Серия RCN 5000

- **большой диаметр полого вала при компактных размерах**
- Монтажные размеры статора совместимы с датчиками RCN 2000 и RON 200



Серии RCN 8000, RON 700 и RON/RPN 800

- **большие диаметры полого вала** до Ø 100 мм
- точность системы $\pm 2''$ и $\pm 1''$
- применяются на круглых столах и столах измерения угла, делительных машинах, измерительных установках, сканерах и т.д.



RCN 8000
D = 60 мм или 100 мм
RON 786/886, RPN 886
D = 60 мм

RON 905

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



	Абсолютные				Инкрементальные	
	RCN 2380 RCN 2580	RCN 2310 ¹⁾ RCN 2510 ¹⁾	RCN 2390 F RCN 2590 F	RCN 2390 M RCN 2590 M	RON 225 RON 275	RON 285 RON 287
Интерфейс	EnDat 2.2 ²⁾ с ~ 1 Vss	EnDat 2.2 ²⁾	Fanuc α i	Mitsubishi	□ □ TTL	~ 1 Vss
Значений положения/об.	RCN 23x0: 67 108 864 (26 бит); RCN 25x0: 268 435 456 (28 бит)				–	
Периоды сигнала/об.	16384	–			18 000 ³⁾ 90 000/180 000 ⁴⁾	18000
Точность системы	RCN 23x0: ± 5“; RCN 25x0: ± 2,5“				± 5“	± 5“, ± 2,5“
Механич. допустимая скорость вращения	≤ 1500 мин ^{–1}				≤ 3000 мин ^{–1}	

	Абсолютные RCN 5380 RCN 5580				RCN 5310 ¹⁾ RCN 5510 ¹⁾	RCN 5390 F RCN 5590 F	RCN 5390 M RCN 5590 M
Интерфейс	EnDat 2.2 ²⁾ с $\sim 1 V_{SS}$		EnDat 2.2 ²⁾	Fanuc α i	Mitsubishi		
Значений положения/об.	RCN 53x0: 67 108 864 (26 бит); RCN 55x0: 268 435 456 (28 бит)						
Периоды сигнала/об.	16384		—				
Точность системы	RCN 53x0: $\pm 5''$; RCN 55x0: $\pm 2,5''$						
Механич. допустимая скорость вращения	$\leq 1500 \text{ мин}^{-1}$						

	Абсолютные RCN 8380 RCN 8580				RCN 8310 ¹⁾ RCN 8510 ¹⁾	RCN 8390 F RCN 8590 F	RCN 8390 M RCN 8590 M	Инкрементальные RON 786 RON 886 RPN 886		
Интерфейс	EnDat 2.2 ²⁾ с ~ 1 V _{SS}	EnDat 2.2 ²⁾	Fanuc α i	Mitsubishi	~ 1 V _{SS}					
Значений положения/об.	536870912 (29 бит)				—					
Периоды сигнала/об.	32768	—	—		18000, 36000	36000	180000			
Точность системы	RCN 83x0: ± 2“; RCN 85x0: ± 1“				± 2“	± 1“				
Механич. допустимая скорость вращения	≤ 500 мин ⁻¹				≤ 1000 мин ⁻¹					

	Инкрементальные RON 905
Интерфейс	~ 11 μ Ass
Периоды сигнала/об.	36000
Точность системы	± 0,4“
Механич. допустимая скорость вращения	≤ 100 мин ⁻¹

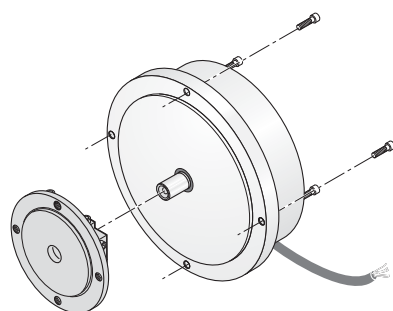
- 1) **Functional Safety** по запросу
2) DRIVE-CLiQ через EIB; PROFIBUS-DP через шлюз
3) интегрированная 2-кратная интерполяция
4) интегрированная 5/10-кратная интерполяция

DRIVE-CLiQ является защищенным товарным знаком Siemens Aktiengesellschaft

Датчики углового перемещения ROD со встроенными подшипниками, с отдельной муфтой вала

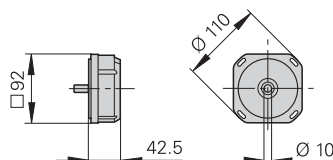
Датчики угла **ROD** со сплошным валом без соединительной муфты предназначены для задач, требующих высоких оборотов или больших допусков при монтаже. При применении прецизионных муфт допускаются осевые отклонения вала со стороны муфты до 1 мм.

Датчики углового перемещения типа ROD используют в качестве шкалы стеклянный диск с градуировкой DIADUR. При определении точности системы с угловым датчиком и раздельной муфтой необходимо учитывать дополнительную погрешность, вносимую используемой муфтой.



Серия ROD 200

- **компактное исполнение**
- прочный корпус
- применяется на поворотных и наклонных столах, для позиционирования и контроля синхронизации



	Инкрементальные		
	ROD 220	ROD 270	ROD 280
Интерфейс	TTL	TTL	$\sim 1 V_{SS}$
Периоды сигнала/об.	18000 ²⁾	180000 ³⁾	18000
Точность системы ¹⁾	$\pm 5''$		
Механич. допустимая скорость вращения	$\leq 10000 \text{ мин}^{-1}$		

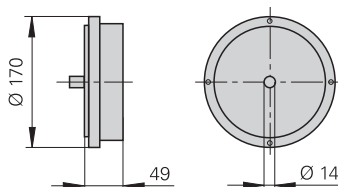
1) без учёта муфты

2) интегрированная 2-кратная интерполяция

3) интегрированная 10-кратная интерполяция

ROD 780 и ROD 880

- **высокая точность**
ROD 780: $\pm 2''$
ROD 880: $\pm 1''$
- применяются для измерения угла на прецизионных столах, делительных головках или измерительных установках



	Инкрементальные ROD 780	ROD 880
Интерфейс	$\sim 1 V_{SS}$	
Периоды сигнала/об.	18000, 36000	36000
Точность системы ¹⁾	$\pm 2''$	$\pm 1''$
Механич. допустимая скорость вращения	$\leq 1000 \text{ мин}^{-1}$	

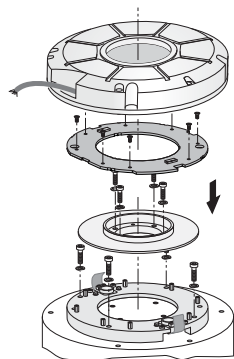
1) без учёта муфты

Датчики углового перемещения ERP без подшипников

Датчики угла **ERP** без подшипников предназначены для встраивания в элементы станка или прибора. 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.

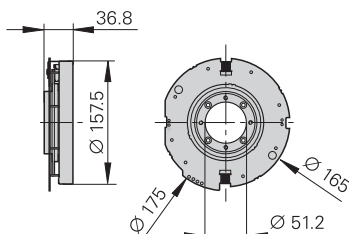
Основой высокой точности датчиков ERP является шкала с фазовой решеткой. Погрешность системы зависит от того, насколько точно отцентрирован стеклянный диск со шкалой относительно подшипника вала, его точности вращения и биения.



Монтаж ERP 880

ERP 880

- **высочайшая точность**
- очень малый период шкалы
- малая погрешность внутри периода сигнала, благодаря интерференционному принципу сканирования

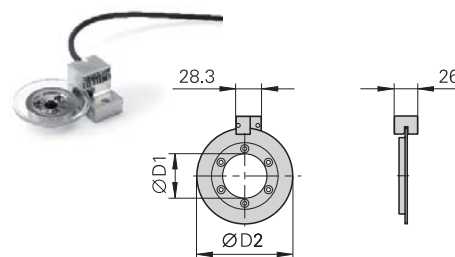


ERP 880 с защитным кожухом

	Инкрементальные ERP 880
Интерфейс	$\sim 1 V_{SS}$
Периоды сигнала/об.	180000
Точность шкалы	$\pm 0,9''$
Механич. допустимая скорость вращения	$\leq 1000 \text{ мин}^{-1}$

ERP 4080 и ERP 8080

- **очень высокое разрешение**
- высокая точность
- компактное исполнение
- малая погрешность внутри периода сигнала, благодаря интерференционному принципу сканирования



	Инкрементальные ERP 4080	ERP 8080
Интерфейс	$\sim 1 V_{SS}$	
Периоды сигнала/об.	131072	360000
Точность шкалы	$\pm 2''$	$\pm 1''$
Диаметр D1/D2	8 мм/44 мм	50 мм/108 мм
Механич. допустимая скорость вращения	$\leq 300 \text{ мин}^{-1}$	$\leq 100 \text{ мин}^{-1}$

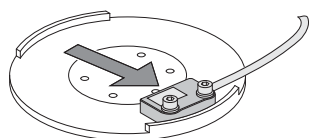
Датчики углового перемещения ERO, ERA без подшипников

Датчики углового перемещения HEIDENHAIN **ERO** и **ERA** с отдельной шкалой работают без подшипников. Датчики угла без подшипников предназначены для интеграции в элементы станка или приборы.

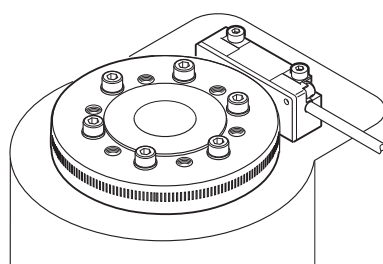
Погрешность системы зависит от того, насколько точно отцентрирована измерительная шкала относительно подшипников приводного вала, их радиального биения и точности.

Датчики угла **ERO** используют в качестве шкалы стеклянный диск с креплением. Датчики ERO в первую очередь характеризуются малым весом и компактными размерами. Они применяются в метрологии, компактных круглых столах или в точных высокودинамичных системах.

Датчики **ERA** используют прочное металлическое градуированное кольцо из стали и подходят для высоких скоростей вращения до 10000 мин^{-1} . Их типичная область применения – это скоростные шпиндели, круглые столы и оси вращения.



ERO 6000



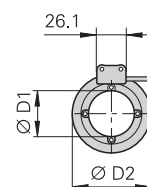
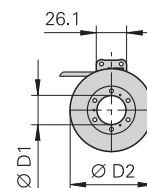
ERA 4000

Серия ERO 6000

- очень низкая высота датчика
- высокая точность системы
- простой монтаж

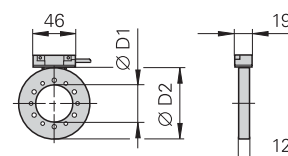
Серия ERO 6100

- для динамических задач с пониженными требованиями к точности
- примеры использования включают печатные машины и вспомогательные оси.
- большой внутренний диаметр



Серия ERA 4000

- высокая скорость вращения до 10000 мин^{-1}
- прочное кольцо из стали со шкалой METALLUR
- допускаются осевые перемещения приводного вала $\pm 0,5 \text{ мм}$
- возможно заказать датчик ERA 4480 C с диаметром большего размера, а также с защитным кожухом
- различные исполнения измерительного кольца
ERA 4x80 C: цельное кольцо с центрирующим поясом для высоких скоростей вращения
ERA 4282 C: цельное кольцо с трёхточечным центрированием для повышенных требований к точности.



ERA 4000

Интерфейс



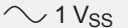
Внутренний диаметр D1

Внешний диаметр D2

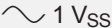
Периоды сигнала/об.	ERA 4280 C
	ERA 4480 C
	ERA 4880 C

Точность шкалы

Механич. допустимая скорость вращения

	Инкрементальные ERO 6070		ERO 6080		ERO 6180
Интерфейс	 TTL		 1 V _{SS}		 1 V _{SS}
Внутренний диаметр D1	25 мм	95 мм	25 мм	95 мм	41 мм
Внешний диаметр D2	71 мм	150 мм	71 мм	150 мм	70 мм
Периоды сигнала/об.	от 45 000 до 450 000 ¹⁾	от 90 000 до 900 000 ¹⁾	9 000	18 000	4 096
Точность шкалы	± 3"	± 2"	± 3"	± 2"	± 10"
Механич. допустимая скорость вращения	≤ 1600 мин ⁻¹	≤ 800 мин ⁻¹	≤ 1600 мин ⁻¹	≤ 800 мин ⁻¹	≤ 3500 мин ⁻¹

¹⁾ после встроенной 5/10/50-кратной интерполяции

Инкрементальные ERA 4280 C¹⁾ Период сигнала 20 мкм ERA 4480 C 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	
12 000 6 000 3 000	16 384 8 192 4 096	20 000 10 000 5 000	28 000 14 000 7 000	32 768 16 384 8 192	40 000 20 000 10 000	52 000 26 000 13 000	— 38 000 —	— 44 000 —	
± 5"	± 3,7"	± 3"	± 2,5"				± 2"		
≤ 10 000 мин ⁻¹	≤ 8 500 мин ⁻¹	≤ 6 250 мин ⁻¹	≤ 4 500 мин ⁻¹	≤ 4 250 мин ⁻¹	≤ 3 250 мин ⁻¹	≤ 2 500 мин ⁻¹	≤ 1 800 мин ⁻¹	≤ 1 500 мин ⁻¹	

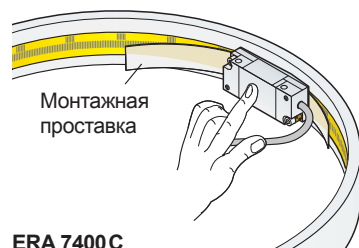
¹⁾ другие варианты колец см. в каталоге *Датчики угла без подшипников*

Датчики углового перемещения ERA без подшипников

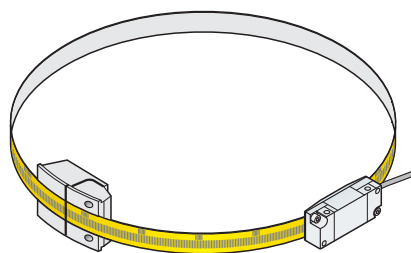
Датчики углового перемещения HEIDENHAIN **ERA** со стальной лентой в качестве измерительной шкалы работают без подшипников. Датчики угла без подшипников предназначены для интеграции в элементы станка или приборы. Они подходят под следующие требования:

- большие диаметры полого вала до 10 м
- отсутствие дополнительного крутящего момента от уплотнительного кольца.

Погрешность системы зависит от качества изготовления посадочного места под датчик, его радиального отклонения и точности.



