



MD290

УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ЧАСТОТНЫЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ.
РУКОВОДСТВО ПО БЫСТРОМУ ЗАПУСКУ



Содержание

Глава 1. Информация об изделии	3
1.1 Заводская табличка и маркировка	3
1.2 Технические характеристики	4
Глава 2. Установка	11
2.1 Габаритные и монтажные размеры	11
2.2 Подбор кабелей и защитных устройств	16
Глава 3. Электромонтаж	18
3.1 Стандартная схема подключения	18
3.2 Клеммы платы управления	19
3.3 Силовые клеммы	21
3.4 Платы расширения	23
Глава 4. Панель управления	24
4.1 Кнопки и индикаторы	24
4.2 Меню параметров	26
Глава 5. Запуск и управление частотой вращения	27
5.1 С панели управления	28
5.2 С клемм управления	28
5.3 С помощью платы расширения (RS-485)	34
Глава 6. Параметры привода	37
Глава 7. Выявление и устранение неисправностей	55
7.1 Коды неисправностей	55
7.2 Признаки неисправностей	60
Глава 8. Техническое обслуживание	62
8.1 Повседневное ТО	62
8.2 Периодическое ТО	62
8.3 Замена уязвимых компонентов	63
8.4 Хранение	63
Глава 9. Гарантия	64

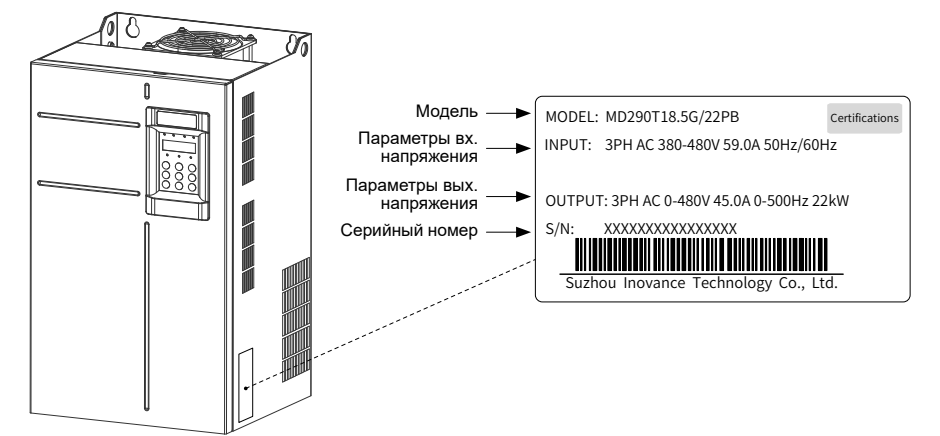
Глава 1. Информация об изделии

Примечание

После приобретения частотного преобразователя (далее, ПЧ или привод):

- Осмотрите ПЧ на наличие повреждений. Если ПЧ повреждён, обратитесь к поставщику;
- Сверьте техническую информацию с заводской таблички на приводе с информацией на этикетки, наклеенной поверх оригинальной коробки. В случае расхождений или в случае несоответствия отгруженного ПЧ, обратитесь к поставщику;
- Для получения более подробной информации воспользуйтесь Руководством по эксплуатации привода MD290.

1.1 Заводская табличка и маркировка



MD290 T 18.5 G /22 P B

1 2 3 4 5

1

Обозначение	Название изделия
MD290	Серия приводов переменного тока

2

Обозначение	Напряжение питания
T	3 фазы 380-480 В
2T	3 фазы 200-240 В

3

Обозначение	Мощность ПЧ
0,4	0,4 кВт
...	...
500	500 кВт

4

Обозначение	Применяемая нагрузка
G	Тяжёлая нагрузка (HD). Нагрузка с постоянным моментом
P	Лёгкая нагрузка (ND). Нагрузка с варьируемым моментом. Например, вентилятор или насос

5

Обозначение	Тормозной модуль
пусто	Отсутствует
B	Тормозной модуль вмонтирован в ПЧ

Рисунок 1.1 – Заводская табличка и маркировка привода MD290

1.2 Технические характеристики

Таблица 1.1 – Общие технические характеристики

Функция		Описание
Стандартные функции	Точность задания входной частоты	Цифровое задание: 0,01 Гц Аналоговое задание: Макс. частота × 0,025% Максимальная частота: 0-500 Гц
	Режим управления	Вольт-частотное управление (V/F)
	Подъем момента	Автоматический подъем момента; ручной подъем от 0.1 до 30% Начальный момент: 0,5 Гц/150% (тяжелая нагрузка), 0,5 Гц/100% (легкая нагрузка)
	V/f кривая	Линейная V/f кривая; многоточечная кривая V/f; полное вольт-частотное разделение; половинчатое вольт-частотное разделение
	Тип разгона/торможения	Линейный разгон/торможение; S-образный разгон/торможение; четыре отдельных группы времени разгона/торможения с диапазоном задания от 0 до 6500 с
	Торможение постоянным током	Частота торможения постоянным током: от 0 Гц до максимальной частоты; время активного торможения: от 0 до 36 с; уровень тока торможения: от 0 до 100%
	Толчковый ход	Диапазон задания частоты: от 0 до максимальной частоты; время ускорения/торможения: от 0 до 6500 с
	Функция простого ПЛК	Привод хранит в памяти до 16 скоростей, управление производится с помощью функции простого ПЛК или с использованием цифровых входов
	ПИД-регулятор	Встроенный ПИД-регулятор по замкнутому контуру
	Автоматическая регулировка напряжения (AVR)	Система автоматического поддержания постоянного выходного напряжения в допустимом диапазоне при изменении напряжения сети
	Контроль перегрузок	Система автоматического ограничения выходного тока и напряжения для предотвращения частых или чрезмерных отключений
Индивидуальные функции	Компенсация кратковременной потери напряжения	Система продолжает работу при кратковременной потере напряжения
	Виртуальные входы/выходы	Пять групп виртуальных цифровых входов/выходов для реализации простой логики
	Управление двумя моторами	Привод обладает двумя группами параметров и может попеременно управлять двумя моторами
	Полевые шины связи	Привод поддерживает четыре шины связи: Modbus, PROFIBUS-DP, CANlink и CANopen. Одновременно можно использовать лишь одну шину связи
	Защита от перегрева двигателя	Для защиты двигателя от перегрева используют плату расширения входов/выходов MD38IO1, позволяя подключить на аналоговый вход 3 датчик температуры PT100 или PT1000
	Функции, программируемые пользователем	Оptionальная плата программирования поддерживает вторичную разработку пользовательских функций в среде разработки AutoShop
	Конфигурационное ПО	Программное обеспечение InoDriverShop для параметрирования и мониторинга состояния привода

Продолжение таблицы 1.1

Функция		Описание
Рабочие параметры	Источник команд	Управление пуском/остановом привода осуществляется с помощью цифровой панели управления, или с помощью цифровых клемм, или по полевой шине связи
	Источник задания частоты	Источники задания частоты: цифровое задание (как с сохранением введённой частоты при перезагрузке привода, так и без сохранения), задание с помощью аналоговых входов, задание с помощью высокоскоростного входа, по полевой шине связи
	Дополнительные источники задания частоты	Задание частоты работает независимо или с наложением с основным источником задания частоты: например, с помощью платы связи можно регулировать частоту вращения, а дополнительно подстраивать – с помощью аналогового входа
	Входные клеммы	Стандартно: • 5 дискретных входов (один из них – высокоскоростной, до 100 кГц); • 2 аналоговых входа (AI1: 0-10В; AI2: 0-10 В или 0-20 мА). При использовании плат расширения: • до 5 дополнительных дискретных входов; • 1 дополнительный аналоговый вход AI3 на напряжение от -10 до +10 В и поддержкой датчиков РТ100/РТ1000 для контроля температуры двигателя
	Выходные клеммы	Стандартно: • 2 дискретных выхода. Один из них – по умолчанию высокоскоростной (0-100 кГц), может использоваться в качестве дискретного выхода); • 1 релейный выход (SPDT: ~250В 3А, ~30В 1А); • 1 аналоговый выход (0-20 мА или 0-10 В). При использовании плат расширения: • 1 дополнительный дискретный выход; • 1 дополнительный релейный выход; • 1 дополнительный аналоговый выход (0-20 мА или 0-10 В)
Дисплей и панель управления	LED-дисплей привода	Отображает значения параметров
	LCD-дисплей	Выносная панель управления MDKE9 с многострочным отображением параметров
	Копирование параметров	Пользователь может использовать LCD дисплей для копирования и передачи параметров в другой частотный преобразователь
	Блокировка клавиш и выбора функций	Клавиши на панели управления могут быть полностью или частично заблокированы для предотвращения несанкционированных операций. Функции привода также можно сделать недоступными, чтобы они не отображались в меню привода
	Защиты	Определение короткого замыкания двигателя при подаче напряжения, защита от потери входной/выходной фазы, защита от превышения тока, защита от превышения температуры преобразователя, защита от превышения напряжения, защита от низкого напряжения, защита от перегрева двигателя, защита от перегрузки, защита от короткого замыкания тормозного резистора и встроенного тормозного модуля

Продолжение таблицы 1.1

Функция		Описание
Окружающая среда	Место установки	Привод должен быть установлен внутри помещения, без попадания прямых солнечных лучей, пыли, вредных и опасных газов, нефтяных испарений, пара, проникновения воды или других жидкостей и солей
	Высота над уровнем моря	Ниже 1000 м
	Рабочая температура окружающей среды	От -10 до +40°C (до +50 со снижением выходного тока на 1,5% на каждый 1°C)
	Относительная влажность	Не более 95% без выпадения конденсата
	Вибрация	Не более 5,9 м/с ²
	Температура хранения	От -20 до +60°C

Таблица 1.2 – Технические характеристики **MD290TxxP** (3ф, 380-480 В~)

Характеристика		MD290TxxP														
		0,7	1,1	1,5	2,2	3,0	3,7	5,5	7,5	11	15	18,5	22	30	37	45
Выход	Мощность двигателя, кВт	0,75	1,1	1,5	2,2	3,0	3,7	5,5	7,5	11	15	18,5	22	30	37	45
	Выходной ток, А	2,1	3,1	3,8	5,1	7,2	9	13	17	25	32	37	45	60	75	91
	Выходное напряжение	От 0 до входного напряжения														
	Максимальная выходная частота	500 Гц (максимум задаётся параметром)														
	Несущая частота	От 0,8 до 8 кГц. Подстраивается автоматически в зависимости от температуры														
	Допустимая перегрузка	130% от номинального тока на протяжении 60 секунд														
Вход	Входной ток, А	2,5	3,7	4,6	6,4	9,1	11,3	15,9	22,4	32,9	39,7	44	59	65,8	71	86
	Допустимое питающее напряжение	Трёхфазное напряжение 380-480 В, 50/60 Гц														
	Допустимое отклонение питающего напряжения	От -15% до +10 %, допустимое входное напряжение: 323-528 В~														
	Допустимое отклонение питающей частоты	±5%														
	Запас мощности, кВА	2,3	3,4	4,2	5,9	8,3	10,4	15,5	20,5	30,2	38,2	44,4	54	60	65	79
Тепловой расчёт	Потребляемая тепловая мощность, кВт	0,048	0,06	0,068	0,088	0,112	0,14	0,207	0,273	0,388	0,491	0,561	0,616	0,76	0,85	1,04
	Воздушный поток, м³/ч	-	-	-	15,29	15,29	15,29	33,98	40,78	50,97	67,96	71,36	88,18	97,52	201,3	201,3
Влагозащита		IP20														

Продолжение таблицы 1.2

Характеристика		MD290TxxP														
		55	75	90	110	132	160	200	220	250	280	315	355	400	450	500
Выход	Мощность двигателя, кВт	55	75	90	110	132	160	200	220	250	280	315	355	400	450	500
	Выходной ток, А	112	150	176	210	253	304	377	426	465	520	585	650	725	820	880
	Выходное напряжение	От 0 до входного напряжения														
	Максимальная выходная частота	500 Гц (максимум задаётся параметром)														
	Несущая частота	0,8 - 8,0 кГц				0,8 - 6,0 кГц										
		Подстраивается автоматически в зависимости от температуры														
	Допустимая перегрузка	130% от номинального тока на протяжении 60 секунд														
Вход	Входной ток, А	111	143	167	198	239	295	359	410	456	507	559	624	708	782	840
	Допустимое питающее напряжение	Трёхфазное напряжение 380-480 В, 50/60 Гц														
	Допустимое отклонение питающего напряжения	От -15% до +10%, допустимое входное напряжение: 323-528 В~														
	Допустимое отклонение питающей частоты	±5%														
	Запас мощности, кВА	102	131	153	181	219	270	328	375	417	464	511	571	647	715	768
Тепловой расчёт	Потребляемая тепловая мощность, кВт	1,22	1,61	1,91	2,22	2,67	3,61	4,68	5,27	5,74	6,63	7,14	7,52	8,62	8,97	9,60
	Воздушный поток, м³/ч	207,6	207,6	371,4	488	602	930	1065	1085	1228	1341	1500	1096	1461	1461	1461
Влагозащита		IP20							IP00							

Таблица 1.3 – Технические характеристики **MD290TxxG** (3ф, 380-480 В~)

Характеристика		MD290TxxG														
		0,4	0,7	1,1	1,5	2,2	3,0	3,7	5,5	7,5	11	15	18,5	22	30	37
Выход	Мощность двигателя, кВт	0,4	0,75	1,1	1,5	2,2	3,0	3,7	5,5	7,5	11	15	18,5	22	30	37
	Выходной ток, А	1,5	2,1	3,1	3,8	5,1	7,2	9	13	17	25	32	37	45	60	75
	Выходное напряжение	От 0 до входного напряжения														
	Максимальная выходная частота	500 Гц (максимум задаётся параметром)														
	Несущая частота	От 0,8 до 8 кГц. Подстраивается автоматически в зависимости от температуры														
	Допустимая перегрузка	150% от номинального тока на протяжении 60 секунд														
Вход	Входной ток, А	1,8	2,4	3,7	4,6	6,3	9	11,4	16,7	21,9	32,2	41,3	49,5	59	57	69
	Допустимое питающее напряжение	Трёхфазное напряжение 380-480 В, 50/60 Гц														
	Допустимое отклонение питающего напряжения	От -15% до +10 %, допустимое входное напряжение: 323-528 В~														
	Допустимое отклонение питающей частоты	±5%														
	Запас мощности, кВА	2	2,8	4,1	5	6,7	9,5	12	17,5	22,8	33,4	42,8	45	54	52	63
Тепловой расчёт	Потребляемая тепловая мощность, кВт	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,011	0,014	0,2	0,24	0,36	0,45	0,48	0,55	0,7	0,82
	Воздушный поток, м³/ч	-	-	-	15,3	15,3	15,3	34	40,8	51	68	71,4	88	97,5	201	201
Влагозащита		IP20														

Продолжение таблицы 1.3

Характеристика		MD290TxxG														
		45	55	75	90	110	132	160	200	220	250	280	315	355	400	450
Выход	Мощность двигателя, кВт	45	55	75	90	110	132	160	200	220	250	280	315	355	400	450
	Выходной ток, А	91	112	150	176	210	253	304	377	426	465	520	585	650	725	820
	Выходное напряжение	От 0 до входного напряжения														
	Максимальная выходная частота	500 Гц (максимум задаётся параметром)														
	Несущая частота	0,8 - 8,0 кГц			0,8 - 6,0 кГц											
		Подстраивается автоматически в зависимости от температуры														
	Допустимая перегрузка	150% от номинального тока на протяжении 60 секунд														
Вход	Входной ток, А	89	106	139	164	196	240	287	365	410	441	495	565	617	687	782
	Допустимое питающее напряжение	Трёхфазное напряжение 380-480 В, 50/60 Гц														
	Допустимое отклонение питающего напряжения	От -15% до +10%, допустимое входное напряжение: 323-528 В~														
	Допустимое отклонение питающей частоты	±5%														
	Запас мощности, кВА	81	97	127	150	179	220	263	334	375	404	453	517	565	629	716
Тепловой расчёт	Потребляемая тепловая мощность, кВт	1,01	1,21	1,57	1,81	2,14	2,85	3,56	4,15	4,55	5,06	5,33	5,69	6,31	6,91	7,54
	Воздушный поток, м³/ч	208	208	371	488	602	929	1065	1085	1228	1341	1498	1461	1461	1461	1461
Влагозащита		IP20							IP00							

