

# Линейные серводвигатели серии Accurax FW

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

**По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:**

Архангельск (8182)63-90-72  
Астана +7(7172)727-132  
Белгород (4722)40-23-64  
Брянск (4832)59-03-52  
Владивосток (423)249-28-31  
Волгоград (844)278-03-48  
Вологда (8172)26-41-59  
Воронеж (473)204-51-73  
Екатеринбург (343)384-55-89  
Иваново (4932)77-34-06  
Ижевск (3412)26-03-58  
Казань (843)206-01-48

Калининград (4012)72-03-81  
Калуга (4842)92-23-67  
Кемерово (3842)65-04-62  
Киров (8332)68-02-04  
Краснодар (861)203-40-90  
Красноярск (391)204-63-61  
Курск (4712)77-13-04  
Липецк (4742)52-20-81  
Магнитогорск (3519)55-03-13  
Москва (495)268-04-70  
Мурманск (8152)59-64-93  
Набережные Челны (8552)20-53-41

Нижний Новгород (831)429-08-12  
Новокузнецк (3843)20-46-81  
Новосибирск (383)227-86-73  
Орел (4862)44-53-42  
Оренбург (3532)37-68-04  
Пенза (8412)22-31-16  
Пермь (342)205-81-47  
Ростов-на-Дону (863)308-18-15  
Рязань (4912)46-61-64  
Самара (846)206-03-16  
Санкт-Петербург (812)309-46-40  
Саратов (845)249-38-78

Смоленск (4812)29-41-54  
Сочи (862)225-72-31  
Ставрополь (8652)20-65-13  
Тверь (4822)63-31-35  
Томск (3822)98-41-53  
Тула (4872)74-02-29  
Тюмень (3452)66-21-18  
Ульяновск (8422)24-23-59  
Уфа (347)229-48-12  
Челябинск (351)202-03-61  
Череповец (8202)49-02-64  
Ярославль (4852)69-52-93

# Линейный двигатель Assurax

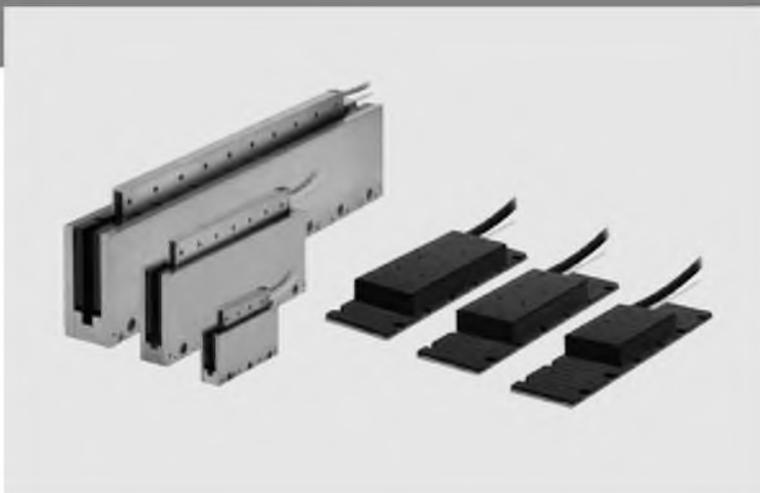
## Новые линейные двигатели с оптимальным КПД

Двигатели с сердечником — для высокоскоростных операций с повышенной нагрузкой и двигатели без сердечника — для высокодинамичного движения без рывков. Обе линейки отличаются непревзойденной точностью и высочайшими рабочими характеристиками.

- Модели без сердечника и с железным сердечником
- Высокодинамичное высокоточное позиционирование
- Компактные и плоские модели двигателей с сердечником
- Двигатели без сердечника с превосходным соотношением силы и массы
- Оптимальная масса магнитного контура
- Дополнительный цифровой датчик Холла и разъемы
- Датчики температуры входят в комплект

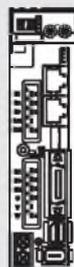
## Номинальные параметры

- Двигатели с сердечником: от 48 до 760 Н (пиковое усилие 2000 Н)
- Двигатели без сердечника: от 29 до 423 Н (пиковое усилие 2100 Н)



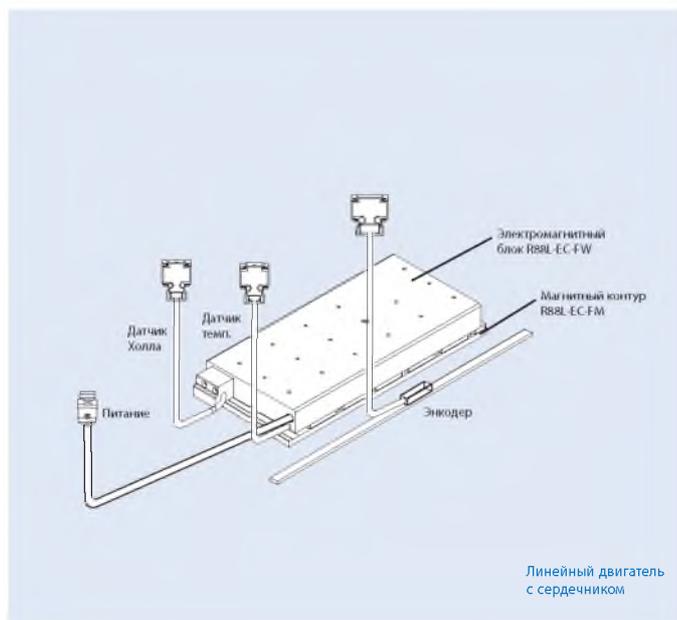
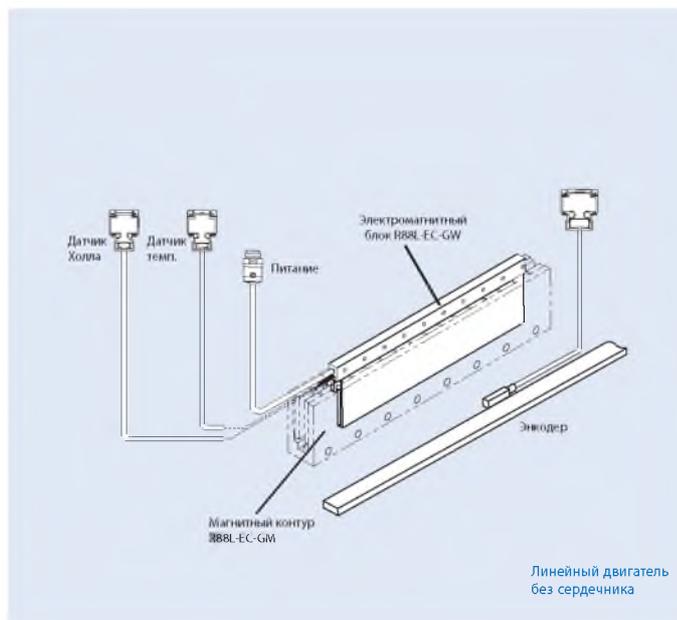
## Конфигурация системы

(смотрите раздел сервоприводов)



