

Угловые энкодеры **SIGNUM™ RESM**



RESM представляет собой цельное кольцо из нержавеющей стали, на боковую поверхность которого с интервалом 20 мкм нанесены масштабные штрихи и оптическая нулевая метка **IN-TRAC™** с автоматической синхронизацией нулевого сигнала.

Энкодеры RESM имеют поразительную точность с разрешением до 0,0038 угловой секунды, что соответствует требованиям большинства задач, связанных с прецизионными угловыми перемещениями.

При считывании отраженного от масштабной шкалы сигнала с помощью системы Renishaw **SIGNUM™** энкодер чрезвычайно устойчив к загрязнению, царапинам и отпечаткам пальцев, которые могут приводить к ошибкам счета энкодеров других производителей.

Благодаря большому внутреннему диаметру и малой площади поперечного сечения, кольца RESM могут быть легко вписаны практически в любую конструкцию. Не менее важен и тот факт, что у этих колец малая масса и низкий момент инерции, в связи с чем их установка практически не затрагивает рабочие характеристики устройства, в состав которого они входят. Серия колец разного диаметра и с различным количеством масштабных штрихов обеспечивает совместимость со всеми стандартными промышленными контроллерами.

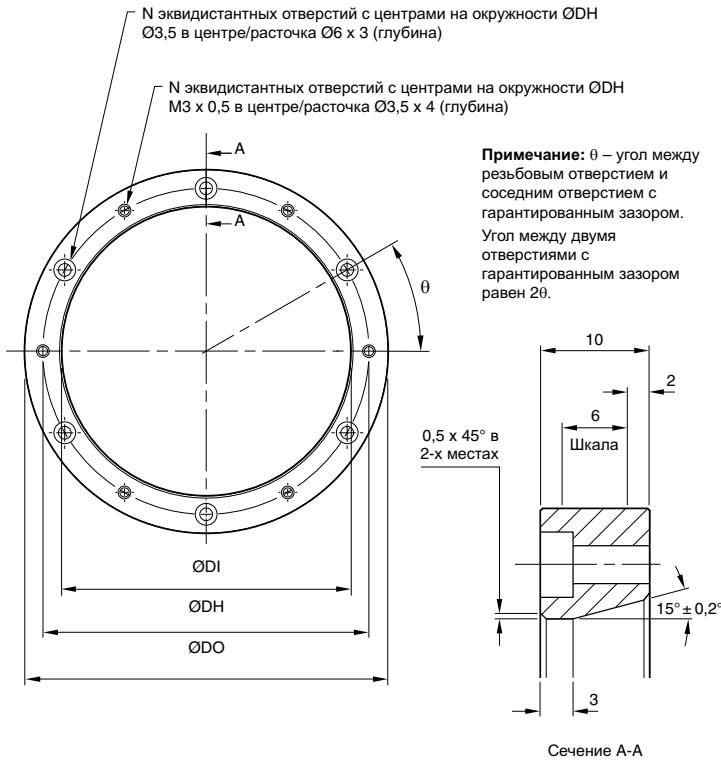
Конструктивные особенности

- **IN-TRAC™** оптическая нулевая метка с двусторонней повторяемостью
- Высокое быстродействие, частоты вращения вплоть до 4 591 об/мин (12.5 м/с)
- Градуировка с точностью до $\pm 0,5$ угловой секунды (на диаметре 417 мм)
- Новинка! модификация считывающей головки с аналоговым выходным сигналом 1Vpp и низким уровнем шума
- Новинка! интерфейсы высокого разрешения Si-HN-2000 (10нм) и Si-HN-4000 (5 нм) с низким уровнем шума
- Угловое разрешение вплоть до 0,0038 угловой секунды
- Повторяемость системы вплоть до 0,0038 угловой секунды
- Патентованный способ монтажа с базированием по конусу, упрощающий установку и уменьшающий ошибки установки системы
- Большой внутренний диаметр, позволяющий встроить энкодер практически в любую конструкцию
- Диаметр колец от 52 до 550 мм с количеством масштабных штрихов от 8 192 до 86 400
- Возможно изготовление колец другого диаметра по специальному заказу
- Малая масса и низкий момент инерции
- Наличие колец со сверхнизким моментом инерции
- Составная часть энкодеров серии **SIGNUM™**, имеющих стандартные промышленные аналоговые и цифровые выходные сигналы
- Индикатор настройки встроен в считывающую головку, что упрощает регулировку и проверку состояния энкодера в любой момент времени
- Наличие двух концевых выключателей