ERA 7400 C



ERA 8400 C

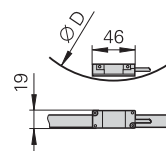
Серия ERA 7000 и ERA 8000

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

Серия ERA 7000

Шкала укладывается во внутренний паз элементов станка

- **ERA 7400 C**: замкнутая окружность
- **ERA 7401 C**: сегмент окружности

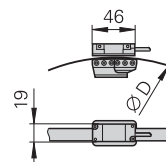


ERA 7481 C

Серия ERA 8000

Шкала закрепляется по внешнему периметру окружности измеряемого элемента станка

- **ERA 8400 C**: замкнутая окружность
- **ERA 8401 C**: сегмент окружности, шкала закрепляется с помощью натяжных элементов
- **ERA 8402 C**: сегмент окружности, шкала без натяжных элементов



ERA 8480 C

	Инкрементальные ERA 7400 C		
Интерфейс	~ 1 V _{SS} ; Период сигнала 40 мкм (на периметре)		
Периоды сигнала/об.	36 000	45 000	90 000
Точность шкалы	± 3,9"	± 3,2"	± 1,6"
Точность измерительной ленты	± 3 мкм на метр длины ленты		
Диаметр D1	458,62 мм	573,20 мм	1146,10 мм
Механич. допустимая скорость вращения	≤ 250 мин ⁻¹		≤ 220 мин ⁻¹

	Инкрементальные ERA 8400 C		
Интерфейс	~ 1 V _{SS} ; Период сигнала 40 мкм (на периметре)		
Периоды сигнала/об.	36 000	45 000	90 000
Точность шкалы	± 4,7"	± 3,9"	± 1,9"
Точность измерительной ленты	± 3 мкм на метр длины ленты		
Диаметр D1	458,04 мм	572,63 мм	1145,73 мм
Механич. допустимая скорость вращения	≤ 50 мин ⁻¹		≤ 45 мин ⁻¹

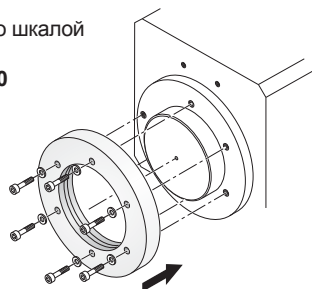
Встраиваемые датчики ERM без подшипников

Встраиваемый датчик HEIDENHAIN ERM состоит из намагниченного измерительного кольца и считывающей головки. Благодаря шкале MAGNODUR, и магнитно-резистивному принципу считывания эти датчики очень устойчивы к загрязнениям.

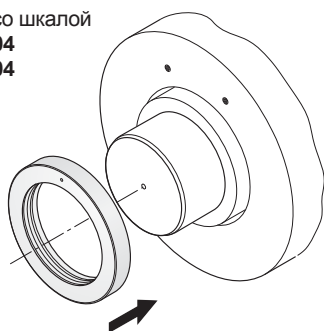
Обычно его применяют на станках и установках с умеренными требованиями к точности и **большими диаметрами вала**, в средах с возможностью попадания пыли или капель жидкости. Например:

- круговые и поворотные оси для ERM 2200
- ось С на токарных станках для ERM 200 и ERM 2410
- главный шпиндель на фрезерных станках для ERM 2900 и ERM 2400

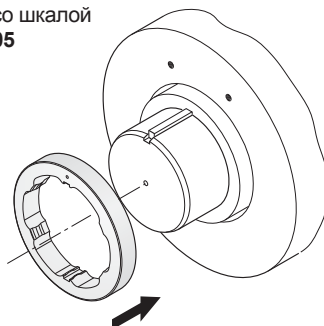
Кольцо со шкалой
ERM 200
ERM 2200



Кольцо со шкалой
ERM 2404
ERM 2904

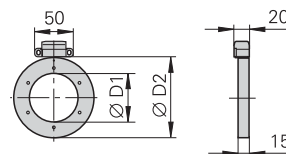


Кольцо со шкалой
ERM 2405



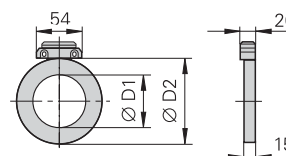
Серия ERN 2200

- высокая точность градуировки
- период сигнала 200 мкм по периметру окружности
- кодированные референтные метки
- монтаж кольца с помощью аксиальных винтов



Серия ERN 200

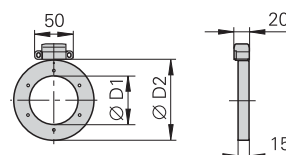
- для больших диаметров вала до 410 мм
- монтаж кольца с помощью аксиальных винтов



ERM 200

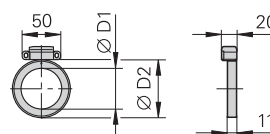
ERM 2410

- состоит из считывающей головки ERM 2410 и измерительного кольца с рисками ERM 200C
- инкрементальный принцип измерения с кодированными референтными метками
- встроенные вычисления для **абсолютного выходного сигнала**
- абсолютные значения положения после пересечения двух референтных меток



Серия ERN 2400

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



ERM 2484



Серия ERN 2984

Механически и электрически ERM 2984 полностью соответствуют датчикам ERM 2484, за исключением количества штрихов.

	Инкрементальные ERM 2200					
Интерфейс	$\sim 1 V_{SS}$					
Период сигнала	около 200 мкм (по периметру)					
Внутренний диаметр D1	70 мм	80 мм	130 мм	180 мм	260 мм	380 мм
Внешний диаметр D2	113,16 мм	128,75 мм	176,03 мм	257,50 мм	326,90 мм	452,64 мм
Количество штрихов/ Точность шкалы	1 800/± 7"	2 048/± 6"	2 800/± 5"	4 096/± 3,5"	5 200/± 3"	7 200/± 2,5"
Частота вращения ¹⁾	≤ 14 500 мин ⁻¹	≤ 13 000 мин ⁻¹	≤ 9 000 мин ⁻¹	≤ 6 000 мин ⁻¹	≤ 4 500 мин ⁻¹	≤ 3 000 мин ⁻¹
Температура экспл.	от -10 °C до 60 °C					

	Инкрементальные ERM 220 ERM 280 ERM 2410								
Интерфейс	ERM 220: $\square\square$ TTL; ERM 280: $\sim 1 V_{SS}$; ERM 2410: EnDat 2.2 ²⁾								
Период сигнала	около 400 мкм (по периметру); ERM 2410: –								
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/ Точность шкалы	600/ ± 11"	900/ ± 8"	1 024/ ± 7"	1 200/ ± 6"	1 400/ ± 5,5"	2 048/ ± 4"	2 048/ ± 5"	2 600/ ± 4"	3 600/ ± 3,5"
Частота вращения ¹⁾	≤ 19 000 мин ⁻¹	≤ 14 500 мин ⁻¹	≤ 13 000 мин ⁻¹	≤ 10 500 мин ⁻¹	≤ 9 000 мин ⁻¹	≤ 6 000 мин ⁻¹	≤ 6 000 мин ⁻¹	≤ 4 500 мин ⁻¹	≤ 3 000 мин ⁻¹
Температура экспл.	от -10 °C до 100 °C								

	Инкрементальные ERM 2484 ERM 2485 ³⁾				ERM 2984 ⁴⁾	
Интерфейс	⋈ 1 Vss					
Период сигнала	около 400 мкм (по периметру)				около 1 мм (по периметру)	
Внутренний диаметр D1	40 мм	55 мм	80 мм	100 мм	55 мм	100 мм
Внешний диаметр D2	64,37 мм	75,44 мм	113,16 мм	128,75 мм	77,41 мм	120,96 мм
Количество штрихов/ Точность шкалы	512/± 17"	600/± 14"	900/± 10"	1 024/± 9"	256/± 51"	400/± 33"
Частота ¹⁾ вращения ERM 2484: ERM 2485:	≤ 42 000 мин ⁻¹ ≤ 33 000 мин ⁻¹	≤ 36 000 мин ⁻¹ ≤ 27 000 мин ⁻¹	≤ 22 000 мин ⁻¹ –	≤ 20 000 мин ⁻¹ –	≤ 35 000 мин ⁻¹ –	≤ 16 000 мин ⁻¹ –
Температура экспл.	от –10 °C до 100 °C					

¹⁾ мех. допустимая част. вращ.

²⁾ через встроенные вычислительные функции после пересечения двух реф. меток

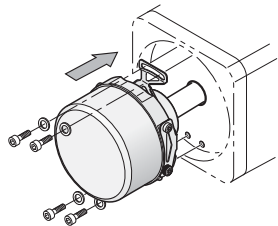
³⁾ только для внешнего диаметра D2 64,37 мм и 75,44 мм

⁴⁾ дополнительные диаметры колец по запросу

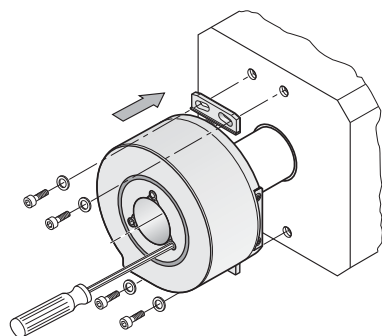
Датчики вращения ECN, EQN, ERN со встроенными подшипниками и муфтой статора степень защиты IP 64

Датчики вращения HEIDENHAIN ECN, EQN и ERN со встроенными подшипниками и муфтой статора используют фотоэлектрический метод сканирования, отличаются простым монтажом и небольшими размерами. Область их применения начинается от простых задач измерения и заканчивается регулированием положения и оборотов электроприводов. Полный вал этих датчиков устанавливается и закрепляется непосредственно на измеряемом валу. При угловых ускорениях вала муфта статора компенсирует, возникающий из-за трения в подшипнике, крутящий момент. Датчики с интегрированной муфтой статора отличаются хорошими динамическими свойствами и большой собственной частотой вращения.

Специальные версии некоторых датчиков подходят для применения во взрывоопасных средах согласно инструкции 94/9/EG, (ATEX). Они соответствуют группе оборудования II, удовлетворяют требованиям категории 2 и могут быть использованы для зон 1 и 21, а также и для зон 2 и 22.



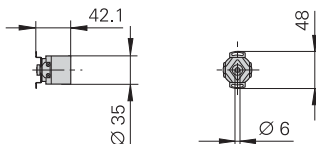
ECN/EQN/ERN 1000
ECN/EQN/ERN 400



ECN/ERN 100

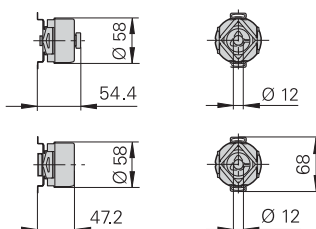
Серия ECN/EQN/ERN 1000

- **миниатюрное исполнение**
- тупиковый полый вал со внутренним диаметром 6 мм
- внешний диаметр корпуса 35 мм
- частота собственных колебаний муфты статора датчика: 1 500 Гц
- механически допустимая скорость вращения: $\leq 12\,000 \text{ мин}^{-1}$



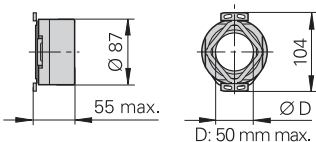
Серия ECN/EQN/ERN 400

- **Компактное исполнение**
- сквозной или тупиковый полый вал с внутренним диаметром 8 мм или 12 мм
- внешний диаметр корпуса: 58 мм
- степень защиты: корпус – IP67 (IP66 при сквозном полом вале) на входе вала – IP64 (IP66 – по запросу)
- собственная частота муфты статора датчика: $\leq 1\,400 \text{ Гц}$ (исполнение с кабелем)
- механически допустимая частота вращения: $\leq 12\,000 \text{ мин}^{-1}$



Серия ECN/ERN 100

- **для больших диаметров вала**
- сквозной полый вал, с внутренним диаметром D: 20, 25, 38, 50 мм
- внешний диаметр корпуса: 87 мм
- частота собственных колебаний муфты статора датчика: 1 000 Гц
- механически допустимая частота вращения
 $D \leq 30 \text{ мм}: \leq 6\,000 \text{ мин}^{-1}$
 $D > 30 \text{ мм}: \leq 4\,000 \text{ мин}^{-1}$



Интерфейс

Значений положения/об.

Различаемые обороты

Число штрихов

Напряжение питания




Интерфейс

Значений положения/об.

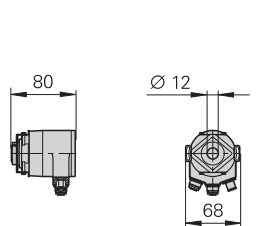
Различаемые обороты

Число штрихов

Напряжение питания

	Абсолютные				Инкрементальные			
	ECN 1013	EQN 1025	ECN 1023	EQN 1035	ERN 1020	ERN 1030	ERN 1070	ERN 1080
	EnDat 2.2 ¹⁾ с $\sim 1 V_{SS}$		EnDat 2.2 ¹⁾		 TTL	 HTL	 TTL ²⁾	$\sim 1 V_{SS}$
	8192 (13 бит)		8388608 (23 бит)		—			
	—	4096 (12 бит)	—	4096 (12 бит)	—			
	512		—		от 100 до 3600		1000/ 2500/ 3600	от 100 до 3600
	от 3,6 В до 14 В				5 В	10 В до 30 В	5 В	

Абсолютные ECN 413 ³⁾		EQN 425 ³⁾		ECN 425 ⁴⁾ ECN 425F ECN 425M ECN 424S ⁴⁾	EQN 437 ⁴⁾ EQN 437F EQN 437M EQN 436S ⁴⁾	Инкрементальные ERN 420 ³⁾ ERN 460	ERN 430 ³⁾	ERN 480 ³⁾
EnDat 2.2 ¹⁾ с $\sim 1 V_{SS}$; SSI	PROFIBUS-DP; PROFINET	EnDat 2.2 ¹⁾ с $\sim 1 V_{SS}$; SSI	PROFIBUS-DP; PROFINET	EnDat 2.2 ¹⁾ Fanuc α i; Mitsubishi; Siemens DRIVE-CLiQ		\square TTL; \square TTL	\square HTL	$\sim 1 V_{SS}$
8 192 (13 бит)		8 192 (13 бит)		ECN 425: 33 554 432 (25 бит) ECN 424: 16 777 216 (24 бит)	–			
–		4 096 (12 бит)		–	4 096 (12 бит)	–		
512 или 2048	–	512 или 2048	–	–		от 250 до 5 000		от 1 000 до 5 000
3,6 – 14 В 5 В или 10 – 30 В	9 – 36 В 10 – 30 В	3,6 – 14 В 5 В или 10 – 30 В	9 – 36 В 10 – 30 В	3,6 – 14 В; 3,6 – 14 В; 10 – 28,8 В		5 В; 10 – 30 В	10 – 30 В	5 В



PROFIBUS-DP/PROFINET



	Абсолютные ECN 113	ECN 125	Инкрементальные ERN 120	ERN 130	ERN 180
Интерфейс	EnDat 2.2 ¹⁾ с $\sim 1 V_{SS}$	EnDat 2.2 ¹⁾	\square TTL	\square HTL	$\sim 1 V_{SS}$
Значений положения/об.	8 192 (13 бит)	33 554 432 (25 бит)	–		
Число штрихов	2048	–	от 1 000 до 5 000		
Напряжение питания	5 В	от 3,6 В до 5,25 В	5 В	от 10 В до 30 В	5 В

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

²⁾ интегрированная 5/10-кратная интерполяция

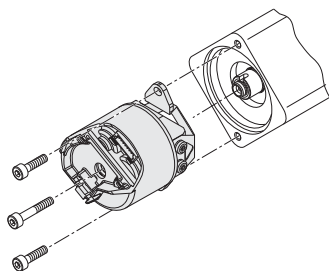
³⁾ возможны АТЕХ-версии (ECN 413/EQN 425: с напряжением питания 5 В и EnDat 2.1)

⁴⁾ **Functional Safety** по запросу

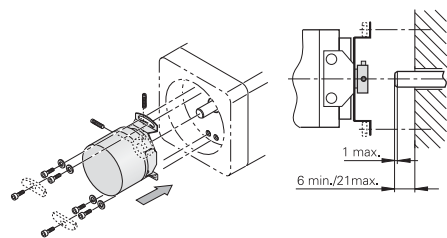
Датчики вращения ECN, EQN, ERN

со встроенными подшипниками и встроенной муфтой статора
степень защиты IP40

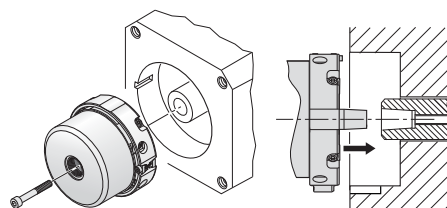
Фотоэлектрические датчики вращения HEIDENHAIN **ECN**, **EQN** и **ERN** со степенью защиты IP40 разработаны специально для применения в электродвигателях. Они оснащены подшипниками и встроенной муфтой статора. Для синхронных двигателей предлагаются абсолютные датчики и датчики с коммутируемыми дорожками. Конусный вал или полый тупиковый вал закрепляется непосредственно на измеряемом валу. Таким образом, достигается жесткое сопряжение, которое значительно улучшает динамические свойства привода. Муфта статора фиксируется на плоской монтажной поверхности или зажимается в специальном монтажном стакане, обеспечивая быстрый и простой монтаж.



