

Сервопривод MR-E Super



Новый ряд сервоприводов Мицубиси Электрик MR-E Super сочетает в себе уникальные функции с очень компактными размерами. Большое внимание при его разработке было уделено возможности быстрого и простого ввода в эксплуатацию.

Сервоусилители MR-E Super характеризуются высокой точностью позиционирования и малым временем реакции. Поэтому они прекрасно подходят для разнообразных задач в диапазоне мощности от 100 Вт до 2 кВт.

Сервоусилители MR-E Super предлагаются в двух вариантах: с импульсным входом для задания положения и внутреннего задания частоты вращения или с аналоговым входом для задания частоты вращения и крутящего момента.

Усилитель поддерживает функцию автонастройки, и оснащен функцией подавления вибрации. Ввод в эксплуатацию и диагностику упрощает программное обеспечение MR Configurator, работающее под Windows.

Сервоусилители MR-E Super, обладая высокими показателями, являются недорогим продуктом для экономичного и эффективного решения задач позиционирования.

Широкие возможности применения

Универсальная сервосистема переменного тока MR-E Super способна работать в различных режимах управления. Например, возможно задание положения и внутреннее задание частоты вращения. Поэтому данный сервоусилитель охватывает широкий диапазон применений. Например, его можно использовать для точного позиционирования и плавного изменения частоты вращения в станках и промышленных машинах (упаковочных, обрабатывающих и этикетировочных установках).

Задание положения и внутреннее задание частоты вращения

Для изменения частоты и направления вращения серводвигателя используется импульсный вход, рассчитанный на подачу серии импульсов с частотой до 1 млн. импульсов в секунду, что в сочетании с энкодером высокой разрешающей способности (131072 импульсов/ оборот) позволяет реализовать чрезвычайно точное позиционирование.

Плавный пуск и останов по внезапной команде позиционирования обеспечивается благодаря наличию функции сглаживания. Кроме того, усилители MR-E Super имеют возможность плавного переключения между внутренними уставками частоты вращения во время работы привода. С помощью трех дискретных входов пользователь может выбирать одну из 7 предустановленных уставок.

Изменение частоты вращения и крутящего момента

Для задач, требующих плавного изменения частоты вращения или крутящего момента, сервоусилитель имеет аналоговые входы для задания частоты вращения (от 0 до ± 10 В) или крутящего момента (от 0 до ± 8 В).

Высокая точность позиционирования – большая гибкость

Ряд MR-E Super совместим с широким ассортиментом серводвигателей, обладающим малым и средним моментом инерции масс. Поэтому новый сервоусилитель MR-E Super можно считать высокоэффективной универсальной системой, которую можно рассматривать как недорогую альтернативу шаговым двигателям или серво системам постоянного тока.

Все серводвигатели оснащены инкрементальным датчиком положения и отличаются высокой степенью внутренней защиты.

Новейшая технология, с которой легко работать

Все сервоусилители MR-E Super базируются на новейшей технологии регулирования и управления. Независимо от применения, эта аппаратура гарантирует быстрый монтаж и ввод в эксплуатацию.

В результате пользователь получает стабильно работающую систему с очень малым временем реакции.

Автонастройка в режиме реального времени

Функция автонастройки в масштабе реального времени разработанная Мицубиси Электрик, автоматически устанавливает параметры управления сервоусилителя. Благодаря этому нет необходимости в индивидуальной подстройке системы для каждой задачи. Но это еще не всё – автонастройка происходит и во время работы системы, постоянно приспособляя систему к изменяющимся условиям нагрузки. Это еще больше расширяет возможности применения серии MR-E Super.

Отличная динамика

Высокая полоса пропускания (500 Гц) обеспечивает отличную динамику и повышенную точность позиционирования.

Дополнительные функции подавления механической вибрации

Сервоусилитель MR-E способен автоматически минимизировать влияния вибрирующей нагрузки. Эта новаторская функция эффективно подавляет вибрации в пределах цепочки «привод – исполнительный механизм».