Технические характеристики
Угловой энкодер RESM

Установочный чертеж (кольцо сечения 'А')

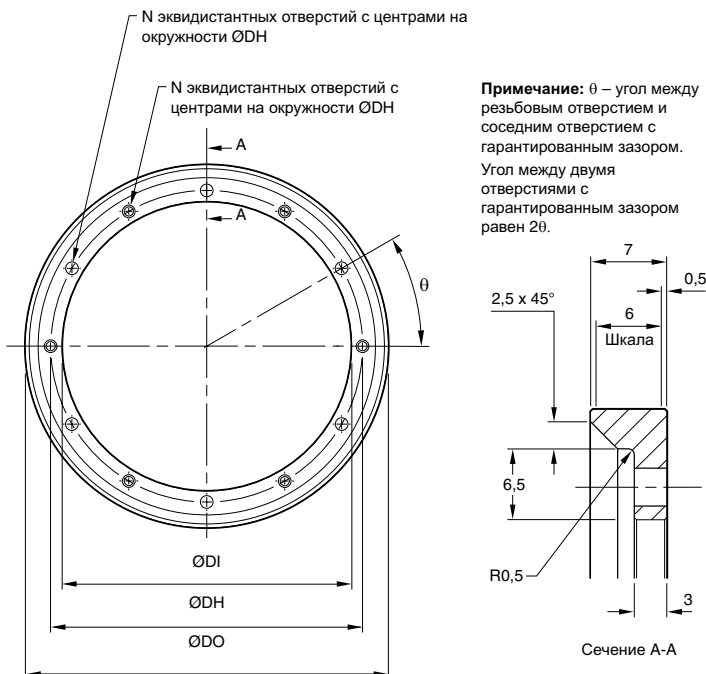
Схематичный чертеж и размеры Размеры и допуски даны в мм



Примечание: В кольце диаметром 489 мм резьбовые отверстия отсутствуют.

Номинальный внешний диаметр (мм)	DO (mm)	DI (mm)	DH (mm)	N	θ
52	52,20 52,10	30,04 30,00	40	6	30°
57	57,35 57,25	37,04 37,00	47	6	30°
75	75,40 75,30	55,04 55,00	65	6	30°
100	100 30 100 20	80,04 80,00	90	6	30°
103	103 20 103 00	80,04 80,00	90	6	30°
104	104 40 104 20	80,04 80,00	90	6	30°
115	114 70 114 50	95,04 95,00	105	6	30°
150	150 40 150 20	130 04 130 00	140	9	20°
200	200 40 200 20	180 04 180 00	190	12	15°
206	206 50 206 10	186 05 186 00	196	12	15°
209	208 80 208 40	186 05 186 00	196	12	15°
229	229 40 229 00	209 05 209 00	219	12	15°
255	254 80 254 40	235 06 235 00	245	12	15°
300	300 40 300 20	280 06 280 00	290	16	11,25°
350	350 40 350 20	330 06 330 00	340	16	11,25°
413	412 70 412 30	392 08 392 00	402	18	10°
417	417 40 417 00	380 10 380 00	390	18	10°
489	489 12 488 72	451 10 450 90	462	20	18°
550	550 20 549 80	510 10 510 00	520	20	9°

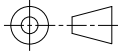
Установочный чертеж (кольцо сечения 'В')