ECN/EQN 1100



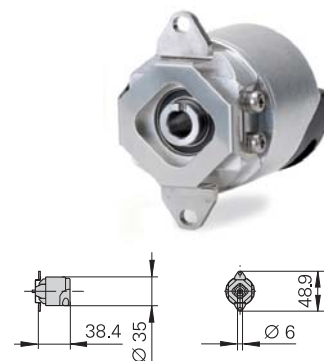
ERN 1123



ERN/ECN/EQN 1300

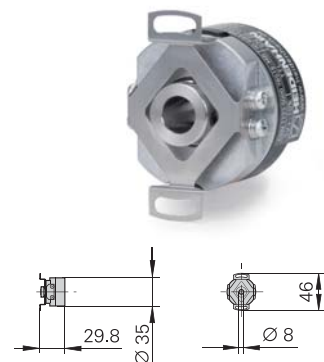
Серия ECN/EQN 1100

- миниатюрное исполнение
- полый тупиковый вал $\varnothing 6$ мм с монтажным пазом
- наружный диаметр корпуса 35 мм
- частота собственных колебаний муфты статора датчика: 1 000 Гц
- мех. доп. частота вращения 12 000 мин⁻¹
- исключение ошибок механического соединения для Functional safety.



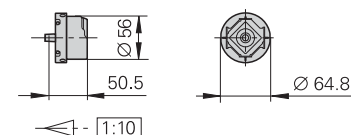
ERN 1123

- полый тупиковый вал $\varnothing 8$ мм
- наружный диаметр корпуса 35 мм
- муфта статора с крепёжными отверстиями на диаметре $\varnothing 40$ мм
- частота собственных колебаний муфты статора: 1 000 Гц
- мех. доп. частота вращения 6 000 мин⁻¹



Серия ECN/EQN/ERN 1300

- компактное исполнение
- конусный вал 1:10 с функциональным диаметром 9,25 мм для экстремально жесткого сопряжения
- внешний диаметр корпуса 56 мм; муфта статора для монтажного стакана внутренним диаметром 65 мм
- частота собственных колебаний муфты статора датчика: 1 800 Гц
- мех. доп. частота вращения
ERN/ECN: 15 000 мин⁻¹
EQN: 12 000 мин⁻¹
- степень защиты IP40 после монтажа
- Исключение ошибок механического соединения для Functional safety.



	Абсолютные				Инкрементальные
	ECN 1113	EQN 1125	ECN 1123 ²⁾	EQN 1135 ²⁾	ERN 1123
Интерфейс	EnDat 2.2 ¹⁾ с $\sim 1 V_{SS}$			EnDat 2.2 ¹⁾	$\square\square$ TTL
Значений положения/об.	8 192 (13 бит)			8 388 608 (23 бит)	–
Различаемые обороты	–	4 096 (12 бит)	–	4 096 (12 бит)	–
Число штрихов	512			–	от 500 до 8 192
Коммутационные сигналы	–				блочная коммутация ³⁾
Напряжение питания	от 3,6 В до 14 В				5 В
Температура экспл.	$\leq 115\text{ }^{\circ}\text{C}$				$\leq 90\text{ }^{\circ}\text{C}$

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

²⁾ **Functional Safety** по запросу

³⁾ 3 дорожки блочной коммутации с механическим сдвигом фаз 90°, 120° или 180°

	Абсолютные				Инкрементальные			
	ECN 1313	EQN 1325	ECN 1325 ⁴⁾	EQN 1337 ⁴⁾	ERN 1321	ERN 1326	ERN 1381	ERN 1387
Интерфейс	EnDat 2.2 ¹⁾ с $\sim 1 V_{SS}$		EnDat 2.2 ¹⁾		$\square\square$ TTL		$\sim 1 V_{SS}$	
Значений положения/об.	8 192 (13 бит)		33 554 432 (25 бит)		—			
Различаемые обороты	—	4 096 (12 бит)	—	4 096 (12 бит)	—			
Число штрихов	512 или 2 048		—		1024 2048 4096		512 2048 4096	2048
Коммутационные сигналы	—				—	блочная коммутация ²⁾	—	Z1-дорожка ³⁾
Напряжение питания	от 3,6 В до 14 В				5 В			
Температура экспл.	$\leq 115\text{ }^{\circ}\text{C}$				$\leq 120\text{ }^{\circ}\text{C}$; 4 096 штрихов: $\leq 100\text{ }^{\circ}\text{C}$			

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

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

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

⁴⁾ **Functional Safety** по запросу

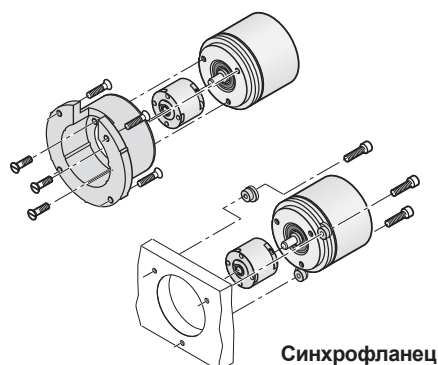
Датчики вращения ROC, ROQ, ROD, RIC, RIQ со встроенными подшипниками, с отдельной муфтой вала Маховичок HR

Фотоэлектрические датчики вращения HEIDENHAIN **ROC, ROQ и ROD**, а также индуктивные **RIC и RIQ** заключены в герметичный, не разборный корпус.

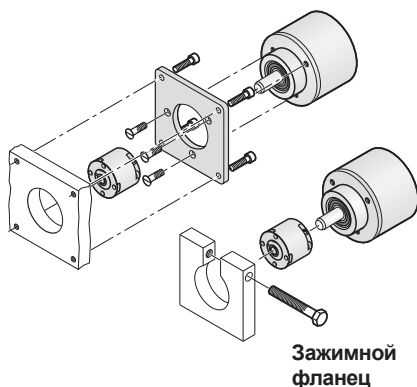
Класс защиты в зависимости от исполнения составляет от IP 64 до IP 66. Они характеризуются прочной конструкцией и компактными размерами.

Сопряжение датчика с валом мотора или шпинделем осуществляется со стороны ротора при помощи отдельной муфты вала, компенсирующей аксиальные движения и не соосность между валом датчика и валом мотора.

Специальные версии некоторых датчиков подходят для применения во взрывоопасных средах согласно инструкции 94/9/EG, (**ATEX**). Они соответствуют группе оборудования II, удовлетворяют требованиям категории 2 и могут быть использованы для зон 1 и 21, а также и для зон 2 и 22.



Синхрофланец



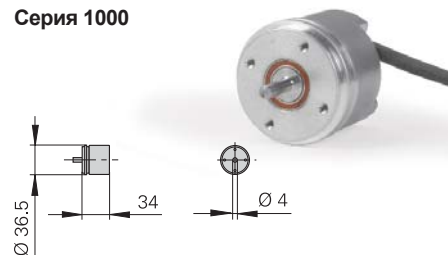
Зажимной фланец

Электронный маховичок **HR** характеризуется наличием подшипников и фиксации положения. Он подходит для применения в портативных или стационарных корпусах, например для устройств позиционирования или задач автоматизации.

Серия ROC/ROQ/ROD 1000

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

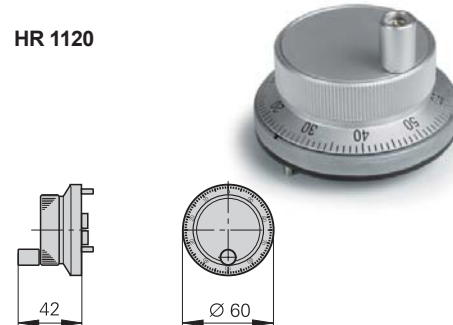
Серия 1000



Маховичок HR

- компактное исполнение
- прочный корпус
- механич. фиксация положения

HR 1120



Серия ROC/ROQ/ROD 400

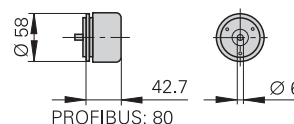
- промышленный стандарт по размерам и выходным сигналам
- класс защиты IP67 на корпусе; IP64 на входе вала (IP66 по запросу)
- монтаж при помощи синхрофланца или зажимного фланца
- диаметр вала 6 мм при использовании синхрофланца 10 мм при использовании зажимного фланца
- быстрая поставка для предпочтительных исполнений (см. каталог датчики вращения или по запросу)
- исключение ошибок механического соединения для Functional safety.

Серия 400 с синхрофланцем



Серия RIC/RIQ 400





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



Синхрофланец	Абсолютные		ROC 413	ROQ 425	ROC 413
	RIC 418	RIQ 430			
Зажимной фланец					
Интерфейс	EnDat 2.1 с $\sim 1 V_{SS}$		EnDat 2.2 ⁴⁾ с $\sim 1 V_{SS}$; SSI		PROFIBUS-DP; PROFINET
Значений положения/об.	262 144 (18 бит)		8 192 (13 бит)		
Различаемые обороты	—	4 096 (12 бит)	—	4 096 (12 бит)	—
количество штрихов/периодов сигнала	16		512		—
Напряжение питания	5 В		от 3,6 В до 14 В; 5 В или от 10 В до 30 В		от 9 В до 36 В; от 10 В до 30 В

1) возможны ATEX-версии (ROC/ROQ: с напряжением питания 5 В и EnDat 2.1)

2) **Functional Safety** по запросу

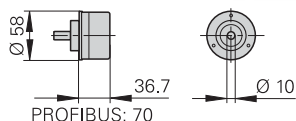
	Абсолютные				Инкрементальные				
	ROC 1013	ROQ 1025	ROC 1023	ROQ 1035	ROD 1020	ROD 1030	ROD 1070	ROD 1080	HR 1120
Интерфейс	EnDat 2.2 ¹⁾ с $\sim 1 V_{SS}$		EnDat 2.2 ¹⁾		 TTL	 HTL	 TTL ²⁾	$\sim 1 V_{SS}$	 TTL
Значений положения/об.	8192 (13 бит)		8388608 (23 бит)		–				
Различаемые обороты	–	4096 (12 бит)	–	4096 (12 бит)	–				
количество штрихов/периодов сигнала	512		–		от 100 до 3600		1000/2500/3600	от 100 до 3600	100
Напряжение питания	от 3,6 В до 14 В		от 3,6 В до 14 В		5 В	от 10 В до 30 В	5 В		




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

²⁾ интегрированная 5/10-кратная интерполяция

Серия 400 с зажимным фланцем

PROFIBUS-DP/PROFINET



ROQ 425	ROC 424 S	ROQ 436 S	ROC 425 ²⁾ ROC 425 F ROC 425 M	ROQ 437 ²⁾ ROQ 437 F ROQ 437 M	Инкрементальные ROD 426 ¹⁾	ROD 466 ¹⁾	ROD 436 ¹⁾	ROD 486 ¹⁾
					ROD 420 ¹⁾	–	ROD 430 ¹⁾	ROD 480 ¹⁾
Siemens DRIVE-CLiQ			EnDat 2.2 ⁴⁾ Fanuc α i; Mitsubishi		 TTL	 TTL ¹⁾	 HTL	$\sim 1 V_{SS}$
16 777 216 (24 бит)			33 554 432 (25 бит)		–			
4 096 (12 бит)	–	4 096 (12 бит)	–	4 096 (12 бит)	–			
					от 50 до 5 000 ROD 426/466: до 10 000 ³⁾			от 1 000 до 5 000
от 10 В до 28,8 В			от 3,6 В до 14 В		5 В	от 10 В до 30 В		5 В

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

⁴⁾ содержит систему команд EnDat 2.1; PROFIBUS-DP через шлюз

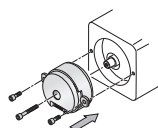
Датчики вращения ECI, EQI, EBI, ERO без подшипников

Индуктивные датчики **ECI/EQI 1100** и **ECI/EQI 1300** по монтажным размерам совместимы с фотоэлектрическими датчиками ExN: вал датчика закрепляется при помощи центрального винта. Статор датчика закрепляется несколькими винтами.

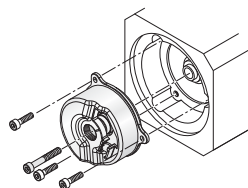
Индуктивные датчики **ECI/EBI 100** имеют сравнительно небольшой внешний диаметр при большом диаметре вала. Он устанавливается на вал и фиксируется осевыми винтами.

Встраиваемые фотоэлектрические датчики вращения HEIDENHAIN **ERO** состоят из градуированного диска с креплением и считывающей головки. Они применяются при **ограниченном монтажном пространстве** или для задач, не допускающих **трения**.

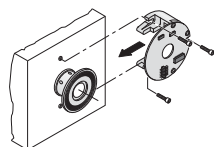
Корректность установки датчиков вращения без подшипников проверяется с помощью измерительного прибора HEIDENHAIN PWM 20.



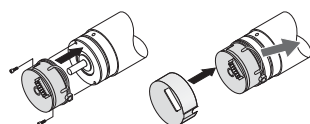
ECI/EQI 1100



ECI/EQI 1300



ERO 1200



ERO 1400

Серия ECI/EQI/EBI 1100

- **миниатюрное исполнение**
- простой монтаж без юстировки
- полый тупиковый вал \varnothing 6 мм
- **EBI 1135**: функция подсчёта количества оборотов, реализована через счётчик на буферной батарее.
- возможна версия с совместимыми монтажными размерами ECN/EQN 1100
- исключение ошибок механического соединения для Functional safety.



Серия ECI/EQI 1300

- **простой монтаж** без юстировки
- полый тупиковый вал
- совместимые с ECN/EQN 1300 по монтажным размерам версии с конусным валом или сквозным полым валом – по запросу
- исключение ошибок механического соединения для Functional safety.



Серия ECI/EBI 100

- **низкая высота** датчика
- сквозной полый вал \varnothing 50 мм
- **EBI 135**: функция подсчёта количества оборотов, реализована через счётчик на буферной батарее.



Серия ERO 1200

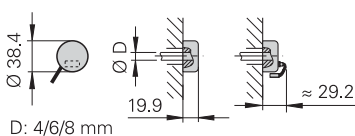
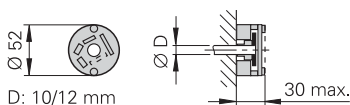
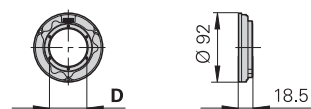
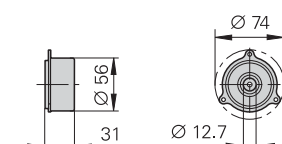
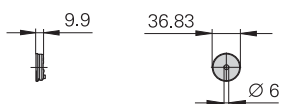
- **компактное исполнение**
- для диаметра вала до 12 мм



Серия ERO 1400

- **миниатюрные встраиваемые датчики** для приводных валов до \varnothing 8 мм
- встроенное приспособление, облегчающее монтаж
- с защитным кожухом





	Абсолютные ECI 1119 ECI 1319 ¹⁾	EQI 1131 EQI 1331 ¹⁾	EBI 1135
Интерфейс	EnDat 2.2		EnDat 2.2
Значений положения/об.	524 288 (19 бит)		262 144 (18 бит)
Различаемые обороты	–	4 096 (12 бит)	65 536 (16 бит) ²⁾
Механич. допустимая скорость вращения	$\leq 15\,000 \text{ мин}^{-1}$		$\leq 12\,000 \text{ мин}^{-1}$
Вал	полый тупиковый вал		

¹⁾ **Functional Safety** по запросу

²⁾ функция подсчёта количества оборотов, реализована через счётчик на буферной батарее.