Дополнительные функции

Быстрое и простое подключение

Все соединения сервоусилителя выполнены на разъемах и расположены с лицевой стороны. Это ускоряет и упрощает монтаж.

Принадлежности

Для соблюдения промышленного стандарта по электромагнитной совместимости можно заказать согласованные помехоподавляющие фильтры.

Дополнительные клеммные колодки облегчают монтаж входной и выходной сигнальной проводки.

Компактные размеры

Компактное исполнение чрезвычайно важно для разработчиков, которым часто приходится размещать управляющие компоненты в ограниченном, тесном пространстве. Если аппаратура имеет компактные размеры, то при проектировании машины уже не требуется идти на компромиссы.

Разработчику уже ничто не мешает применить оптимальный двигатель, чтобы получить требуемую мощность в нужном месте. Компактные размеры сервоусилителя MR-E-Super расширяют возможности монтажа и выбора экономичной конструкции установки. Это означает и более низкую стоимость в условиях глобальной конкуренции.

Удобное программное обеспечение

Параметрирующее программное обеспечение MR Configurator существенно упрощает ввод в эксплуатацию и диагностику.

Это ПО содержит действенные графические средства анализа механизма и моделирования его работы. Функция анализа механизма позволяет без обременительных измерений определить резонансную частоту и, если необходимо, улучшить показатели механизма, изменив его конструкцию или применив фильтры. Благодаря множеству автоматических настроек, быстро и правильно наладить новую сервосистему могут даже не очень опытные пользователи.

Соответствие международным стандартам

Сервоусилители MR-E-Super и соответствующие двигатели отвечают всем требованиям указаний Евросоюза по установкам низкого напряжения 73/23/ЕЕС и машинам 98/37/ЕС. Все наши системы маркируются знаком „CE“ и сертифицированы по стандартам UL, cUL и ГОСТ.

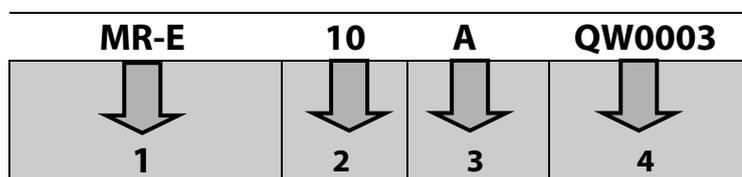
Серия двигателей		Номинальная скорость (максимальная) (об/мин)	Номинальная мощность (кВт)	С тормозом (В)	Стандарт		Уровень защиты	Особенности	Примеры применения
					EN	UL cUL			
Маломощная серия	•HF-KEW1-S100 	3000 (4500)	4 типа 0.1, 0.2, 0.4, 0.75	V	V	V	IP55 Исключая вал и разъемы	Стабильная управляемость в широком диапазоне скоростей позволяет использовать в разных приложениях	<ul style="list-style-type: none"> • Ременный привод • Роботы • Набивка • Швейные машины • Координатные столы • Пищевая промышленность
	•HF-SEJW1-S100 	2000 (3000)	4 типа 0.5, 1.0, 1.5, 2.0	V	V	V	IP65 Исключая вал		

Параметры обозначения серводвигателей

HF-KE	1	3	B	□	□	W1-S100
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
1	2	3	4	5	6	7