### Сервоприводы Assurax G5

Модели с EtherCAT, аналоговым или импульсным входом

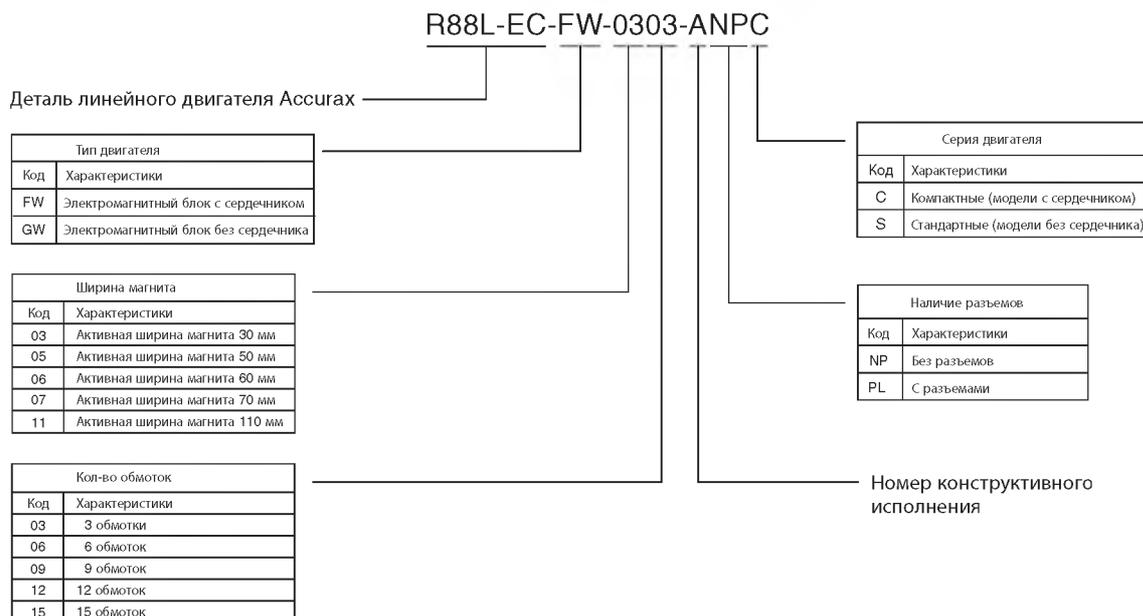


Комбинации линейных двигателей и сервоприводов

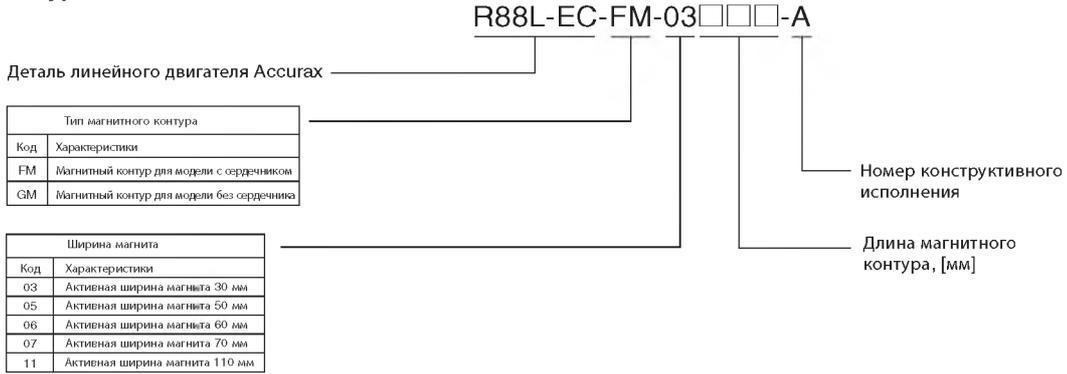
Электромагнитный блок линейного двигателя				Линейный сервопривод					
				Accurax G5 с портом EtherCAT		Accurax G5 с аналоговым/импульсным входом			
Тип	Номинальное линейное усилие	Пиковое линейное усилие	Модель	230 В	400 В	230 В	400 В		
R88L-EC-FW-□ Двигатели с сердечником 	48 Н	105 Н	ЭМ-блок без разъемов	R88L-EC-FW-0303-ANPC	R88D-KN02H-ECT-L	R88D-KN06F-ECT-L	R88D-KT02H-L	R88D-KT06F-L	
	96 Н	210 Н		R88L-EC-FW-0306-ANPC	R88D-KN04H-ECT-L	R88D-KN10F-ECT-L	R88D-KT04H-L	R88D-KT10F-L	
	160 Н	400 Н		R88L-EC-FW-0606-ANPC	R88D-KN08H-ECT-L	R88D-KN15F-ECT-L	R88D-KT08H-L	R88D-KT15F-L	
	240 Н	600 Н		R88L-EC-FW-0609-ANPC	R88D-KN10H-ECT-L	R88D-KN20F-ECT-L	R88D-KT10H-L	R88D-KT20F-L	
	320 Н	800 Н		R88L-EC-FW-0612-ANPC	R88D-KN15H-ECT-L	R88D-KN30F-ECT-L	R88D-KT15H-L	R88D-KT30F-L	
	608 Н	1600 Н		R88L-EC-FW-1112-ANPC	R88D-KN15H-ECT-L	R88D-KN30F-ECT-L	R88D-KT15H-L	R88D-KT30F-L	
	760 Н	2000 Н	R88L-EC-FW-1115-ANPC	R88D-KN15H-ECT-L	R88D-KN30F-ECT-L	R88D-KT15H-L	R88D-KT30F-L		
	230 В/400 В	48 Н	105 Н	ЭМ-блок с разъемами	R88L-EC-FW-0303-APLC	R88D-KN02H-ECT-L	R88D-KN06F-ECT-L	R88D-KT02H-L	R88D-KT06F-L
		96 Н	210 Н		R88L-EC-FW-0306-APLC	R88D-KN04H-ECT-L	R88D-KN10F-ECT-L	R88D-KT04H-L	R88D-KT10F-L
		160 Н	400 Н		R88L-EC-FW-0606-APLC	R88D-KN08H-ECT-L	R88D-KN15F-ECT-L	R88D-KT08H-L	R88D-KT15F-L
		240 Н	600 Н		R88L-EC-FW-0609-APLC	R88D-KN10H-ECT-L	R88D-KN20F-ECT-L	R88D-KT10H-L	R88D-KT20F-L
		320 Н	800 Н		R88L-EC-FW-0612-APLC	R88D-KN15H-ECT-L	R88D-KN30F-ECT-L	R88D-KT15H-L	R88D-KT30F-L
		608 Н	1600 Н		R88L-EC-FW-1112-APLC	R88D-KN15H-ECT-L	R88D-KN30F-ECT-L	R88D-KT15H-L	R88D-KT30F-L
	R88L-EC-GW-□ Двигатели без сердечника 	29 Н	100 Н	ЭМ-блок без разъемов	R88L-EC-GW-0303-ANPS	R88D-KN02H-ECT-L	-	R88D-KT02H-L	-
58 Н		200 Н	R88L-EC-GW-0306-ANPS		R88D-KN08H-ECT-L	-	R88D-KT08H-L	-	
87 Н		300 Н	R88L-EC-GW-0309-ANPS		R88D-KN10H-ECT-L	-	R88D-KT10H-L	-	
70 Н		240 Н	R88L-EC-GW-0503-ANPS		R88D-KN02H-ECT-L	-	R88D-KT02H-L	-	
140 Н		480 Н	R88L-EC-GW-0506-ANPS		R88D-KN04H-ECT-L	-	R88D-KT04H-L	-	
210 Н		720 Н	R88L-EC-GW-0509-ANPS		R88D-KN08H-ECT-L	-	R88D-KT08H-L	-	
141 Н		700 Н	R88L-EC-GW-0703-ANPS		R88D-KN04H-ECT-L	-	R88D-KT04H-L	-	
282 Н		1400 Н	R88L-EC-GW-0706-ANPS		R88D-KN08H-ECT-L	-	R88D-KT08H-L	-	
423 Н		2100 Н	R88L-EC-GW-0709-ANPS		R88D-KN10H-ECT-L	-	R88D-KT10H-L	-	
230 В		29 Н	100 Н	ЭМ-блок с разъемами	R88L-EC-GW-0303-APLS	R88D-KN02H-ECT-L	-	R88D-KT02H-L	-
		58 Н	200 Н		R88L-EC-GW-0306-APLS	R88D-KN08H-ECT-L	-	R88D-KT08H-L	-
		87 Н	300 Н		R88L-EC-GW-0309-APLS	R88D-KN10H-ECT-L	-	R88D-KT10H-L	-
		70 Н	240 Н		R88L-EC-GW-0503-APLS	R88D-KN02H-ECT-L	-	R88D-KT02H-L	-
		140 Н	480 Н		R88L-EC-GW-0506-APLS	R88D-KN04H-ECT-L	-	R88D-KT04H-L	-
		210 Н	720 Н		R88L-EC-GW-0509-APLS	R88D-KN08H-ECT-L	-	R88D-KT08H-L	-
		141 Н	700 Н		R88L-EC-GW-0703-APLS	R88D-KN04H-ECT-L	-	R88D-KT04H-L	-
		282 Н	1400 Н		R88L-EC-GW-0706-APLS	R88D-KN08H-ECT-L	-	R88D-KT08H-L	-
		423 Н	2100 Н		R88L-EC-GW-0709-APLS	R88D-KN10H-ECT-L	-	R88D-KT10H-L	-

Обозначение модели

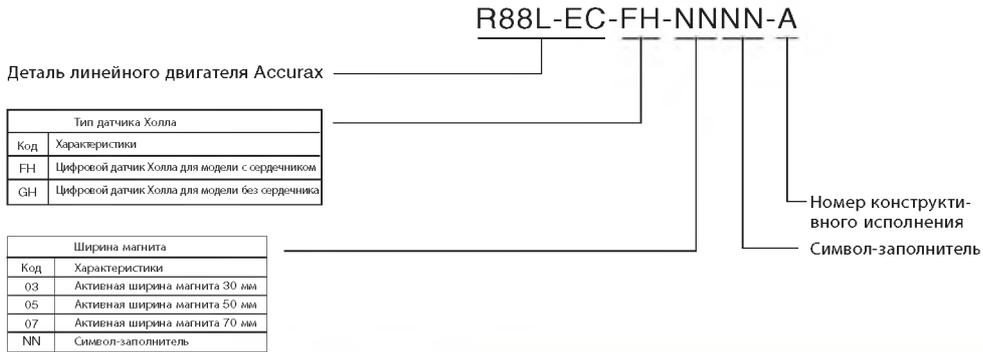
Электромагнитный блок линейного двигателя



Магнитный контур



Датчик Холла



Характеристики линейных серводвигателей

Двигатели с сердечником R88L-EC-FW-□ (230/400 В~)

Напряжение	230/400 В							
	R88L-EC-FW-□	0303-□	0306-□	0606-□	0609-□	0612-□	1112-□	1115-□
Модель линейного двигателя	R88L-EC-FW-□	0303-□	0306-□	0606-□	0609-□	0612-□	1112-□	1115-□
Максимальная скорость (100 В)	м/с	2,5		2			1	
Максимальная скорость (200 В)	м/с	5		4			2	
Максимальная скорость (400 В)	м/с	10		8			4	
Пиковое линейное усилие <sup>*1</sup>	Н	105	210	400	600	800	1600	2000
Пиковый ток <sup>*1</sup>	А, ср. кв.зн.	3,1	6,1	10	15	20	20	25
Продолжительное линейное усилие <sup>*2</sup>	Н	48	96	160	240	320	608	760
Продолжительный ток <sup>*2</sup>	А, ср. кв.зн.	1,24	2,4	3,4	5,2	6,9	6,5	8,2
Силовой коэффициент двигателя	Н/А, ср. кв.зн.	39,7		46,5			93	
Коэффициент противоЭДС	В/(м/с)	32		38			76	
Эффективность двигателя	η / ВТ	9,75	13,78	19,49	23,87	27,57	41,47	46,37
Фазное сопротивление	Ом	5,34	2,68	1,83	1,23	0,92	1,6	1,29
Фазная индуктивность	мГн	34,7	17,4	13,7	9,2	6,9	12,8	10,3
Электрическая постоянная времени	мс	6,5		7,5			8	
Макс. непрер. рассеиваемая мощность (все обмотки)	Вт	32	63	88	131	175	279	349
Тепловое сопротивление	К/Вт	2,20	1,10	0,78	0,52	0,39	0,23	0,18
Тепловая постоянная времени	с	110		124			126	
Сила магнитного притяжения	Н	300	500	1020	1420	1820	3640	4440
Расстояние между магнитными полюсами	мм	24						
Масса электромагнитного блока <sup>*3</sup>	кг	0,48	0,78	1,31	1,84	2,37	4,45	5,45
Масса магнитного контура	кг/м	2,1		3,8			10,5	
Размеры охлаждающей плиты (Д × Ш × В)	мм	238 × 220 × 10		250 × 287 × 12			371 × 330 × 14	
Меры защиты <sup>*4</sup>	Датчики температуры (КТУ-83/121 и РТС 110С), самоохладение							
Датчик Холла	Цифровой (опция)							
Класс изоляции	Класс В							
Макс. напряжение шины постоянного тока	560 В=							
Сопротивление изоляции	Не менее 10 МОм при 500 В=							
Испытательное напряжение изоляции	2750 В в течение 1 с							
Макс. допустимая температура обмоток	130°C							
Влажность окружающей среды	От 20 до 80 % (без конденсации)							
Макс. допустимая температура магнита	70°C							

\*1 Скорость увеличения температуры ЭМ-блока: 6 К/с.

\*2 Значения при температуре ЭМ-блока 100°C и температуре магнитов 25°C. ЭМ-блок должен быть прикреплен к охлаждающей пластине с указанными в таблице размерами и должен обдуваться воздушным потоком 2,5 м/с (25°C).

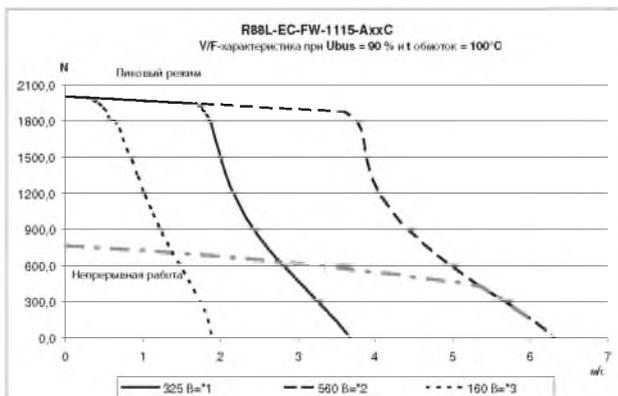
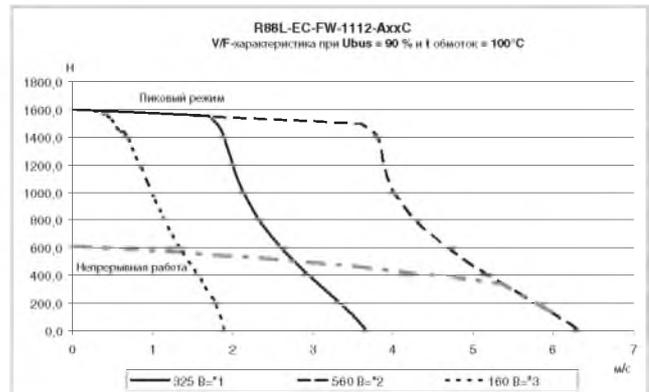
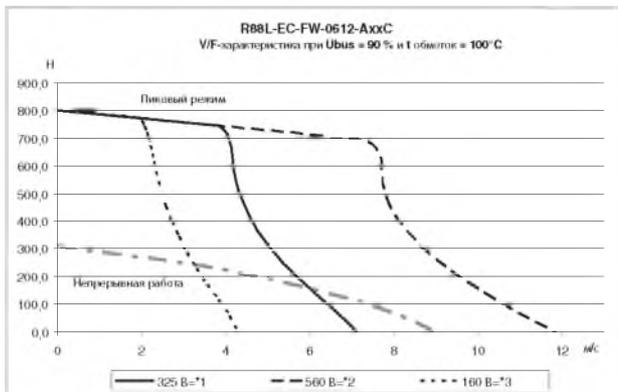
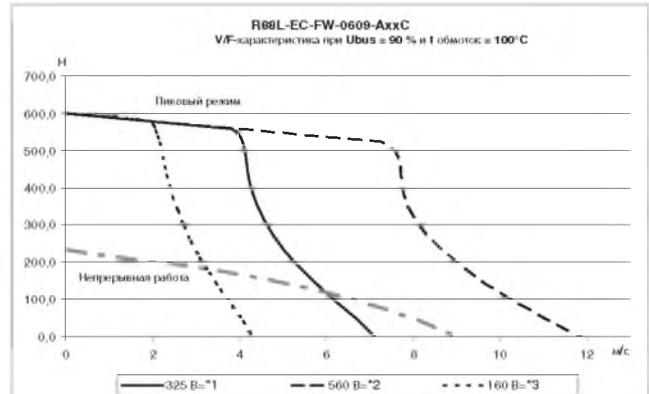
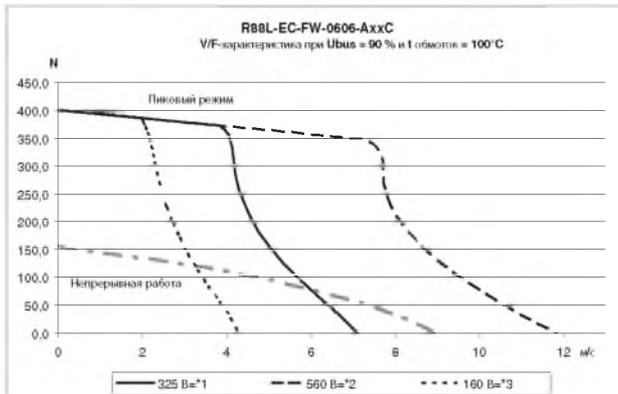
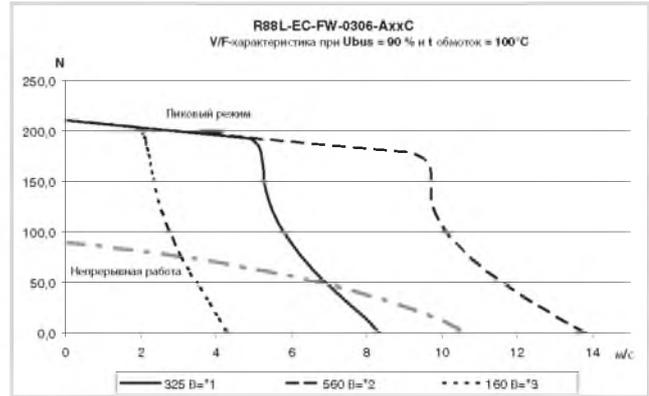
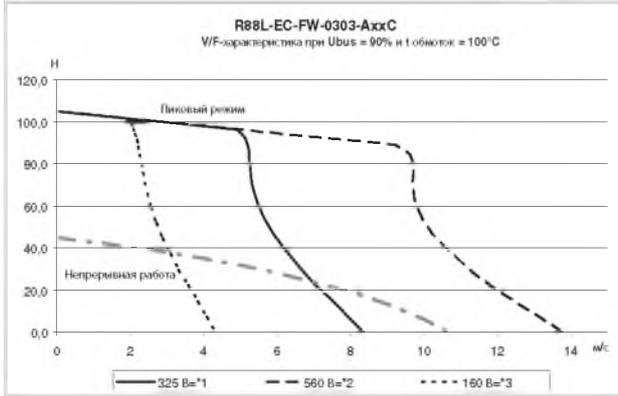
\*3 Масса без разъема и кабеля.