	Абсолютные ECI 119	EBI 135
Интерфейс	EnDat 2.1 с $\sim 1 V_{SS}$	EnDat 2.2
Значений положения/об.	524 288 (19 бит)	
Различаемые обороты	–	65 536 (16 бит) ³⁾
Количество штрихов	32	–
Механич. допустимая скорость вращения	$\leq 6\,000 \text{ мин}^{-1}$	
Вал	сквозной полый вал $\varnothing 30, 38, 50 \text{ мм}$	

¹⁾ функция подсчёта количества оборотов, реализована через счётчик на буферной батарее.

	Инкрементальные ERO 1225	ERO 1285
Интерфейс	\square TTL	$\sim 1 V_{SS}$
Количество штрихов	1 024 2 048	
Механич. допустимая скорость вращения	$\leq 25\,000 \text{ мин}^{-1}$	
диаметр вала D	$\varnothing 10, 12 \text{ мм}$	

	Инкрементальные ERO 1420	ERO 1470	ERO 1480
Интерфейс	\square TTL	\square TTL ¹⁾	$\sim 1 V_{SS}$
Количество штрихов	512 1 000 1 024	1 000 1 500	512 1 000 1 024
Механич. допустимая частота вращения	$\leq 30\,000 \text{ мин}^{-1}$		
диаметр вала D	$\varnothing 4, 6, 8 \text{ мм}$		

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

Системы ЧПУ для фрезерных и фрезерно-токарных станков, а также для обрабатывающих центров

Системы ЧПУ HEIDENHAIN TNC подходят для различных приложений: начиная с простой и компактной TNC 128, 3-х осевого прямоугольного управления, вплоть до контурной системы ЧПУ TNC 640 (до 18 осей и шпиндель) – можно подобрать TNC практически под любую задачу. TNC 640 – это система ЧПУ также и для фрезерно-токарной обработки.

Системы ЧПУ HEIDENHAIN TNC – многофункциональны:

использование как **цехового программирования** во время работы, так и **удаленного программирования**, делает их идеальными для **автоматизированного производства**. Простые фрезерные операции они выполняют также надежно, как и **высокоскоростное фрезерование**, например, в TNC 640 и iTNC 530, или **5-осевая обработка** с поворотной головкой или круглым столом.

Управляющие программы для TNC совместимы по принципу “снизу-вверх”: УП, написанные на старых TNC, совместимы с новыми системами ЧПУ. При переходе на более “продвинутые” системы ЧПУ TNC оператору не надо переучиваться – ему достаточно лишь познакомиться с новыми дополнительными функциями.

А это то, как представляется будущее:

Контурные системы ЧПУ HEIDENHAIN сейчас проходят смену поколений. Как будущая система ЧПУ High-End класса уже готова TNC 640 – современная и мощная управляющая платформа. Она уже практически полностью закрывает диапазон функций хорошо известной iTNC 530. Кроме этого, дополнительно TNC 640 включает:

- функции для фрезерно-токарной обработки с внушительным количеством токарных циклов
- улучшенное управление перемещением для ещё более прецизионной поверхности и высокой точности контура
- графика высокого разрешения с детализированной 3D симуляцией
- понятный и структурированный интерфейс пользователя с цветной подсветкой синтаксиса

Системы ЧПУ производства HEIDENHAIN универсальны: для любой задачи у них найдутся подходящие возможности для программирования.

Программирование на станке

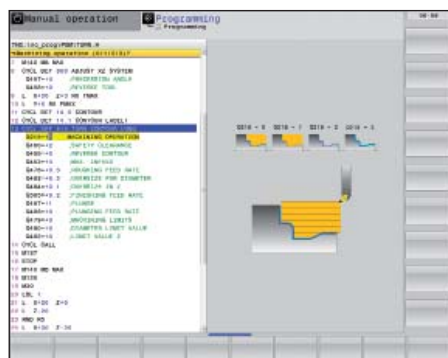
Ориентированность на цеховое программирование делает возможным написание управляющих программ оператором непосредственно на станке.

Используя программирование **в диалоге открытым текстом** оператор может обойтись без знания спецязыка программирования или G-функций. Написание программы сопровождается простыми вопросами и подсказками для оператора. Лёгкости работы также способствуют простые и **понятные символы на клавишах** и надписи на них. Каждая клавиша имеет только одну функцию. Применяя TNC 640, даже сложные фрезерные и токарные операции могут быть легко последовательно запрограммированы в диалоге открытым текстом

Альтернативный режим **smart.TNC** в iTNC 530 делает процесс программирования ещё проще. Наглядные формы ввода данных, предварительная инициализация глобальных параметров, возможность выбора, а также однозначные графические подсказки гарантируют быстрое и удобное программирование.

На **яркий и чёткий дисплей** выводятся подсказки открытым текстом, диалоги ввода, шаги программирования, графика и функции программных клавиш. Все тексты доступны на **различных языках**.

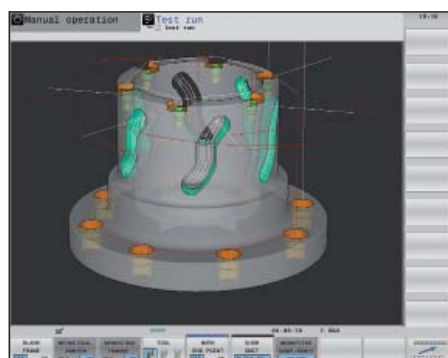




Диалог открытым текстом



Символы на клавишах



Детализированная графика высокого разрешения

Часто повторяющиеся рабочие операции сохранены в памяти, как **циклы обработки**. **Графическая поддержка** облегчает программирование и предоставляет различные возможности проверки программы в режиме тестирования.

Даже если Вы привыкли составлять **программы в G-кодах**, то в системах ЧПУ HEIDENHAIN с этим также не возникнет проблем.

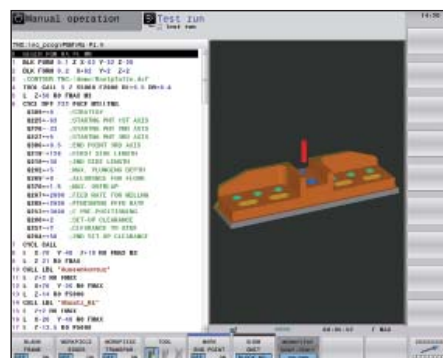
Позиционирование с ручным вводом данных

Вы можете начать работать с системами ЧПУ HEIDENHAIN даже без подготовки законченной программы обработки. Просто обрабатывайте заготовку поэтапно, при этом действия в ручном режиме и процедуры автоматического позиционирования могут сменять друг друга в произвольном порядке.

Удаленное программирование

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

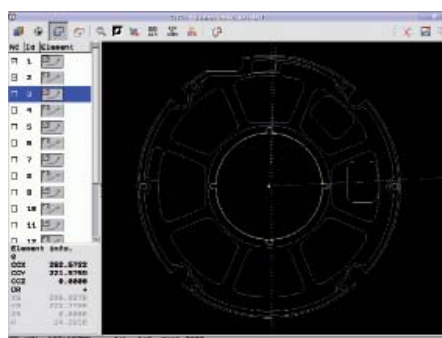
TNC 640, TNC 620 и iTNC 530 позволяют открывать непосредственно в системе ЧПУ **DXF-файлы**, созданные в CAD-системе, и экспортировать из них контуры и позиции в УП. Таким образом не только экономится время на программирование и проверку, но и обеспечивается точное соответствие передаваемых данных исходному чертежу.



Тест программы



Удаленное программирование



Обработка данных DXF

Системы ЧПУ HEIDENHAIN		Серия	Страница
Контурные системы ЧПУ для фрезерных и фрезерно-токарных станков, а также для обрабатывающих центров	до 18 осей и 2 шпинделей	TNC 640	40
Контурные системы ЧПУ для фрезерных станков, а также обрабатывающих центров	до 18 осей и 2 шпинделей	iTNC 530	40
Контурные системы ЧПУ для простых фрезерных станков	до 4 осей плюс шпиндель	TNC 320	42
	до 5 осей плюс шпиндель	TNC 620	42
Прямоугольная система ЧПУ для простых фрезерных станков	до 4 осей и шпиндель	TNC 128	44
Аксессуары	Электронные маховички	HR	47
	Программные станции	TNC 620 TNC 640 iTNC 530 TNC 320	47

Контурные системы ЧПУ TNC 640 и iTNC 530

для фрезерных, фрезерно-токарных станков и обрабатывающих центров

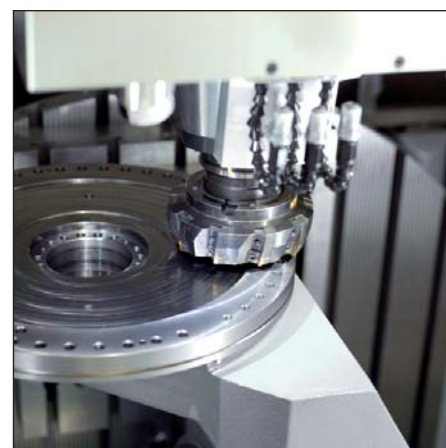
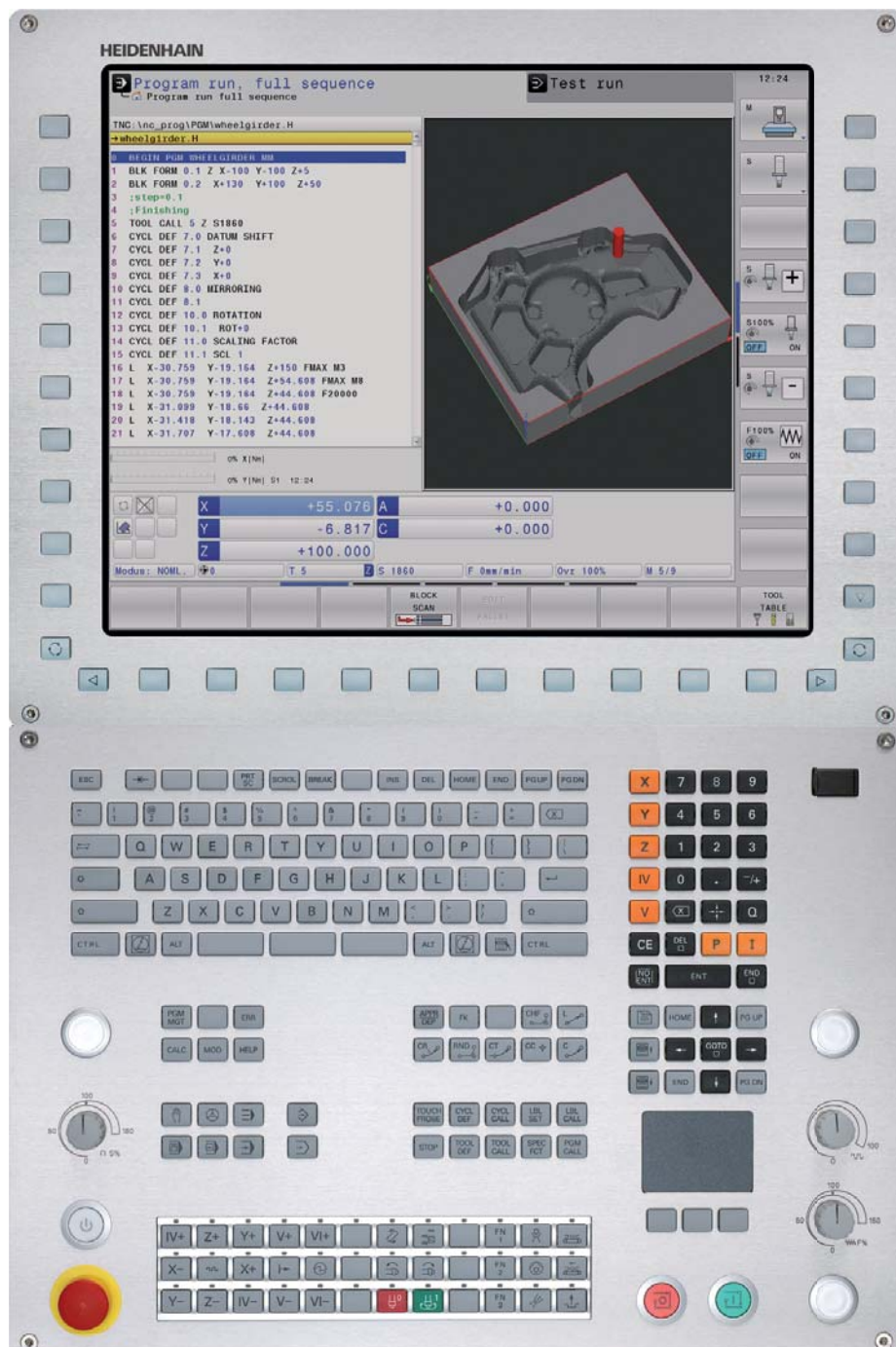
Системы ЧПУ HEIDENHAIN TNC 640 и iTNC 530 являются многофункциональными системами управления с возможностью цехового программирования. Они подходят для фрезерных и сверлильных станков, а также для обрабатывающих центров. TNC 640 также подходит для комбинированной фрезерно-токарной обработки. TNC 640 и iTNC 530 предлагают широкий набор функций для следующих областей применения:

- в универсальных фрезерных станках
- в комбинированной фрезерно-токарной обработке (только TNC 640)
- при высокоскоростном фрезеровании
- при пятиосевой обработке с поворотными осями и круглым столом
- при пятиосевой обработке на тяжёлых станках
- в расточных станках
- в обрабатывающих центрах и в автоматических линиях

TNC 640 и iTNC 530 характеризуются **оптимизированным управлением перемещением**, коротким временем обработки кадра и специальными стратегиями регулирования. Всё это вместе с **цифровой архитектурой** и встроенным цифровым управлением приводами, включая преобразователи частоты, обеспечивает высочайшую скорость обработки с максимально возможной точностью контура, что особенно необходимо при обработке 3D-контуров.

Токарный контур в TNC 640 программируется как и обычно – в диалоге открытым текстом. Кроме этого имеются специфичные токарные элементы контура (канавки, выточки, выточки под резьбу), а также токарные циклы.

Оптимизированный интерфейс пользователя в TNC 640 предоставляет следующие возможности: цветное выделение синтаксиса, единый редактор таблиц и smartSelect - графическое окно быстрого выбора для различных функций.