Глава 2. Установка

2.1 Габаритные и монтажные размеры

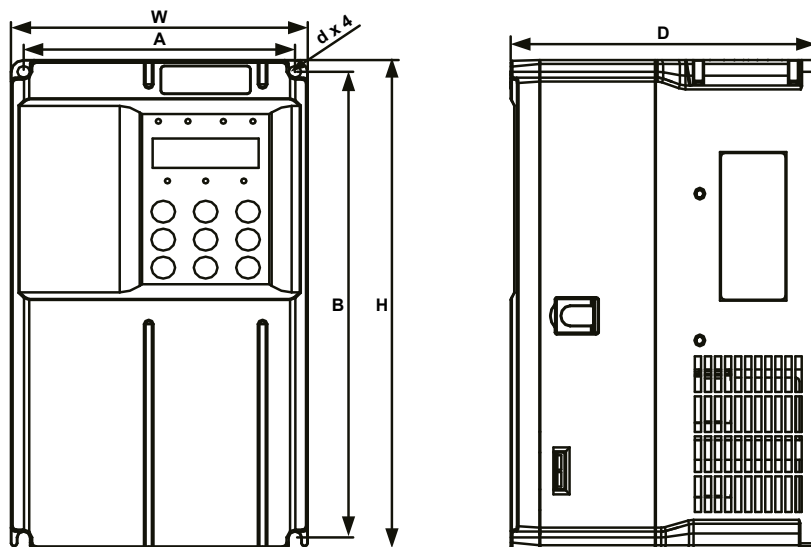


Рисунок 2.1 – Размеры привода MD290 от 0.4G/0.7P до 15G/18.5P

Таблица 2.1 – Размеры привода MD290 от 0.4G/0.7P до 15G/18.5P

Модель привода	Монтажные размеры, мм		Габаритные размеры, мм			Размер отверстий, мм	Масса, кг
	A	B	H	W	D	d	
MD290T0.4G/0.7PB	119	189	200	130	152	$\varnothing 5$	1,6
MD290T0.7G/1.1PB							
MD290T1.1G/1.5PB							
MD290T1.5G/2.2PB							
MD290T2.2G/3.0PB							
MD290T3.0G/3.7PB	119	189	200	130	162	$\varnothing 5$	2,0
MD290T3.7G/5.5PB							
MD290T5.5G/7.5PB							
MD290T7.5G/11PB	128	238	250	140	170	$\varnothing 6$	3,3
MD290T11G/15PB							
MD290T15G/18.5PB	166	266	280	180	170	$\varnothing 6$	4,3

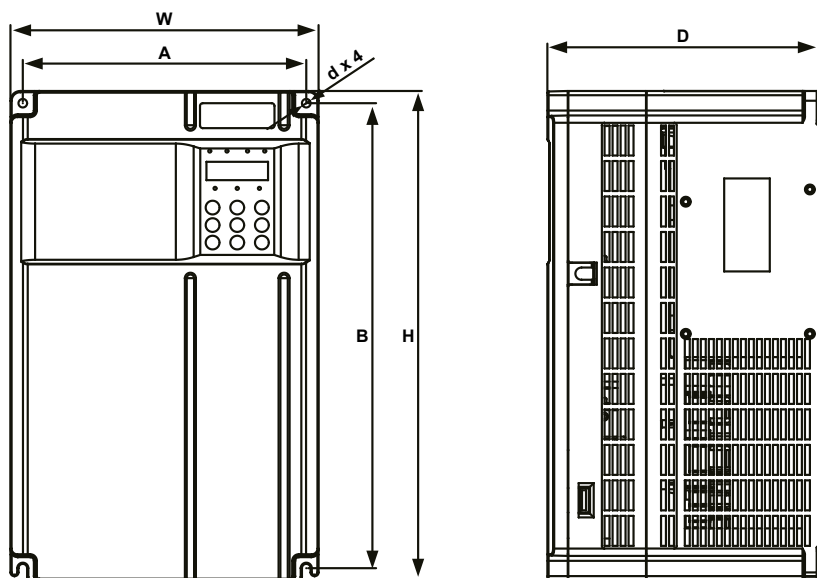


Рисунок 2.2 – Размеры привода MD290 от 18.5G/22P до 37G/45P

Таблица 2.2 – Размеры привода MD290 от 18.5G/22P до 37G/45P

Модель привода	Монтажные размеры, мм		Габаритные размеры, мм			Размер отверстий, мм	Масса, кг
	A	B	H	W	D	d	
MD290T18.5G/22P(B)	195	335	350	210	192	ø6	7,6
MD290T22G/30P(B)							
MD290T18.5G/22P(B)-T	195	335	350	210	192	ø6	10
MD290T22G/30P(B)-T							
MD290T30G/37P(B)	230	380	400	250	220	ø7	17,5
MD290T37G/45P(B)							

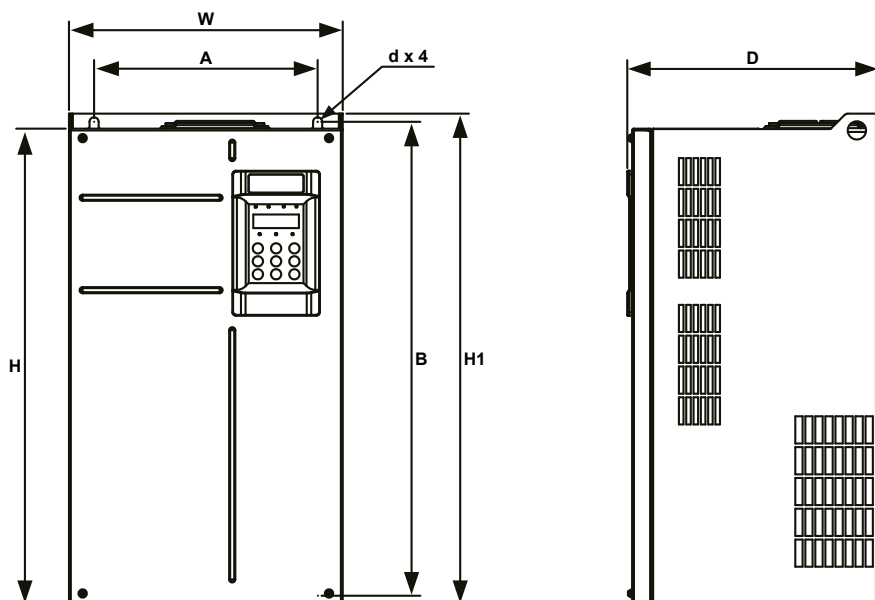


Рисунок 2.3 – Размеры привода MD290 от 45G/55P до 160G/200P

Таблица 2.3 – Размеры привода MD290 от 45G/55P до 160G/200P

Модель привода	Монтажные размеры, мм		Габаритные размеры, мм				Размер отверстий, мм	Масса, кг
	A	B	H	H1	W	D		
MD290T45G/55P(B)	245	523	525	542	300	275	ø10	35,0
MD290T55G/75P(B)								
MD290T75G/90P(B)	270	560	554	580	338	315	ø10	51,5
MD290T90G/110P								
MD290T110G/132P								
MD290T132G/160P	320	890	874	915	400	320	ø10	85,0
MD290T160G/200P								

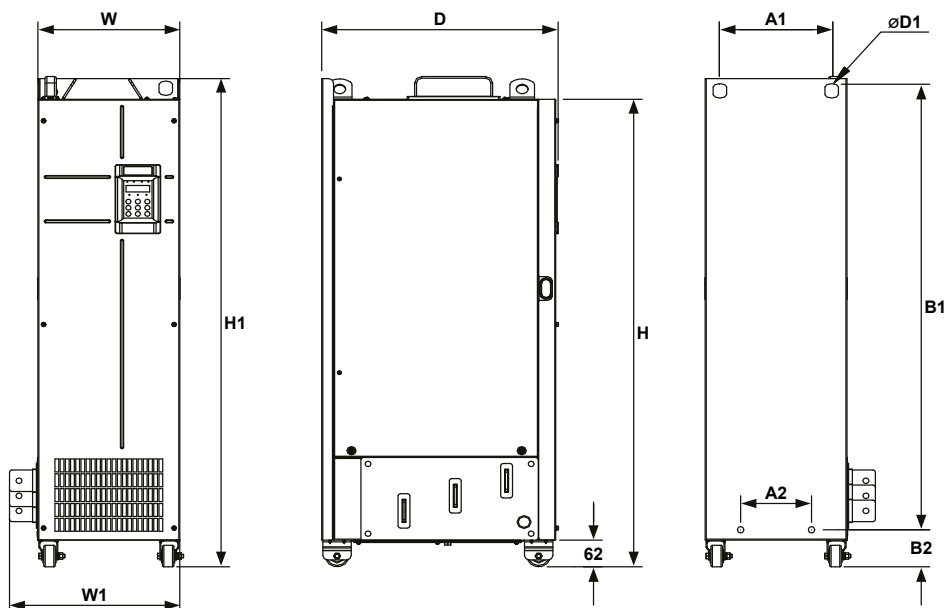


Рисунок 2.4 – Размеры привода MD290 от 200G до 500P (без дросселя)

Таблица 2.4 – Размеры привода MD290 от 200G до 500P (без дросселя)

Модель привода		Монтажные размеры, мм				Габаритные размеры, мм					Размер отверстий, мм	Масса, кг
		A1	A2	B1	B2	H	H1	W	W1	D	D1	
MD290T200G	MD290T220P	240	150	1035	86	1086	1134	300	360	500	Ø13	110
-	MD290T250P											
MD290T220G	MD290T280P											
MD290T250G	MD290T315P	225	185	1175	97	1248	1284	330	390	545	Ø13	155
MD290T280G	MD290T355P											
MD290T315G	MD290T400P	240	200	1280	101	1355	1405	340	400	545	Ø16	185
MD290T355G	MD290T450P											
MD290T400G	MD290T500P											
MD290T450G	-											

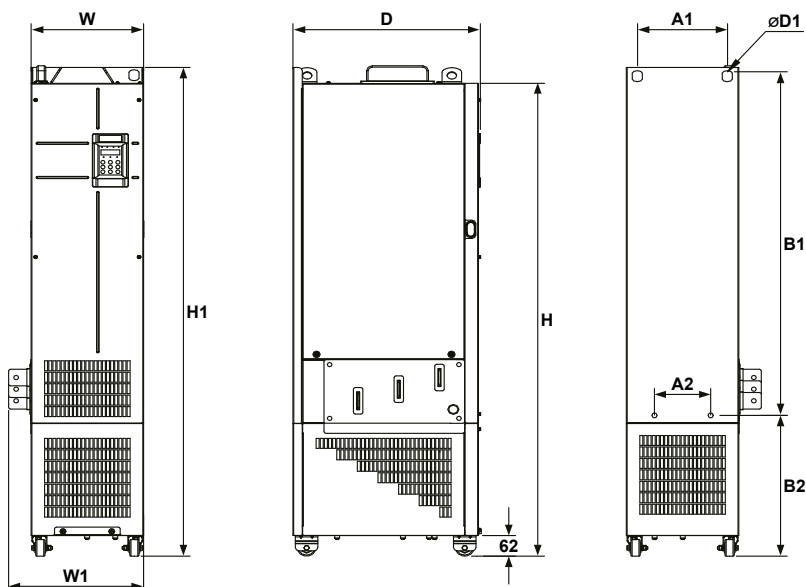


Рисунок 2.5 – Размеры привода MD290 от 200G до 500P (с дросселем)

Таблица 2.5 – Размеры привода MD290 от 200G до 500P (с дросселем)

Модель привода		Монтажные размеры, мм				Габаритные размеры, мм					Размер отверстий, мм	Масса, кг
		A1	A2	B1	B2	H	H1	W	W1	D	D1	
MD290T200G-L	MD290T220P-L	240	150	1035	424	1424	1472	300	360	500	ø13	160
-	MD290T250P-L											
MD290T220G-L	MD290T280P-L											
MD290T250G-L	MD290T315P-L	225	185	1175	435	1586	1622	330	390	545	ø13	215
MD290T280G-L	MD290T355P-L											
MD290T315G-L	MD290T400P-L	240	200	1280	432	1683	1733	340	400	545	ø16	245
MD290T355G-L	MD290T450P-L											
MD290T400G-L	MD290T500P-L											
MD290T450G-L	-											

2.2 Подбор кабелей и защитных устройств

Таблица 2.6 – Рекомендации по выбору кабелей и защитных устройств

Модель привода	Силовые линии		Заземление		Затяжные болты	Предохранитель	Контактор	Автомат
	Сечение, мм ²	Наконечник	Сечение, мм ²	Наконечник		Номинальный ток, А	Номинальный ток, А	Номинальный ток, А
Трёхфазные модели, 380-480 В~, 50/60Гц								
MD290T0.4G/0.7PB	3×0,75	TNR0.75-4	0.75	TNR5.5-5	M4	5	9	4
MD290T0.7G/1.1PB	3×0,75	TNR0.75-4	0.75	TNR8-5	M4	10	9	6
MD290T1.1G/1.5PB	3×0,75	TNR0.75-4	0.75	TNR5.5-5	M4	10	9	6
MD290T1.5G/2.2PB	3×0,75	TNR0.75-4	0.75	TNR8-5	M4	10	9	10
MD290T2.2G/3.0PB	3×0,75	TNR0.75-4	0.75	TNR5.5-5	M4	15	12	13
MD290T3.0G/3.7PB	3×1,5	TNR1.25-4	1.5	TNR8-5	M4	20	16	16
MD290T3.7G/5.5PB	3×2,5	TNR2-4	2.5	TNR5.5-5	M4	30	26	25
MD290T5.5G/7.5PB	3×4	TNR3.5-5	4	TNR8-5	M5	40	26	32
MD290T7.5G/11PB	3×6	TNR5.5-5	6	TNR5.5-5	M5	60	38	50
MD290T11G/15PB	3×10	TNR8-5	10	TNR8-5	M5	70	50	63
MD290T15G/18.5PB	3×10	TNR8-5	10	TNR8-5	M5	70	50	63
MD290T18.5G/22PB	3×16	GTNR16-6	16	GTNR16-6	M6	100	65	80
MD290T22G/30PB	3×16	GTNR16-6	16	GTNR16-6	M6	125	80	80
MD290T30G/37PB	3×25	GTNR25-6	16	GTNR16-6	M6	125	80	100
MD290T37G/45PB	3×35	GTNR35-6	16	GTNR16-6	M6	150	95	160
MD290T45G/55PB	3×50	GTNR50-8	25	GTNR25-8	M8	200	115	160
MD290T55G/75PB	3×70	GTNR70-8	35	GTNR35-8	M8	250	150	250
MD290T75G/90PB	3×95	GTNR95-12	50	GTNR50-12	M12	275	170	250
MD290T90G/110PB	3×120	GTNR120-12	70	GTNR70-12	M12	325	205	250
MD290T110G/132PB	3×150	GTNR150-12	95	GTNR95-12	M12	400	245	400
MD290T132G/160PB	3×185	BC185-12	95	BC95-12	M12	500	300	400
MD290T160G/200PB	2×(3×95)	BC95-12	95	BC95-12	M12	600	410	500
MD290T200G(-L)	2×(3×95)	BC95-12	95	BC95-12	M12	600	410	500
MD290T220P(-L)	2×(3×120)	BC120-12	120	BC120-12	M12	700	410	630
MD290T220G(-L)	2×(3×120)	BC120-12	120	BC120-12	M12	700	410	630
MD290T250P(-L)	2×(3×120)	BC120-12	120	BC120-12	M12	800	475	630
MD290T250G(-L)	2×(3×120)	BC120-12	120	BC120-12	M12	800	475	630