\*4 При большой величине тока должно быть задано надлежащее значение I<sup>2</sup>t.

Все остальные значения приведены для температуры 25°C (±10 %).

Линейный двигатель Accurax

## Тяговые характеристики (сила–скорость)



\*1 Напряжение шины пост. тока, соответствующее входному напряжению перем. тока ( $V_{ACIN}$ ) 235 В и выше.

\*2 Напряжение шины пост. тока, соответствующее входному напряжению перем. тока ( $V_{ACIN}$ ) 400 В и выше.

\*3 Напряжение шины пост. тока, соответствующее входному напряжению перем. тока ( $V_{ACIN}$ ) 115 В и выше.

**Примечание.** Напряжение шины пост. тока вычисляется по следующей формуле (где  $\Delta D$  — падение напряжения на шине пост. тока):

$$DCBuS = V_{ACIN} \times \sqrt{2} - \Delta V$$

Двигатели без сердечника R88L-EC-GW-□ (230 В~)

Напряжение	230 В										
	Модель линейного двигателя	R88L-EC-GW-□	0303-□	0306-□	0309-□	0503-□	0506-□	0509-□	0703-□	0706-□	0709-□
Максимальная скорость (100 В)	м/с	8				2,2			1,2		
Максимальная скорость (200 В)	м/с	16				4,4			2,4		
Пиковое линейное усилие <sup>*1</sup>	Н	100	200	300	240	480	720	700	1400	2100	
Пиковый ток <sup>*1</sup>	А, ср.кв.зн.	5	10	15	3,5	7,1	10,6	5,6	11,3	16,9	
Продолжительное линейное усилие <sup>*2</sup>	Н	29	58	87	70	140	210	141	282	423	
Продолжительный ток <sup>*2</sup>	А, ср.кв.зн.	1,46	2,92	4,37	1,03	2,06	3,09	1,14	2,27	3,41	
Силовой коэффициент двигателя	Н/А, ср.кв.зн.	19,9				68			124		
Коэффициент противоЭДС	В/(м/с)	16,2				55,5			101,2		
Эффективность двигателя	Н/√Вт	5,07	7,16	8,78	9,74	13,77	17,13	18,15	25,67	32,02	
Фазное сопротивление	Ом	5,5	2,8	1,8	15,9	8	5,3	15,8	7,9	5,3	
Фазная индуктивность	мГн	1,8	0,9	0,6	13	6,5	4,2	28	14	9	
Электрическая постоянная времени	мс	0,35				0,8			1,8		
Макс. непрер. рассеиваемая мощность (все обмотки)	Вт	39	79	111	46	95	140	82	163	247	
Тепловое сопротивление <sup>*2</sup>	К/Вт	1,81	0,90	0,65	1,26	0,63	0,42	1,04	0,52	0,34	
Тепловая постоянная времени	с	36				72			156		
Сила магнитного притяжения	Н					0					
Расстояние между магнитными полюсами	мм	30				42			57		
Масса электромагнитного блока <sup>*3</sup>	кг	0,064	0,138	0,196	0,25	0,47	0,69	0,55	0,95	1,35	
Масса магнитного контура	кг/м	4,8				11,2			24		
Меры защиты <sup>*4</sup>	Датчики температуры (NTC 10k и PTC 110C), самоохладжение										
Датчик Холла	Цифровой (опция)										
Класс изоляции	Класс В										
Макс. напряжение шины постоянного тока	325 В=										
Сопротивление изоляции	Не менее 10 МОм при 500 В=										
Испытательное напряжение изоляции	2250 В в течение 1 с										
Макс. допустимая температура обмоток	110°C										
Влажность окружающей среды	От 20 до 80 % (без конденсации)										
Макс. допустимая температура магнита	70°C										

\*1 Скорость увеличения температуры ЭМ-блока для серии 03: 40 К/с, для серии 05: 20 К/с, для серии 07: 20 К/с.

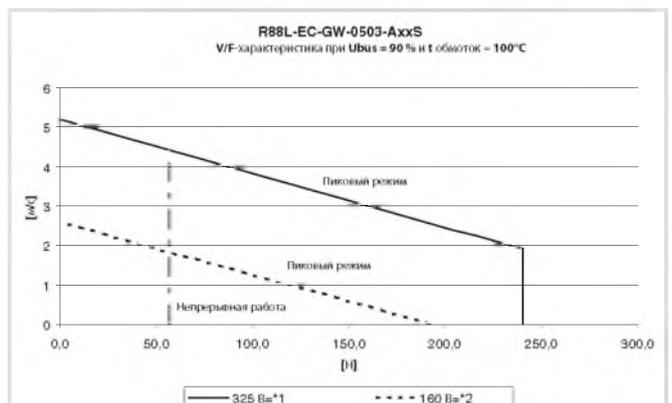
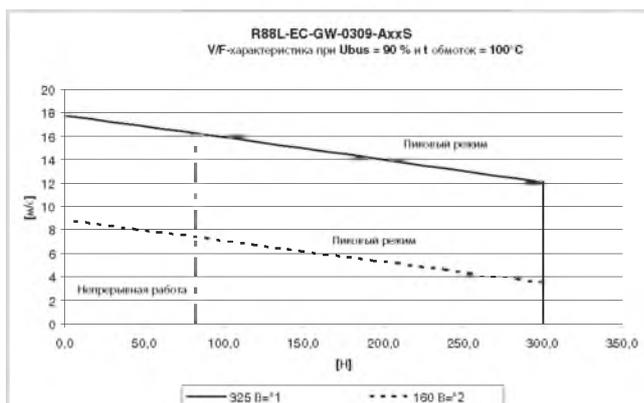
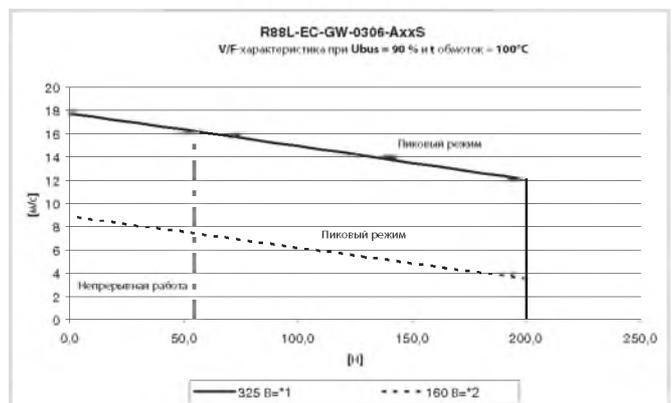
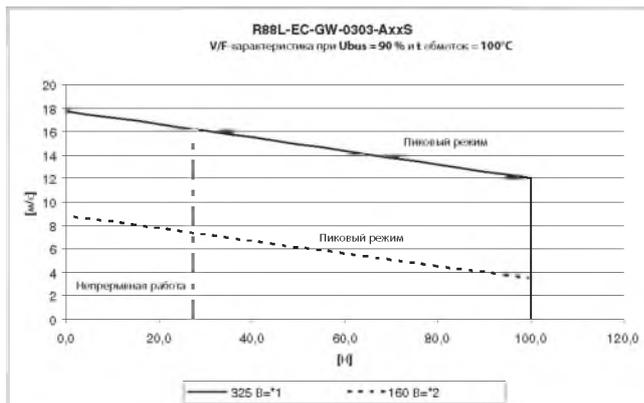
\*2 Значения при температуре ЭМ-блока 110°C и температуре магнитов 25°C. ЭМ-блок устанавливается на алюминиевую плиту с водяным охлаждением. Внимание! Все остальные значения приведены для температуры 25°C. Допускается отклонение значений на 10 %.

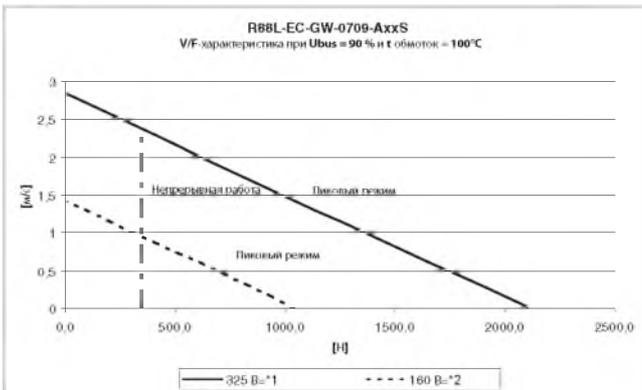
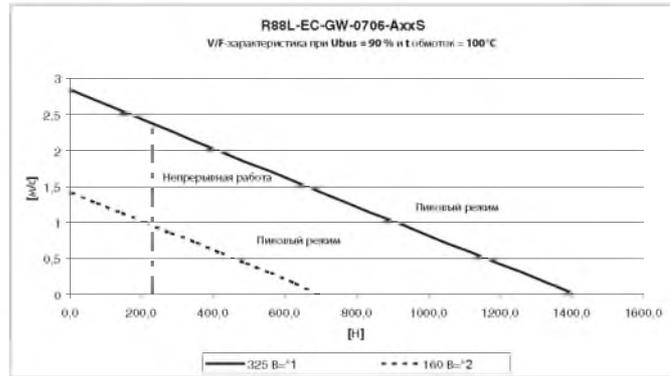
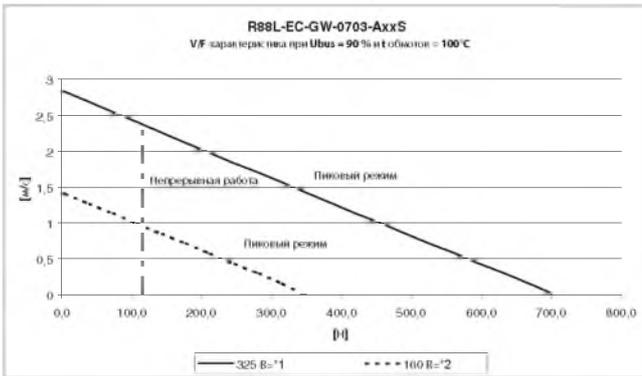
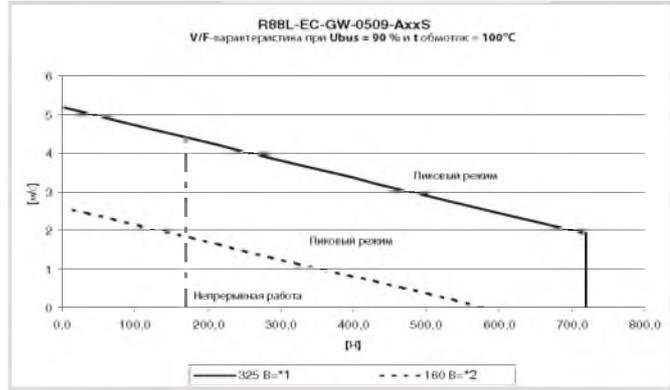
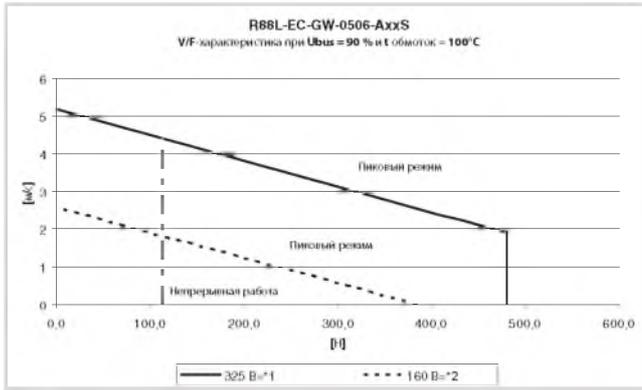
\*3 Масса без разъема и кабеля.