	TNC 640	iTNC 530
Оси	до 18-ти осей и 2-х шпинделей	
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 развёрнутой плоскости обработки сплайн-интерполяция в макс. 5-ти осях винтовая боковой поверхности цилиндра¹⁾ нарезание резьбы без компенсирующего патрона¹⁾ 	
Ввод программы	диалог открытым текстом HEIDENHAIN, DIN/ISO	диалог открытым текстом HEIDENHAIN, smarT.NC, DIN/ISO
Помощь при программировании	в TNC-guide, представлена вся документация для пользователя.	
Конвертер DXF опция	извлечение контуров и позиций обработки из файлов DXF	
Память хранения программ	жесткий диск мин. 21 ГБайт	
Ввод координат	в прямоугольных или полярных координатах, размеры абсолютные или в инкрементах, в мм или дюймах, ввод фактического значения	
Разрешение при вводе и отображении	до 0,1 мкм или 0,0001°; TNC 640 опционально до 0,01 мкм или 0,00001°	
Время обработки кадра	0,5 мс (3D-прямая без коррекции радиуса при 100 % загрузке PLC)	
Токарные функции опция	<ul style="list-style-type: none"> управление данными токарных инструментов компенсация на радиус при вершине постоянная скорость резания переключение фрез./токарная обработка 	–
Высокоскоростная обработка	управление перемещением с минимизацией рывков	
Прогр. свободного контура FK	в диалоге открытым текстом HEIDENHAIN с графической поддержкой	
Преобразование координат	<ul style="list-style-type: none"> смещение, разворот, зеркальное отображение, масштабирование (по каждой оси) разворот плоскости обработки, функция PLANE (опция) 	
Циклы обработки	для расточки, фрезерования, точения (только для TNC 640, опция); ввод данных с графической поддержкой	
Циклы контактных щупов	для измерения и контроля заготовки и инструмента, а также установки точки привязки	
Графика	при программировании и тестировании	
Параллельный режим	обработка и программирование с использованием графики	
Интерфейсы передачи данных	Ethernet 1000BASE-T; USB 3.0; USB 2.0; V.24/RS-232-C (макс. 115 200 бод)	
Удалённая диагностика	TeleService (ПО для удалённого управления и диагностики)	
Монитор	цветной плоский монитор (TFT) 15 или 19 дюймов	
Управление осями	<ul style="list-style-type: none"> опережающее регулирование скорости или управление по рассогласованию интегрированное цифровое управление приводами 	
Адаптивное управление подачей (AFC) опция	AFC согласовывает подачу по контуру с мощностью на шпинделе ¹⁾	
Динамический мониторинг столкновений (DCM) опция	динамический контроль рабочей зоны на возможные столкновения узлов станка между собой ¹⁾	
Аксессуары	<ul style="list-style-type: none"> электронный маховичок контактные щупы для заготовки TS и для инструмента TT или TL 	

¹⁾ данная функция должна быть реализована производителем станка
Для дополнительных функций и различий в них см. каталог по соответствующему оборудованию

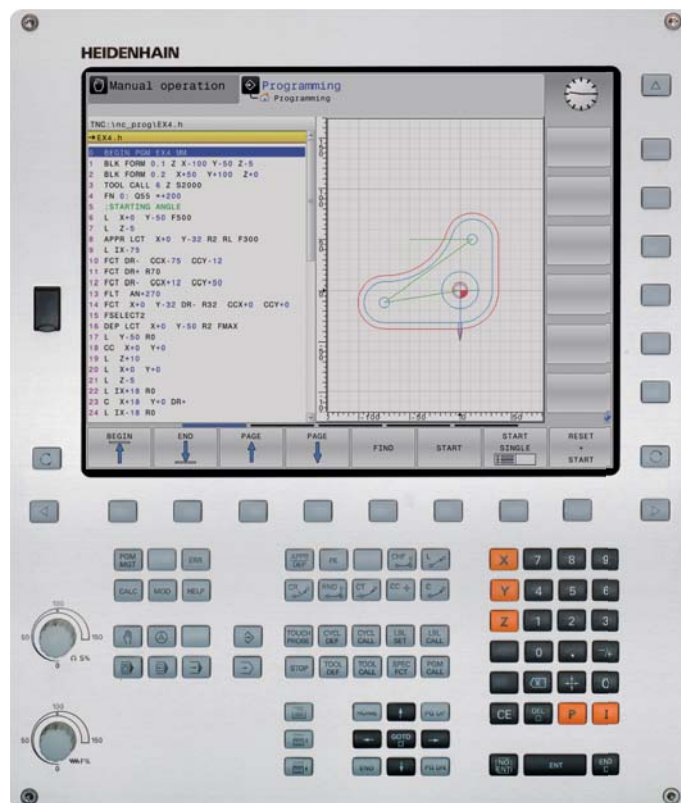
Контурные системы ЧПУ TNC 320, TNC 620 для фрезерных станков

Системы ЧПУ HEIDENHAIN **TNC 320** и **TNC 620** — это компактные и универсальные контурные системы ЧПУ. Благодаря своей гибкой концепции работы — цеховому программированию в диалоге открытым текстом HEIDENHAIN или удалённому программированию — и высокой производительности данные ЧПУ лучше всего подходят для применения на универсальных фрезерных и сверлильных станках в следующих областях:

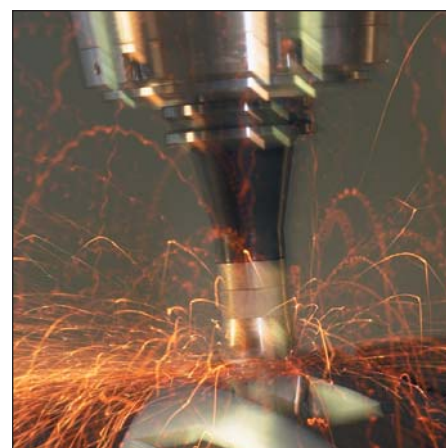
- единичное и серийное производство
- производство инструмента
- общее машиностроение
- научные исследования и разработки
- изготовление макетов и опытные цеха
- ремонтные службы
- центры производственного обучения и подготовки

Так как **TNC 320** имеет аналоговые выходы задания на приводы, то она также идеально подходит для модернизации станков.

Благодаря **цифровой архитектуре**, **TNC 620** контролирует всю систему приводов станка. Использование в TNC 620 проверенных и надежных цифровых приводов HEIDENHAIN даёт возможность обработки с высокой точностью и скоростью. Кроме этого, все компоненты этой системы ЧПУ также связаны между собой при помощи цифрового интерфейса.



TNC 620



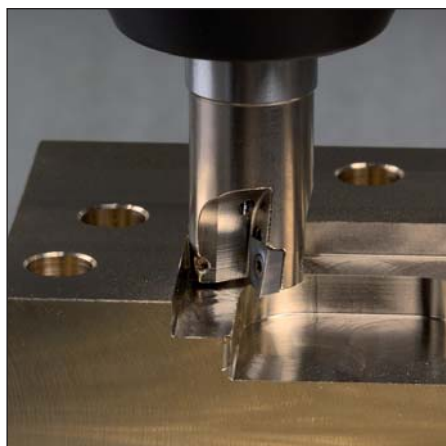
	TNC 620	TNC 320
Оси	3 оси и шпиндель опционально 4 или 5 осей	3 оси и шпиндель опционально 4 или 5 осей (при неуправляе- мом шпинделе)
Интерполяция	<ul style="list-style-type: none"> линейная в 4-х осях (опционально в 5) круговая в 2 осях (опционально в 3) винтовая на боковой поверхности цилиндра (опция) 	<ul style="list-style-type: none"> линейная в 4 осях круговая в 2 осях винтовая на боковой поверхности цилиндра (опция)
Ввод программы	<ul style="list-style-type: none"> диалог открытым текстом HEIDENHAIN DIN/ISO (через программные клавиши или внешнюю USB-клавиатуру) программирование свободного контура FK (опция для TNC 620) 	
Помощь при программировании	в TNC-guide, представлена вся документация для пользователя.	
Конвертер DXF опция	извлечение контуров и позиций обработки из файлов DXF	—
Память программ	1,8 ГБ	
Ввод координат	<ul style="list-style-type: none"> в прямоугольных или полярных координатах размеры абсолютные или в инкрементах индикация и ввод в мм или дюймах ввод фактического значения 	
Разрешение при вводе и отображении	до 0,1 мкм или 0,0001° опционально до 0,01 мкм или 0,00001°	до 0,1 мкм или 0,0001°
Время обработки кадра	1,5 мс	6 мс
Преобразование координат	<ul style="list-style-type: none"> смещение, разворот, зеркальное отображение, масштабирование (по каждой оси) разворот плоскости обработки, функция PLANE (опция) 	
Циклы обработки (частично опция для TNC 620)	<ul style="list-style-type: none"> сверление, нарезание резьбы, резьбофрезерование, развёртывание и расточка циклы для шаблонов отверстий, фрезерования поверхностей выборка и чистовая обработка карманов, слотов и цапф 	
Циклы контактных щупов	для измерения инструмента, выравнивания положения и измерения заготовки, а также установки точки привязки (опция для TNC 620)	
Графика	при программировании и тестировании (опция для TNC 620); графическая поддержка при программировании циклов	
Параллельный режим	обработка и программирование с использованием графики (опция для TNC 620)	
Интерфейсы передачи данных	<ul style="list-style-type: none"> Ethernet 1000BASE-T USB 3.0; USB 2.0 V.24/RS-232-C и V.11/RS-422 (макс. 115200 бод) 	
Монитор	цветной плоский монитор (TFT) 15 дюймов	
Управление осями	опережающее регулирование скорости или управление по рассогласованию	
	интегрированное цифровое управление синхронными и асинхронными электромото- рами	—
Интеграция со станком	через встроенный контроллер PLC	
	входы/выходы доступны через модули PL 6000	входы/выходы расширяются с помощью модулей PL 510
Аксессуары	<ul style="list-style-type: none"> электронные встраиваемые маховички HR контактные щупы для заготовки TS и для инструмента TT или TL 	

Прямоугольная система ЧПУ TNC 128 для фрезерных станков

HEIDENHAIN TNC 128 – это компактная, универсальная прямоугольная система ЧПУ с тремя управляемыми осями и регулируемым шпинделем. Дополнительные оси также доступны в качестве опций. Благодаря своей простоте работы и диапазона доступных функций, данная система ЧПУ лучше всего подойдет для применения в универсальных фрезерных и сверлильных станках в следующих областях:

- единичное и серийное производство
- общее машиностроение
- изготовление макетов и опытные цеха
- ремонтные службы
- центры производственного обучения и подготовки

Так как TNC 128 имеет аналоговые выходы задания на приводы, то она также идеально подходит для модернизации станков.



	TNC 128
Оси	3 оси и шпиндель опционально 4 или 5 осей (при не регулируемом шпинделе)
Ввод программы	диалог открытым текстом HEIDENHAIN
Память программ	1,8 ГБ
Ввод координат	<ul style="list-style-type: none"> • в прямоугольных или полярных координатах • размеры абсолютные или в инкрементах • индикация и ввод данных в мм или дюймах
Разрешение при вводе и отображении	до 0,1 мкм или 0,0001°
Время обработки кадра	6 мс
Преобразование координат	Смещение, разворот, зеркальное отображение, масштабирование (для заданной оси)
Циклы обработки	<ul style="list-style-type: none"> • сверление, нарезание резьбы, развёртывание и расточка • циклы для шаблонов отверстий, фрезерования поверхностей • фрезерование обработка карманов, слотов и цапф
Циклы контактных щупов	калибровка контактного щупа и определение точки привязки
Графика	при программировании и тестировании; графическая поддержка при программировании циклов
Параллельный режим	Обработка и программирование, графика отработки программы
Интерфейсы передачи данных	<ul style="list-style-type: none"> • Ethernet 1000BASE-T • USB 3.0; USB 2.0 • V.24/RS-232-C (макс. 115 200 бод)
Монитор	цветной плоский монитор (TFT) 12,1 дюймов
Управление осями	опережающее регулирование скорости или управление по рассогласованию
Интеграция со станком	через встроенный контроллер PLC; входы/выходы расширяются с помощью модулей PL 510
Аксессуары	<ul style="list-style-type: none"> • электронные встраиваемые маховички HR • контактные щупы для заготовки TS и для инструмента TT

Контурные системы ЧПУ

Концепция цифрового управления

В концепции цифрового управления систем ЧПУ HEIDENHAIN все ее компоненты связаны друг с другом через цифровой интерфейс – компоненты системы ЧПУ через интерфейс **HSCI** (HEIDENHAIN Serial Controller Interface), протокол реального времени HEIDENHAIN для Fast-Ethernet, и двунаправленный интерфейс **EnDat 2.2**, также разработанный фирмой HEIDENHAIN, для датчиков обратной связи. Таким образом обеспечивается высокая доступность системы в целом, это – простота диагностики и невосприимчивость к помехам – от основного компьютера до измерительных датчиков. Исключительные свойства общего цифрового концепта HEIDENHAIN гарантируют наивысшую точность и качество поверхности одновременно с высокой скоростью перемещений.

Цифровое управление приводами

Высокое качество поверхности, точность контура заготовки и короткое время обработки – это требования, выполняющиеся только при реализации концепции цифрового управления. HEIDENHAIN предлагает системы ЧПУ с интегрированным **цифровым управлением приводами**.

В зависимости от типа станка, он оснащается компактными или модульными преобразователями частоты на выбор. **Компактные преобразователи частоты** оснащены силовой электроникой для 2, 3 или 4 осей плюс шпиндель мощностью до 15 кВт. В случае **модульных преобразователей частоты** доступны различные силовые модули для осей и шпинделей, а также блоки питания от 22 кВт до 80 кВт. Модульные преобразователи частоты предназначены для станков, имеющих до 13 осей плюс шпиндель мощностью 40 кВт.

Двигатели подачи, от 1,5 Нм до 62,5 Нм и **двигатели шпинделя** мощностью от 5,5 кВт до 40 кВт предлагаются для подключения к преобразователям частоты HEIDENHAIN

Нижеприведённые системы ЧПУ HEIDENHAIN оснащены интерфейсом HSCI и цифровым управлением приводами

- TNC 640
- TNC 620
- iTNC 530
- MANUALplus 620
- CNC PILOT 640



TNC 640
с модульными преобразователями частоты и двигателями

Аксессуары

Электронные маховички

С помощью электронных маховичков HEIDENHAIN можно очень точно перемещать суппорты осей через привод подачи пропорционально вращению маховичка. По запросу клиента поставляются маховички с фиксацией положения.

Портативные маховички HR 410, HR 520 и HR 550 FS

Клавиши выбора осей и некоторые 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 520** дополнительно оснащён дисплеем с отображением фактического значения положения, значения скорости вращения шпинделя и подачи, режима работы, а также потенциометрами для регулирования подачи и скорости вращения шпинделя. С беспроводным маховичком **HR 550 FS** оператор получает полную свободу перемещений. Его функции полностью соответствуют HR 520.



HR 550 FS

HR 410

Встраиваемые маховички HR 130 и HR 150

Встраиваемые маховички HEIDENHAIN могут быть интегрированы в станочный пульт или установлены в другом месте станка. С помощью адаптера могут быть подключены до трех электронных маховичков HR 150.



HR 130 для интеграции в станочный пульт

Программные станции

Использование программных станций TNC 640, iTNC и TNC 320/TNC 620 дает возможность программировать в диалоге открытым текстом также как на станке, находясь при этом вдали от отвлекающего шума цеха.

Создание программы

Создание, тестирование и оптимизация программ в диалоге открытым текстом HEIDENHAIN или согласно стандарту 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 iTNC также позволяет использовать альтернативный режим программирования ЧПУ smarT.NC.

Обучение на программной станции

Так как программная станция создана на основе программного обеспечения ЧПУ, поэтому она отлично подходит для новичков и повышения квалификации.

Обучение TNC для образовательных учреждений

Для обучения программированию TNC в образовательных учреждениях также отлично подходит использование программной станции, так как она позволяет создавать программы как в диалоге открытым текстом, так и согласно стандарту DIN/ISO.