Продолжение таблицы 2.6

Модель привода	Силовые линии		Заземление		Затяжные болты	Предохранитель	Контактор	Автомат
	Сечение, мм ²	Наконечник	Сечение, мм ²	Наконечник		Номинальный ток, А	Номинальный ток, А	Номинальный ток, А
Трёхфазные модели, 380-480 В~, 50/60Гц								
MD290T280P(-L)	2×(3×150)	BC150-12	150	BC150-12	M12	800	620	800
MD290T280G(-L)	2×(3×150)	BC150-12	150	BC150-12	M12	800	620	800
MD290T315P(-L)	2×(3×185)	BC185-16	185	BC185-16	M16	1000	620	800
MD290T315G(-L)	2×(3×185)	BC185-16	185	BC185-16	M16	1000	620	800
MD290T355P(-L)	2×(3×185)	BC185-16	185	BC185-16	M16	1000	620	800
MD290T355G(-L)	2×(3×185)	BC185-16	185	BC185-16	M16	1000	620	800
MD290T400P(-L)	2×(3×240)	BC240-16	240	BC240-16	M16	1400	800	1000
MD290T400G(-L)	2×(3×240)	BC240-16	240	BC240-16	M16	1400	800	1000
MD290T450P(-L)	2×(3×240)	BC240-16	240	BC240-16	M16	1400	800	1000
MD290T450G(-L)	2×(3×240)	BC240-16	240	BC240-16	M16	1400	800	1000
MD290T500P(-L)	2×(3×300)	BC300-16	300	BC300-16	M16	1400	1000	1250

Глава 3. Электромонтаж

3.1 Стандартная схема подключения

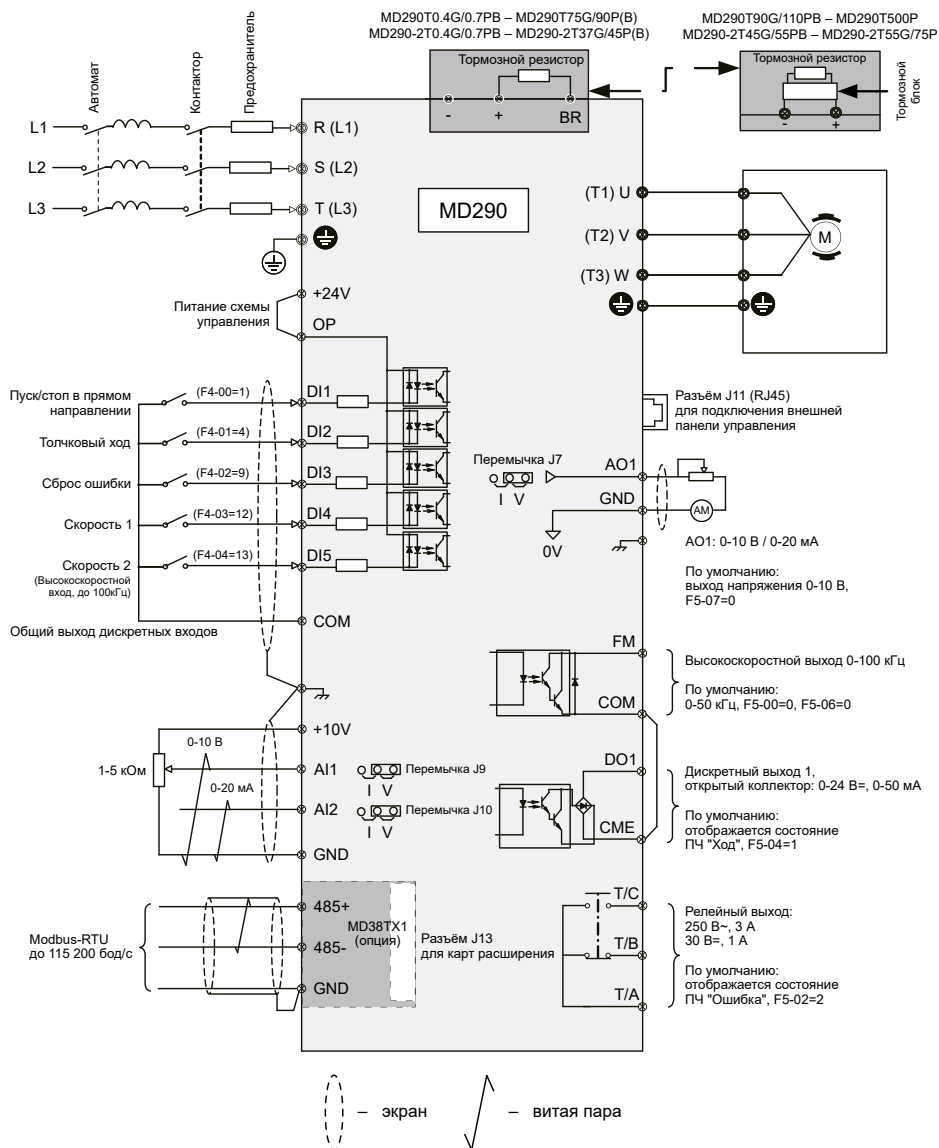


Рисунок 3.1 – Стандартная схема подключения

3.2 Клеммы платы управления

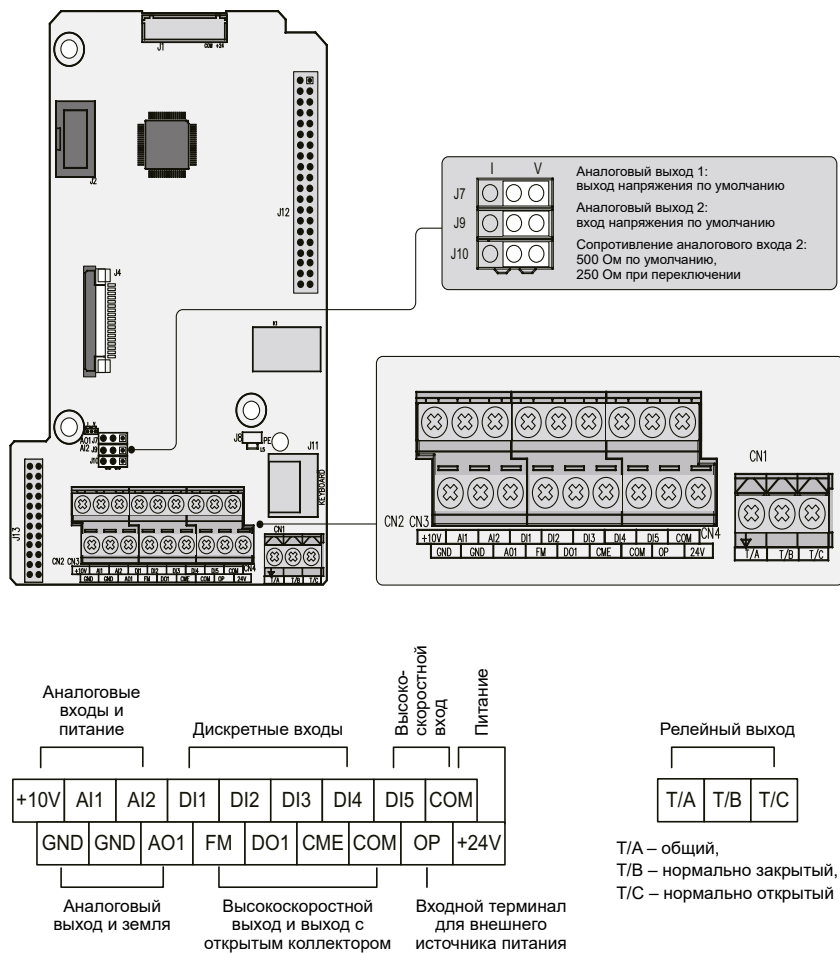


Рисунок 3.2 – Клеммы платы управления

Таблица 3.1 – Описание клемм платы управления

Тип	Клемма	Название	Описание
Источник питания	+10 V – GND	Источник питания 10 В	Питание для подключения потенциометра, сопротивлением 1 – 5 кОм. Максимальный выходной ток 10 мА
	24V – COM	Источник питания 24 В	Питание для дискретных входов/выходов и датчиков. Максимальный выходной ток 200 мА ^[1]
	OP	Входной терминал для внешнего источника питания	По умолчанию подключен к клемме 24V. Для питания дискретных входов внешним источником напряжения, удалите перемычку между OP и 24V и подключите OP к внешнему источнику питания
Аналоговые входы	AI1 – GND	Аналоговый вход 1	Допустимое входное напряжение: 0 – 10 В=, Сопротивление входа: 22 кОм
	AI2 – GND	Аналоговый вход 2	Перемычка J9 определяет работу аналогового входа. Допустимое входное напряжение: 0 – 10 В=; Допустимый входной ток: 0 – 20 мА; Входное сопротивление: 22 кОм (для входа напряжения), 500 или 250 Ом (для токового входа) определяется перемычкой J10 ^[2]
Дискретные входы	DI1 – OP	Дискретный вход 1	Оптически развязанные изолированные входы, работают как в режиме PNP, так и NPN. Входное сопротивление: 1.39 кОм, Допустимое входное напряжение: 9 – 30 В=
	DI2 – OP	Дискретный вход 2	
	DI3 – OP	Дискретный вход 3	
	DI4 – OP	Дискретный вход 4	
	DI5 – OP	Дискретный вход 5 (высокоскоростной вход)	По умолчанию является высокоскоростным входом, может использоваться в качестве дискретного входа. Максимальная частота входа: 100 кГц, Входное сопротивление: 1.03 кОм
Аналоговый выход	AO1 – GND	Аналоговый выход 1	Перемычка J7 определяет работу выхода. Выходное напряжение: 0 – 10 В=, Выходной ток: 0 – 20 мА
Цифровые выходы	DO1 – CME	Дискретный выход 1	Оптически развязанный изолированный выход, PNP/NPN. Выходное напряжение: 0 – 24 В=, Выходной ток: до 50 мА, Клеммы CME и COM внутренне изолированы, но закорочены перемычкой. В таком случае, дискретный выход 1 питается от +24В по умолчанию. Удалите перемычку для питания выхода внешним источником напряжения
	FM – COM	Высокоскоростной выход	Управляется параметром F5-00. Максимальная выходная частота: 100 кГц, При использовании в качестве дискретного выхода имеет те же параметры, что и дискретный выход 1
Релейный выход	T/A	Общий контакт реле	Характеристики реле: 250В~, 3А (cosφ = 0.4); 30В=, 1А
	T/B	Нормально закрытый контакт реле	
	T/C	Нормально открытый контакт реле	

Продолжение таблицы 3.1

Тип	Клемма	Название	Описание
Дополнительные подключения	Разъём J13	Разъём для подключения карт расширения	Разъём для подключения следующих карт: карты расширения входов/выходов, карта ПЛК, платы связи
	Разъём J11	Разъём для подключения внешней панели управления	RJ45 для подключения внешней панели управления
Перемычка	J7	Выбор работы аналогового выхода 1	Изменяет режим работы аналогового выхода 1 с напряжения (по умолчанию) на ток
	J9	Выбор работы аналогового входа 2	Изменяет режим работы аналогового входа 2 с напряжения (по умолчанию) на ток
	J10	Выбор сопротивления аналогового входа 2	Изменяет сопротивление аналогового входа 2 с 500 Ом (по умолчанию) на 250 Ом.

Примечание
[1] При температуре окружающей среды выше 23°C, выходной ток снижается на 1.8 мА за один градус Цельсия. Максимальный выходной ток равен 170 мА при температуре 40°C.
[2] Выберите входное сопротивление (500 или 250 Ом) в соответствии с допустимой нагрузкой источника сигнала. Например, если выбрано 500 Ом, максимальное выходное напряжение источника сигнала не может быть ниже 10 В, чтобы AI2 мог измерять ток 20 мА.

3.3 Силовые клеммы

Таблица 3.2 – Описание силовых клемм

Клемма	Название	Описание
R, S, T	Входные клеммы трёхфазного источника питания	Подключаются к трёхфазному источнику напряжения 380-480В~
(+), (-)	Клеммы шины постоянного тока	Шина постоянного тока, подключается к внешнему тормозному модулю ПЧ, мощностью 90 кВт и выше
(+), BR	Клеммы подключения тормозного резистора	Подключаются к внешнему тормозному резистору ПЧ, мощностью 75 кВт и ниже
U, V, W	Выходные клеммы привода переменного тока	Подключаются к трёхфазному мотору
	Клемма заземления (PE)	Подключается к заземлению

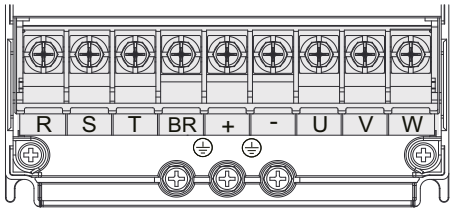


Рисунок 3.3 – Силовые клеммы в моделях с 0.4G/0.7PB по 15G/18.5PB

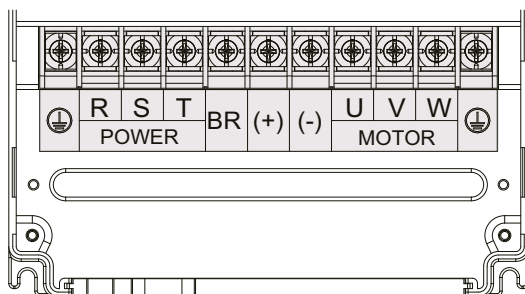


Рисунок 3.4 – Силовые клеммы в моделях с 18.5G/22PB по 110G/132PB

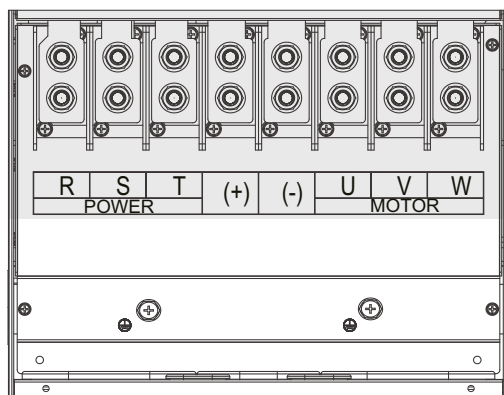


Рисунок 3.5 – Силовые клеммы в моделях с 132G/160PB по 160G/200PB

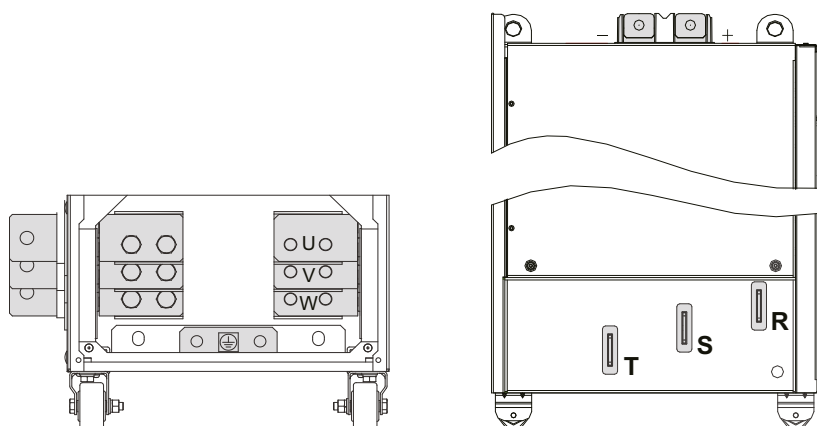


Рисунок 3.6 – Силовые клеммы в моделях с 200G по 500P

3.4 Платы расширения

Функциональные возможности частотного преобразователя MD290 могут быть расширены за счёт установки в разъем J13 дополнительной платы расширения.