1	<table border="1"> <tr><td>Серия</td></tr> <tr><td>HF-KE</td></tr> <tr><td>HF-SE</td></tr> </table>	Серия	HF-KE	HF-SE					
Серия									
HF-KE									
HF-SE									
2	<table border="1"> <tr> <th>Код</th> <th>Номинальная мощность (Вт)</th> </tr> <tr> <td>От 1 до 7</td> <td>От 100 до 750</td> </tr> <tr> <td>От 10 до 20</td> <td>От 1000 до 2000</td> </tr> </table>	Код	Номинальная мощность (Вт)	От 1 до 7	От 100 до 750	От 10 до 20	От 1000 до 2000		
Код	Номинальная мощность (Вт)								
От 1 до 7	От 100 до 750								
От 10 до 20	От 1000 до 2000								
3	<table border="1"> <tr> <th>Код</th> <th>Номинальная скорость (об/мин)</th> </tr> <tr> <td>2</td> <td>2000 ¹⁾</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>3000 ²⁾</td> </tr> </table> <p>¹⁾ 2000 об/мин доступны только в серии HF-SE JW1-S100. ²⁾ 3000 об/мин доступны только в серии HF-KE W1-S100.</p>	Код	Номинальная скорость (об/мин)	2	2000 ¹⁾	3	3000 ²⁾		
Код	Номинальная скорость (об/мин)								
2	2000 ¹⁾								
3	3000 ²⁾								
4	<table border="1"> <tr> <th>Код</th> <th>Электромагнитный тормоз</th> </tr> <tr> <td>---</td> <td>---</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>есть</td> </tr> </table>	Код	Электромагнитный тормоз	---	---	B	есть		
Код	Электромагнитный тормоз								
---	---								
B	есть								
5	<table border="1"> <tr> <th>Символ</th> <th>Масляный затвор</th> </tr> <tr> <td>---</td> <td>нет</td> </tr> <tr> <td>J</td> <td>есть</td> </tr> </table>	Символ	Масляный затвор	---	нет	J	есть		
Символ	Масляный затвор								
---	нет								
J	есть								
6	<table border="1"> <tr> <th>Код</th> <th>Исполнение вала</th> </tr> <tr> <td>---</td> <td>Стандартно (гладкий вал)</td> </tr> <tr> <td>K</td> <td>Шпоночный паз</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>С лыской</td> </tr> </table>	Код	Исполнение вала	---	Стандартно (гладкий вал)	K	Шпоночный паз	D	С лыской
Код	Исполнение вала								
---	Стандартно (гладкий вал)								
K	Шпоночный паз								
D	С лыской								
7	Разрешение энкодера: 131072 имп/об MR-E Super								

Параметры обозначения сервоусилителей



1	<table border="1"> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;">Серия</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;">MR-E</td> </tr> </table>			Серия			MR-E																	
Серия																								
MR-E																								
2	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Код</th> <th>HF-KE (B) W1-S100</th> <th>HF-SE (B) JW1-S100</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>10</td> <td>13</td> <td>---</td> </tr> <tr> <td>20</td> <td>23</td> <td>---</td> </tr> <tr> <td>40</td> <td>43</td> <td>---</td> </tr> <tr> <td>70</td> <td>73</td> <td>52</td> </tr> <tr> <td>100</td> <td>---</td> <td>102</td> </tr> <tr> <td>200</td> <td>---</td> <td>152, 202</td> </tr> </tbody> </table>	Код	HF-KE (B) W1-S100	HF-SE (B) JW1-S100	10	13	---	20	23	---	40	43	---	70	73	52	100	---	102	200	---	152, 202		
Код	HF-KE (B) W1-S100	HF-SE (B) JW1-S100																						
10	13	---																						
20	23	---																						
40	43	---																						
70	73	52																						
100	---	102																						
200	---	152, 202																						
3	A: Импульсный интерфейс AG: Аналоговый интерфейс																							
4	MR-E Super																							