Контактные щупы для заготовок

Контактные щупы для заготовок HEIDENHAIN серии TS дают возможность выполнять наладку, измерения и контроль прямо на станке.

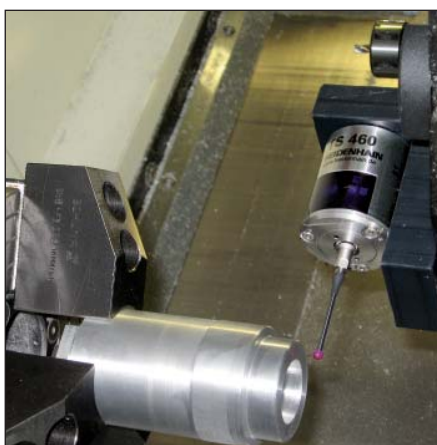
Измерительный стержень контактного щупа TS отклоняется при касании поверхности заготовки. При этом щуп генерирует коммутационный сигнал, который, в зависимости от модели, передается в ЧПУ через кабель или через радио или инфракрасный канал связи.

Система ЧПУ в момент касания сохраняет фактическое положение осей станка по показаниям датчиков и обрабатывает его для последующего использования. Коммутационный сигнал генерируется оптическим сенсором, который не подвержен износу, что гарантирует высокую надежность.

HEIDENHAIN предлагает измерительные стержни с различными длинами и диаметрами шариков. Для **TS 260** также возможно использование асимметричного стержня через адаптер, который точно центрируется через резьбовое соединение.

Преимущества контактных щупов HEIDENHAIN

- Высокая повторяемость касаний
- Высокая скорость ощупывания
- Отсутствие износа, благодаря бесконтактному оптическому датчику или высокоточному тензодатчику.
- Высокая долговременная повторяемость
- Помехоустойчивая передача сигнала через кабель или по радио или инфракрасному каналу связи.
- Оптический индикатор состояния
- Встроенный обдув заготовки у беспроводных щупов
- Эффективный режим сохранения энергии
- Для **TS 460**: адаптер защиты от столкновений (опция) предотвращает повреждение щупа и уменьшает его нагрев от шпинделя.
- Для **TS 260**: прямое подключение к любой обрабатывающей электронике, дополнительных интерфейсов не требуется.



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

- **TS 260**

фланцевый разъем с аксиальным или радиальным выводом

Контактный щуп с **радио и инфракрасной передачей сигналов** для станков с автоматической сменой инструмента:

- **TS 460**

стандартный контактный щуп с небольшими габаритами

Контактные щупы с **инфракрасной передачей сигнала** для станков с автоматической сменой инструмента:

- **TS 444**

с автономным питанием без батарей, через генератор на воздушной турбине, приводящейся в действие стандартной подачей сжатого воздуха.

- **TS 642**

активация щупа посредством механического ключа на конусе

- **TS 740**

высокая точность и повторяемость ощупывания, низкое усилие отклонения

Тип станка
Смена инструмента
Передача сигнала
Приемопередатчик
Напряжение питания
Включение/выключение
Интерфейс с системой ЧПУ уровни сигналов
Повторяемость результатов измерений
Скорость ощупывания
Класс защиты EN 60 529



TS 460	TS 444	TS 642	TS 740	TS 260
Станки с системой ЧПУ для фрезерования или сверления , а также шлифовальные и токарные станки с ЧПУ				
автоматическая				ручная
радио и инфракрасная	инфракрасная			через кабель
<ul style="list-style-type: none"> SE 540: для монтажа в шпиндельную бабку; только для инфракрасной передачи сигналов SE 660: общий приемопередатчик SE для TS и TT: радио и инфракрасная передача сигналов 				–
батареи или аккумуляторы	генератор на воздушной турбине	батареи или аккумуляторы		от 15 В до 30 В
через радио или инфракрасную передачу сигнала		при помощи механического ключа на зажимном конусе	через инфракрасный сигнал	–
HTL через приемопередатчик SE				HTL
$2 \sigma \leq 1 \text{ мкм}$			$2 \sigma \leq 0,25 \text{ мкм}$	$2 \sigma \leq 1 \text{ мкм}$
$\leq 3 \text{ м/мин}$			$\leq 0,25 \text{ м/мин}$	$\leq 3 \text{ м/мин}$
IP67				

Щупы для инструмента

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

Измерение инструмента возможно в любой момент: перед началом обработки, между двумя этапами обработки или после изготовления детали.

Контактные системы измерения

TT160 и TT 460 – это 3-D контактные щупы, предназначенные для измерения и контроля инструмента. Контактный элемент TT в форме диска отклоняется при механическом контакте с инструментом. В этот момент TT генерирует коммутационный сигнал, который передается в ЧПУ, где происходит его обработка. Коммутационный сигнал генерируется оптическим сенсором, который не подвержен износу, что гарантирует высокую надежность.

TT 160

- передача сигнала в ЧПУ – по кабелю

TT 460

- радио и инфракрасная передача сигнала в приемопередатчик
- приемопередатчик SE 660 является общим для щупов измерения инструмента и заготовок с радио и инфракрасной передачей сигнала



TT 160



TT 460

	TT 160	TT 460
Метод измерения	механическое касание в 3-х измерениях $\pm X$, $\pm Y$, $\pm Z$	
Повторяемость результатов измерений	$2\sigma \leq 1 \text{ мкм}$ (скорость ощупывания 1 м/мин)	
Допустимое отклонение контактной площадки	ок. 5 мм во всех направлениях	
Напряжение питания	от 10 В до 30 В от ЧПУ	батареи или аккумуляторы
Интерфейс с системой ЧПУ Уровень сигнала	HTL	HTL через приемопередатчик SE
Передача сигнала	через кабель	радио и инфракрасная
Контактный элемент	$\varnothing 40 \text{ мм}$ или $\varnothing 25 \text{ мм}$	
Класс защиты EN 60 529	IP67	

Лазерные системы TL

Лазерные системы TL Micro и TL Nano могут производить бесконтактные измерения инструмента при их номинальной скорости вращения. Циклы лазерных щупов предоставляют возможность измерения длины и диаметра инструмента, контроля формы отдельных режущих кромок, определения износа или поломки инструмента. Полученные результаты измерений система ЧПУ сохраняет в таблице инструментов.



	TL Nano	TL Micro 150	TL Micro 200	TL Micro 350
Метод измерения	через перекрытие лазерного луча в 2-х измерениях ±X, (или ±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	± 0.2 мкм		± 1 мкм	
Частота вращения шпинделя	при измерении отдельных режущих кромок как для стандартных, так и для HSC-шпинделей (до 30 000 мин ⁻¹)			
Лазер	видимый красный луч с фокусом в центре; класс защиты 2 (IEC 825)			
Напряжение питания	24 В от ЧПУ			
Интерфейс передачи данных к ЧПУ Уровень сигнала	HTL			
Класс защиты EN 60 529	IP68 (в смонтированном состоянии и с использованием сжатого воздуха)			
Очистка инструмента	встроенное устройство продувки			

Устройства обработки измерений

Устройства обработки измерений HEIDENHAIN для метрологических задач предназначены для визуализации и обработки данных, полученных от линейных датчиков, измерительных щупов, датчиков вращения или угла. Они сочетают в себе накопление измеренных значений с интеллектуальной системой обработки данных, ориентированной на конкретную задачу. Они используются во множестве метрологических задач, начиная от простых измерительных станций и заканчивая сложными многомерными системами контроля.

Устройства обработки измерений разделяются на приборы со встроенным дисплеем — они работают независимо — и электронные блоки, для работы с которыми необходим ПК. Они оснащаются интерфейсами для различных сигналов датчиков.



Устройства обработки для измерений 2- и 3-мерных элементов контура



Устройства обработки измерений для измерительных и контрольных установок

Устройства цифровой индикации

Устройства цифровой индикации HEIDENHAIN для станков с ручным управлением предназначены не только для применения на фрезерных, сверлильных и токарных станках, но и на любых других станках, в контрольном оборудовании, в измерительных установках и спецмашинах, т.е. на любых станках и оборудовании, оси которых перемещаются вручную.

Устройства цифровой индикации для станков с ручным управлением увеличивают эффективность работы: они экономят время, повышают точность размеров изготавливаемых заготовок и делают работу более удобной.

УЦИ содержат практические функции и циклы для различных задач. Отображение остаточного пути с графической поддержкой позволяет быстро и надежно перемещаться к следующей заданной позиции, просто приближая значения на дисплее к нулю. УЦИ POSITIP помогает в работе при производстве небольших серий: повторяющиеся последовательности обработки можно сохранить как программу.

Прецизионное производство — это просто:

Вместе с линейными датчиками HEIDENHAIN УЦИ отображает реальное положение перемещаемой оси. Люфты в механических передаточных элементах, таких как ходовой винт, зубчатая рейка или редуктор не оказывают влияния.



Устройства преобразования сигнала

Устройства преобразования сигнала HEIDENHAIN преобразуют выходной сигнал датчика в интерфейс, необходимый для подключения к обрабатывающей электронике. Они используются, когда обрабатывающая электроника не может напрямую работать с сигналами датчиков HEIDENHAIN или когда необходима дополнительная интерполяция сигналов.

Некоторые устройства преобразования сигнала оснащены встроенными счётчиками. Начиная с последней точки привязки, абсолютное значение положения формируется и передаётся для дальнейшей обработки только после пересечения референтной метки.



Удобная среда для работы

УЦИ и устройства обработки измерений со встроенным дисплеем особенно удобны в работе. Типичные особенности:

- оптимальная читабельность, плоский графический дисплей
- простая, наглядная клавиатура
- эргономичные кнопки
- прочный чугунный корпус
- текстовая и графическая поддержка пользователя в режиме диалога
- удобные функции для более простой работы на управляемых вручную станках и установках
- поддержка дистанционно-кодированных и обычных референтных меток
- простой монтаж и эксплуатация без техобслуживания
- быстрый срок окупаемости, что экономически выгодно

УЦИ HEIDENHAIN оснащены интерфейсами передачи данных для обработки измеренных значений в оборудовании более высокого уровня или просто для вывода результатов на печать.

Устройства обработки измерений для метрологических задач		Серия	Страница
для 2- и 3-мерных задач измерения		ND 100 QUADRA-CHEK ND 1000 QUADRA-CHEK IK 5000 QUADRA-CHEK ND 1200T TOOL-CHEK	54
для измерительных и контрольных установок		ND 287 ND 1100 QUADRA-CHEK ND 2100G GAGE-CHEK MSE 1000 EIB 700 IK 220	56
Устройства цифровой индикации для станков без ЧПУ			
для устройств позиционирования, фрезерных и токарных станков		ND 500 ND 780 POSITIP 880	58
Устройства преобразования сигнала	для согласования сигналов	EIB IBV, EXE Шлюз IDP	59

Устройства обработки измерений для метрологических задач

Для 2- и 3-мерных задач измерения

Устройства обработки измерений для 2- и 3-мерных задач измерения оснащены специальными функциями для регистрации и обработки измеренных значений. Они предназначены для следующих устройств:

- контурные проекторы
- измерительные микроскопы
- видео-измерительные машины
- координатно-измерительные машины (ручные или с ЧПУ)
- 2-мерные измерительные машины
- устройства для измерения инструмента



ND 100



ND 1200

Устройства обработки измерений **QUADRA-CHEK** используются в проекторах для контроля контура, измерительными микроскопами, в двухмерных-, видео- и координатно-измерительных машинах, измеряя точки на **2D-контурах** автоматически или вручную с помощью перекрестия, оптического распознавания кромок или видеоканеры с изображением на дисплее в реальном времени и интегрированной обработкой изображения. Для измерения **3D-контуров**, таких как поверхность, цилиндр, конус или шар используется метод ощупывания измерительным контактным щупом. Опциональное **исполнение с CNC** работает как полноценная система ЧПУ при позиционировании осей и даёт возможность обрабатывать программы измерений в автоматическом режиме.

TOOL-CHEK – это устройства обработки измерений со специальными функциями для применения на оборудовании для измерения инструмента.

Устройства обработки измерений **ND** – это независимое измерительное оборудование. Они оснащены встроенным дисплеем и прочным корпусом.

Универсальное комплексное решение для ПК **IK 5000 QUADRA-CHEK** состоит из платы расширения для ПК и соответствующего программного обеспечения. Вместе с ПК они образуют мощную измерительную станцию.

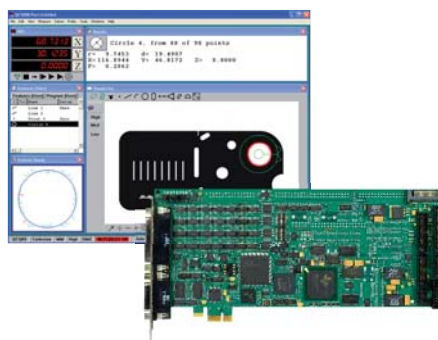
	ND 100 QUADRA-CHEK	ND 1200 QUADRA-CHEK
Применение	<ul style="list-style-type: none"> • контурные проекторы • измерительные микроскопы 	<ul style="list-style-type: none"> • контурные проекторы • измерительные микроскопы • 2-координатные измерительные машины
Оси ¹⁾	2 или 3	XY, XYQ, XYZ или XYZQ
Входы датчиков	□ TTL	~ 1 V _{SS} или □ TTL (другие интерфейсы по запросу)
Отображение	плоский монохромный дисплей; 5,7 дюймов	
Функции	<ul style="list-style-type: none"> • измерение 2-мерных элементов контура • измерение точек через визирное перекрестие • определение величины допуска • графическое представление результатов измерений 	
	–	<ul style="list-style-type: none"> • функция Measure Magic • программирование элементов контура и деталей
Опция ²⁾ или в зависимости от исполнения	–	автоматическое распознавание кромок с помощью оптического кромочного щупа
Интерфейсы передачи данных	USB	USB; RS-232-C

¹⁾ зависит от исполнения

²⁾ возможные комбинации зависят от исполнения



ND 1300



IK 5000

ND 1300 QUADRA-CHEK	ND 1400 QUADRA-CHEK	IK 5000 QUADRA-CHEK	ND 1202T TOOL-CHEK
<ul style="list-style-type: none"> • контурные проекторы • измерит. микроскопы • видео-измерительные машины 	<ul style="list-style-type: none"> • координатно-измерительные машины с ручным управлением 	<ul style="list-style-type: none"> • контурные проекторы • измерительные микроскопы • видео-измерительные машины • координатно-измерительные машины 	устройства для измерения инструмента
	XYZQ	XYQ, XYZ или XYZQ	2 (XZ)
$\sim 1 V_{SS}$ или \square TTL (другие интерфейсы по запросу)			
цветной плоский дисплей (TFT); 8,4 дюймов		через монитор ПК	плоский монохромный дисплей; 5,7 дюймов
	<ul style="list-style-type: none"> • измерение 2- и 3-мерных элементов контура • измерение точек с помощью контактных щупов, визирного перекрестия или жёстким зондом • определение допусков • графическое отображение результатов измерений • сохранение в памяти пяти систем координат • организация параметров контактных щупов 	<ul style="list-style-type: none"> • измерение 2-D элементов контура • измерение точек через визирное перекрестие • определение величины допуска • графическое представление результатов измерений • генератор отчётов • функции импорта и экспорта CAD и измеренных данных • сравнение номинального и актуального значения для 2-мерных свободных форм из CAD-модели 	<ul style="list-style-type: none"> • измерение точек через визирное перекрестие • 99 адаптеров инструментов • память на 300 инструментов • определение величины допуска • измерение окружности и угла • распечатка этикеток
—			
<ul style="list-style-type: none"> • автоматич. распознавание кромок с помощью оптического кромочного щупа • видео-распознавание кромок и отображение в реальном времени • сохранение изображений • масштабирование и управление светом • CNC-управление осями и автофокус 	—	<ul style="list-style-type: none"> • измерение 3-D элементов контура • автоматическое распознавание кромок с помощью оптического кромочного щупа • видео-распознавание кромок и отображение в реальном времени • архивирование изображений • измерение точек с помощью контактного щупа (также TP 200) • CNC-управление осями и автофокус • масштабиров. и управление светом 	—
		PCI (PC-интерфейс)	USB; RS-232-C

Устройства обработки измерений для метрологических задач

Измерение и контроль

Устройства обработки измерений для задач измерения и контроля подходят для следующего оборудования:

- измерительное оборудование
- юстировочное и испытательное оборудование
- измерительные станции для задач SPC
- многомерные измерительные установки
- мобильный сбор данных
- устройства позиционирования

Устройства обработки измерений **ND** – это независимое оборудование со встроенным дисплеем и прочным корпусом. Они предоставляют многочисленные функции для регистрации и статистической обработки данных, как, например, сортировка, поиск минимума/максимума, сохранение серий измерений. Накопленные данные позволяют вычислять среднее значение и среднеквадратическое отклонение и отображать их на дисплее в виде гистограммы или графика. С помощью ND 2100 G могут быть определены даже сложные параметры, такие как плоскостность и объём. Его входы могут быть назначены и скомбинированы с необходимыми математическими, тригонометрическими или статическими формулами, а также между собой.