\*4 При большой величине тока нагрузки должно быть задано надлежащее значение I<sup>2</sup>t.

Все остальные значения приведены для температуры 25°C (±10 %).

Тяговые характеристики (сила–скорость)





\*1 Напряжение шины пост. тока, соответствующее входному напряжению перем. тока ( $V_{ACIN}$ ) 235 В и выше.

\*2 Напряжение шины пост. тока, соответствующее входному напряжению перем. тока ( $V_{ACIN}$ ) 115 В и выше.

Примечание. Напряжение шины пост. тока вычисляется по следующей формуле:

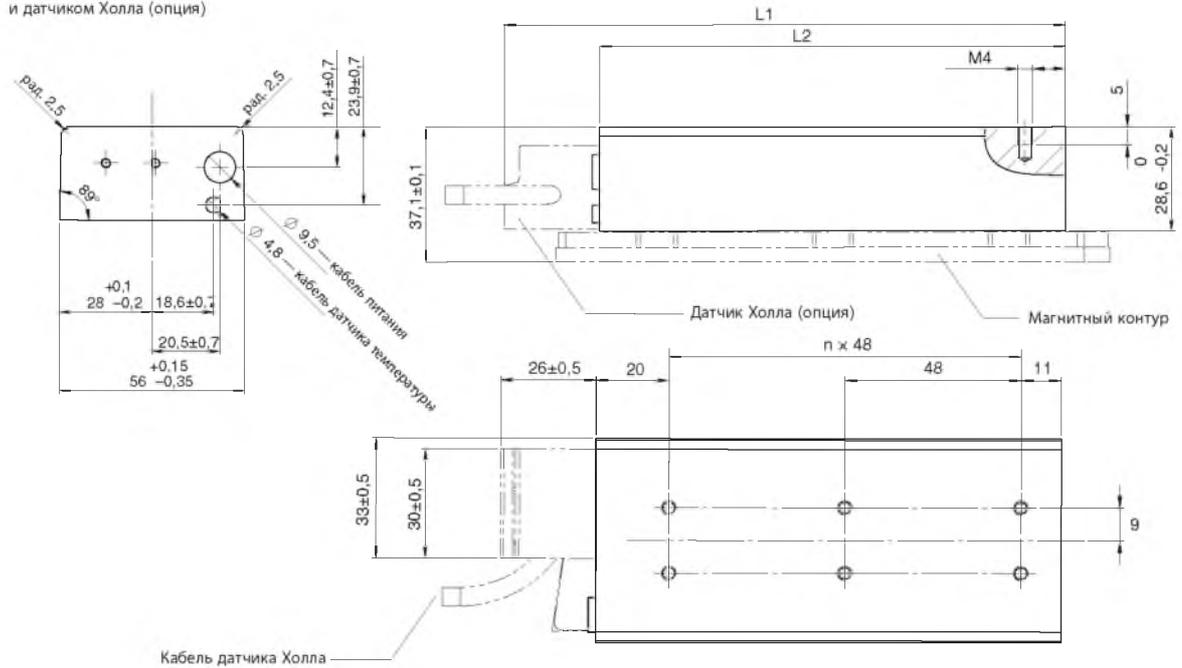
$$DCBuS = V_{ACIN} \times \sqrt{2} - \Delta V$$

R88L-EC-FW-03□, с сердечником

Электромагнитный блок

Модель	L1, мм	L2, мм	n
R88L-EC-FW-0303-□	105±0,5	79+0,15/-0,35	1
R88L-EC-FW-0306-□	153±0,5	127+0,15/-0,35	2

Размеры электромагнитного блока с магнитным контуром и датчиком Холла (опция)

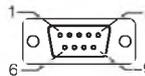


Назначение выводов для двигателей с разъемами

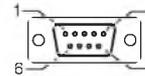
Ед. изм.: мм



Длина кабеля 500±30  
Разъем по выбору  
Производство Huretac  
LRRAC6AMRPN182 (штыревой)  
Код контактной части: 021.279.1020



Длина кабеля 500±30  
Разъем по выбору  
D-Sub, 9-конт. (штыревой)



Длина кабеля 500±30  
D-Sub, 9-конт. (штыревой)

Разъем питания		
Номер вывода	Провод	Назначение
1	Черный-1	Фаза U
2	Черный-2	Фаза V
3	Зеленый/Желтый	Заземление
4	Черный-3	Фаза W
5	Не используется	+
6	Не используется	+

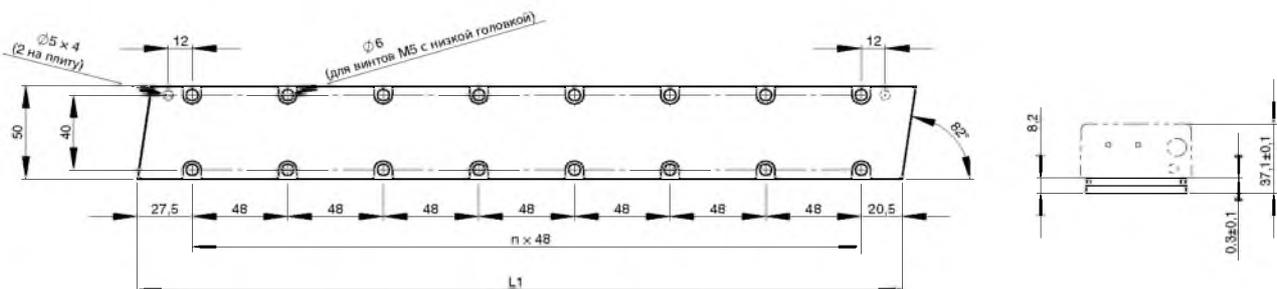
Ответный разъем:  
Гнездовой разъем: LPRA06BFRBN170

Разъем датчика температуры		
Номер вывода	Провод	Назначение
1	Не используется	-
2	Не используется	-
3	Не используется	-
4	Не используется	-
5	Не используется	-
6	Белый	PTC
7	Коричневый	PTC
8	Зеленый	КТУ
9	Желтый	КТУ
Корпус	Экран	-

Разъем датчика Холла (опция)		
Номер вывода	Провод	Назначение
1	Коричневый	5 В
2	Красный	Д-к Холла, U
3	Серый	Д-к Холла, V
4	Желтый	Д-к Холла, W
5	Белый	GND
6	Не используется	Не использ.
7	Не используется	Не используется
8	Не используется	Не используется
9	Не используется	Не используется
Корпус	Экран	+

Магнитный контур

Модель	L1, мм	n	Приблиз. масса, кг/м
R88L-EC-FM-03096-A	96	1	2,1
R88L-EC-FM-03144-A	144	2	
R88L-EC-FM-03384-A	384	7	

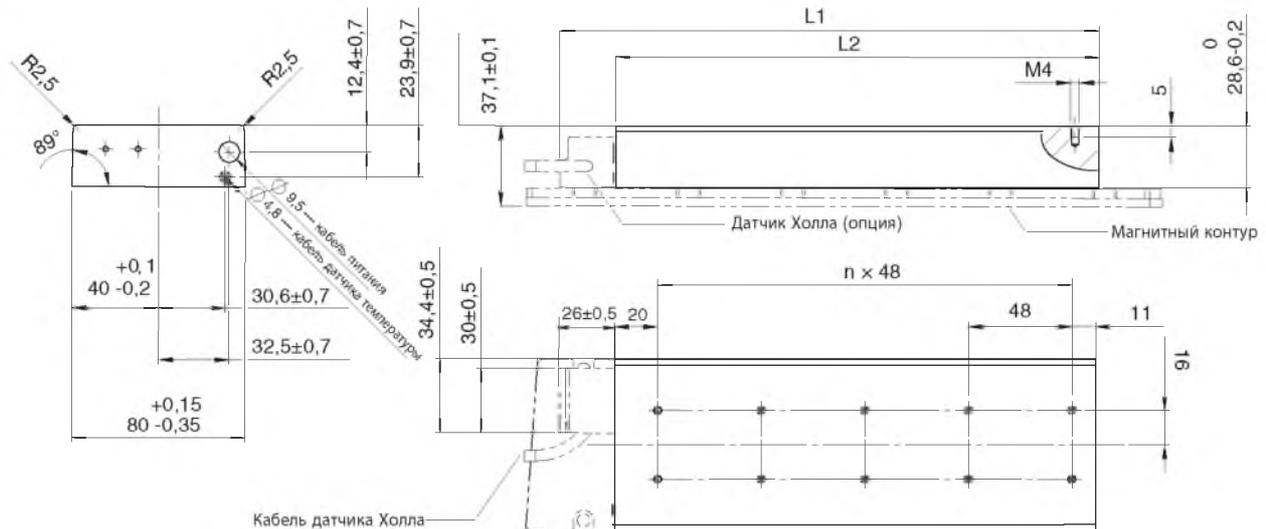


## R88L-EC-FW-06□, с сердечником

### Электромагнитный блок

Модель	L1, мм	L2, мм	n
R88L-EC-FW-0606-□	153±0,5	127+0,15/-0,35	2
R88L-EC-FW-0609-□	201±0,5	175+0,15/-0,35	3
R88L-EC-FW-0612-□	249±0,5	223+0,15/-0,35	4

Размеры электромагнитного блока с магнитным контуром и датчиком Холла (опция)

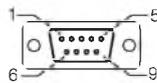


Назначение выводов для двигателей с разъемами

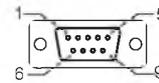
Ед. изм.: мм



Длина кабеля 500±30  
Разъем по выбору  
Производство Hyperlas  
LRAA06AMRPN182 (штыревой)  
Код контактной части: 021.279.1020



Длина кабеля 500±30  
Разъем по выбору  
D-Sub, 9-конт. (штыревой)



Длина кабеля 500±30  
D-Sub, 9-конт. (штыревой)

Разъем питания		
Номер вывода	Провод	Назначение
1	Черный-1	Фаза U
2	Черный-2	Фаза V
3	Зеленый/Желтый	Заземление
4	Черный-3	Фаза W
5	Не используется	-
6	Не используется	-

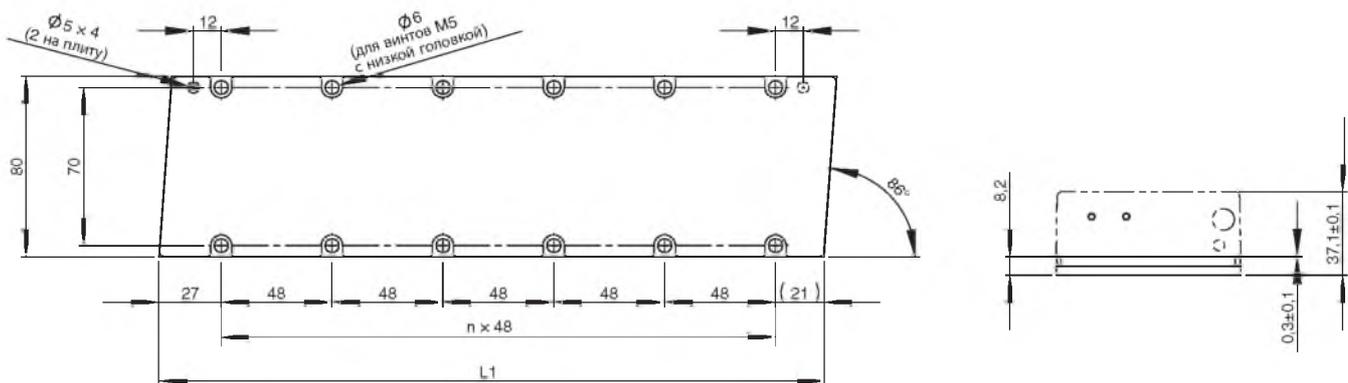
Ответный разъем:  
Гнездовой разъем: LPRA06BFRBN170