Технические характеристики

Серводвигатели серии HF-KE_(B)W1-S100

Серия серводвигателя		HF-KE_(B)W1-S100 (низкая инерция, малая мощность)				
Модель серводвигателя		HF-KE13(B)W1-S100	HF-KE23(B)W1-S100	HF-KE43(B)W1-S100	HF-KE73(B)W1-S100	
Модель сервоусилителя		MR-E-10A/AG-QW003	MR-E-20A/AG-QW003	MR-E-40A/AG-QW003	MR-E-70A/AG-QW003	
Серводвигатель	Мощность источника пит. (кВА) (Прим. 1)	0.3	0.5	0.9	1.3	
	Продолж. Режим работы	Номинальная мощность (Вт)	100	200	400	750
		Ном. момент (Н·м [oz·in])	0.32 (45.3)	0.64 (90.6)	1.3 (184)	2.4 (340)
	Макс. момент (Н·м [oz·in])	0.95 (135)	1.9 (269)	3.8 (538)	7.2 (1020)	
	Номинальная скорость (об/мин)	3000				
	Максимальная скорость (об/мин)	4500				
	Допустимая мгновенная скорость (об/мин)	5175				
	Крутизна мощности (кВт/с)	11.5	16.9	38.6	39.9	
	Номинальный ток (А)	0.8	1.4	2.7	5.2	
	Максимальный ток (А)	2.4	4.2	8.1	15.6	
	Частота торможения (раз/мин) (Прим 2, 3)	Без опции	(Прим 4)	(Прим 4)	249	140
		MR-RB032 (30 Вт)	(Прим 4)	(Прим 4)	747	210
		MR-RB12 (100 Вт)	—	(Прим 4)	2490	700
		MR-RB32 (300 Вт)	—	—	—	2100
	Момент инерции J ($\times 10^{-4}$ кг·м ²) [J (oz·in ²)]	Стандартный	0.088 (0.481)	0.24 (1.31)	0.42 (2.30)	1.43 (7.82)
		С тормозом	0.090 (0.492)	0.31 (1.69)	0.50 (2.73)	1.63 (8.91)
	Отнош. момента инерции	Максимум в 15 раз превосходит момент инерции двигателя (Прим 5)				
	Датчик скорости/положения	Инкрементальный энкодер (131072 импульса/оборот)				
	Дополнения	—				
	Конструкция	Полностью закрытый, без вентиляции (уровень защиты: IP55) (Прим 6)				
Окружающая среда	Температура воздуха	0 до 40°C (32 до 104°F) (без обледенения), хранение: -15 до 70°C (5 до 158°F) (без обледенения)				
	Влажность воздуха	80% RH максимально (без конденсата), хранение: 90% RH максимально (без конденсата)				
	Условия	В помещении (не на солнце); без коррозирующего газа, горючего газа, масляного тумана и пыли				
Подъем /вибрация (Прим 7)	1000 м или меньше над уровнем моря; X: 49м/с ² Y: 49м/с ²					
	Масса (кг [фунт])	Стандартно	0.56 (1.3)	0.94 (2.1)	1.5 (3.3)	2.9 (6.4)
	С тормозом	0.86 (1.9)	1.6 (3.6)	2.1 (4.7)	3.9 (8.6)	