MSE 1000 – это модульное оборудование для многомерных измерительных станций в производственной метрологии. Благодаря своей модульной архитектуре и различным интерфейсам – это гибкое решение для широкого круга различных операций. Измеренные значения отображаются и обрабатываются в компьютерных вычислительных системах.

EIB 741 – это идеальное устройство для задач требующих высокого разрешения измерений, быстрого получения измеренных значений, мобильного сбора или сохранения данных. Полученные данные передаются в компьютерные вычислительные системы через стандартный интерфейс Ethernet для отображения и обработки.

ИК 220 – это интерфейсная плата для ПК для регистрации измеренных значений от двух инкрементальных или абсолютных датчиков HEIDENHAIN.



ND 287



ND 2100 G

	ND 287	ND 1100 QUADRA-CHEK
Применение	<ul style="list-style-type: none"> • измерительные приборы • контрольные установки • измерительные станции для задач SPC 	<ul style="list-style-type: none"> • устройства позиционирования • измерительные приборы
Оси ¹⁾	1 (опционально: 2)	2, 3 или 4
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)
Отображение	плоский цветной дисплей	плоский монохромный дисплей; 5,7 дюймов
Функции	<ul style="list-style-type: none"> • сортировка • поиск минимума/максимума • функции для статистического управления процессами (SPC) • графическое представление результатов измерений • сохранение измеренных данных <p>Опции: отображение суммы/разности или термической компенсации</p>	<ul style="list-style-type: none"> • серии измерений с регистрацией мин./макс. значений • разъём для контактных измерительных щупов HEIDENHAIN или Renishaw
Интерфейсы передачи данных	USB; RS-232-C; Опционально: Ethernet	USB; RS-232-C

¹⁾ В зависимости от исполнения



MSE 1000



EIB 700



IK 220

	ND 2100 G GAGE-CHEK	MSE 1000	EIB 700	IK 220
	<ul style="list-style-type: none">• многомерные измерительные станции• измерительные станции для задач SPC	<ul style="list-style-type: none">• многомерные измерительные станции• измерительные станции для задач SPC	<ul style="list-style-type: none">• контрольные станции• многомерные измерительные станции• мобильный сбор данных	<ul style="list-style-type: none">• измерительные и контрольные станции
	4 или 8	до 250	4	2
	⌋ 1 V _{SS} , ⌋ TTL или EnDat 2.2 (другие интерфейсы по запросу)		⌋ 1 V _{SS} , EnDat 2.1 или EnDat 2.2 (⌋ 11 μA _{SS} по запросу)	⌋ 1 V _{SS} , ⌋ 11 μA _{SS} , EnDat 2.1 или SSI
	плоский цветной дисплей (TFT); 5,7 дюймов	через монитор ПК		
	<ul style="list-style-type: none">• сортировка• поиск минимума/максимума• функции для статистического управления процессами (SPC)• графическое представление результатов измерений• сохранение измеренных данных• программирование макс. для 100 деталей• ввод любых формул, комбинаций, и переменных• вывод протокола измерения	<ul style="list-style-type: none">• модульная архитектура• конфигурирование под требования• различные интерфейсы• быстрый интерфейс с компьютерными вычислительными системами• универсальные выходы	<ul style="list-style-type: none">• прецизионное измерение положения с частотой выборки до 50 кГц• программируемые измерительные входы• внутренний и внешний триггер для запуска измерения• память измерений: около 250 000 значений на каждый канал• подключение через стандартный Ethernet к компьютерными вычислительными системами	<ul style="list-style-type: none">• программируемые измерительные входы• внутренний и внешний триггер для запуска измерения• память измерений: 8 192 значения на каждый канал
		Ethernet		PCI (PC-интерфейс)

Устройства цифровой индикации для станков без ЧПУ

Область применения устройств цифровой индикации – это станки с ручным управлением, например:

- фрезерные станки
- сверлильные станки
- токарные станки
- радиально-сверлильные станки
- шлифовальные станки
- эрозионные станки




Наличие влагозащищённой передней панели и прочного корпуса делает УЦИ HEIDENHAIN пригодными для использования в самых тяжёлых условиях работы.



ND 780



ND 500

	POSITIP 880	ND 780	ND 500
Применение	фрезерные, сверлильные и токарные станки		
Описание	цветной дисплей, память программ, клавиатура с защитой от брызг	монохромный дисплей, клавиатура с защитой от брызг	монохромный дисплей, пленочная клавиатура
Оси	до 6 осей	до 3 осей	2 или 3 оси
входы датчиков	 1 V _{SS} или EnDat 2.1	 1 V _{SS}	 TTL
Шаг индикации	10 мкм, 5 мкм, 1 мкм или точнее		5 мкм (для LS 328C/LS 628C)
Точки привязки	фрезерование: 99; точение: 1	10	
Данные инструмента	для 99 инструментов	для 16 инструментов	
Программирование	макс. 999 кадров в одной программе	—	
Функции	мониторинг контура с функцией масштабирования	мониторинг контура	
Для фрезерной и сверлильной обработки	<ul style="list-style-type: none">• расчет позиций для шаблонов точек (отверстия на окружности и ряды отверстий)• калькулятор режимов резания		
	функции ощупывания для установки точки привязки с помощью кромочного щупа КТ: “грань”, “центральная линия”, “центр круга”		—
	помощь при позиционировании во время фрезерования и выборки в прямоугольных карманах	—	
Для токарной обработки	<ul style="list-style-type: none">• отображение радиуса/диаметра• отдельная или суммарная индикация для Z и Z₀• калькулятор конуса• запоминание положения инструмента для отвода от заготовки		
	<ul style="list-style-type: none">• учет припусков• циклы для многопроходного точения	—	
Интерфейсы	кромочного щупа, релейных входов/выходов (опция)		—
	V.24/RS-232-C, Centronics	V.24/RS-232-C	USB

Устройства преобразования сигнала

Устройства преобразования сигнала фирмы HEIDENHAIN служат для преобразования сигналов датчиков в интерфейс понятный другим обрабатывающим устройствам.

Инкрементальные сигналы

~ 1 V_{SS} > □□ TTL

~ 11 μA_{SS} > □□ TTL

Инкрементальные сигналы > Абсолютные значения

~ 1 V_{SS} > EnDat

~ 1 V_{SS} > Fanuc Serial Interface

~ 1 V_{SS} > Mitsubishi high speed Interface

Абсолютные значения

EnDat > DRIVE-CLiQ

EnDat > Yaskawa Serial Interface

EnDat > PROFIBUS-DP

Устройства преобразования сигнала HEIDENHAIN имеют различные конструктивные формы.

Конструкция с отдельным блоком



Встроенное в разъем устройство



Для встраивания в оборудование



Для монтажа на DIN-рейку



Выходы	Входы	Конструктивная форма	Интерполяция ¹⁾	Тип
□□ TTL	~ 1 V _{SS}	отдельный блок	5/10-кратная	IBV 101
			20/25/50/100-кратная	IBV 102
			без интерполяции	IBV 600
			25/50/100/200/400-кр.	IBV 660 B
		разъем	5/10/20/25/50/100-кр.	APE 371
		встраиваемая	5/10-кратная	IDP 181
			20/25/50/100-кратная	IDP 182
	~ 11 мкA _{SS}	отдельный блок	5/10-кратная	EXE 101
			20/25/50/100-кратная	EXE 102
			без/5-кратная	EXE 602 E
			25/50/100/200/400-кр.	EXE 660 B
		встраиваемая	5-кратная	IDP 101
□□ TTL/ ~ 1 V _{SS} выбирается настройкой	~ 1 V _{SS}	отдельный блок	2-кратная	IBV 6072
			5/10-кратная	IBV 6172
			5/10/20/25/50/100-кр.	IBV 6272
EnDat 2.2	~ 1 V _{SS}	отдельный блок	≤ 16384-кратная	EIB 192
		разъем	≤ 16384-кратная	EIB 392
		отдельный блок	≤ 16384-кратная	EIB 1512 ³⁾
DRIVE-CLiQ	EnDat 2.2	отдельный блок	–	EIB 2391 S
Fanuc Serial Interface	~ 1 V _{SS}	отдельный блок	≤ 16384-кратная	EIB 192 F
		разъем	≤ 16384-кратная	EIB 392 F
		отдельный блок	≤ 16384-кратная	EIB 1592 F ³⁾
Mitsubishi high speed interface	~ 1 V _{SS}	отдельный блок	≤ 16384-кратная	EIB 192 M
		разъем	≤ 16384-кратная	EIB 392 M
		отдельный блок	≤ 16384-кратная	EIB 1592 M ³⁾
Yaskawa Serial Interface	EnDat 2.2 ²⁾	разъем	–	EIB 3391 Y
PROFIBUS-DP	EnDat 2.1; EnDat 2.2	блок для монтажа на DIN-рейку	–	PROFIBUS-шлюз

¹⁾ переключаемая

²⁾ только LIC 4100 с шагом измерения 5 нм, LIC 2100 с шагом измерения 50 нм и 100 нм

³⁾ подключение 2-х считывающих головок для цифровых вычислений

Каталоги, спецификации и CD-диски

Для отдельной продукции 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

На нашей странице в сети интернет www.heidenhain.ru Вы можете найти все эти каталоги на различных языках, а также много другой актуальной информации о компании и её продукции.

Кроме этого на сайте есть:

- журнальные статьи
- пресс-релизы
- адреса
- программы курсов обучения по ЧПУ.

Измерение длины



Каталог ***Датчики линейного перемещения для станков с ЧПУ***

Содержание:
Абсолютные датчики линейного перемещения
LC
Инкремент. датчики линейного перемещения
LB, LF, LS



Каталог ***Измерительные щупы***

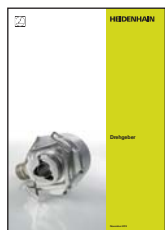
Содержание:
HEIDENHAIN-ACANTO
HEIDENHAIN-SPECTO
HEIDENHAIN-METRO
HEIDENHAIN-CERTO



Каталог ***Открытые датчики линейного перемещения***

Содержание:
Абсолютные датчики линейного перемещения
LIC
Инкрементальные датчики линейного перемещения
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 углового перемещения
RCN, ECN
Инкрементальные датчики углового перемещения
RON, RPN, ROD



Каталог ***Датчики для приводов***

Содержание:
Датчики вращения
Датчики углового перемещения
Датчики линейного перемещения



Каталог ***Датчики угла без подшипников***

Содержание:
Инкрементальные датчики углового перемещения
ERA, ERO, ERP



Каталог ***Встраиваемые магнитные датчики***

Содержание:
Инкрементальные датчики
ERM

Системы ЧПУ для станков



Каталоги
Контурная система ЧПУ iTNC 530
Контурная система ЧПУ TNC 640

Содержание:
Информация для пользователей



ОЕМ-каталоги
Контурная система ЧПУ iTNC 530
Контурная система ЧПУ TNC 640

Содержание:
Информация для производителей станков



Каталоги
Прямоугольная система ЧПУ TNC 128
Контурная система ЧПУ TNC 320
Контурная система ЧПУ TNC 620

Содержание:
Информация для пользователей



ОЕМ-каталоги
Прямоугольная система ЧПУ TNC 128
Контурная система ЧПУ TNC 320
Контурная система ЧПУ TNC 620

Содержание:
Информация для производителей станков



Каталог
Контурная система ЧПУ MANUALplus 620
Контурная система ЧПУ CNC PILOT 640

Содержание:
Информация для пользователя



ОЕМ-каталоги
Контурная система ЧПУ MANUALplus 620
Контурная система ЧПУ CNC PILOT 640

Содержание:
Информация для производителей станков

Наладка и измерение



Каталог
Контактная щупы для станков

Содержание:
Щупы для инструмента
TT, TL
Контактные щупы для заготовок
TS



Каталог
Устройства обработки измерений
для метрологических задач

Содержание:
ND 100, ND 287, ND 1100, ND 1200,
ND 1300, ND 1400 ND 1200 T, ND 2100 G
MSE 1000, EIB 700, IK 220, IK 5000



Каталог
Измерительные устройства проверки
точности станков

Содержание:
Инкрементальные датчики линейного
перемещения
KGM, VM



Каталог
УЦИ/датчики линейного перемещения
для станков без ЧПУ

Содержание:
Устройства цифровой индикации
ND 280, ND 500, ND 700, POSITIP, ND 1200 T
Датчики линейного перемещения
LS 300, LS 600



Каталог
Устройства преобразования сигнала

Фирма HEIDENHAIN имеет представительства во всех индустриально развитых странах. Помимо контактов, представленных здесь, существуют и другие представители по всему миру, оказывающие услуги. Информацию о них можно найти в Интернете или получить в главном офисе HEIDENHAIN в г.Траунройт (Traunreut).

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

83301 Traunreut, Germany

☎ +49 8669 31-0

FAX +49 8669 32-5061

E-mail: info@heidenhain.de

www.heidenhain.de

Германия

HEIDENHAIN Vertrieb Deutschland

83301 Traunreut, Deutschland

☎ 08669 31-3132

FAX 08669 32-3132

E-Mail: hd@heidenhain.de

HEIDENHAIN Technisches Büro Nord

12681 Berlin, Deutschland

☎ 030 54705-240

E-Mail: tbn@heidenhain.de

HEIDENHAIN Technisches Büro Mitte

07751 Jena, Deutschland

☎ 03641 4728-250

E-Mail: tbn@heidenhain.de

HEIDENHAIN Technisches Büro West

44379 Dortmund, Deutschland

☎ 0231 618083-0

E-Mail: tbw@heidenhain.de

HEIDENHAIN Technisches Büro Südwest

70771 Leinfelden-Echterdingen, Deutschland

☎ 0711 993395-0

E-Mail: tbsw@heidenhain.de

HEIDENHAIN Technisches Büro Südost

83301 Traunreut, Deutschland

☎ 08669 31-1345

E-Mail: tbso@heidenhain.de

Европа

AT HEIDENHAIN Techn. Büro Österreich

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

83301 Traunreut, Germany

☎ +49 8669 31-1337

www.heidenhain.de

BE HEIDENHAIN NV/SA

Pamelse Klei 47

1760 Roosdaal, Belgium

☎ +32 54 343158

www.heidenhain.be

BG ESD Bulgaria Ltd.