Разъем датчика температуры		
Номер вывода	Провод	Назначение
1	Не используется	-
2	Не используется	-
3	Не используется	-
4	Не используется	-
5	Не используется	-
6	Белый	PTC
7	Коричневый	PTC
8	Зеленый	КТУ
9	Желтый	КТУ
Корпус	Экран	-

Разъем датчика Холла (опция)		
Номер вывода	Провод	Назначение
1	Коричневый	5 В
2	Красный	Д-к Холла, U
3	Серый	Д-к Холла, V
4	Желтый	Д-к Холла, W
5	Белый	GND
6	Не используется	Не использ.
7	Не используется	Не используется
8	Не используется	Не используется
9	Не используется	Не используется
Корпус	Экран	-

### Магнитный контур

Модель	L1, мм	n	Приблиз. масса, кг/м
R88L-EC-FM-06192-A	192	3	3,8
R88L-EC-FM-06288-A	288	5	

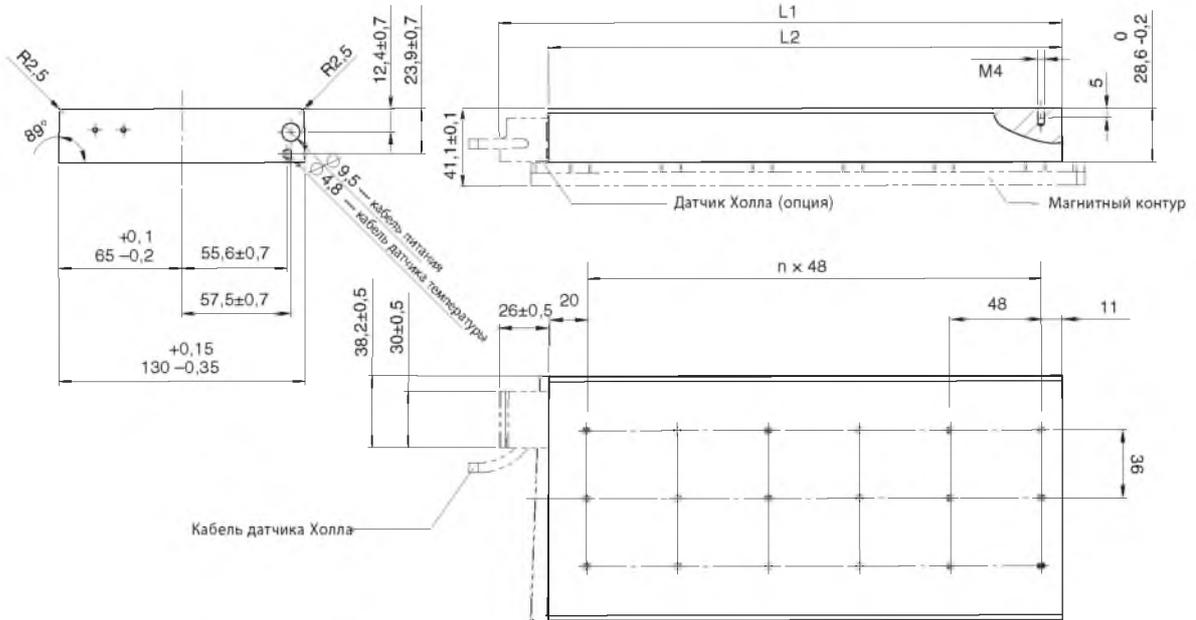


R88L-EC-FW-11□, с сердечником

Электромагнитный блок

Модель	L1, мм	L2, мм	n
R88L-EC-FW-1112-□	249±0,5	223+0,15/-0,35	4
R88L-EC-FW-1115-□	297±0,5	271+0,15/-0,35	5

Размеры электромагнитного блока с магнитным контуром и датчиком Холла (опция)

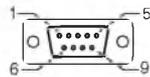


Назначение выводов для двигателей с разъемами

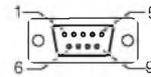
Ед. изм.: мм



Длина кабеля 500×30  
Разъем по выбору  
Производство: Нуретас  
LPPA06AMRPN182 (штыревой)  
Код контактной части: 021.279.1020



Длина кабеля 500×30  
Разъем по выбору  
D-Sub, 9-конт. (штыревой)



Длина кабеля 500×30  
D-Sub, 9-конт. (штыревой)

Разъем питания		
Номер вывода	Провод	Назначение
1	Черный-1	Фаза U
2	Черный-2	Фаза V
3	Зеленый/Желтый	Заземление
4	Черный-3	Фаза W
5	Не используется	-
6	Не используется	-

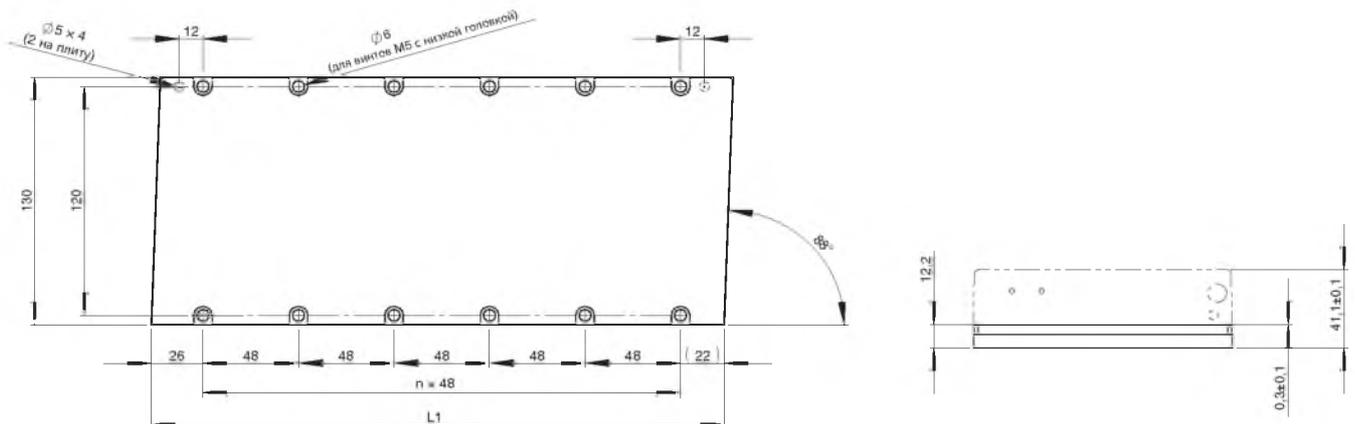
Ответный разъем  
Гнездовой разъем: LPRA06BFRBN170

Разъем датчика температуры		
Номер вывода	Провод	Назначение
1	Не используется	-
2	Не используется	-
3	Не используется	-
4	Не используется	-
5	Не используется	-
6	Белый	PTC
7	Коричневый	PTC
8	Зеленый	КТУ
9	Желтый	КТУ
Корпус	Экран	-

Разъем датчика Холла (опция)		
Номер вывода	Провод	Назначение
1	Коричневый	5 В
2	Красный	Д-к Холла, U
3	Серый	Д-к Холла, V
4	Желтый	Д-к Холла, W
5	Белый	GND
6	Не используется	Не использ.
7	Не используется	Не используется
8	Не используется	Не используется
9	Не используется	Не используется
Корпус	Экран	-

Магнитный контур

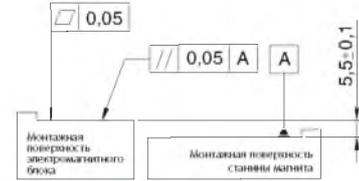
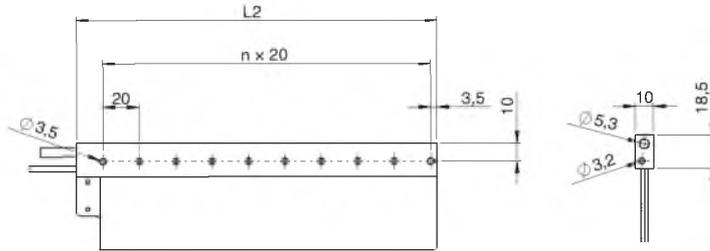
Модель	L1, мм	n	Приблиз. масса, кг/м
R88L-EC-FM-11192-A	192	3	10,5
R88L-EC-FM-11288-A	288	5	



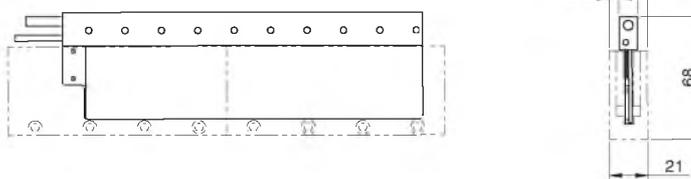
## R88L-EC-GW-03□, без сердечника

### Электромагнитный блок

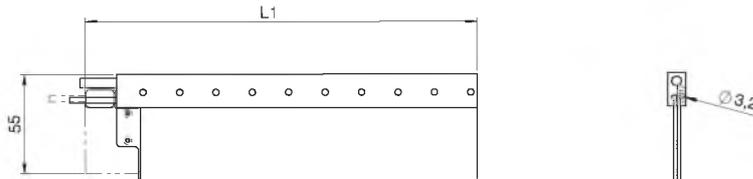
Модель	L1 (мм)	L2 (мм)	n
R88L-EC-GW-0303□	95,4	78	3
R88L-EC-GW-0306□	155,4	138	6
R88L-EC-GW-0309□	215,4	198	9



Двигатель с магнитным контуром (отдельный номер заказа)



Двигатель с датчиком Холла (опция)



Назначение выводов для двигателей с разъемами

6  
1  
4  
3  
2

Длина кабеля 1000±30  
Разъем по выбору  
Производство Huregas  
SROC06JMSCN169 (штыревой)  
Код контактной части: 021.423.1020

5  
1  
6  
9

Длина кабеля 500±30  
Разъем по выбору  
D-Sub, 9-конт. (штыревой)

5  
1  
6  
9

Длина кабеля 500±30  
D-Sub, 9-конт. (штыревой)

Разъем питания		
Номер вывода	Провод	Назначение
1	Черный	Фаза U
2	Красный	Фаза V
3	Белый	Фаза W
4	Не используется	-
5	Не используется	-
6	Зеленый	Заземление

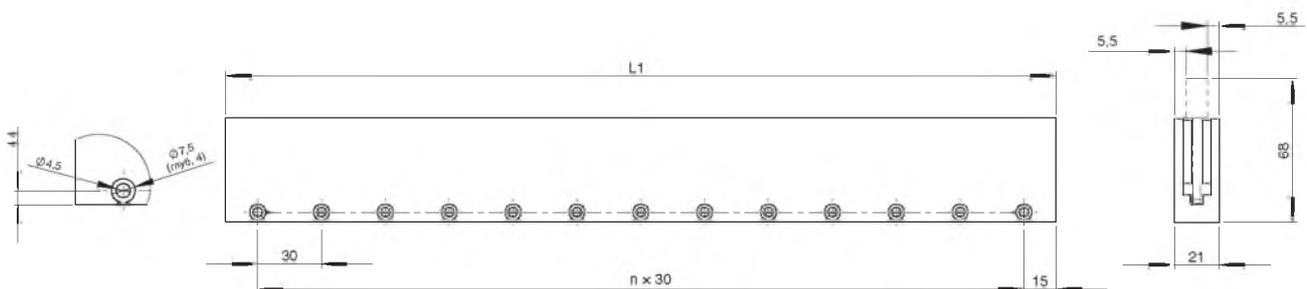
Ответный разъем  
Гнездовой разъем: SROC06KFSDN169