Таблица 3.3 – Поддерживаемые платы расширения

Название	Описание
MD38IO1	Плата расширения входа-выхода. Работает с приводами, мощностью от 15 кВт. Обеспечивает поддержку CANlink/Modbus-RTU. Содержит: • 5 дискретных входов, • 1 аналоговый вход, • 1 релейный выход (SPDT, перекидной), • 1 цифровой выход, • 1 цифровой выход, • 1 аналоговый выход
MD38IO2	Плата расширения входа. Добавляет 3 дискретных входа
MD38IO3	Плата расширения входа-выхода. Добавляет 3 дискретных входа, 1 релейный выход и Modbus-RTU
MD38PC1	Плата расширения ПЛК, программируется с помощью ПО Inovance AutoShop
MD38CAN1	Обеспечивает поддержку CANlink
MD38CAN2	Обеспечивает поддержку CANopen
MD38TX1	Обеспечивает поддержку Modbus-RTU
MD38DP2	Обеспечивает поддержку PROFIBUS-DP
MD500-PN1	Обеспечивает поддержку Profinet

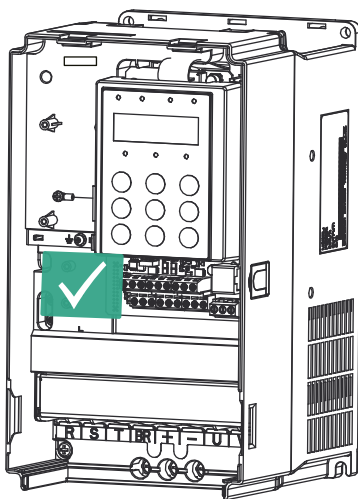


Рисунок 3.7 – Место установки платы расширения

Глава 4. Панель управления

4.1 Кнопки и индикаторы



Рисунок 4.1 – Внешний вид панели управления

Таблица 4.1 – Описание кнопок панели управления

Кнопка	Название	Функция
	Параметрирование	• Возврат или отмена; • Переход от интерфейса показателей текущего состояния к Меню
	Меню	Переключение между Меню параметров (по умолчанию), Меню быстрого доступа и Меню изменённых параметров. Значение параметра FP-03 определяет будут отображаться два последних меню или нет.
	Запуск	Запуск устройства при локальном управлении (с панели управления)
	Стоп/Сброс	• Остановка устройства при локальном управлении; • Сброс неисправности, когда устройство находится в состоянии неисправности
	Многофункциональная	Выполняет одну из функций: • переключение между локальным и удалённым управлением; • переключение между прямым и обратным ходом; • толчковый ход вперёд; • толчковый ход назад. По умолчанию кнопка неактивна. Назначение кнопки указывается в параметре F7-01.
	Ввод	Выбор или подтверждение
	Вправо	Перемещение между разрядами

Продолжение таблицы 4.1

Кнопка	Название	Функция
	Вверх	Увеличение значения изменяемого разряда
	Вниз	Уменьшение значения изменяемого разряда

Таблица 4.2 – Описание индикаторов панели управления

Индикатор	Название	Функция
RUN	Рабочее состояние	Не горит: привод включен, двигатель остановлен; Горит: привод включен, двигатель запущен
LOCAL/REMOTE	Источник команд управления	Не горит: панель управления; Горит: клеммы управления; Мигает: полевая шины связи
FWD/REV	Направление вращения двигателя	Не горит: прямое вращение двигателя; Горит: обратное вращение двигателя
TUNE/TC	Автонастройка / режим управления моментом / ошибка	Не горит: нормальная работа привода; Горит: включен режим управления моментом; Мигает один раз в секунду: запущена автонастройка; Мигает четыре раза в секунду: ошибка привода
Hz	Частота	Горит: на дисплее привода отображается частота в герцах
A	Ток	Горит: на дисплее привода отображается ток в амперах
V	Напряжение	Горит: на дисплее привода отображается напряжение в вольтах
Hz и A	Частота вращения	Горят оба индикатора: на дисплее отображается частота вращения в оборотах в минуту
A и V	Процент	Горят оба индикатора: на дисплее отображается значение в процентах

4.2 Меню параметров

Меню параметров подразделяется на три уровня:

- Уровень 1. Группа параметра;
- Уровень 2. Номер параметра;
- Уровень 3. Значение параметра.

На каждом уровне мигает изменяемый разряд. Нажмите  или , чтобы увеличить или уменьшить буквенное или числовое значение разряда.

Нажмите  для перемещения между разрядами.

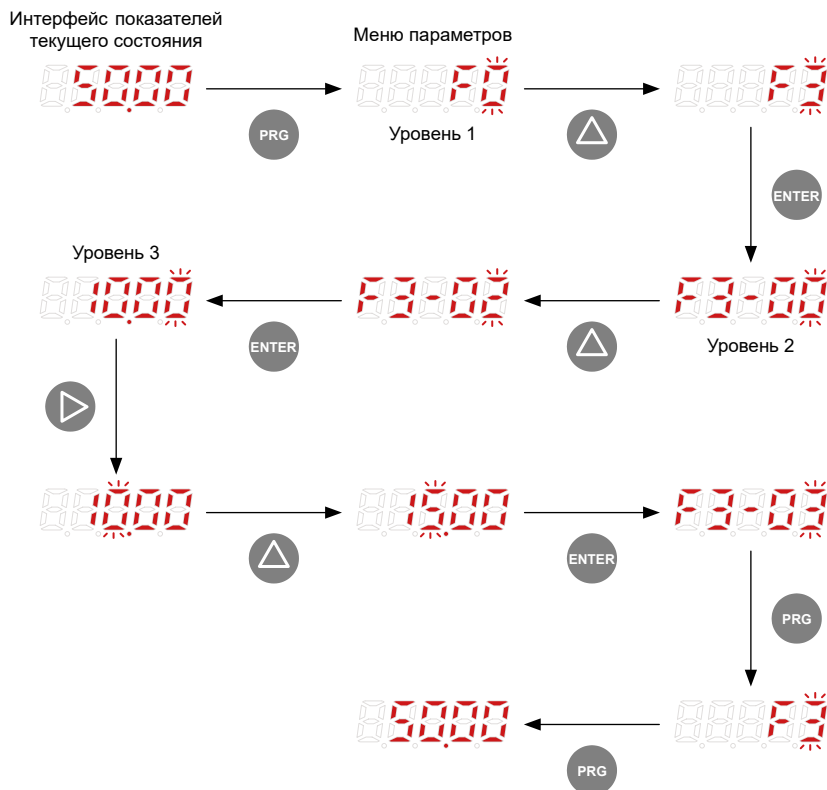


Рисунок 4.2 – Порядок просмотра и изменения параметров

Нажмите , чтобы сохранить установленное значение параметра и вернуться на 2 уровень, где автоматически отобразится следующий параметр.

Нажмите , чтобы вернуться на 2 уровень без сохранения изменений текущего параметра.

Если ни один разряд значения параметра не мигает, то параметр не подлежит редактированию. Некоторые параметры изменяются только в состоянии остановки.

Глава 5. Запуск и управление частотой вращения

Произведите подключение привода к сети питания согласно стандартной схеме подключения, подключите двигатель к приводу и подайте питание на привод. При первом запуске, Производитель рекомендует выполнить инициализацию (сброс до заводских настроек) привода. Для этого, задайте параметр FP-01 = 1, см. описание значений параметра инициализации в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Инициализация привода

Параметр	Название	Значение по умолчанию	Диапазон значений
FP-01	Инициализация параметров частотного преобразователя	0	0 : ничего не делать; 1 : вернуть исходные настройки, кроме параметров двигателя; 2 : удалить записи о всех ошибках; 4 : резервное копирование параметров привода; 501 : восстановление резервных параметров привода из памяти панели управления

Далее, перемещаясь по Меню параметров, задайте параметры привода в соответствии с характеристиками двигателя, указанными на его паспортной табличке.

Таблица 5.2 – Параметры двигателя

Параметр	Название
F1-01	Номинальная мощность двигателя, кВт
F1-02	Номинальное напряжение двигателя, В
F1-03	Номинальный ток двигателя, А
F1-04	Номинальная частота двигателя, Гц
F1-05	Номинальная скорость двигателя, об/мин

Также, привод может автоматически определить параметры подключенного двигателя (такие как сопротивление статора, ротора, ток утечки и т.д.) с помощью функции автонастройки, за которую отвечает функциональный параметр F1-37. Значения параметра F1-37:

- 0 : Автоматической настройки нет;
- 1 : Статическая автоматическая настройка 1: Применяется в случаях, когда нельзя отсоединить нагрузку от двигателя. Производитель заявляет необходимость использования данного режима для случая, если длина силового кабеля от привода к двигателю превышает 50 метров. Во время автонастройки двигатель находится под напряжением, но вращения вала не происходит;
- 2 : Динамическая автонастройка: в процессе динамической автонастройки привод переменного тока выполняет сначала статическую настройку, затем ускоряется до 80% номинальной частоты в рамках времени разгона, заданного в F0-17 (двигатель приводится в движение). Привод продолжает работать в течение определенного времени и далее замедляется до остановки в рамках времени торможения, заданного в F0-18. Применяется, когда можно отсоединить нагрузку от двигателя;
- 3 : Статическая автоматическая настройка 2: применяется в случае, когда нельзя отсоединить нагрузку от двигателя. Дает более точные выходные значения автонастройки, чем статическая автоматическая настройка 1.

Для работы автонастройки необходимо выбрать в качестве источника команд управления панель управления привода (F0-02 = 0). Для проведения автонастройки задайте необходимое значение параметру F1-37, после введения значения и нажатия кнопки ENTER на дисплее отобразится TUNE, необходимо нажать кнопку RUN для запуска процесса автонастройки. Автонастройка завершится отображением предзаданной частоты на дисплее.

5.1 С панели управления

Исходные параметры привода после инициализации позволяют управлять двигателем с панели управления привода без внесения каких-либо изменений. Тем не менее, параметры для управления приводом с панели управления представлены в таблице 5.3. Здесь и далее, в столбце «Необходимо установить» может быть указан ряд подходящих значений. В данном случае пользователь выбирает итоговое значение параметра самостоятельно.

Таблица 5.3 – Параметры привода для управления двигателем с панели управления

Параметр	Название	Значение по умолчанию	Необходимо установить
FP-02	Источник команд управления	0	0 : Панель управления
F0-03	Источник задания частоты	0	0 : Панель управления (при перезагрузке питания введённое значение не сохраняется); 1 : Панель управления (при перезагрузке питания введённое значение сохраняется)
F0-10	Максимальная частота вращения	50.00 (Гц)	Диапазон значений: 0-500 Гц
F0-17	Время разгона	10 (с)	Диапазон значений: 0 – 65000 с
F0-18	Время торможения	10 (с)	Диапазон значений: 0 – 65000 с

Для пуска двигателя нажмите кнопку  на панели управления, а для остановки воспользуйтесь кнопкой . Частота вращения двигателя изменяется с помощью кнопок  и .

5.2 С клемм управления

Таблица 5.4 – Параметры привода для управления двигателем с клемм управления

Параметр	Название	Значение по умолчанию	Необходимо установить
FP-02	Источник команд управления	0	1 : Клеммы управления
F0-03	Источник задания частоты	0	2 : Аналоговый вход 1; 3 : Аналоговый вход 2; 4 : Аналоговый вход 3; 5 : Высокоскоростной вход; 6 : Управление частотой с помощью комбинации дискретных входов (до 16-ти предустановленных частот);
F0-10	Максимальная частота вращения	50.00 (Гц)	Диапазон значений: 0-500 Гц
F0-17	Время разгона	10 (с)	Диапазон значений: 0 – 65000 с
F0-18	Время торможения	10 (с)	Диапазон значений: 0 – 65000 с
F4-11	Режим управления	0	0 : Двухпроводный режим 1; 1 : Двухпроводный режим 2; 2 : Трёхпроводный режим 1; 3 : Трёхпроводный режим 2

■ Двухпроводный режим 1 (F4-11 = 0)

Наиболее распространённый метод управления. В этом режиме дискретный вход 1 отвечает за прямое направление вращения, а дискретный вход 2 – за обратное направление. Подача питания на дискретный вход 1 приводит ротор двигателя в движение в прямом направлении; подача питания на дискретный вход 2 приводит ротор в движение в обратном направлении; одновременная подача питания на входы 1 и 2 является командой на остановку двигателя. Таким образом, необходимо настроить следующие параметры.

Таблица 5.5 – Параметры двухпроводного режима 1

Параметр	Название	Необходимо установить
F0-02	Источник команд управления	1 : Клеммы управления
F4-11	Режим управления	0 : Двухпроводный режим 1
F4-00	Функция дискретного входа 1	1 : Вращение в прямом направлении (FWD)
F4-01	Функция дискретного входа 2	2 : Вращение в обратном направлении (REV)

Таблица 5.6 – Принцип действия двухпроводного режима 1

SW1	SW2	Действие
1	0	Вращение в прямом направлении
0	1	Вращение в обратном направлении
1	1	Остановка
0	0	Остановка

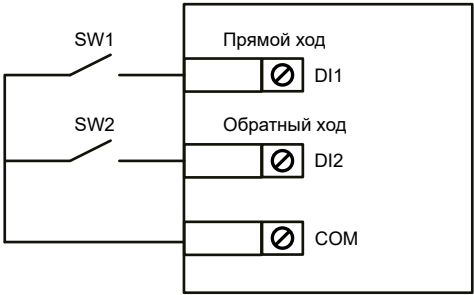


Рисунок 5.1 – Схема подключения при двухпроводном режиме 1

■ Двухпроводный режим 2 (F4-11 = 1)

В этом режиме дискретный вход 1 отвечает за пуск привода, а дискретный вход 2 определяет направление вращения.

Таблица 5.7 – Параметры двухпроводного режима 2

Параметр	Название	Необходимо установить
F0-02	Источник команд управления	1 : Клеммы управления
F4-11	Режим управления	1 : Двухпроводный режим 2
F4-00	Функция дискретного входа 1	1 : Вращение в прямом направлении (FWD)
F4-01	Функция дискретного входа 2	2 : Вращение в обратном направлении (REV)

Таблица 5.8 – Принцип действия двухпроводного режима 2

SW1	SW2	Действие
1	0	Запуск и вращение в прямом направлении
1	1	Запуск и вращение в обратном направлении
0	0	Остановка
0	1	Остановка

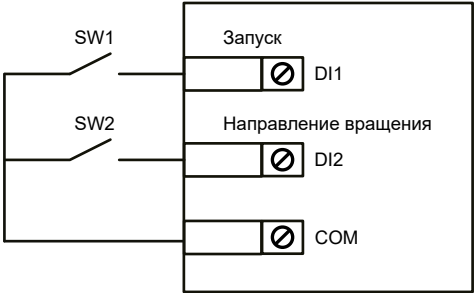


Рисунок 5.2 – Схема подключения при двухпроводном режиме 2

■ Трёхпроводный режим 1 (F4-11 = 2)

Трёхпроводный режим отличается дополнительным контактом, тем самым может обеспечивать дополнительную защиту двигателя. Например, на дискретный вход 3 может быть подключён датчик сухого хода, при срабатывании которого двигатель остановится. Соответственно, при подаче сигнала на дискретный вход 1, ротор будет вращаться в прямом направлении, при подаче сигнала на вход 2 ротор будет вращаться в обратном направлении. При этом вход 3 должен быть замкнут (разрешение на работу).

Таблица 5.9 – Параметры трёхпроводного режима 1

Параметр	Название	Требуемое значение
F0-02	Источник команд управления	1 : Клеммы управления
F4-11	Режим управления	2 : Трёхпроводный режим 1
F4-00	Функция дискретного входа 1	1 : Вращение в прямом направлении (FWD)
F4-01	Функция дискретного входа 2	2 : Вращение в обратном направлении (REV)
F4-02	Функция дискретного входа 3	3 : Клемма трёхпроводного управления

Таблица 5.10 – Принцип действия трёхпроводного режима 1

SW1	SW2	SW3	Действие
1	0	1	Вращение в прямом направлении
0	1	1	Вращение в обратном направлении
0 или 1	0 или 1	0	Остановка

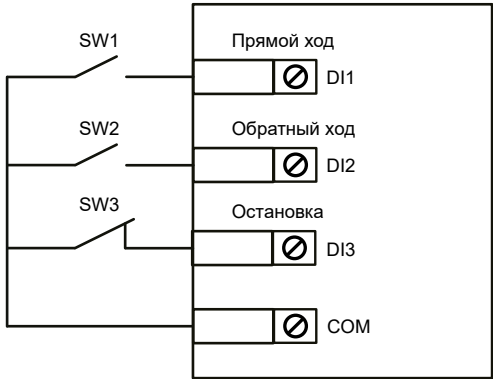


Рисунок 5.3 – Схема подключения при трёхпроводном режиме 1

■ Трёхпроводный режим 2 (F4-11 = 3)

Данный режим имеет более сложную схему управления, которая также применяется в различных системах управления АСУТП. Например, на дискретный вход 3 возможно подключить реле сухого хода или кнопку аварийного останова, а на вход 1 может поступать сигнал разрешения как от контроллера, так и от других смежных систем управления. Подача питания на дискретный вход 2 определяет направление вращения двигателя.