G.M. Dimitrov Blvd.,

bl. 60, entr. G, fl. 1, ap 74

Sofia 1172, Bulgaria

☎ +359 2 9632949

www.esd.bg

BY GERTNER Service GmbH

ul. Zhilunovicha 11, Office 204

220026 Minsk, Belarus

☎ +375 17 2954875

www.heidenhain.by

CH HEIDENHAIN (SCHWEIZ) AG

Vierstrasse 14

8603 Schwerzenbach, Switzerland

☎ +41 44 8062727

www.heidenhain.ch

CZ HEIDENHAIN s.r.o.

Dolnometolupska ul. 12b

102 00 Praha 10, Czech Republic

☎ +420 272658131

www.heidenhain.cz

DK TP TEKNIK A/S

Korskindelund 4

2670 Greve, Denmark

☎ +45 70 100966

www.tp-gruppen.dk

ES FARRESA ELECTRONICA S.A.

Les Corts, 36 bajos

08028 Barcelona, Spain

☎ +34 934092491

www.farresa.es

FI HEIDENHAIN Scandinavia AB

Mikkellankallio 3

02770 Espoo, Finland

☎ +358 9 8676476

www.heidenhain.fi

FR HEIDENHAIN FRANCE sarl

2 avenue de la Cristallerie

92310 Sèvres, France

☎ +33 0141143000

www.heidenhain.fr

Америка

AR NAKASE SRL.

Calle 49 Nr. 5764

B1653AOX Villa Ballester,

Provincia de Buenos Aires, Argentina

☎ +54 11 47684242

www.heidenhain.com.ar

BR DIADUR Indústria e Comércio Ltda.

Rua Sérvia, 329 Socorro, Santo Amaro

04763-070 – São Paulo – SP, Brazil

☎ +55 11 5696-6777

www.heidenhain.com.br

CA HEIDENHAIN CORPORATION

Canadian Regional Office

11-335 Admiral Blvd., Unit 11

Mississauga, Ontario L5T2N2, Canada

☎ +1 905 670-8900

www.heidenhain.com

MX HEIDENHAIN CORPORATION MEXICO

Av. Las Américas 1808

Fracc. Valle Dorado

20235 Aguascalientes, Ags., Mexico

☎ +52 449 9130870

E-mail: info@heidenhain.com

US HEIDENHAIN CORPORATION

333 East State Parkway

Schaumburg, IL 60173-5337, USA

☎ +1 847 490-1191

www.heidenhain.com

VE Maquinaria Diekmann S.A.

Av. Humbolt (Prol. Leoncio Martínez)

Urb. Las Acacias Aptdo. 40.112

Caracas, 1040-A, Venezuela

☎ +58 212 6325410

E-mail: purchase@diekmann.com.ve

Африка

ZA MAFEMA SALES SERVICES C.C.

107 16th Road, Unit B3

Tillbury Business Park, Randjespark

1685 Midrand, South Africa

☎ +27 11 3144416

www.heidenhain.co.za

Австралия

AU FCR Motion Technology Pty. Ltd

Automation Place, Unit 6,

38-40 Little Boundary Road

Laverton North 3026, Victoria, Australia

☎ +61 3 93626800

E-mail: vicsales@fcrmotion.com

GB	HEIDENHAIN (G.B.) Limited 200 London Road, Burgess Hill West Sussex RH15 9RD, United Kingdom ☎ +44 1444 247711 www.heidenhain.co.uk	NO	HEIDENHAIN Scandinavia AB Orkdalsveien 15 7300 Orkanger, Norway ☎ +47 72480048 www.heidenhain.no	SE	HEIDENHAIN Scandinavia AB Storsåtragränd 5 12739 Skärholmen, Sweden ☎ +46 8 53193350 www.heidenhain.se
GR	MB Milionis Vassilis 38, Scoufa Str., St. Dimitrios 17341 Athens, Greece ☎ +30 210 9336607 www.heidenhain.gr	PL	APS ul. Włodarzewska 47 02-384 Warszawa, Poland ☎ +48 228639737 www.heidenhain.pl	SK	KOPRETINA TN s.r.o. Suvoz 1660 91101 Trenčín, Slovakia ☎ +421 32 7401700 www.kopretina.sk
HR	Croatia → SL	PT	FARRESA ELECTRÓNICA LDA. Rua do Espido, 74 C 4470 - 177 Maia, Portugal ☎ +351 229478140 www.farresa.pt	SL	NAVO d.o.o. Sokolska ulica 46 2000 Maribor, Slovenia ☎ +386 2 4297216 www.heidenhain.si
HU	HEIDENHAIN Kereskedelmi Képviselet Grassalkovich út 255. 1239 Budapest, Hungary ☎ +36 1 4210952 www.heidenhain.hu	RO	HEIDENHAIN Reprezentanță Romania Str. Zizinului, nr. 110, etaj 2, Braşov, 500407, Romania ☎ +40 726235914 www.heidenhain.ro	TR	T&M Mühendislik San. ve Tic. LTD. ŞTİ. Eski Bostanci Yolu, KEYAP Carsi Sitesi G1 Blok, No. 119 B 34728 Ümraniye-Istanbul, Turkey ☎ +90 216 3141111 www.heidenhain.com.tr
IT	HEIDENHAIN ITALIANA S.r.l. Via Asiago, 14 20128 Milano, Italy ☎ +39 02 27075-1 www.heidenhain.it	RS	Serbia → BG	UA	Gertner Service GmbH Büro Kiev 01133 Kiev, Ukraine bul. L. Ukrainki 14a/40 ☎ +38 044 2357574 www.heidenhain.ua
NL	HEIDENHAIN NEDERLAND B.V. Copernicuslaan 34, 6716 BM Ede, Netherlands ☎ +31 318 581800 www.heidenhain.nl	RU	OOO HEIDENHAIN ul. Gonchamaya, d. 21 115172 Moscow, Russia ☎ +7 495 931-96-46 www.heidenhain.ru		

Азия

CN	DR. JOHANNES HEIDENHAIN (CHINA) Co., Ltd. No. 6, TianWeiSanJie, Area A. Beijing Tianzhu Airport Industrial Zone Shunyi District, Beijing 101312, China ☎ +86 10-80420000 www.heidenhain.com.cn	IN	HEIDENHAIN Optics & Electronics India Private Limited Citilights Corporate Centre No. 1, Vivekanandan Street, Off Mayor Ramanathan Road Chetpet, Chennai 600 031, India ☎ +91 44 3023-4000 www.heidenhain.in	PH	Machinebanks` Corporation 482 G. Araneta Avenue, Quezon City, Philippines 1113 ☎ +63 2 7113751 E-mail: info@machinebanks.com
HK	HEIDENHAIN LTD Unit 2007-2010, 20/F, Apec Plaza 49 Hoi Yuen Road, Kwun Tong Kowloon, Hong Kong ☎ +852 27591920 E-mail: sales@heidenhain.com.hk	JP	HEIDENHAIN K.K. Hulic Kojimachi Bldg 9F 3-2 Kojimachi, Chiyoda-ku Tokyo 102-0083, Japan ☎ +81 (0)3-3234-7781 www.heidenhain.co.jp	SG	HEIDENHAIN PACIFIC PTE LTD. 51, Ubi Crescent Singapore 408593 ☎ +65 6749-3238 www.heidenhain.com.sg
ID	PT Servitama Era Toolsindo GTS Building, Jl. Pulo Sidik Block R29 Jakarta Industrial Estate Pulogadung Jakarta 13930, Indonesia ☎ +62 21 46834111 E-mail: ptset@group.gts.co.id	KR	HEIDENHAIN Korea LTD. 2F Namsung Plaza (9th Ace Techno Tower) 345-30, Gasan-Dong, Geumcheon-Gu, Seoul, Korea, 153-782 ☎ +82 2 2028-7430 www.heidenhain.co.kr	TH	HEIDENHAIN (THAILAND) LTD 53/72 Moo 5 Chaloem Phra Kiat Rama 9 Road Nongbon, Pravate, Bangkok 10250, Thailand ☎ +66 2 398-4147-8 www.heidenhain.co.th
IL	NEUMO VARGUS MARKETING LTD. Post Box 57057 34-36, Itzhak Sade St. Tel Aviv 61570, Israel ☎ +972 3 5373275 E-mail: neuemo@neuemo-vargus.co.il	MY	ISOSERVE SDN. BHD. No. 21, Jalan CJ 3/13-2 Pusat Bandar Cheras Jaya 43200 Balakong, Selangor ☎ +03 9080 3121 E-mail: isoserve@po.jaring.my	TW	HEIDENHAIN Co., Ltd. No. 29, 33rd Road Taichung Industrial Park Taichung 40768, Taiwan R.O.C. ☎ +886 4 23588977 www.heidenhain.com.tw
				VN	AMS Co. Ltd 243/9/10 D To Hien Thanh Street, Ward 13, District 10, HCM City, Vietnam ☎ +84 8 3868 3738 E-mail: davidgoh@amsvn.com

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

83301 Traunreut, Germany

☎ +49 8669 31-0

FAX +49 8669 32-5061

E-mail: info@heidenhain.de

www.heidenhain.de

Vollständige und weitere Adressen siehe www.heidenhain.de
For complete and further addresses see www.heidenhain.de

DE	HEIDENHAIN Vertrieb Deutschland 83301 Traunreut, Deutschland ☎ 08669 31-3132 FAX 08669 32-3132 E-Mail: hd@heidenhain.de	ES	FARRESA ELECTRONICA S.A. 08028 Barcelona, Spain www.farresa.es	PL	APS 02-384 Warszawa, Poland www.heidenhain.pl
	HEIDENHAIN Technisches Büro Nord 12681 Berlin, Deutschland ☎ 030 54705-240	FI	HEIDENHAIN Scandinavia AB 02770 Espoo, Finland www.heidenhain.fi	PT	FARRESA ELECTRÓNICA, LDA. 4470 - 177 Maia, Portugal www.farresa.pt
	HEIDENHAIN Technisches Büro Mitte 07751 Jena, Deutschland ☎ 03641 4728-250	FR	HEIDENHAIN FRANCE sarl 92310 Sèvres, France www.heidenhain.fr	RO	HEIDENHAIN Reprezentantă Romania Braşov, 500407, Romania www.heidenhain.ro
	HEIDENHAIN Technisches Büro West 44379 Dortmund, Deutschland ☎ 0231 618083-0	GB	HEIDENHAIN (G.B.) Limited Burgess Hill RH15 9RD, United Kingdom www.heidenhain.co.uk	RS	Serbia → BG
	HEIDENHAIN Technisches Büro Südwest 70771 Leinfelden-Echterdingen, Deutschland ☎ 0711 993395-0	GR	MB Milionis Vassilis 17341 Athens, Greece www.heidenhain.gr	RU	OOO HEIDENHAIN 115172 Moscow, Russia www.heidenhain.ru
	HEIDENHAIN Technisches Büro Südost 83301 Traunreut, Deutschland ☎ 08669 31-1345	HK	HEIDENHAIN LTD Kowloon, Hong Kong E-mail: sales@heidenhain.com.hk	SE	HEIDENHAIN Scandinavia AB 12739 Skärholmen, Sweden www.heidenhain.se
		HR	Croatia → SL	SG	HEIDENHAIN PACIFIC PTE LTD. Singapore 408593 www.heidenhain.com.sg
		HU	HEIDENHAIN Kereskedelmi Képviselet 1239 Budapest, Hungary www.heidenhain.hu	SK	KOPRETINA TN s.r.o. 91101 Trenčín, Slovakia www.kopretina.sk
AR	NAKASE SRL. B1653AOX Villa Ballester, Argentina www.heidenhain.com.ar	ID	PT Servitama Era Toolsindo Jakarta 13930, Indonesia E-mail: ptset@group.gts.co.id	SL	NAVO d.o.o. 2000 Maribor, Slovenia www.heidenhain.si
AT	HEIDENHAIN Techn. Büro Österreich 83301 Traunreut, Germany www.heidenhain.de	IL	NEUMO VARGUS MARKETING LTD. Tel Aviv 61570, Israel E-mail: neumo@neumo-vargus.co.il	TH	HEIDENHAIN (THAILAND) LTD Bangkok 10250, Thailand www.heidenhain.co.th
AU	FCR Motion Technology Pty. Ltd Laverton North 3026, Australia E-mail: vicsales@fcrmotion.com	IN	HEIDENHAIN Optics & Electronics India Private Limited Chetpet, Chennai 600 031, India www.heidenhain.in	TR	T&M Mühendislik San. ve Tic. LTD. ŞTİ. 34775 Y. Dudullu – Ümraniye-Istanbul, Turkey www.heidenhain.com.tr
BE	HEIDENHAIN NV/SA 1760 Roosdaal, Belgium www.heidenhain.be	IT	HEIDENHAIN ITALIANA S.r.l. 20128 Milano, Italy www.heidenhain.it	TW	HEIDENHAIN Co., Ltd. Taichung 40768, Taiwan R.O.C. www.heidenhain.com.tw
BG	ESD Bulgaria Ltd. Sofia 1172, Bulgaria www.esd.bg	JP	HEIDENHAIN K.K. Tokyo 102-0083, Japan www.heidenhain.co.jp	UA	Gertner Service GmbH Büro Kiev 01133 Kiev, Ukraine www.heidenhain.ua
BR	DIADUR Indústria e Comércio Ltda. 04763-070 – São Paulo – SP, Brazil www.heidenhain.com.br	KR	HEIDENHAIN Korea LTD. Gasam-Dong, Seoul, Korea 153-782 www.heidenhain.co.kr	US	HEIDENHAIN CORPORATION Schaumburg, IL 60173-5337, USA www.heidenhain.com
BY	GERTNER Service GmbH 220026 Minsk, Belarus www.heidenhain.by	MX	HEIDENHAIN CORPORATION MEXICO 20290 Aguascalientes, AGS., Mexico E-mail: info@heidenhain.com	VE	Maquinaria Diekmann S.A. Caracas, 1040-A, Venezuela E-mail: purchase@diekmann.com.ve
CA	HEIDENHAIN CORPORATION Mississauga, Ontario L5T2N2, Canada www.heidenhain.com	MY	ISOSERVE SDN. BHD. 43200 Balakong, Selangor E-mail: isoserve@po.jaring.my	VN	AMS Co. Ltd HCM City, Vietnam E-mail: davidgoh@amsvn.com
CH	HEIDENHAIN (SCHWEIZ) AG 8603 Schwerzenbach, Switzerland www.heidenhain.ch	NL	HEIDENHAIN NEDERLAND B.V. 6716 BM Ede, Netherlands www.heidenhain.nl	ZA	MAFEMA SALES SERVICES C.C. Midrand 1685, South Africa www.heidenhain.co.za
CN	DR. JOHANNES HEIDENHAIN (CHINA) Co., Ltd. Beijing 101312, China www.heidenhain.com.cn	NO	HEIDENHAIN Scandinavia AB 7300 Orkanger, Norway www.heidenhain.no		
CZ	HEIDENHAIN s.r.o. 102 00 Praha 10, Czech Republic www.heidenhain.cz	PH	Machinebanks Corporation Quezon City, Philippines 1113 E-mail: info@machinebanks.com		
DK	TPTEKNIK A/S 2670 Greve, Denmark www.tp-gruppen.dk				

Zum Abheften hier falzen! / Fold here for filing!