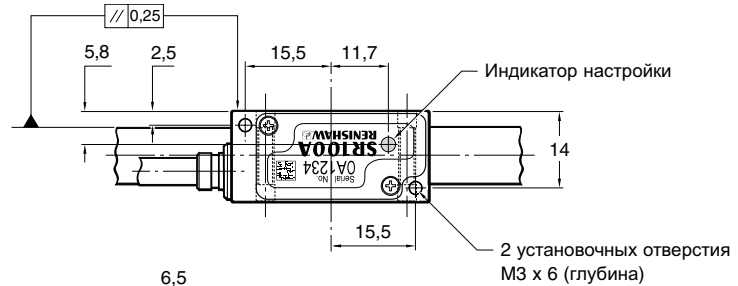
Номинальный внешний диаметр (мм)	DO (mm)	DI (mm)	DH (mm)	N	θ
75	75,40 75,30	55,04 55,00	61	6	30°
100	100 30 100 20	80,04 80,00	86	6	30°
150	150 40 150 20	130 04 130 00	136	9	20°
200	200 40 200 20	180 04 180 00	186	12	15°

Считывающая головка **SIGNUM**™ с кольцом **RESM** сечения 'A'

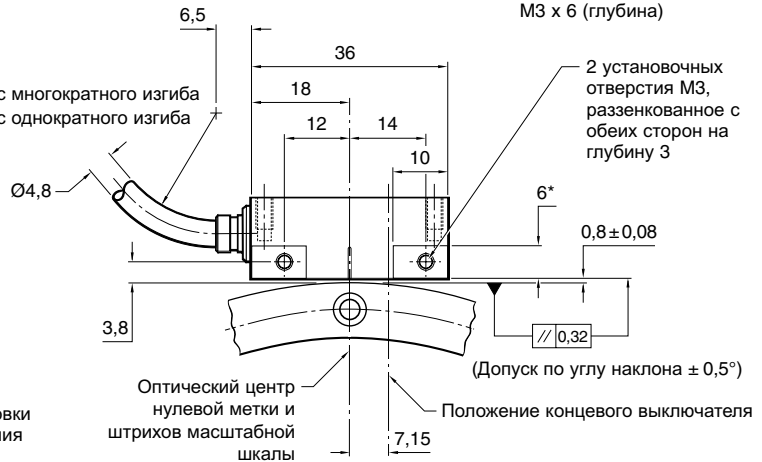
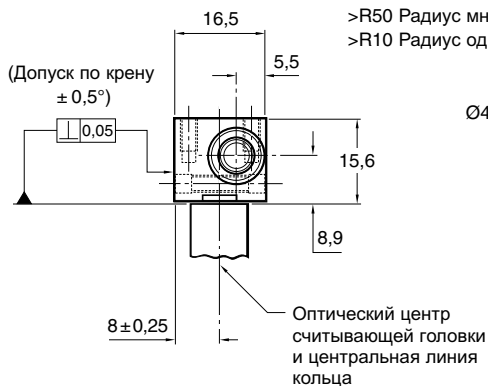
Размеры и допуски даны в мм



(Допуск по углу поворота $\pm 0,4^\circ$)



ПРИМЕЧАНИЕ: Допуск по крену (отклонение от перпендикулярности) соответствует размеру базовых торцов*



Положение нулевой метки



Нулевая метка **IN-TRAC**™ является неотъемлемой частью масштабной шкалы и радиально совмещена с центром установочного отверстия, расположенного слева от торговой марки Renishaw на расстоянии $\pm 0,5$ мм. Никакие дополнительные приспособления или настройки не требуются.

Концевые выключатели

Если нужно ограничить угол поворота, с кольцами сечения 'A', имеющими внешний диаметр 100 мм и более, можно использовать двойные концевые выключатели.

Концевые выключатели имеют длину 10, 20 и 50 мм и поставляются в виде двух выровненных друг относительно друга самоклеющихся наклеек на бумажной подложке.