Таблица 5.11 – Параметры трёхпроводного режима 2

Параметр	Название	Требуемое значение
F0-02	Источник команд управления	1 : Клеммы управления
F4-11	Режим управления	3 : Трёхпроводный режим 2
F4-00	Функция дискретного входа 1	1 : Вращение в прямом направлении (FWD)
F4-01	Функция дискретного входа 2	2 : Вращение в обратном направлении (REV)
F4-02	Функция дискретного входа 3	3 : Клемма трёхпроводного управления

Таблица 5.12 – Принцип действия трёхпроводного режима 2

SW1	SW2	SW3	Действие
1	0	1	Вращение в прямом направлении
1	1	1	Вращение в обратном направлении
0 или 1	0 или 1	0	Остановка

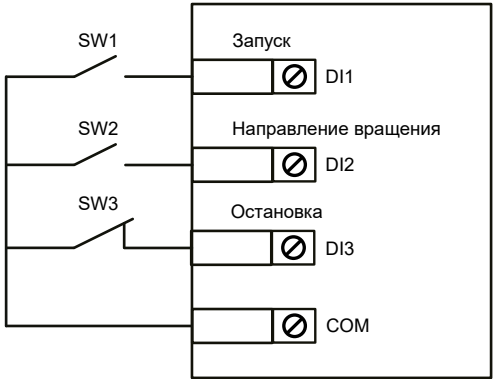


Рисунок 5.4 – Схема подключения при трёхпроводном режиме 2

■ Управление частотой при помощи высокоскоростного входа

Частотой на выходе привода MD290 можно управлять через высокоскоростной дискретный вход (DI5), подавая на него соответствующие последовательности импульсов. Вход рассчитан на напряжение от 9 до 30 В= и частоту 0-100 кГц. Значение максимума частоты входящих импульсов (F4-30) соответствует максимальной выходной частоте, устанавливаемой параметром F0-10, подаваемой на двигатель.

Таблица 5.13 – Параметры высокоскоростного входа

Параметр	Название	Значение по умолчанию	Требуемое значение
F0-03	Источник задания частоты	0	5 : Высокоскоростной вход
F4-28	Минимальная частота высокоскоростного входа	0.00 (кГц)	От 0.00 кГц до предельного значения, определяемого параметром F4-30
F4-29	Соответствующий минимум выходной частоты привода	0.0 (%)	Диапазон значений: -100.00 – 100.00 %
F4-30	Максимальная частота высокоскоростного входа	50.00 (кГц)	От F4-28 до 50.00 кГц
F4-31	Соответствующий максимум выходной частоты привода	100.0 (%)	Диапазон значений: -100.00 – 100.00 %
F4-32	Фильтрация	0.1 (с)	Диапазон значений: 0.00 – 10.00 с

■ Управление частотой при помощи дискретных входов

Таблица 5.14 – Параметры комбинации дискретных входов

Параметр	Название	Значение по умолчанию	Требуемое значение
F0-03	Источник задания частоты	0	6 : Управление частотой с помощью комбинации дискретных входов (до 16-ти предустановленных частот)
FC-00 – FC-15	Предустановленные частоты 0-15	0.00 (%)	От -100.0 % до 100.0 % от максимального задания частоты
F4-00	Функция дискретного входа 1	1	12: Клемма комбинированного управления 1
F4-01	Функция дискретного входа 2	4	13: Клемма комбинированного управления 2
F4-02	Функция дискретного входа 3	9	14: Клемма комбинированного управления 3
F4-03	Функция дискретного входа 4	12	15: Клемма комбинированного управления 4

Таблица 5.15 – Комбинированное управление частотой при помощи дискретных входов

Клемма комб. упр. 1	Клемма комб. упр. 2	Клемма комб. упр. 3	Клемма комб. упр. 4	Параметр
0	0	0	0	FC-00. Предустановленная частота 0
0	0	0	1	FC-01. Предустановленная частота 1
0	0	1	0	FC-02. Предустановленная частота 2
0	0	1	1	FC-03. Предустановленная частота 3
0	1	0	0	FC-04. Предустановленная частота 4
0	1	0	1	FC-05. Предустановленная частота 5
...	...	...	...	...
1	1	1	0	FC-14. Предустановленная частота 14
1	1	1	1	FC-15. Предустановленная частота 15

5.3 С помощью платы расширения (RS-485)

После установки платы расширения в привод MD290 необходимо настроить следующие параметры.

Таблица 5.16 – Параметры привода для управления двигателем по Modbus

Параметр	Название	Значение по умолчанию	Требуемое значение
F0-02	Источник команд управления	0	2 : Плата связи
F0-03	Источник задания частоты	0	9 : Плата связи
F0-28	Протокол связи	0	0 : Modbus
Fd-00	Скорость передачи	5005	5000: 300 бод/с; 5001: 600 бод/с; 5002: 1200 бод/с; 5003: 2400 бод/с; 5004: 4800 бод/с; 5005: 9600 бод/с; 5006: 19200 бод/с; 5007: 38400 бод/с; 5008: 57600 бод/с; 5009: 115200 бод/с;
Fd-01	Проверка на чётность	0	0 : Без проверки, формат данных (8, N, 2); 1 : Проверка на чётность, формат данных (8, E, 1); 2 : Проверка на нечётность, формат данных (8, O, 1); 3 : Без проверки, формат данных (8, N, 1)
Fd-02	Адрес устройства	1	0 : Широковещание; 1-247 : Диапазон задания адреса устройства
Fd-05	Выбор протокола Modbus	30	01 : Стандартный протокол Modbus

Для задания частоты используется адрес 1000H. Задание значения -10000 в адрес 1000H соответствует -100.00% от максимального задания частоты, а задание 10000 соответствует 100.00%. Максимальное задание частоты ограничено параметром F0-10 (Максимальная частота). Обратите внимание, что при обращении к адресу, например, с операторской панели Omron, Weintek и других, к адресу необходимо прибавить 1, так как адресация в этих устройствах начинается с 0. Таким образом, для задания частоты (1000H = 4096) с панели оператора Omron NB необходимо элементу «Числовой ввод» задать адрес для обращения 4097 в области 4X.

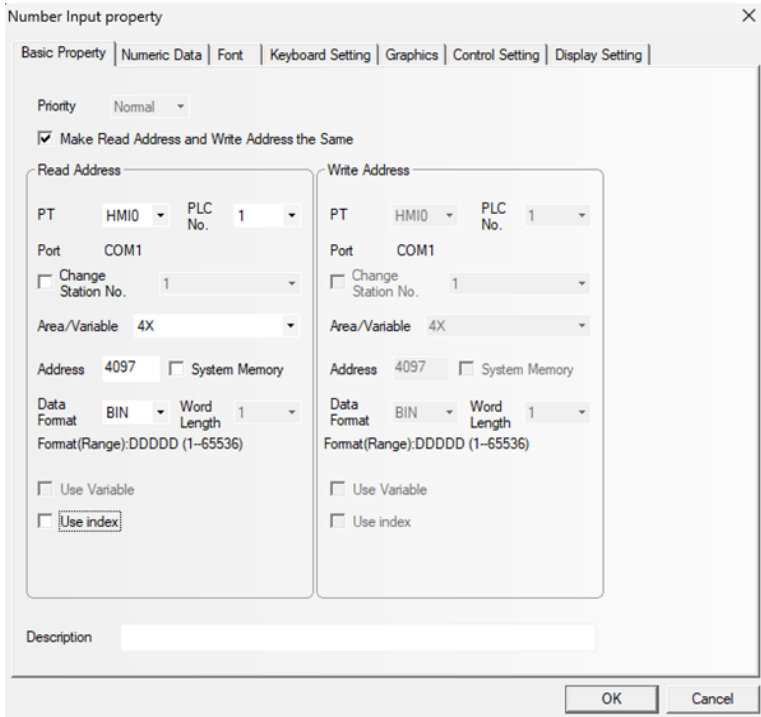


Рисунок 5.5 – Настройка адресации в программе панели оператора Omron

Адреса протокола Modbus для взаимодействия с приводом MD290 приведены в таблицах 5.17 и 5.18.

Таблица 5.17 – Функциональные адреса протокола Modbus

Адрес	Функция	Диапазон значений
3000H	Статус привода (только чтение)	0001 : Состояние «Запущен в прямом направлении»; 0002 : Состояние «Запущен в обратном направлении»; 0003 : Привод остановлен
2000H	Управление работой привода (только запись)	1 : Пуск в прямом направлении; 2 : Пуск в обратном направлении; 3 : Толчковый ход в прямом направлении; 4 : Толчковый ход в обратном направлении; 5 : Остановка двигателя выбегом; 6 : Остановка двигателя за время торможения; 7 : Сброс ошибки

Адрес	Функция	Диапазон значений
2001H	Управление дискретными выходами привода	Бит 0 : Управление дискретным выходом 1; Бит 1 : Управление дискретным выходом 2; Бит 2 : Управление релейным выходом 1; Бит 3 : Управление релейным выходом 2; Бит 4 : Управление дискретным выходом (высокоскоростной выход); Бит 5 : Управление виртуальным дискретным выходом 1; Бит 6 : Управление виртуальным дискретным выходом 2; Бит 7 : Управление виртуальным дискретным выходом 3; Бит 8 : Управление виртуальным дискретным выходом 4; Бит 9 : Управление виртуальным дискретным выходом 5
2002H	Управление аналоговыми выходами	Ввод 0 – 7FFF даёт на аналоговом выходе 1 значение от 0 до 100% выходного сигнала
2003H		Ввод 0 – 7FFF даёт на аналоговом выходе 2 значение от 0 до 100% выходного сигнала
2004H	Управление высокоскоростным импульсным выходом	Ввод 0 – 7FFF даёт на высокоскоростном выходе значение от 0 до 100% выходного сигнала, определяемого параметрами работы высокоскоростного выхода

Таблица 5.18 – Адреса показателей текущего состояния привода в протоколе Modbus

Адрес	Название	Адрес	Название
-	-	1010H	ПИД задание
1001H	Текущая частота вращения	1011H	ПИД обратная связь
1002H	Напряжение в шине постоянного тока	1012H	Процесс ПЛК
1003H	Выходное напряжение (на двигатель)	1013H	Значение, подаваемое на высокоскоростной вход, 0.01 кГц
1004H	Выходной ток	1014H	Обратная связь по скорости, 0.01 Гц
1005H	Выходная мощность	1015H	Порог времени работы
1006H	Выходной момент	1016H	Напряжение аналогового входа 1 до коррекции
1007H	Рабочая скорость	1017H	Напряжение аналогового входа 2 до коррекции
1008H	Состояние дискретных входов	1018H	Напряжение аналогового входа 3 до коррекции
1009H	Состояние дискретных выходов	1019H	Линейная скорость
100AH	Напряжение аналогового входа 1	101AH	Текущее время включения
100BH	Напряжение аналогового входа 2	101BH	Текущее время работы
100CH	Напряжение аналогового входа 3	101CH	Значение, подаваемое на высокоскоростной вход, 1 Гц
100DH	Вход значения счётчика	101DH	Задание через связь
100EH	Вход значения длины	101EH	Измеренная обратная связь по скорости
100FH	Скорость нагрузки	101FH	Отображение основной частоты задания
-	-	1020H	Отображение вспомогательной частоты задания

Глава 6. Параметры привода

Таблица 6.1 – Описание параметров MD290

Параметр (адрес Modbus)	Описание	Значение по умолчанию	Диапазон значений
Группа F0. Основные параметры			
F0-00 (F000H)	Режим нагрузки	Зависит от модели привода	1 : Тип G (нагрузка с постоянным моментом) 2 : Тип P (нагрузка с варьируемым моментом, например, вентилятор или насос)
F0-01 (F001H)	Режим управления двигателем 1	2	2 : V/F, вольт-частотное управление
F0-02 (F002H)	Источник команд управления	0	0 : панель управления; 1 : клеммы управления; 2 : плата расширения связи
F0-03 (F003H)	Источник задания частоты (X)	0	0 : панель управления (при перезагрузке питания введённое значение не сохраняется); 1 : панель управления (при перезагрузке питания введённое значение сохраняется); 2 : Аналоговый вход 1; 3 : Аналоговый вход 2; 4 : Аналоговый вход 3;
F0-04 (F004H)	Дополнительный источник задания частоты (Y)	0	5 : Высокоскоростной вход; 6 : Задание частоты с помощью комбинации дискретных входов (до 16-ти предустановленных скоростей); 7 : Простой ПЛК; 8 : Управляющее воздействие ПИД-регулятора; 9 : Команды связи
F0-05 (F005H)	Основная величина диапазона вспомо- гательной частоты Y для совмещения X и Y	0	0 : Относительно максимальной частоты; 1 : Относительно главного источника задания частоты
F0-06 (F006H)	Диапазон вспомо- гательной частоты Y для совмещения X и Y	0	От 0% до 150%
F0-07 (F007H)	Выбор совмещения источников задания частот	0	Десятки: соотношение совмещения X и Y 0 : X + Y; 1 : X - Y; 2 : MAX (X,Y); 3 : MIN (X,Y); Единицы: выбор канала задания частоты 0 : Канал задания главной частоты X; 1 : Совмещение X и Y (соотношение определя- ется цифрой в разряде десятков); 2 : Переключение между X и Y; 3 : Переключение между X и «совмещением X и Y»; 4 : Переключение между Y и «совмещением X и Y»
F0-08 (F008H)	Исходная частота, отображаемая на дисплее при подаче питания на привод	50.00 (Гц)	От 0.00 Гц до максимальной частоты (F0-10)

Продолжение таблицы 6.1

Параметр (адрес Modbus)	Описание	Значение по умолчанию	Диапазон значений
F0-09 (F009H)	Направление вращения	0	0 : Направление вперёд; 1 : Обратное направление
F0-10 (F00AH)	Максимальная частота	50.00 (Гц)	0-500.00 Гц. При редактировании не забывайте менять также параметр F-12 !
F0-11 (F00BH)	Верхний предел источника задания частоты	50.00 (Гц)	0 : Задаётся F0-12; 1 : Аналоговый вход 1; 2 : Аналоговый вход 2; 3 : Аналоговый вход 3; 4 : Высокоскоростной вход; 5 : Установка задания по шине данных
F0-12 (F00CH)	Верхний предел задания частоты	50.00 (Гц)	От нижнего предела задания частоты (F0-14) до максимальной частоты (F0-10)
F0-13 (F00DH)	Смещение верхнего предела частоты	0.00 (Гц)	От 0.00 Гц до макс. частоты (F0-10). Если источником верхнего предела частоты является аналоговый вход или высокоскоростной вход, конечный верхний предел частоты получается путем добавления смещения этого параметра к верхнему пределу частоты, заданному в F0-11
F0-14 (F00EH)	Нижний предел частоты	0.00 (Гц)	От 0.00 Гц до верхнего предела частоты (F0-12)
F0-15 (F00FH)	Несущая частота	Зависит от модели привода	0.5 – 16.0 кГц
F0-16 (F010H)	Зависимость несущей частоты от температуры	1	0 : Отключена 1 : Включена
F0-17 (F011H)	Время ускорения 1	Зависит от модели привода	0.00 – 650.00 с (F0-19 = 2) 0.0 – 6500.0 с (F0-19 = 1)
F0-18 (F012H)	Время торможения 1	Зависит от модели привода	0 – 65000 с (F0-19 = 0)
F0-19 (F013H)	Единица измерения времени разгона/торможения	1	0 : 1 с 1 : 0.1 с 2 : 0.01 с
F0-21 (F015H)	Смещение частоты канала задания вспомогательной частоты для совмещения X и Y	0.00 (Гц)	от 0.00 Гц до максимальной частоты (F0-10). Данный параметр действителен в случае, если F0-07 = X1 (совмещение X и Y)
F0-22 (F016H)	Разрешение дискретной установки задания частоты	2	2: 0.01 Гц
F0-23 (F017H)	Сохранение дискретной установки задания частоты после остановки	0	0 : Не сохраняется 1 : Сохраняется
F0-24 (F018H)	Выбор группы параметров двигателя	0	0 : Группа 1 параметров двигателя 1 : Группа 2 параметров двигателя
F0-25 (F019H)	Базовая частота времени разгона/торможения	0	0 : Максимальная частота (F0-10) 1 : Заданная частота 2 : 100 Гц