Разъем датчика температуры		
Номер вывода	Провод	Назначение
1	Не используется	-
2	Не используется	-
3	Не используется	-
4	Не используется	-
5	Не используется	-
6	Белый	PTC
7	Коричневый	PTC
8	Зеленый	NTC
9	Желтый	NTC
Корпус	Экран	-

Разъем датчика Холла (опция)		
Номер вывода	Провод	Назначение
1	Коричневый	5V
2	Красный	Дж Холла, U
3	Серый	Дж Холла, V
4	Желтый	Дж Холла, W
5	Белый	GND
6	Не используется	Не используется
7	Не используется	Не используется
8	Не используется	Не используется
9	Не используется	Не используется
Корпус	Экран	-

### Магнитный контур

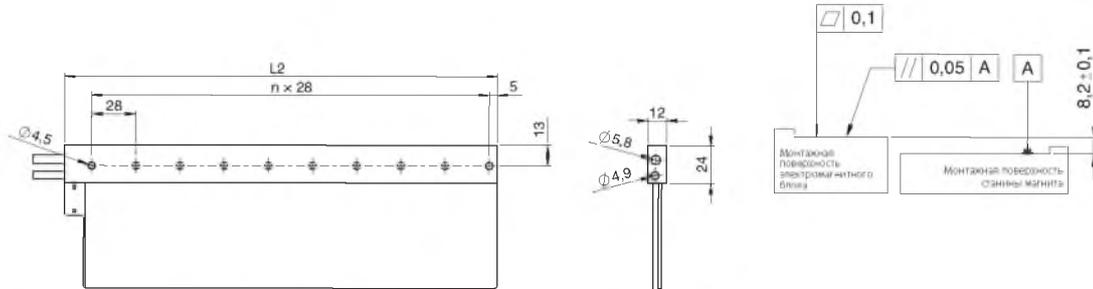
Модель	L1, мм	n	Приблиз. масса, кг/м
R88L-EC-GM-03090-A	90	2	4,8
R88L-EC-GM-03120-A	120	3	
R88L-EC-GM-03390-A	390	12	



R88L-EC-GW-05□, без сердечника

Электромагнитный блок

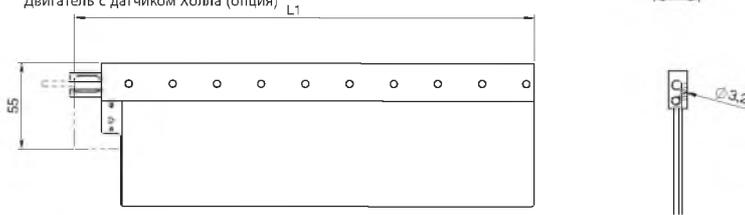
Модель	L1, мм	L2, мм	n
R88L-EC-GW-0503-□	123,4	106	3
R88L-EC-GW-0506-□	207,4	190	6
R88L-EC-GW-0509-□	291,4	274	9



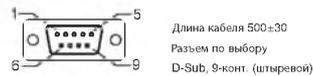
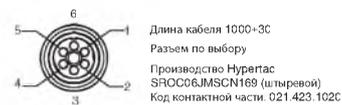
Двигатель с магнитным контуром (отдельный номер заказа)



Двигатель с датчиком Холла (опция)



Назначение выводов для двигателей с разъемами



Ед. изм.: мм



Разъем питания		
Номер вывода	Провод	Назначение
1	Черный	Фаза U
2	Красный	Фаза V
3	Белый	Фаза W
4	Не используется	-
5	Не используется	-
6	Зеленый	Заземление

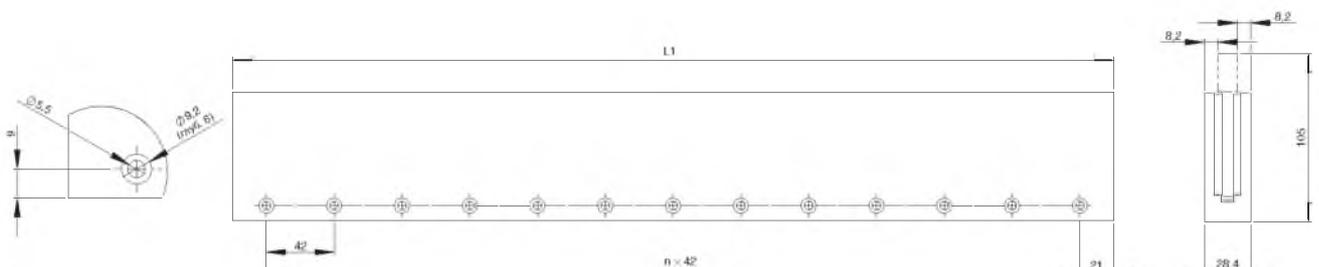
Отверстный разъем:  
Гнездовой разъем: SPOC06KF-SDN169

Разъем датчика температуры		
Номер вывода	Провод	Назначение
1	Не используется	-
2	Не используется	-
3	Не используется	-
4	Не используется	-
5	Не используется	-
6	Белый	PTC
7	Коричневый	PTC
8	Зеленый	NTC
9	Желтый	NTC
Корпус	Экран	-

Разъем датчика Холла (опция)		
Номер вывода	Провод	Назначение
1	Коричневый	V+
2	Красный	Д-к Холла, U
3	Серый	Д-к Холла, V
4	Желтый	Д-к Холла, W
5	Белый	GND
6	Не используется	Не использ.
7	Не используется	Не используется
8	Не используется	Не используется
9	Не используется	Не используется
Корпус	Экран	-

Магнитный контур

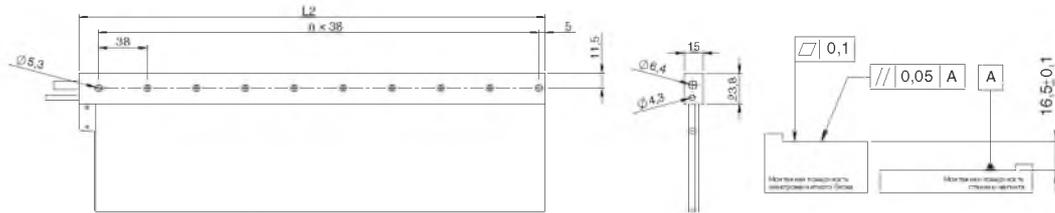
Модель	L1, мм	n	Приблиз. масса, кг/м
R88L-EC-GM-05126-A	126	2	11,2
R88L-EC-GM-05168-A	168	3	
R88L-EC-GM-05210-A	210	4	
R88L-EC-GM-05546-A	546	12	



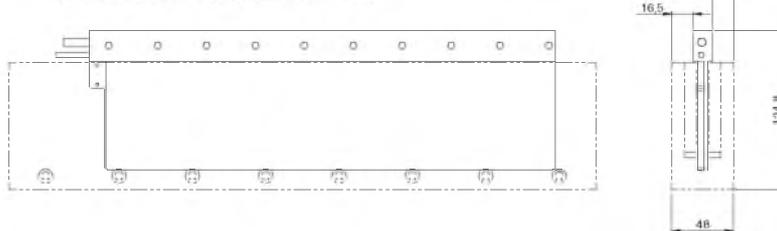
## R88L-EC-GW-07□ без сердечника

### Электромагнитный блок

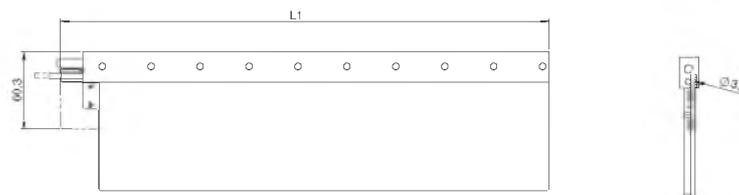
Модель	L1, мм	L2, мм	n
R88L-EC-GW-0703□	151,4	134	3
R88L-EC-GW-0706□	265,4	248	6
R88L-EC-GW-0709□	379,4	362	9



Двигатель с магнитным контуром (отдельный номер заказа)



Двигатель с датчиком Холла (опция)



#### Назначение выводов для двигателей с разъемами

Длина кабеля 1000±30  
Разъем по выбору  
Производство Furugas  
SPO06JMSM169 (ультравысокой)  
Код контактной части: 021.423.1020

Разъем питания		
номер вывода	Провод	Назначение
1	Черный	Фаза U
2	Красный	Фаза V
3	Белый	Фаза W
4	Не используется	-
5	Не используется	-
6	Зеленый	Заземление

Ответный разъем  
Гнездовой разъем SPO06KFSDN165

Длина кабеля 500±30  
Разъем по выбору  
D-Sub, 9-конт. (ультравысокой)

Разъем датчика температуры		
номер вывода	Провод	Назначение
1	Не используется	-
2	Не используется	-
3	Не используется	-
4	Не используется	-
5	Не используется	-
6	Белый	PTC
7	Коричневый	PTC
8	Зеленый	NTC
9	Красный	NTC
корпус	Земля	-

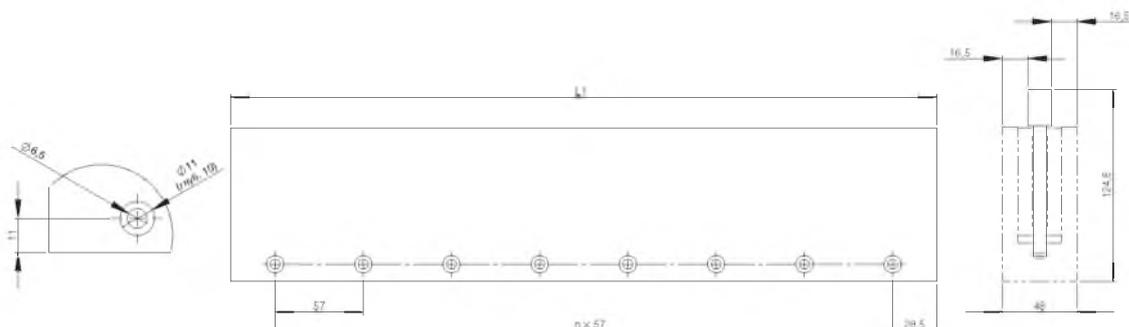
ЕД. ИЗМ.: мм

Длина кабеля 500±30  
D-Sub, 9-конт. (ультравысокой)

Разъем датчика Холла (опция)		
номер вывода	Провод	Назначение
1	Коричневый	EE
2	Красный	Д-к Холла, U
3	Синий	Д-к Холла, V
4	Желтый	Д-к Холла, W
5	Белый	ГНД
6	Не используется	Не использ.
7	Не используется	Не использ.
8	Не используется	Не использ.
9	Не используется	Не использ.
корпус	Земля	-

### Магнитный контур

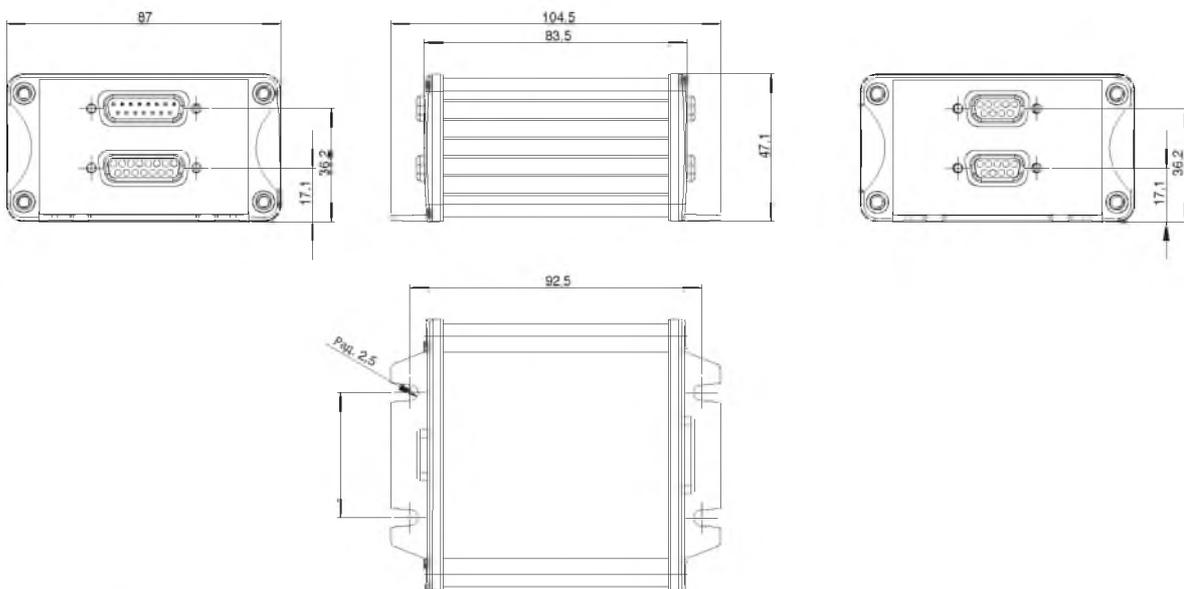
Модель	L1, мм	n	Приблиз. масса, кг/м
R88L-EC-GM-07114-A	114	1	25,5
R88L-EC-GM-07171-A	171	2	
R88L-EC-GM-07456-A	456	7	