Серводвигатели серии HF-SE_(B)JW1-S100

Серия серводвигателя		HF-SE_(B)JW1-S100 (Средняя инерция, средняя мощность)				
Модель серводвигателя		HF-SE52(B)JW1-S100	HF-SE102(B)JW1-S100	HF-SE152(B)JW1-	HF-SE202(B)JW1-S100	
Модель сервоусилителя		MR-E-70A/AG-QW003	MR-E-100A/AG-QW003	MR-E-200A/AG-QW003		
Мощность источника питания (Прим 1) (кВА)		1.0	1.7	2.5	3.5	
Продолж. Режим работы	Номинальная мощность (Вт)	0.5	1.0	1.5	2.0	
	Ном. момент (Н·м [oz·in])	2.39 (338)	4.77 (675)	7.16 (1010)	9.55 (1350)	
Макс. момент (Н·м [oz·in])		7.16 (1010)	14.3 (2020)	21.5 (3040)	28.6 (4050)	
Номинальная скорость			2000			
Максимальная скорость			3000			
Допустимая мгновенная скорость (об/мин)			3450			
Крутизна мощности (кВт/с)		9.34	19.2	28.8	23.8	
Номинальный ток (А)		2.9	5.3	8.0	10	
Максимальный ток (А)		8.7	15.9	24	30	
Серводвигатель	Частота торможений (раз/мин) (Прим 2, 3)	Без опции	120	62	152	71
		MR-RB032 (30 Вт)	180	93	—	—
		MR-RB12 (100 Вт)	600	310	—	—
		MR-RB30 (300 Вт)	—	—	456	213
		MR-RB32 (300 Вт)	1800	930	—	—
Момент инерции J (x10 ⁻⁴ кг·м ²) [J (oz·in ²)]	Стандартный	6.1 (33.4)	11.9 (65.1)	17.8 (97.3)	38.3 (209)	
	С тормозом	8.3 (45.4)	14.0 (76.5)	20.0 (109)	47.9 (262)	
Отношение момента инерции нагрузки/собственному		Максимум в 15 раз превосходит момент инерции двигателя (Прим 4)				
Датчик скорости/положения		Инкрементальный энкодер (131072 импульса/оборот)				
Дополнения		Масляный затвор				
Конструкция		Полностью закрытый, без вентиляции (уровень защиты: IP65) (Прим 5)				
Окружающая среда	Темп. воздуха	0 до 40°C (32 до 104°F) (без обледенения), хранение: -15 до 70°C (5 до 158°F) (без обледенения)				
	Влаж. воздуха	80% RH максимально (без конденсата), хранение: 90% RH максимально (без конденсата)				
	Условия	В помещении (не на солнце); без коррозирующего газа, горючего газа, масляного тумана и пыли				
	Подъём		1000м или меньше над уровнем моря			
	Вибрация (Прим 6)		X : 24.5м/с ² Y : 24.5м/с ²		X : 24.5м/с ² Y : 49м/с ²	
Масса (кг [фунт])	Стандартно	4.8 (11)	6.5 (15)	8.3 (19)	12 (27)	
	С тормозом	6.7 (15)	8.5 (19)	11 (25)	18 (40)	

Примечания:

1. Мощность, отбираемая от источника питания, зависит от сопротивления источника питания.

2. Частота торможений показывает, насколько часто может тормозиться двигатель без нагрузки и тормозного модуля (от номинала до полной остановки). Под нагрузкой величина = табличное/(m+1), где m = момент инерции нагрузки/инерцию двигателя. Когда текущая скорость превышает номинальную, частота торможений обратно пропорциональна квадрату значения (текущая скорость/номинальная скорость). Если текущая скорость часто изменяется или торможение постоянно (как при вертикальном перемещении), ищите тормозное тепловыделение (Вт) при работе. Условия работы должны быть такими, чтобы сохранять тормозное тепловыделение ниже до-

пустимой регенеративной мощности (Вт).

3. Частота торможений сервоприводов мощностью 600Вт или менее может колебаться в зависимости от того, насколько большая энергия запасена в электролитических конденсаторах.
4. Не существует предельной частоты торможений до тех пор, пока действующий момент находится в пределах номинального. Тем ни менее, отношение инерции нагрузки к инерции двигателя должно быть в пределах 15.
5. Обращайтесь в Mitsubishi, если соотношение инерции нагрузка/двигатель превышает табличное.
6. Исключая область вала и разъемов.
7. Направление вибрации показано на рисунке справа. Цифра показывает максимальное значение компоненты (обычно консоль противоположна направлению вала). Истирание подшипников происходит особенно легко, когда двигатель остановлен, поэтому поддерживайте приблизительно половинное значение вибрации.