Продолжение таблицы 6.1

Параметр (адрес Modbus)	Описание	Значение по умолчанию	Диапазон значений
F0-26 (F01AH)	Базовая частота для увеличения/уменьшения частоты дискретными входами	0	0 : Частота хода 1 : Задание частоты
F0-27 (F01BH)	Привязка источника команды к источнику частоты	000	Сотни: привязка команд связи к: 0 : Привязки нет; 1 : Задание частоты с панели управления; 2 : Аналоговый вход 1; 3 : Аналоговый вход 2; 4 : Аналоговый вход 3; 5 : Задание частоты с помощью высокоскоростного входа; 6 : Задание частоты с помощью комбинации дискретных входов (до 16-ти предустановленных скоростей); 7 : Простой ПЛК; 8 : Управляющее воздействие ПИД-регулятора; 9 : Команды связи Десятки: привязка команд клемм управления к: То же, что и сотни Единицы: привязка команд с панели управления к: То же, что и сотни
F0-28 (F01CH)	Протокол последовательного порта коммуникации	0	0 : Modbus; 1 : PROFIBUS-DP
Группа F1. Параметры двигателя 1			
F1-00 (F100H)	Тип двигателя	0	0 : Асинхронный двигатель; 1 : Асинхронный двигатель переменной частоты
F1-01 (F101H)	Номинальная мощность двигателя	Зависит от модели привода	от 0.1 до 1 000.0 кВт
F1-02 (F102H)	Номинальное напряжение двигателя		от 1 до 2 000 Вт
F1-03 (F103H)	Номинальный ток двигателя		от 0.01 до 655.35 А (для приводов мощностью ≤ 55 кВт) от 0.1 до 6553.5 А (для приводов мощностью > 55 кВт)
F1-04 (F104H)	Номинальная частота двигателя		от 0.01 до максимальной частоты (F0-10)
F1-05 (F105H)	Номинальная скорость вращения двигателя		от 1 до 65535 об/мин
F1-06 (F106H)	Сопротивление статора	Зависит от автонастройки	от 0.001 до 65.535 Ω (для приводов мощностью ≤ 55 кВт) от 0.0001 до 6.5535 Ω (для приводов мощностью > 55 кВт)
F1-07 (F107H)	Сопротивление ротора		
F1-08 (F108H)	Индуктивность утечки		от 0.01 до 655.35 мГн (для приводов мощностью ≤ 55 кВт) от 0.001 до 65.535 мГн (для приводов мощностью > 55 кВт)
F1-09 (F109H)	Взаимоиндуктивное сопротивление		

Продолжение таблицы 6.1

Параметр (адрес Modbus)	Описание	Значение по умолчанию	Диапазон значений
F1-10 (F10AH)	Ток холостого хода	Зависит от автонастройки	от 0.01 А до F1-03 (для приводов мощностью ≤ 55 кВт)
F1-37 (F125H)	Режим автонастройки	0	0 : Автонастройки нет; 1 : Статическая автоматическая настройка 1; 2 : Динамическая автонастройка; 3 : Статическая автоматическая настройка 2;
Группа F3. Параметры вольт-частотного управления			
F3-00 (F300H)	Вольт-частотная кривая	0	0, 2-9 : Линейная кривая; 1 : Многоточечная кривая; 10 : Вольт-частотное разделение; 11 : Половинное вольт-частотное разделение
F3-01 (F301H)	Подъём момента	Зависит от модели привода	0.0%: автоматический подъём момента Диапазон задаваемых значений для подъём момента: 0.1 – 30%
F3-02 (F302H)	Частота среза подъёма момента	50.00 (Гц)	От 0.00 Гц до максимальной частоты (F0-10)
F3-03 (F303H)	Вольт-частотная кривая, первая точка: Частота 1	0.00 (Гц)	От 0.00 Гц до F3-05
F3-04 (F304H)	Вольт-частотная кривая, первая точ- ка: Напряжение 1	0.0 (%)	0.0 – 100.0%
F3-05 (F305H)	Вольт-частотная кривая, первая точка: Частота 2	0.00 (Гц)	Определяется диапазоном значений от F3-03 до F3-07
F3-06 (F306H)	Вольт-частотная кривая, первая точ- ка: Напряжение 2	0.0 (%)	0.0 – 100.0%
F3-07 (F307H)	Вольт-частотная кривая, первая точка: Частота 3	0.00 (Гц)	Определяется диапазоном значений от F3-05 до номинальной частоты двигателя (F1-04)
F3-08 (F308H)	Вольт-частотная кривая, первая точ- ка: Напряжение 3	0 (%)	0.0 – 100.0%
F3-09 (F309H)	Усиление компен- сации скольжения	0 (%)	0.0 – 200.0%
F3-10 (F30AH)	Коэффициент избыточного воз- буждения	64	0 – 200
F3-11 (F30BH)	Коэффициент пода- вления колебаний	40	0 – 100
F3-13 (F30DH)	Источник напряжения для вольт-частотного разделения	0	0 : Панель управления (F3-14); 1 : Аналоговый вход 1; 2 : Аналоговый вход 2; 3 : Аналоговый вход 3; 4 : Высокоскоростной вход; 5 : Задание частоты с помощью комбинации дискретных входов (до 16-ти предустановленных скоростей); 6 : Простой ПЛК; 7 : ПИД-регулятор; 8 : Плата связи

Продолжение таблицы 6.1

Параметр (адрес Modbus)	Описание	Значение по умолчанию	Диапазон значений
F3-14 (F30EH)	Цифровая установка напряжения для вольт-частотного разделения	0 (В)	От 0 В до номинального напряжения двигателя
F3-15 (F30FH)	Время нарастания напряжения вольт-частотного разделения	0 (с)	0 – 1 000.0 с
F3-16 (F310H)	Время спада напряжения вольт-частотного разделения	0 (с)	0 – 1 000.0 с
F3-17 (F311H)	Метод остановки при вольт-частотном разделении	0	0 : Частота и напряжения снижаются до нуля независимо друг от друга; 1 : Частота снижается после того как напряжение снизится до 0
F3-18 (F312H)	Предельный уровень тока	150 (%)	50 – 200%
F3-19 (F313H)	Ограничение тока	1	0 : Отключено; 1 : Включено
F3-20 (F314H)	Предел усиления тока	20	0 – 100
F3-21 (F315H)	Компенсация увеличения скорости	50 (%)	50 – 200%
F3-22 (F316H)	Предельный уровень напряжения	770 (В)	650 – 800 В
F3-23 (F317H)	Ограничение напряжения	1	0 : Отключено; 1 : Включено
F3-24 (F318H)	Усиление частоты при ограничении напряжения	30	0 - 100
F3-25 (F319H)	Усиление напряжения при ограничении напряжения	30	0 – 100
F3-26 (F31AH)	Порог увеличения частоты при ограничении напряжения	5 (Гц)	0 – 50 Гц
Группа F4. Входные клеммы			
F4-00 (F400H)	Функция дискретного входа 1	1	0 : Функция не задана; 1 : Вращение в прямом направлении (FWD); 2 : Вращение в обратном направлении (REV); 3 : Клемма трёхпроводного управления; 4 : Толчковый ход вперёд (FJOG); 5 : Толчковый ход назад (RJOG); 6 : Повысить выходную частоту с помощью дискретного входа (UP); 7 : Понизить выходную частоту с помощью дискретного входа (DOWN); 8 : Остановка выбегом (COAST); 9 : Сброс ошибки (RESET); 10 : Запрет пуска; ...
F4-01 (F401H)	Функция дискретного входа 2	4	

Параметр (адрес Modbus)	Описание	Значение по умолчанию	Диапазон значений
F4-02 (F402H)	Функция дискретного входа 3	9	... 11 : Нормально открытый вход получения внешней ошибки; 12 : Клемма комбинированного управления 1; 13 : Клемма комбинированного управления 2; 14 : Клемма комбинированного управления 3; 15 : Клемма комбинированного управления 4; 16 : Клемма 1 для выбора времени разгона/ торможения;
F4-03 (F403H)	Функция дискретного входа 4	12	17 : Клемма 2 для выбора времени разгона/ торможения; 18 : Переключение канала задания частоты (см. F0-07); 19 : Очистка изменений частоты, сделанных с помощью функций 6 (UP) и 7 (DOWN), приведение частоты к значению, указанному в параметре F0-08; 20 : Переключение между источниками команд управления 1 (с клемм управления на панель управления, либо с платы связи на панель управления);
F4-04 (F404H)	Функция дискретного входа 5	13	21 : Запрет разгона/торможения; 22 : Отключение ПИД; 23 : Сброс функции простого ПЛК в начало цикла; 24 : Отключение колебаний выходной частоты (привод выдаёт усреднённую частоту); 25 : Вход увеличения значения счётчика; 26 : Вход сброса значения счётчика;
F4-05 (F405H)	Функция дискретного входа 6	0	27 : Вход увеличения значения счётчика импульсов для подсчёта длины; 28 : Вход сброса значения счётчика импульсов для подсчёта длины; 30 : Использование высокоскоростного входа в качестве источника задания частоты (доступно только для дискретного входа 5); 32 : Немедленное торможение постоянным током;
F4-06 (F406H)	Функция дискретного входа 7	0	33 : Нормально закрытый вход получения внешней ошибки; 34 : Доступ к изменению частоты, если клемма, которой назначена функция, в сработке; 35 : Смена направления работы ПИД-регулятора (с прямого на обратное и наоборот); 36 : Клемма внешнего стоп-сигнала 1; 37 : Переключение между источниками команд управления 2 (с клемм управления на плату управления);
F4-07 (F407H)	Функция дискретного входа 8	0	38 : Отключение интегральной составляющей ПИД-регулятора; 39 : Переключение с заданной частоты основного источника задания частоты на предзаданную частоту (F0-08); 40 : Переключение с заданной частоты вспомогательного источника задания частоты на предзаданную частоту (F0-08); ...

Продолжение таблицы 6.1

Параметр (адрес Modbus)	Описание	Значение по умолчанию	Диапазон значений
F4-08 (F408H)	Функция дискретного входа 9	0	... 41 : Переключение между моторами 1 и 2; 43 : Переключение между набором параметров ПИД-регулятора (с FA-05 – FA-07 на FA-15 – FA-17); 44 : Пользовательская ошибка 1 (Err27); 45 : Пользовательская ошибка 2 (Err28); 46 : Клемма аварийного останова; 47 : Клемма внешнего стоп-сигнала 2; 48 : Торможение постоянным током; 49 : Сброс текущего времени работы привода (с момента последней подачи питания); 50 : Переключение между 2-х и 3-х проводным режимами работы; Пропущенные номера функций зарезервированы производителем привода
F4-09 (F409H)	Функция дискретного входа 10	0	
F4-10 (F40AH)	Фильтрация входного сигнала дискретных входов	0.01 (с)	0.0 – 1.000 с
F4-11 (F40BH)	Режим управления	0	0 : Двухпроводный режим 1; 1 : Двухпроводный режим 2; 2 : Трёхпроводный режим 1; 3 : Трёхпроводный режим 2
F4-12 (F40CH)	Скорость увеличения/снижения частоты, задаваемой с клемм управления	1 (Гц/с)	0.001 – 65.535 Гц/с
F4-13 (F40DH)	Минимальное значение входной величины аналогового входа кривой 1	0 (В)	От 0 В до F4-15
F4-14 (F40EH)	Соответствующий процент для минимального значения входной величины аналогового входа кривой 1	0 (%)	-100.00 – 100.0 %
F4-15 (F40FH)	Максимальное значение входной величины аналогового входа кривой 1	0 (%)	От значения параметр F4-13 до 10.00 В
F4-16 (F410H)	Соответствующий процент для максимального значения входной величины аналогового входа кривой 1	100 (%)	-100.00 – 100.0 %
F4-17 (F411H)	Дискретизация аналогового входа 1	0.1 (с)	0.00 – 10.00 с

Продолжение таблицы 6.1

Параметр (адрес Modbus)	Описание	Значение по умолчанию	Диапазон значений
F4-18 (F412H)	Минимальное значение входной величины аналогового входа кривой 2	0 (В)	От 0 В до F4-15
F4-19 (F413H)	Соответствующий процент для минимального значения входной величины аналогового входа кривой 2	0 (%)	-100.00 – 100.0 %
F4-20 (F414H)	Максимальное значение входной величины аналогового входа кривой 2	0 (%)	От значения параметр F4-13 до 10.00 В
F4-21 (F415H)	Соответствующий процент для максимального значения входной величины аналогового входа кривой 2	100 (%)	-100.00 – 100.0 %
F4-22 (F416H)	Дискретизация аналогового входа 2	0.1 (с)	0.00 – 10.00 с
F4-23 (F417H)	Минимальное значение входной величины аналогового входа кривой 3	0 (В)	От 0 В до F4-15
F4-24 (F418H)	Соответствующий процент для минимального значения входной величины аналогового входа кривой 3	0 (%)	-100.00 – 100.0 %
F4-25 (F419H)	Максимальное значение входной величины аналогового входа кривой 3	0 (%)	От значения параметра F4-13 до 10.00 В
F4-26 (F41AH)	Соответствующий процент для максимального значения входной величины аналогового входа кривой 3	100 (%)	-100.00 – 100.0 %
F4-27 (F41BH)	Дискретизация аналогового входа 3	0.1 (с)	0.00 – 10.00 с
F4-28 (F41CH)	Минимальная частота высокоскоростного входа	0.00 (кГц)	От 0 кГц до F4-30
F4-29 (F41DH)	Соответствующий процент для минимальной частоты высокоскоростного входа	0.0 (%)	-100.00 – 100.0 %

Продолжение таблицы 6.1

Параметр (адрес Modbus)	Описание	Значение по умолчанию	Диапазон значений
F4-30 (F41EH)	Максимальная частота высокоскоростного входа	50.00 (кГц)	От значения параметра F4-28 до 100 кГц
F4-31 (F41FH)	Соответствующий процент для максимальной частоты высокоскоростного входа	100.0 (%)	-100.00 – 100.0 %
F4-32 (F420H)	Фильтрация высокоскоростного входа	0.1 (с)	0.00 – 10.00 с
F4-33 (F421H)	Выбор кривой для аналогового входа	321	Диапазон значений: 111 – 555 Единицы: кривая аналогового входа 1 1 : Кривая 1; 2 : Кривая 2; 3 : Кривая 3; 4 : Кривая 4; 5 : Кривая 5; Десятки: кривая аналогового входа 2, то же, что и единицы; Сотни: кривая аналогового входа 3, то же, что и единицы;
F4-34 (F422H)	Действия при значении аналогового входа ниже минимально допустимой величины	000	Единицы: для аналогового входа 1 0 : Соответствующий процент от минимального входного значения; 1 : 0.0 % Десятки: для аналогового входа 2, то же, что и единицы; Сотни: для аналогового входа 3, то же, что и единицы
F4-35 (F423H)	Задержка для дискретного входа 1	0 (с)	0.0 – 3600.0 с
F4-36 (F424H)	Задержка для дискретного входа 2	0 (с)	0.0 – 3 600.0 с
F4-37 (F425H)	Задержка для дискретного входа 3	0 (с)	0.0 – 3 600.0 с
F4-38 (F426H)	Уровень сигнала дискретных входов 1-5	00000	Младший разряд – дискретный вход 1, старший разряд – дискретный вход 5, остальные дискретные входы соответствуют разрядам значения параметра; 0 – Высокий уровень сигнала на входе означает активность входа (нормально открытый вход); 1 – Низкий уровень сигнала означает активность входа (нормально закрытый вход)
F4-39 (F427H)	Уровень сигнала дискретных входов 6-10	00000	Младший разряд – дискретный вход 6, старший разряд – дискретный вход 10, остальные дискретные входы соответствуют разрядам значения параметра; 0 – Высокий уровень сигнала на входе означает активность входа (нормально открытый вход); 1 – Низкий уровень сигнала означает активность входа (нормально закрытый вход)