Дополнительный адаптер последовательного интерфейса

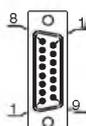
Характеристики

Модель адаптера последовательного интерфейса R88A-		SC01K-E	SC02K-E
Описание		Преобразователь последовательного интерфейса (1 В (размах) -> последовательный интерфейс G5) со входом для датчика Холла	
Датчик температуры	Напряжение питания	КТУ-датчик температуры ЭМ-блока с сердечником   NTC-датчик температуры ЭМ-блока без сердечника	
	Стандартное разрешение	Коэффициент интерполяции 100 + квадратурный счет	
	Макс. входная частота	400 кГц, 1 В (размах)	
	Входные аналоговые сигналы (cos, sin, Ref)	Амплитуда по дифференциальному входу: 0,4 В...1,2 В. Уровень входного сигнала: 1,5 В...3,5 В	
	Выходные сигналы	Положение, показания датчика Холла и датчика температуры, аварийные сигналы	
	Тип выхода	Последовательная передача данных	
Электрические характеристики		Цикл передачи < 42 мкс	
Механические характеристики	Вибропрочность	Макс. 98 м/с <sup>2</sup> (1...2500 Гц) в трех направлениях	
	Ударопрочность	980 м/с <sup>2</sup> , (11 мс) дважды в трех направлениях	
Условия эксплуатации	Рабочая температура	От 0 до 55°C	
	Температура хранения	От -20 до 80°C	
	Влажность	Отн. влажность от 20 % до 90 % (без конденсации)	



**CN4**

Выход последовательной передачи данных на линейный сервопривод

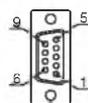


Разъем D-Sub, 15-конт. (вилка)

Номер вывода	Сигнал
1	PS
2	/PS
3	Не используется
4	Не используется
5	Не используется
6	Не используется
7	Не используется
8	5 В
9	0 В
10	Не используется
11	Не используется
12	Не используется
13	Не используется
14	Не используется
15	Внутр. экран
Корпус	Экран

**CN3**

Интерфейс датчика температуры без датчика Холла

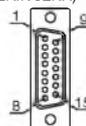


Разъем D-Sub, 9-конт. (гнездо)

Номер вывода	Сигнал
1	Не используется
2	Не используется
3	Не используется
4	Не используется
5	Не используется
6	PTC
7	PTC
8	КТУ/NTC
9	КТУ/NTC
Корпус	Экран

**CN1**

Входы сигналов энкодера (1 В (размах)) со стандартными программируемыми линиями (NUMERIK JENA)



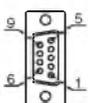
Разъем D-Sub, 15-конт. (гнездо)

Номер вывода	Сигнал
1	SDA*
2	SCL*
3	Не используется
4	Сигнал /Ref (U0-)
5	Сигнал /Cos (U2-)
6	Сигнал /Sin (U1-)
7	Не используется
8	5 В
9	0 В
10	Не используется
11	Не используется
12	Сигнал Ref (U0)
13	Сигнал Cos (U2)
14	Сигнал Sin (U1)
15	Внутр. экран (IS)
Корпус	Экран

\*Резерв. Не использовать.

**CN2**

Интерфейс датчика температуры и датчика Холла



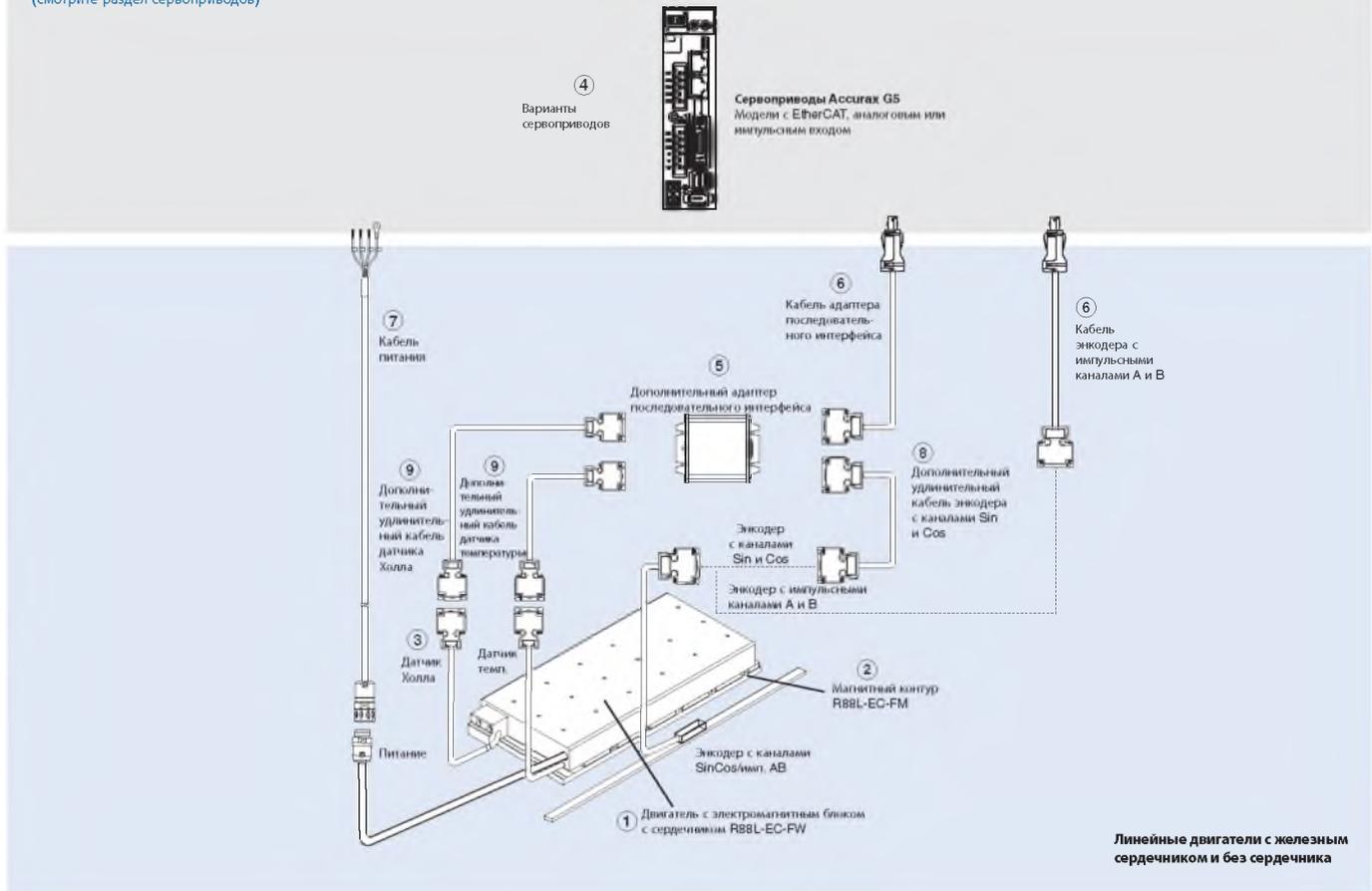
Разъем D-Sub, 9-конт. (гнездо)

Номер вывода	Сигнал
1	5 В
2	Д-к Холла, U
3	Д-к Холла, V
4	Д-к Холла, W
5	GND
6	PTC
7	PTC
8	КТУ/NTC
9	КТУ/NTC
Корпус	Экран

Примечание. Выводы 6, 7, 8, 9 разъемов CN2 и CN3 попарно соединены внутри устройства, поэтому датчик температуры можно подключать к любому из этих разъемов. Если также требуется датчик Холла, используйте разъем CN2 и один общий кабель для сигналов датчика Холла и датчика температуры.

## Информация для заказа

(смотрите раздел сервоприводов)



**Примечание:** цифры ①②③... указывают рекомендуемую последовательность выбора линейного двигателя, кабелей и адаптера последовательного интерфейса для системы с линейным двигателем.

### Линейные двигатели

R88L-EC-FW-□, с сердечником

1/3-фазное напряжение 230 В~, 3-фазное напряжение 400 В~

Узлы линейного двигателя						Линейный сервопривод		
Обозначение	Номинальное линейное усилие	Пиковое линейное усилие	① Электромагнитный блок с сердечником	② Магнитный контур	③ Датчик Холла	④ Accurax G5 с EtherCAT, аналоговым или импульсным входом		
						230 В	400 В	
	48 Н	105 Н	ЭМ-блок без разъемов	R88L-EC-FW-0303-ANPC	R88L-EC-FM-03096-A R88L-EC-FM-03144-A R88L-EC-FM-03384-A	R88L-EC-FH-NNIN-A	R88D-K□02H-□□□□-L	R88D-K□06F□□□□-L
	96 Н	210 Н		R88L-EC-FW-0306-ANPC	R88L-EC-FM-06192-A R88L-EC-FM-06288-A		R88D-K□04H-□□□□-L	R88D-K□10F□□□□-L
	160 Н	400 Н		R88L-EC-FW-0606-ANPC	R88L-EC-FM-11192-A R88L-EC-FM-11288-A		R88D-K□08H-□□□□-L	R88D-K□15F□□□□-L
	240 Н	600 Н		R88L-EC-FW-0609-ANPC	R88L-EC-FM-03096-A R88L-EC-FM-03144-A R88L-EC-FM-03384-A		R88D-K□10H-□□□□-L	R88D-K□20F□□□□-L
	320 Н	800 Н		R88L-EC-FW-0612-ANPC	R88L-EC-FM-11192-A R88L-EC-FM-11288-A		R88D-K□15H-□□□□-L	R88D-K□30F□□□□-L
	608 Н	1600 Н		R88L-EC-FW-1112-ANPC	R88L-EC-FM-03096-A R88L-EC-FM-03144-A R88L-EC-FM-03384-A		R88D-K□15H-□□□□-L	R88D-K□30F□□□□-L
	760 Н	2000 Н	R88L-EC-FW-1115-ANPC	R88L-EC-FM-11192-A R88L-EC-FM-11288-A	R88D-K□15H-□□□□-L		R88D-K□30F□□□□-L	
	48 Н	105 Н	ЭМ-блок с разъемами	R88L-EC-FW-0303-APLC	R88L-EC-FM-03096-A R88L-EC-FM-03144-A R88L-EC-FM-03384-A		R88D-K□02H-□□□□-L	R88D-K□06F□□□□-L
	96 Н	210 Н		R88L-EC-FW-0306-APLC	R88L-EC-FM-06192-A R88L-EC-FM-06288-A		R88D-K□04H-□□□□-L	R88D-K□10F□□□□-L
	160 Н	400 Н		R88L-EC-FW-0606-APLC	R88L-EC-FM-11192-A R88L-EC-FM-11288-A		R88D-K□08H-□□□□-L	R88D-K□15F□□□□-L
	240 Н	600 Н		R88L-EC-FW-0609-APLC	R88L-EC-FM-03096-A R88L-EC-FM-03144-A R88L-EC-FM-03384-A		R88D-K□10H-□□□□-L	R88D-K□20F□□□□-L
	320 Н	800 Н		R88L-EC-FW-0612-APLC	R88L-EC-FM-11192-A R88L-EC-FM-11288-A		R88D-K□15H-□□□□-L	R88D-K□30F□□□□-L
	608 Н	1600 Н		R88L-EC-FW-1112-APLC	R88L-EC-FM-03096-A R88L-EC-FM-03144-A R88L-EC-FM-03384-A	R88D-K□15H-□□□□-L	R88D-K□30F□□□□-L	
	760 Н	2000 Н	R88L-EC-FW-1115-APLC	R88L-EC-FM-11192-A R88L-EC-FM-11288-A	R88D-K□15H-□□□□-L	R88D-K□30F□□□□-L		