Технические характеристики сервоусилителей MR-E-A/AG

Сервоусилитель MR-E-A/AG Основные данные		10A/10AG 0.1 кВт	20A/20AG 0.2 кВт	40A/40AG 0.4 кВт	70A/70AG 0.75 кВт	100A/100AG 1 кВт	200A/200AG 2 кВт
Электропитание		3-фазное 200...230 В пер. т., 50/60 Гц; 1-фазное 200...230 В пер. т., 50/60 Гц				3-фазное 200...230 В пер. т., 50/60 Гц	
Система управления		Синусоидальное ШИМ-управление / регулирование тока					
Динамическое торможение		Встроено					
Защитные функции		Отключение при перегрузке по току, перенапряжению, перегрузке (электронное термореле), защита от неправильной работы энкодера, защита от перегрузки тормозного контура, защита от провала/исчезновения сетевого напряжения, контроль частоты вращения, контроль ошибки рассогласования					
Охлаждение и класс защиты		Самоохлаждение, открытый корпус (IP00); модель 200A/AG - вентиляторное охлаждение, открытый корпус (IP00)					
Условия окружающей среды	Температура окружающей среды	Работа: 0...55°C (без обледенения); хранение: -20...65°C (без обледенения)					
	Относительная влажность воздуха	Работа: макс. относительная влажность 90% (без образования конденсата); хранение: макс. отн. влажность 90% (без образования конденсата) Высота установки: макс. 1000 м над уровнем моря; вибростойкость: макс. 5.9 м/с ² (0.6 G)					
	Прочее						
Вес кг		0.7	0.7	1.1	1.7	1.7	2.0
Размеры (Ш x В x Г) мм		50 x 168 x 135	50 x 168 x 135	70 x 168 x 135	70 x 168 x 190	70 x 168 x 190	90 x 168 x 195

Сервоусилитель		MR-E-A	MR-E-AG
Регулирование положения	Максимальная частота выходных импульсов	1 млн. импульсов в секунду (дифференциальный вход), 200 тыс. импульсов в секунду (вход типа „открытый коллектор“)	—
	Импульсы обратной связи позиционирования	131072 импульсов/оборот	—
	Ограничение крутящего момента	Задается с помощью параметров	—
Регулирование частоты вращения	Диапазон регулирования	Внутреннее задание скорости 1:5000	Аналоговое задание скорости 1:2000, Внутреннее задание скорости 1:5000
	Точность	Макс. ±0,01% (колебания нагрузки 0...100%)	Макс. ±0,01% (колебания нагрузки 0...100%)
	Ограничение крутящего момента	Задается с помощью параметров	задается с помощью параметров или через аналоговый вход (от 0 до ±10 В пост. т. / максимальный момент)

Регулирование крутящего момента	Вход задания момента	—	От 0 до ± 8 В пост. т. / максимальный момент)
	Ограничение частоты вращения	—	задается с помощью параметров или через аналоговый вход (от 0 до ± 10 В пост. т. / ном. частота вращения)

Исполнение электромагнитного тормоза

Модель серводвигателя	HF-KE _ W1-S100				HF-SE _ W1-S100				
	13B	23B	43B	73B	52B	102B	152B	202B	
Тип	Пружинный стояночный тормоз				Пружинный стояночный тормоз				
Номинальное напряжение	=24В (+0 -10 %)				=24В (+0 -10 %)				
Статический тормозной момент	(Н·м)	0.32	1.3	1.3	2.4	8.5	8.5	8.5	44
	(унция·дюйм)	45.3	184	184	340	1200	1200	1200	6230
Тепловыделение (Вт) при	6.3	7.9	7.9	10	20	20	20	34	
Допускаемая работа тормоза	(Дж)/раз	5.6	22	22	64	400	400	400	4500
	(Дж)/час	56	220	220	640	4000	4000	4000	45000
Срок наработки (Прим 2) (работа на одно торможение)	Раз	20000 (5.6Дж)	20000 (22 Дж)	20000 (22 Дж)	20000 (64 Дж)	20000 (200 Дж)	20000 (200 Дж)	20000 (200 Дж)	20000 (1000 Дж)

Прим.: 1. Электромагнитный тормоз – стояночный и не может использоваться для торможения в работе.

2. Срок наработки (в скобках - работа на одно торможение). Тормозной зазор не регулируется. Срок наработки тормоза ограничивается моментом, когда потребуется регулировка.