Параметр (адрес Modbus)	Описание	Значение по умолчанию	Диапазон значений
Группа F5. Выходные клеммы			
F5-00 (F500H)	Клемма FM	0	0 : Высокоскоростной выход (FMP); 1 : Дискретный выход (FMR)
F5-01 (F501H)	Функция FM (если F5-00 = 1)	0	0 : Функция не задана; 1 : Привод запущен (RUN); 2 : Ошибка привода; 3 : Привод обнаружил частоту Уровня 1 (см. F8-19 и F8-20); 4 : Заданная частота достигнута (см. F8-21); 5 : Привод запущен и выходная частота 0 Гц (когда привод останавливается, выходной сигнал на клемме отключается); 6 : «Ожидается перегрузка двигателя»; 7 : «Ожидается перегрузка привода»; 8 : Достигнуто значение счётчика по уставке в Fb-08; 9 : Достигнуто значение счётчика по уставке Fb-09;
F5-02 (F502H)	Функция релейного выхода привода	2	10 : Достигнуто заданное значение длины по уставке Fb-05; 11 : Цикл простого ПЛК выполнен; 12 : Суммарное время в запущенном состоянии превысило F8-17; 13 : Ограничение частоты: задание частоты достигло предела (верхнего или нижнего), ; 15 : Привод готов к запуску (питание подано, ошибок привода/внешних ошибок нет); 16 : Сравнение «больше»: значение на анало- говом входе 1 больше значения на аналоговом входе 2;
F5-03 (F503H)	Функция релейного выхода карты расширения	0	17 : Выходная частота достигла верхнего предела задания частоты; 18 : Выходная частота достигла нижнего предела задания частоты (если привод остановлен – вы- ход не срабатывает);
F5-04 (F504H)	Функция дискрет- ного выхода 1 привода	1	19 : Пониженное напряжение питания привода; 20 : Активность данной клеммы определяется по коммуникационному адресу 2001H; 23 : Привод запущен и выходная частота 0 Гц (когда привод останавливается, выходной сигнал остаётся на клемме); 24 : Суммарное время при поданном на привод напряжении питания превысило F8-16; 25 : Привод обнаружил частоту Уровня 2 (см. F8-28 и F8-29);
F5-05 (F505H)	Функция дискретно- го выхода 2 карты расширения	4	26 : Частота 1 достигнута (см. F8-30 и F8-31); 27 : Частота 2 достигнута (см. F8-32 и F8-33); 28 : Ток 1 достигнут (см. F8-38 и F8-39); 29 : Ток 2 достигнут (см. F8-40 и F8-41); ...
F5-06 (F506H)	Функция высокоскоростного выхода	0	

Продолжение таблицы 6.1

Параметр (адрес Modbus)	Описание	Значение по умолчанию	Диапазон значений
F5-07 (F507H)	Функция аналогового выхода 1	0	... 30 : Заданное время достигнуто (если функция задания времени включена (F8-42 = 1), клемма выдаёт сигнал когда текущее время работы привода в запущенном состоянии достигает установленного времени); 31 : Ограничение аналогового входа 1: значение на входе достигло предела (верхнего (F8-46) или нижнего (F8-45)); 32 : Потеря нагрузки; 33 : Обратный ход запущен; 34 : Нулевой ток (если выходной ток привода меньше F8-34 на протяжении времени F8-35, с клеммы поступает выходной сигнал); 35 : Температура IGBT-транзисторов достигла предела; 36 : Выходной ток достиг предела; 37 : Выходная частота достигла нижнего предела задания частоты (если привод остановлен – выход остаётся в сработке); 38 : Выход предупреждения; 39 : «Ожидается перегрев двигателя»; 40 : Текущее время привода в запущенном состоянии достигнуто; 41 : Выход ошибки;
F5-08 (F508H)	Функция аналогового выхода 2	1	
F5-09 (F509H)	Максимальная частота импульсов высокоскоростного выхода FMP	50.00 (кГц)	0.01 – 100.00 кГц
F5-10 (F50AH)	Коэффициент смещения относительно нуля аналогового выхода 1	0.0 (%)	-100.0 – 100.0 %
F5-11 (F50BH)	Усиление аналогового выхода 1	1.00	-10.00 – 10.00
F5-12 (F50CH)	Коэффициент смещения относительно нуля аналогового выхода 2	0.00 (%)	-100.0 – 100.0 %
F5-13 (F50DH)	Усиление аналогового выхода 2	1.00	-10.00 – 10.00
F5-17 (F511H)	Задержка дискретного выхода FMR	0.0 (с)	0.0 – 3600.0 с
F5-18 (F512H)	Задержка срабатывания реле 1	0.0 (с)	0.0 – 3600.0 с
F5-19 (F513H)	Задержка срабатывания реле 2	0.0 (с)	0.0 – 3600.0 с
F5-20 (F514H)	Задержка срабатывания дискретного выхода 1	0.0 (с)	0.0 – 3600.0 с

Продолжение таблицы 6.1

Параметр (адрес Modbus)	Описание	Значение по умолчанию	Диапазон значений
F5-21 (F515H)	Задержка срабатывания дискретного выхода 2	0.0 (с)	0.0 – 3600.0 с
F5-22 (F516H)	Логика работы выходов	00000	Единицы: Дискретный выход FMR 0 : Положительная логика работы; 1 : Отрицательная логика работы; Десятки: Релейный выход 1, то же, что и для единиц; Сотни: Релейный выход 2, то же, что и для единиц; Тысячи: Дискретный выход 1, то же, что и для единиц; Дес. Тысяч: Дискретный выход 2, то же, что и для единиц
Группа F6. Управление пуском/остановом			
F6-00 (F600H)	Режим пуска	0	0 : Прямой пуск; 1 : Пуск с самоподхватом вращающегося ротора двигателя;
F6-01 (F601H)	Режим самоподхвата	0	0 : С частоты остановки; 1 : С линейной частоты; 2 : С максимальной частоты; 4 : Отслеживание скорости по направлению магнитного поля (должна быть проведена автонастройка F1-37 = 1)
F6-02 (F602H)	Скорость самоподхвата	20	1 - 100
F6-03 (F603H)	Пусковая частота	0.00 (Гц)	0.00 – 10.00 Гц
F6-04 (F604H)	Время выдерживания пусковой частоты	0.0 (с)	0.0 – 100.0 с
F6-05 (F605H)	Уровень торможения пост. током 1 / Уровень предварительного возбуждения	50 (%)	0 – 100 %
F6-06 (F606H)	Активное время торможения пост. током 1 / Активное время предварительного возбуждения	0.0 (с)	0.0 – 100.0 с
F6-07 (F607H)	Режим ускорения/замедления	0	0 : Линейное ускорение/замедление; 1 : Ускорение/замедление со статической S-образной кривой
F6-08 (F608H)	Пропорция времени начального сегмента S-образной кривой	30.0 (%)	От 0.0% до (100% - F6-09)
F6-09 (F609H)	Пропорция времени конечного сегмента S-образной кривой	30.0 (%)	От 0.0% до (100% - F6-08)

Продолжение таблицы 6.1

Параметр (адрес Modbus)	Описание	Значение по умолчанию	Диапазон значений
F6-10 (F60AH)	Режим остановки	0	0 : Замедление до остановки; 1 : Остановка по инерции
F6-11 (F60BH)	Порог частоты торможения пост. током 2	0.00 (Гц)	От 0.00 Гц до максимальной частоты
F6-12 (F60CH)	Время задержки торможения пост. током 2	0.0 (с)	От 0.0 до 100.0 с
F6-13 (F60DH)	Уровень торможе- ния пост. током 2	50 (%)	От 0 до 100 %
F6-14 (F60EH)	Активное время торможения пост. током 2	0.0 (с)	От 0.0 до 100.0 с
F6-15 (F60FH)	Расходное соотно- шение торможения	100 (%)	От 0 до 100 %
F6-18 (F612H)	Предел тока под- хвата вращающего двигателя	Зависит от модели привода	От 30 до 200 %
F6-21 (F615H)	Время размагничивания	Зависит от модели привода	От 0.0 до 15.0 с
F6-23 (F617H)	Выбор возбуждения	0	0 : Отключено; 1 : Включено во время разгона; 2 : Включено во время всего процесса
F6-24 (F618H)	Уровень тока пода- вления перевозбуж- дения	100 (%)	От 0 до 150 %
F6-25 (F619H)	Коэффициент усиления первозбуждения	1.25	1.00 – 2.50
Группа F7. Панель управления и дисплей			
F7-01 (F701H)	Функция клавиши MF.K	0	0 : Функции отключены; 1 : Переключение между удалённым управлени- ем (с клемм управления или по плате связи) и панелью управления; 2 : Переключение между ходом в прямом и обратном направлении; 3 : Толчковый ход вперёд; 4 : Толчковый ход назад
F7-02 (F702H)	Функция клавиши STOP/RESET	1	0 : Кнопка активна только в режиме управления с панели управления; 1 : Кнопка активна в любом режиме управления
F7-03 (F703H)	Индикация первого набора параметров работы на дисплее привода	1F	Диапазон значений: от 0000 до FFFF 16 разряд (старший) – Задание ПИД; 15 разряд – Скорость нагрузки; 14 разряд – Величина длины; 13 разряд – Величина счёта; 12 разряд – Напряжение на аналоговом входе 3, В; 11 разряд – Напряжение на аналоговом входе 2, В; ...

Параметр (адрес Modbus)	Описание	Значение по умолчанию	Диапазон значений
			... 10 разряд – Напряжение на аналоговом входе 1, В; 9 разряд – Состояние дискретного выхода; 8 разряд – Состояние дискретного входа; 7 разряд – Выходной момент, %; 6 разряд – Выходная мощность, кВт; 5 разряд – Выходной ток, А; 4 разряд – Выходное напряжение, В; 3 разряд – Напряжение в шине постоянного тока, В; 2 разряд – Задание частоты, Гц; 1 разряд (младший) – Текущая частота вращения 1, Гц. Таким образом, 1F(hex) = 11111 означает, что при пролистывании параметров, на дисплее привода будут отображаться параметры с 1 по 5 разряд включительно.
F7-04 (F704H)	Индикация второго набора параметров работы на дисплее привода	33	Диапазон значений: от 0000 до FFFF 16 разряд (старший) – Задание с дополнительного источника задания частоты Y; 15 разряд – Задание с основного источника задания частоты X; 14 разряд – Частота вращения, определяемая энкодером по обратной связи, Гц; 13 разряд – Текущее задание частоты с платы управления; 12 разряд – Текущее задание частоты с высокоскоростного входа, Гц; 11 разряд – Текущее время работы привода в запущенном состоянии, мин; 10 разряд – Текущее время работы привода с момента подачи напряжения, ч; 9 разряд – Линейная скорость; 8 разряд – Напряжение на аналоговом входе 3 до коррекции, В; 7 разряд – Напряжение на аналоговом входе 2 до коррекции, В; 6 разряд – Напряжение на аналоговом входе 1 до коррекции, В; 5 разряд – Оставшееся время привода в запущенном состоянии; 4 разряд – Текущая частота вращения 2, Гц; 3 разряд – Текущее задание частоты с высокоскоростного входа, кГц; 2 разряд – Текущий шаг программы простого ПЛК; 1 разряд (младший) – Управляющее воздействие ПИД-регулятора

Продолжение таблицы 6.1

Параметр (адрес Modbus)	Описание	Значение по умолчанию	Диапазон значений
F7-05 (F705H)	Индикация параметров на дисплее привода, когда привод остановлен	33	Диапазон значений: от 0000 до FFFF 16 разряд (старший) – зарезервировано системой; 15 разряд – зарезервировано системой; 14 разряд – зарезервировано системой; 13 разряд – Текущее задание частоты с высокоскоростного входа, кГц; 12 разряд – Управляющее воздействие ПИД-регулятора; 11 разряд – Скорость нагрузки; 10 разряд – Текущий шаг программы простого ПЛК; 9 разряд – Значение длины; 8 разряд – Значение счётчика; 7 разряд – Напряжение на аналоговом входе 3, В; 6 разряд – Напряжение на аналоговом входе 2, В; 5 разряд – Напряжение на аналоговом входе 1, В; 4 разряд – Состояние дискретного выхода; 3 разряд – Состояние дискретного входа; 2 разряд – Напряжение в шине постоянного тока, В; 1 разряд (младший) – Задание частоты, Гц
F7-06 (F706H)	Коэффициент воспроизведения скорости нагрузки	1.0000	0.0001 – 6.5000
F7-07 (F707H)	Температура теплообменника IGBT-модуля	-	-20°C – +120°C
F7-09 (F709H)	Общее время работы привода (моточасы)	-	0 – 65535 ч
F7-12 (F70CH)	Количество знаков после запятой для отображения скорости нагрузки	21	Единицы: число знаков после запятой для U0-14: 0 : 0 знаков после запятой; 1 : 1 знака после запятой; 2 : 2 знака после запятой; 3 : 3 знака после запятой; Десятки: число знаков после запятой для U0-19/ U0-20: 1 : 1 знак после запятой; 2 : 2 знака после запятой
F7-13 (F70DH)	Общее время нахождения привода под напряжением	-	0 – 65 535 ч
F7-14 (F70EH)	Совокупное потребление энергии	-	0 – 65 535 кВт
Группа F8. Дополнительные функции			
F8-00 (F800H)	Частота толчкового хода	2.00 (Гц)	От 0.00 Гц до максимальной частоты
F8-01 (F801H)	Время ускорения толчкового хода	20.0 (с)	0.0 – 6 500.0 с

Параметр (адрес Modbus)	Описание	Значение по умолчанию	Диапазон значений
F8-02 (F802H)	Время замедления толчкового хода	20.0 (с)	0.0 – 6 500.0 с
F8-03 (F803H)	Время ускорения 2	Зависит от модели привода	0.0 – 6 500.0 с
F8-04 (F804H)	Время торможения 2	Зависит от модели привода	0.0 – 6 500.0 с
F8-05 (F805H)	Время ускорения 3	Зависит от модели привода	0.0 – 6 500.0 с
F8-06 (F806H)	Время торможения 3	Зависит от модели привода	0.0 – 6 500.0 с
F8-07 (F807H)	Время ускорения 4	0.0 (с)	0.0 – 6500.0 с
F8-08 (F808H)	Время торможения 4	0.0 (с)	0.0 – 6500.0 с
F8-09 (F809H)	Пропуск частоты 1	0.00 (Гц)	От 0.00 Гц до максимального задания частоты
F8-10 (F80AH)	Пропуск частоты 2	0.00 (Гц)	От 0.00 Гц до максимального задания частоты
F8-11 (F80BH)	Диапазон пропуска частоты	0.00 (Гц)	От 0.00 Гц до максимального задания частоты
F8-12 (F80CH)	Мёртвая зона между переключением с прямого на обратный ход и наоборот	0.0 (с)	0.0 – 3000.0 с
F8-13 (F80DH)	Выбор хода в обратном направлении	0	0 : Отключен; 1 : Включен
F8-14 (F80EH)	Режим хода, когда задание частоты ниже нижнего предела задания	0	0 : Работа на нижнем пределе частоты; 1 : Остановка привода; 2 : Работа с нулевой скоростью
F8-15 (F80FH)	Уравновешивание нагрузки между двумя двигателями	0.00 (%)	0.00 – 100.00 %
F8-16 (F810H)	Порог совокупного времени нахождения поднапряжением	0 (ч)	0 – 65535 ч. При достижении введённого значения, клемма цифрового входа с функцией 24 оказывается в состоянии ВКЛ.
F8-17 (F811H)	Порог совокупного времени хода	0 (ч)	0 – 65535 ч. При достижении введённого значения, клемма цифрового входа с функцией 12 оказывается в состоянии ВКЛ.
F8-18 (F812H)	Защита от запуска привода	0	0 : Включен; 1 : Отключен
F8-19 (F813H)	Обнаружение частоты, уровень 1	50.00 (Гц)	От 0.00 Гц до максимального задания частоты
F8-20 (F814H)	Гистерезис обнаружения частоты, уровень 1	5.0 (%)	0.0 – 100.0 %