R88L-EC-GW-□, без сердечника

1-/3-фазное напряжение 230 В~

Узлы линейного двигателя						Линейный сервопривод		
Модель	Номинальное линейное усилие	Пиковое линейное усилие	① ЭМ-блок без сердечника	② Магнитный контур	③ Датчик Холла	④ Accurax G5		
						230 В (EtherCAT)	230 В (аналоговый/импульсный)	
	29 Н	100 Н	ЭМ-блок без разъемов	R88L-EC-GW-0303-ANPS	R88L-EC-GM-03090-A	R88L-EC-GH-03NN-A	R88D-KN02H-ECT-L	R88D-KT02H-L
	58 Н	200 Н		R88L-EC-GW-0306-ANPS	R88L-EC-GM-03120-A		R88D-KN08H-ECT-L	R88D-KT08H-L
	87 Н	300 Н		R88L-EC-GW-0309-ANPS	R88L-EC-GM-03390-A		R88D-KN10H-ECT-L	R88D-KT10H-L
	70 Н	240 Н		R88L-EC-GW-0503-ANPS	R88L-EC-GM-05126-A	R88L-EC-GH-05NN-A	R88D-KN02H-ECT-L	R88D-KT02H-L
	140 Н	480 Н		R88L-EC-GW-0506-ANPS	R88L-EC-GM-05546-A		R88D-KN04H-ECT-L	R88D-KT04H-L
	210 Н	720 Н		R88L-EC-GW-0509-ANPS	R88L-EC-GM-05168-A		R88D-KN08H-ECT-L	R88D-KT08H-L
	141 Н	700 Н		R88L-EC-GW-0703-ANPS	R88L-EC-GM-07114-A	R88L-EC-GH-07NN-A	R88D-KN04H-ECT-L	R88D-KT04H-L
	282 Н	1400 Н		R88L-EC-GW-0706-ANPS	R88L-EC-GM-07171-A		R88D-KN08H-ECT-L	R88D-KT08H-L
	423 Н	2100 Н		R88L-EC-GW-0709-ANPS	R88L-EC-GM-07456-A		R88D-KN10H-ECT-L	R88D-KT10H-L
	29 Н	100 Н	ЭМ-блок с разъемами	R88L-EC-GW-0303-APLS	R88L-EC-GM-03090-A	R88L-EC-GH-03NN-A	R88D-KN02H-ECT-L	R88D-KT02H-L
	58 Н	200 Н		R88L-EC-GW-0306-APLS	R88L-EC-GM-03120-A		R88D-KN08H-ECT-L	R88D-KT08H-L
	87 Н	300 Н		R88L-EC-GW-0309-APLS	R88L-EC-GM-03390-A		R88D-KN10H-ECT-L	R88D-KT10H-L
	70 Н	240 Н		R88L-EC-GW-0503-APLS	R88L-EC-GM-05126-A	R88L-EC-GH-05NN-A	R88D-KN02H-ECT-L	R88D-KT02H-L
	140 Н	480 Н		R88L-EC-GW-0506-APLS	R88L-EC-GM-05546-A		R88D-KN04H-ECT-L	R88D-KT04H-L
	210 Н	720 Н		R88L-EC-GW-0509-APLS	R88L-EC-GM-05210-A		R88D-KN08H-ECT-L	R88D-KT08H-L
	141 Н	700 Н		R88L-EC-GW-0703-APLS	R88L-EC-GM-07114-A	R88L-EC-GH-07NN-A	R88D-KN04H-ECT-L	R88D-KT04H-L
	282 Н	1400 Н		R88L-EC-GW-0706-APLS	R88L-EC-GM-07171-A		R88D-KN08H-ECT-L	R88D-KT08H-L
	423 Н	2100 Н		R88L-EC-GW-0709-APLS	R88L-EC-GM-07456-A		R88D-KN10H-ECT-L	R88D-KT10H-L

Сервопривод

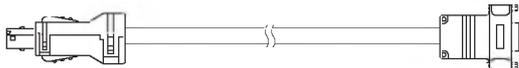
④ Подробнее о технических характеристиках приводов и выборе принадлежностей см. в техническом описании сервоприводов Accurax G5.

Адаптер последовательного интерфейса

Обозначение	Характеристики	Модель
⑤	Преобразователь сигналов 1 Vpp (1 В размах) в сигналы последовательного интерфейса G5 (с входом для КТУ-датчика температуры ЭМ-блока с сердечником)	R88A-SC01K-E
	Преобразователь сигналов 1 Vpp (1 В размах) в сигналы последовательного интерфейса G5 (с входом для NTC-датчика температуры ЭМ-блока без сердечника)	R88A-SC02K-E

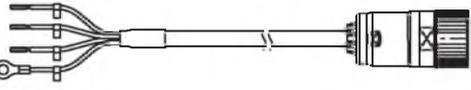
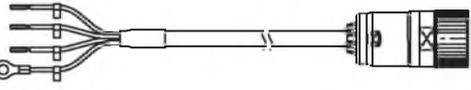
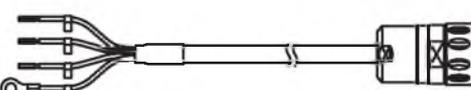
Примечание: если датчик температуры использовать не требуется, можно использовать любой из этих двух преобразователей.

Кабель для подключения адаптера последовательного интерфейса к сервоприводу

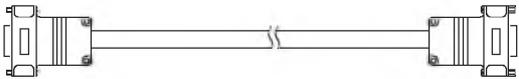
Обозначение	Характеристики	Модель	Внешний вид	
⑥	Кабель для подключения линейного сервопривода Accurax G5 к адаптеру последовательного интерфейса. (Разъемы: R88A-CNК41L и DB-15)	1,5 м	R88A-CRKN001-5CR-E	
		3 м	R88A-CRKN003CR-E	
		5 м	R88A-CRKN005CR-E	
		10 м	R88A-CRKN010CR-E	
		15 м	R88A-CRKN015CR-E	
		20 м	R88A-CRKN020CR-E	

Примечание: данный кабель также можно использовать для энкодера с импульсными каналами А и В со стандартной разводкой контактов Numerik Jena.

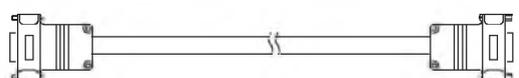
Кабель питания

Обозначение	Характеристики	Модель	Внешний вид	
⑦	Для линейных двигателей с сердечником R88L-EC-FW-0303-□ R88L-EC-FW-0306-□	1,5 м	R88A-CAWK001-5S-DE	
		3 м	R88A-CAWK003S-DE	
		5 м	R88A-CAWK005S-DE	
		10 м	R88A-CAWK010S-DE	
		15 м	R88A-CAWK015S-DE	
		20 м	R88A-CAWK020S-DE	
	Для линейных двигателей с сердечником R88L-EC-FW-0606-□ R88L-EC-FW-0609-□ R88L-EC-FW-0612-□ R88L-EC-FW-1112-□ R88L-EC-FW-1115-□	1,5 м	R88A-CAWL001-5S-DE	
		3 м	R88A-CAWL003S-DE	
		5 м	R88A-CAWL005S-DE	
		10 м	R88A-CAWL010S-DE	
		15 м	R88A-CAWL015S-DE	
		20 м	R88A-CAWL020S-DE	
	Для линейных двигателей без сердечника R88L-EC-GW-□	1,5 м	R88A-CAWB001-5S-DE	
		3 м	R88A-CAWB003S-DE	
		5 м	R88A-CAWB005S-DE	
		10 м	R88A-CAWB010S-DE	
		15 м	R88A-CAWB015S-DE	
		20 м	R88A-CAWB020S-DE	

Кабель для подключения линейного энкодера к адаптеру последовательного интерфейса

Обозначение	Характеристики	Модель	Внешний вид	
⑧	Удлинительный кабель для подключения линейного энкодера Numerik Jena к адаптеру последовательного интерфейса R88A-SC0□K-E (разъем DB-15) (Этот удлинительный кабель использовать необязательно)	1,5 м	R88A-CFKA001-5CR-E	
		3 м	R88A-CFKA003CR-E	
		5 м	R88A-CFKA005CR-E	
		10 м	R88A-CFKA010CR-E	
		15 м	R88A-CFKA015CR-E	
	Удлинительный кабель для подключения линейного энкодера Renishaw к адаптеру последовательного интерфейса R88A-SC0□K-E (разъем DB-15) (Этот удлинительный кабель использовать необязательно)	1,5 м	R88A-CFKC001-5CR-E	
		3 м	R88A-CFKC003CR-E	
		5 м	R88A-CFKC005CR-E	
		10 м	R88A-CFKC010CR-E	
		15 м	R88A-CFKC015CR-E	
	Удлинительный кабель для подключения линейного энкодера Heidenhain к адаптеру последовательного интерфейса R88A-SC0□K-E (разъем DB-15) (Этот удлинительный кабель использовать необязательно)	1,5 м	R88A-CFKD001-5CR-E	
		3 м	R88A-CFKD003CR-E	
		5 м	R88A-CFKD005CR-E	
		10 м	R88A-CFKD010CR-E	
		15 м	R88A-CFKD015CR-E	

Кабель для подключения датчика Холла и датчика температуры к адаптеру последовательного интерфейса

Обозначение	Характеристики	Модель	Внешний вид	
⑨	Удлинительный кабель для подключения датчика Холла и датчика температуры к адаптеру последовательного интерфейса R88A-SC0□K-E (разъем DB-9). (Этот удлинительный кабель использовать необязательно)	1,5 м	R88A-CFKB001-5CR-E	
		3 м	R88A-CFKB003CR-E	
		5 м	R88A-CFKB005CR-E	
		10 м	R88A-CFKB010CR-E	
		15 м	R88A-CFKB015CR-E	

Разъемы

Описание	Модель
Разъем для подключения энкодера к сервоприводу Assira G5 (для CN4)	R88A-CNK41L
Разъем кабеля питания (Huretac, IP67) для линейных двигателей с сердечником	LPRA-06B-FRBN170
Разъем кабеля питания (Huretac, IP67) для линейных двигателей без сердечника	SPOC06KFSDN169

ВСЕ РАЗМЕРЫ УКАЗАНЫ В МИЛЛИМЕТРАХ.

Чтобы перевести миллиметры в дюймы, умножьте на 0,03937. Чтобы перевести граммы в унции, умножьте на 0,03527.

В виду постоянного совершенствования изделий технические характеристики могут быть изменены без предварительного уведомления.

**По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:**

Архангельск (8182)63-90-72  
Астана +7(7172)727-132  
Белгород (4722)40-23-64  
Брянск (4832)59-03-52  
Владивосток (423)249-28-31  
Волгоград (844)278-03-48  
Вологда (8172)26-41-59  
Воронеж (473)204-51-73  
Екатеринбург (343)384-55-89  
Иваново (4932)77-34-06  
Ижевск (3412)26-03-58  
Казань (843)206-01-48

Калининград (4012)72-03-81  
Калуга (4842)92-23-67  
Кемерово (3842)65-04-62  
Киров (8332)68-02-04  
Краснодар (861)203-40-90  
Красноярск (391)204-63-61  
Курск (4712)77-13-04  
Липецк (4742)52-20-81  
Магнитогорск (3519)55-03-13  
Москва (495)268-04-70  
Мурманск (8152)59-64-93  
Набережные Челны (8552)20-53-41

Нижний Новгород (831)429-08-12  
Новокузнецк (3843)20-46-81  
Новосибирск (383)227-86-73  
Орел (4862)44-53-42  
Оренбург (3532)37-68-04  
Пенза (8412)22-31-16  
Пермь (342)205-81-47  
Ростов-на-Дону (863)308-18-15  
Рязань (4912)46-61-64  
Самара (846)206-03-16  
Санкт-Петербург (812)309-46-40  
Саратов (845)249-38-78

Смоленск (4812)29-41-54  
Сочи (862)225-72-31  
Ставрополь (8652)20-65-13  
Тверь (4822)63-31-35  
Томск (3822)98-41-53  
Тула (4872)74-02-29  
Тюмень (3452)66-21-18  
Ульяновск (8422)24-23-59  
Уфа (347)229-48-12  
Челябинск (351)202-03-61  
Череповец (8202)49-02-64  
Ярославль (4852)69-52-93