Методы монтажа

	С базированием по конусу	Посадка с натягом
Сечение 'A'		
Сечение 'B'	-	
Примечания	<p>Рекомендуемый способ монтажа</p> <p>Обеспечивает максимальную точность. Отсутствуют сложности при установке и настройке.</p> <p>Позволяет компенсировать эксцентриситет. Обеспечивает превосходную механическую устойчивость относительно изменений температуры, ударов и вибраций.</p> <p>Минимальные затраты при подготовке посадочной поверхности.</p>	<p>Альтернативный способ монтажа</p> <p>Не позволяет корректировать эксцентриситет кольца относительно посадочного вала.</p>

Дополнительную информацию по установке кольца см. в Руководстве по установке RESM (номер публикации M-9590-0010), который можно получить у местного представителя Renishaw или скачать с сайта www.renishaw.com

Технические характеристики

Угловой энкодер RESM

Эксплуатационные характеристики

Материал	Нержавеющая сталь 303/30
Коэффициент расширения	17 ±0,3 мкм/м/°C (ppm/°C)
Температура	Хранение от -20 °C до +70 °C Эксплуатация от 0 °C до +85 °C

Номинальный внешний диаметр (мм)	52	57	75	100	103	104	115	150	200	206	
Номинальный внешний диаметр (мм)	30	37	55	80	80	80	95	130	180	186	
Количество штрихов	8 192	9 000	11 840	15 744	16 200	16 384	18 000	23 600	31 488	32 400	
Масса (кг)	Сечение 'A'	0,1	0,1	0,15	0,2	0,25	0,25	0,25	0,3	0,4	0,45
	Сечение 'B'	–	–	0,07	0,1	–	–	–	0,15	0,2	–
Момент инерции (кг мм ²)	Сечение 'A'	47	63	160	420	510	550	640	1 600	3 800	4 300
	Сечение 'B'	–	–	78	200	–	–	–	720	1 800	–

Номинальный внешний диаметр (мм)	209	229	255	300	350	413	417	489	550	
Номинальный внешний диаметр (мм)	186	209	235	280	330	392	380	451	510	
Количество штрихов	32 768	36 000	40 000	47 200	55 040	64 800	65 536	76 800	86 400	
Масса (кг)	Сечение 'A'	0,5	0,5	0,55	0,65	0,75	0,9	1,76	2,12	2,67
	Сечение 'B'	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Момент инерции (кг мм ²)	Сечение 'A'	4 900	5 900	8 000	14 000	22 000	37 000	70 000	120 000	188 000
	Сечение 'B'	–	–	–	–	–	–	–	–	–

Максимальная частота вращения (об/мин)

Для тактируемой частоты выходного сигнала 40 МГц. Информацию о максимальных частотах вращения для других частот выходного сигнала можно получить у своего представителя Renishaw.

Номинальный внешний диаметр (мм)	Количество штрихов	Выходное разрешение									Аналоговый*	
		Si-NN-0004 5 µm	Si-NN-0020 1 µm	Si-NN-0040 0.5 µm	Si-NN-0100 0.2 µm	Si-NN-0200 0.1 µm	Si-NN-0400 50 nm	Si-NN-1000 20 nm	Si-NN-2000 10 nm	Si-NN-4000 5 nm	Si-NN-0000 1 Vpp	Si-NN-0001 1 Vpp
52	8 192	4 591	4 591	4 591	1 836	918	459	184	99	50	4 591	1 102
57	9 000	4 188	4 188	4 188	1 675	837	418	167	90	45	4 188	1 105
75	11 840	3 183	3 183	3 183	1 273	636	318	127	69	34	3 183	764
100	15 744	2 387	2 387	2 387	954	477	238	95	52	26	2 387	573
103	16 200	2 318	2 318	2 318	927	463	231	92	50	25	2 318	556
104	16 384	2 296	2 296	2 296	918	459	229	91	50	25	2 296	551
115	18 000	2 076	2 076	2 076	830	415	207	83	45	22	2 076	498
150	23 600	1 592	1 592	1 592	636	318	159	63	34	17	1 592	382
200	31 488	1 194	1 194	1 194	477	238	119	47	26	13	1 194	286
206	32 400	1 159	1 159	1 159	463	231	115	46	25	13	1 159	278
209	32 768	1 142	1 142	1 142	456	228	114	45	25	12	1 142	274
229	36 000	1 042	1 042	1 042	416	208	104	41	23	11	1 042	250
255	40 000	936	936	936	374	187	93	37	20	10	936	225
300	47 200	796	796	796	318	159	79	31	17	8,6	796	191
350	55 040	682	682	682	272	136	68	27	15	7,4	682	164
413	64 800	578	578	578	231	115	57	23	12	6,2	578	139
417	65 536	572	572	572	229	114	57	23	12	6,2	572	137
489	76 800	488	488	488	195	98	49	20	11	5,3	488	117
550	86 400	434	434	434	176	87	43	17	9,4	4,7	434	104

*Примечание: Si-NN-0000 является высокоскоростной версией интерфейса с аналоговым выходным сигналом 1Vpp, пригодным как для высокоскоростных, так и для стандартных применений. Si-NN-0001 является малошумящей версией, включающей в себя схему шумоподавления для обеспечения еще более высокой стабильности позиционирования и плавности контроля скорости. С этой целью введено ограничение максимальной скорости. Si-NN-0001 предназначен для технических решений, требующих наиболее эффективного контроля точности перемещения и не требующих особенно высокого быстродействия.

Разрешение

Имеется большой выбор колец RESM разного диаметра. В частности, помимо колец типового диаметра имеются кольца, обеспечивающие 2ⁿ считываний на оборот, или разрешение, составляющее точную долю градуса или угловой секунды.

Примечание: разрешение 1 угловая секунда = 2,778 x 10⁻⁴ градуса = 1,296 x 10⁶ позиций на оборот.

	Номинальный внешний диаметр (число штрихов)	Разрешение цифрового сигнала SIGNUM [™] (коэффициент интерполяции)								
		5 μm (x4)	1 μm (x20)	0,5 μm (x40)	0,2 μm (x100)	0,1 μm (x200)	50 nm (x400)	20 nm (x1 000)	10 nm (x2 000)	5 nm (x4 000)
Типовые внешние диаметры	75 мм (11 840)	≈ 27,4"	≈ 5,47"	≈ 2,74"	≈ 1,1"	≈ 0,55"	≈ 0,27"	≈ 0,11"	≈ 0,055"	≈ 0,028"
	100 мм (15 744)	≈ 20,6"	≈ 4,12"	≈ 2,06"	≈ 0,82"	≈ 0,41"	≈ 0,21"	≈ 0,082"	≈ 0,041"	≈ 0,021"
	150 мм (23 600)	≈ 13,7"	≈ 2,75"	≈ 1,37"	≈ 0,55"	≈ 0,27"	≈ 0,14"	≈ 0,055"	≈ 0,028"	≈ 0,014"
	200 мм (31,488)	≈ 10,3"	≈ 2,06"	≈ 1,03"	≈ 0,41"	≈ 0,21"	≈ 0,1"	≈ 0,041"	≈ 0,021"	≈ 0,010"
	255 мм† (40,000)	≈ 8,1"	≈ 1,62"	≈ 0,81"	≈ 0,32"	≈ 0,162"	≈ 0,081"	≈ 0,032"	≈ 0,016"	≈ 0,0081"
	300 мм (47,200)	≈ 6,9"	≈ 1,37"	≈ 0,69"	≈ 0,27"	≈ 0,14"	≈ 0,069"	≈ 0,027"	≈ 0,014"	≈ 0,0069"
	350 мм (55,040)	≈ 5,9"	≈ 1,18"	≈ 0,59"	≈ 0,24"	≈ 0,12"	≈ 0,059"	≈ 0,024"	≈ 0,012"	≈ 0,0059"
	489 мм (76,800)	≈ 4,22"	≈ 0,84"	≈ 0,42"	≈ 0,17"	≈ 0,084"	≈ 0,042"	≈ 0,017"	≈ 0,0084"	≈ 0,0042"
	550 мм (86,400)	≈ 3,75"	≈ 0,75"	≈ 0,38"	≈ 0,15"	≈ 0,075"	≈ 0,038"	≈ 0,015"	≈ 0,0075"	≈ 0,0038"
2 ⁿ штрихов	52 мм (8,192)	≈ 39,6"	≈ 7,9"	≈ 3,96"	≈ 1,58"	≈ 0,79"	≈ 0,4"	≈ 0,16"	≈ 0,079"	≈ 0,040"
	104 мм (16,384)	≈ 19,8"	≈ 3,96"	≈ 1,98"	≈ 0,79"	≈ 0,4"	≈ 0,2"	≈ 0,08"	≈ 0,040"	≈ 0,020"
	209 мм (32,768)	≈ 9,89"	≈ 1,98"	≈ 0,99"	≈ 0,4"	≈ 0,2"	≈ 0,1"	≈ 0,04"	≈ 0,02"	≈ 0,0099"
	417 мм (65,536)	≈ 4,9"	≈ 0,99"	≈ 0,49"	≈ 0,2"	≈ 0,1"	≈ 0,05"	≈ 0,02"	≈ 0,0099"	≈ 0,0049"
Доли градуса	57 мм (9,000)	0,01°	0,002°	0,001°	0,0004°	0,0002°	0,0001°	0,00004°	0,00002°	0,00001°
	115 мм (18,000)	0,005°	0,001°	0,0005°	0,0002°	0,0001°	0,00005°	0,00002°	0,00001°	0,000005°
	229 мм (36,000)	0,0025°	0,0005°	0,00025°	0,0001°	0,00005°	0,000025°	0,00001°	0,000005°	0,0000025°
Доли угловой секунды	103 мм (16,200)	20"	4"	2"	0,8"	0,4"	0,2"	0,08"	0,040"	0,020"
	206 мм (32,400)	10"	2"	1"	0,4"	0,2"	0,1"	0,04"	0,020"	0,010"
	413 мм (64,800)	5"	1"	0,5"	0,2"	0,1"	0,05"	0,02"	0,010"	0,0050"

†Число штрихов кратно 1000

Примечание: Символ ° обозначает угловые секунды

Примечание: Знак ≈ стоит перед округленными значениями
Точное значение разрешения вычисляется по формуле

$$\theta \text{ (угловые секунды)} = \frac{[\text{Количество штрихов}] \times [\text{Интерполяционный фактор}]}{1.296 \times 10^6}$$

Точность

Номинальный внешний диаметр	Точность градуировки (угловые секунды)	Точность системы (угловые секунды)
52 мм	± 3,97	± 4,28
57 мм	± 3,62	± 3,91
75 мм	± 2,75	± 2,97
100 мм	± 2,06	± 2,23
103 мм	± 2,00	± 2,16
104 мм	± 1,98	± 2,14
115 мм	± 1,79	± 1,94
150 мм	± 1,38	± 1,49
200 мм	± 1,03	± 1,11
206 мм	± 1,00	± 1,08
209 мм	± 0,99	± 1,07
229 мм	± 0,90	± 0,97
255 мм	± 0,81	± 0,87
300 мм	± 0,69	± 0,74
350 мм	± 0,59	± 0,64
413 мм	± 0,50	± 0,54
417 мм	± 0,50	± 0,54
489 мм	± 0,42	± 0,46
550 мм	± 0,38	± 0,41

Точность градуировки (Graduation accuracy) - максимальная разница между фактическим углом поворота энкодера и углом поворота, измеренным с помощью одной считывающей головки при тех же условиях, при которых была выполнена его градуировка. Ошибки установки, например, эксцентриситет, не учтены.

Точность системы (System accuracy) - точность градуировки плюс ошибка подразбиения (SDE).

На точность системы после установки влияют ошибки монтажа, например, эксцентриситет. За дополнительной информацией обратитесь к своему представителю Renishaw.

Наши адреса по всему миру Вы найдете на
нашем сайте www.renishaw.com/contact