Продолжение таблицы 6.1

Параметр (адрес Modbus)	Описание	Значение по умолчанию	Диапазон значений
F8-21 (F815H)	Ширина обнаружения задания частоты	0.0 (%)	0.0 – 100.0 % от максимального задания частоты
F8-22 (F816H)	Функция пропуска частоты	0	0 : Отключена; 1 : Включена
F8-25 (F819H)	Частота, при достижении которой происходит переключение с времени ускорения 1 на вр. ускор. 2	0.00 (Гц)	От 0.00 Гц до максимального задания частоты
F8-26 (F81AH)	Частота, при дости- жении которой про- исходит переключе- ние с времени замедления 1 на вр. замедл. 2	0.00 (Гц)	От 0.00 Гц до максимального задания частоты
F8-27 (F81BH)	Приоритет толчкового хода с клемм управления	0	0 : Снят; 1 : Назначен
F8-28 (F81CH)	Обнаружение частоты, уровень 2	50.00 (Гц)	От 0.00 Гц до максимального задания частоты
F8-29 (F81DH)	Гистерезис обнаружения частоты, уровень 2	5.0 (%)	0.0 – 100.0 %
F8-30 (F81EH)	Обнаружение частоты 1	50.00 (Гц)	От 0.00 Гц до максимального задания частоты
F8-31 (F81FH)	Обнаружение ширины частоты 1	0.0 (%)	0.0 – 100.0 % от максимального задания частоты
F8-32 (F820H)	Обнаружение частоты 2	50.00 (Гц)	От 0.00 Гц до максимального задания частоты
F8-33 (F821H)	Обнаружение ширины частоты 2	0.0 (%)	0.0 – 100.0 % от максимального задания частоты
F8-34 (F822H)	Уровень обнаруже- ния нулевого тока	5.0 (%)	0.0 – 300.0 %. 100% соответствует номинальному току двигателя
F8-35 (F823H)	Задержка обнаружения нулевого тока	0.1 (с)	0.01 – 600.00 с
F8-36 (F824H)	Порог выхода превышения тока	200.0 (%)	0 % - Обнаружения нет; От 0.1 до 300.0 % номинального тока двигателя
F8-37 (F825H)	Задержкаобна- ружения выхода превышения тока	0.00 (с)	0.00 – 600.00 с
F8-38 (F826H)	Обнаружение тока 1	100.0 (%)	От 0.0 до 300.0 % номинального тока двигателя
F8-39 (F827H)	Ширина обнаружения тока 1	0.0 (%)	От 0.0 до 300.0 % номинального тока двигателя
F8-40 (F828H)	Обнаружение тока 2	100.0 (%)	От 0.0 до 300.0 % номинального тока двигателя

Продолжение таблицы 6.1

Параметр (адрес Modbus)	Описание	Значение по умолчанию	Диапазон значений
F8-41 (F829H)	Ширина обнаружения тока 2	0.0 (%)	От 0.0 до 300.0 % номинального тока двигателя
F8-42 (F82AH)	Функция работы определённое время	0	0 : Включена; 1 : Отключена
F8-43 (F82BH)	Канал задания времени работы	0	0 : Задаётся параметром F8-44; 1 : Аналоговый вход 1; 2 : Аналоговый вход 2; 3 : Аналоговый вход 3; (100% аналогового входа соответствует величине F8-44)
F8-44 (F82CH)	Текущее время работы (функции F8-42)	0.0 (мин)	0.0 – 6500.0 мин
F8-45 (F82DH)	Нижний предел напряжения аналогового входа 1	3.10 (В)	От 0.00 В до F8-46
F8-46 (F82EH)	Верхний предел напряжения аналогового входа 1	6.80 (В)	От F8-45 до 11.00 В
F8-47 (F82FH)	Порог температуры модуля IGBT	70 (°C)	От 0 до 100°C
F8-48 (F830H)	Работа вентилятора привода	0	0 : Обдув во время пуска привода; 1 : Постоянный обдув
F8-49 (F831H)	Частота выхода из гибернации (сон)	0.00 (Гц)	От F8-51 до F0-10 (максимальная частота)
F8-50 (F832H)	Время задержки перед выходом из гибернации	0.0 (с)	0.0 – 6500.0 с
F8-51 (F833H)	Частота ухода в гибернацию (сон)	0.00 (Гц)	От 0.00 Гц до F8-49
F8-52 (F834H)	Задержка перед уходом в гибернацию	0.0 (с)	0.0 – 6500.0 с
F8-53 (F835H)	Текущее время хода	0.0 (мин)	0.0 – 6500.0 мин
F8-54 (F836H)	Коэффициент поправки выходной мощности	100.0 (%)	0.00 – 200.0 %
F8-55 (F837H)	Время торможения при аварийной остановке	10.0 (с)	От 0.00 до 650.00 с (при F0-19 = 2); От 0.0 до 6500.0 с (при F0-19 = 1); От 0 до 65000 с (F0-19 = 0)

Глава 7. Выявление и устранение неисправностей

7.1 Коды неисправностей

При возникновении сбоя во время работы привода автоматически подаётся сигнал остановки, срабатывает реле сигнализации об неисправности, на дисплее панели управления отображается код ошибки. С помощью этого кода можно легко определить тип неисправности согласно таблице 7.1 и принять соответствующие меры по её устранению. В случае, если устранить неисправность не удалось, обратитесь к официальному представителю компании Inovance.

Таблица 7.1 – Типы неисправностей и методы их устранения

Код ошибки	Описание	Возможные причины	Методы устранения
Err02	Перегрузка по току во время ускорения	Ошибка в заземлении, или короткое замыкание в выходном каскаде	Проверьте выходной и входной каскад на предмет короткого замыкания, прозвоните цепи, проверьте заземление
		Слишком малое время ускорения	Увеличьте время ускорения в параметре F0-17
		Параметры превышения тока при блокировке ротора двигателя заданы неверно	Убедитесь, что ограничение тока включено (F3-19 = 1). Значение параметра F3-18 (Предельный уровень тока) может быть велико. Задайте его в пределах от 120 до 150%. Значение параметра F3-20 (Предел усиления тока) может быть слишком малым. Задайте его в пределах от 20 до 40
		Несоответствующее усиление крутящего момента или несоответствующая кривая напряжение/частота	Отрегулируйте ручную усиление крутящего момента или кривой напряжение/частота
		Вращение ротора при пуске привода	Разрешите «подхват» функции вращения двигателя (F6-00) или запускайте двигатель только после его остановки
		Привод страдает от внешних воздействий	Проверьте историю ошибок привода. Если значение тока далеко от предельного уровня, найдите источник внешнего воздействия. Если такового источника нет, плата управления или датчик Холла могут быть неисправны
Err03	Перегрузка по току во время торможения	Ошибка в заземлении, или короткое замыкание в выходном каскаде	Проверьте выходной и входной каскад на предмет короткого замыкания, прозвоните цепи, проверьте заземление
		Слишком малое время торможения	Увеличьте время торможения в параметре F0-18
		Параметры превышения тока при блокировке ротора двигателя заданы неверно	Убедитесь, что ограничение тока включено (F3-19 = 1). Значение параметра F3-18 (Предельный уровень тока) может быть велико. Задайте его в пределах от 120 до 150%. Значение параметра F3-20 (Предел усиления тока) может быть слишком малым. Задайте его в пределах от 20 до 40
		Не установлен тормозной блок или тормозной резистор	Установите тормозной блок и тормозной резистор
		Привод страдает от внешних воздействий	Проверьте историю ошибок привода. Если значение тока далеко от предельного уровня, найдите источник внешнего воздействия. Если такового источника нет, плата управления или датчик Холла могут быть неисправны

Код ошибки	Описание	Возможные причины	Методы устранения
Err04	Перегрузка по току при постоянной скорости	Ошибка в заземлении, или короткое замыкание в выходном каскаде	Проверьте выходной и входной каскад на предмет короткого замыкания, прозвоните цепи, проверьте заземление
		Параметры превышения тока при блокировке ротора двигателя заданы неверно	Убедитесь, что ограничение тока включено (F3-19 = 1). Значение параметра F3-18 (Предельный уровень тока) может быть велико. Задайте его в пределах от 120 до 150%. Значение параметра F3-20 (Предел усиления тока) может быть слишком малым. Задайте его в пределах от 20 до 40
		Мощность выбранного ПЧ ниже необходимого для задачи	Если выходной ток привода превышает номинальный ток при нормальной работе, установите привод, классом на мощность выше
		Привод страдает от внешних воздействий	Проверьте историю ошибок привода. Если значение тока далеко от предельного уровня, найдите источник внешнего воздействия. Если такового источника нет, плата управления или датчик Холла могут быть неисправны
Err05	Перегрузка по напряжению во время ускорения	Входное напряжение слишком высокое	Отрегулируйте входное напряжение до нормального диапазона
		Внешняя сила влияет на двигатель во время разгона	Устраните влияние внешних сил или установите тормозной резистор
		Параметры превышения напряжения при блокировке ротора двигателя заданы неверно	Убедитесь, что ограничение напряжения включено (F3-23 = 1). Значение параметра F3-22 (Предельный уровень напряжения) может быть велико. Задайте его в пределах от 700 до 770В. Значение параметра F3-24 (Усиление частоты при ограничении напряжения) может быть слишком мало. Задайте его в пределах от 30 до 50
		Не установлен тормозной блок или тормозной резистор	Установите тормозной блок и тормозной резистор
		Слишком малое время ускорения	Увеличьте время ускорения в параметре F0-17
Err06	Перегрузка по напряжению во время торможения	Параметры превышения напряжения при блокировке ротора двигателя заданы неверно	Убедитесь, что ограничение напряжения включено (F3-23 = 1). Значение параметра F3-22 (Предельный уровень напряжения) может быть велико. Задайте его в пределах от 700 до 770В. Значение параметра F3-24 (Усиление частоты при ограничении напряжения) может быть слишком мало. Задайте его в пределах от 30 до 50
		Внешняя сила влияет на двигатель во время торможения	Устраните влияние внешних сил или установите тормозной резистор
		Слишком малое время торможения	Увеличьте время торможения в параметре F0-18
		Не установлен тормозной блок или тормозной резистор	Установите тормозной блок и тормозной резистор

Продолжение таблицы 7.1

Код ошибки	Описание	Возможные причины	Методы устранения
Err07	Перегрузка по напряжению при постоянной скорости	Параметры превышения напряжения при блокировке ротора двигателя заданы неверно	Убедитесь, что ограничение напряжения включено (F3-23 = 1). Значение параметра F3-22 (Предельный уровень напряжения) может быть велико. Задайте его в пределах от 700 до 770В. Значение параметра F3-24 (Усиление частоты при ограничении напряжения) может быть слишком мало. Задайте его в пределах от 30 до 50. Значение параметра F3-26 (Порог увеличения частоты при ограничении напряжения) слишком низкое. Задайте его в пределах от 5 до 20 Гц
		Внешняя сила влияет на двигатель во время торможения	Устраните влияние внешних сил или установите тормозной резистор
Err08	Сбой подачи управляющего напряжения	Входное напряжение выходит за пределы допустимого диапазона	Отрегулируйте входное напряжение до допустимого диапазона
Err09	Пониженное напряжение	Моментный провал питания	Включите функцию преодоления провала мощности (F9-59 ≠ 0). Эта функция обеспечит непрерывную работу системы в случае кратковременной потери напряжения
		Входное напряжение выходит за пределы допустимого диапазона	Отрегулируйте входное напряжение до допустимого диапазона
		Несоответствующее напряжение в шине постоянного тока	Обратитесь к официальному представительству компании Inovance
		Выпрямительная схема, буферный предзарядный резистор или плата управления неисправны	Обратитесь к официальному представительству компании Inovance
Err10	Перегрузка привода переменного тока	Слишком тяжёлая нагрузка на двигатель или ротор двигателя блокируется во время работы	Снизьте нагрузку и проверьте двигатель, механические условия его работы
		Мощность выбранного ПЧ ниже необходимого для задачи	Если выходной ток привода превышает номинальный ток при нормальной работе, установите привод, классом на мощность выше
Err11	Перегрузка двигателя	Параметр F9-01 (Усиление защиты двигателя от перегрузок) установлен неправильно	Задайте параметр F9-01 (Усиление защиты двигателя от перегрузок) корректно
		Слишком тяжёлая нагрузка на двигатель или ротор двигателя блокируется во время работы	Снизьте нагрузку и проверьте двигатель и механические условия его работы
Err12	Пропадание входной фазы	Было обнаружено пропадание входной фазы питания частотного преобразователя	Устраните ошибки в подключении внешних цепей
		Выпрямительная схема, плата управления или IGBT-модуль неисправны	Обратитесь к официальному представителю компании Inovance

Код ошибки	Описание	Возможные причины	Методы устранения
Err13	Пропадание выходной фазы	Неисправность двигателя	Прозвоните обмотки двигателя
		Неисправность кабеля от ПЧ до двигателя	Прозвоните кабель, соединяющий привод с двигателем
		Неравномерная нагрузка на выходные фазы ПЧ	Проверьте обмотки двигателя при ручном вращении вала двигателя
		Плата управления или IGBT-модуль неисправны	Обратитесь к официальному представителю компании Inovance
Err14	Перегрев IGBT-модуля	Слишком высокая окружающая температура	Установите дополнительные вентиляторы в шкаф управления с ПЧ, или переместите привод в место с меньшими температурами
		Воздушный фильтр забит	Прочистите вентиляционные отверстия привода, а также шкафа управления с приводом
		Вентилятор повреждён	Замените охлаждающий вентилятор
		Термистор IGBT-модуля повреждён	Замените термистор модуля IGBT
		IGBT-модуль повреждён	Обратитесь к официальному представителю компании Inovance
		Несущая частота слишком высокая	Снизьте несущую частоту в параметре F0-15
Err15	Внешняя ошибка	Поступил сигнал внешней ошибки на дискретный вход (DI)	Устраните внешние ошибки, убедитесь, что механические условия работы двигателя позволяют сбросить ошибку (параметр F8-18) и перезапустите работу частотного привода
		Поступил сигнал внешней ошибки на виртуальный дискретный вход (VDI)	Убедитесь, что параметры группы A1 (Виртуальные входы/выходы) назначены правильно и перезапустите работу частотного привода
Err16	Сбой связи	Ведущее устройство (Master) неисправно или не отвечает	Проверьте соответствие настроек связи между ведущим и ведомым устройством (Master – Slave)
		Неисправен кабель связи	Проверьте кабель связи
		Параметр F0-28 (Протокол последовательного порта коммуникации) настроен не в соответствии с установленной платой связи	Установите параметр F0-28 в соответствии с установленной в привод картой связи
		Параметры связи в группе параметров Fd (Параметры связи) установлены неверно	Проверьте параметры группы FD
		Если вышеуказанные способы устранения ошибок не устраняют проблему, сбросьте частотный преобразователь до заводских настроек	
Err17	Сбой контактора	Прим. Переводчика: в оригинальном тексте Производитель заявляет о необходимости проверки реле или контакторного кабеля; подаются ли 24В= на контактор, однако мы советуем Вам обращаться к официальному представительству компании Inovance при возникновении ошибки с данным номером	
Err18	Сбой контроля тока	Датчик Холла неисправен	Обратитесь к официальному представительству компании Inovance
		Неисправна плата управления	
Err19	Ошибка автонастройки	Параметры двигателя заданы не в соответствии с паспортной табличкой на двигателе	Задайте параметры двигателя в соответствии с паспортной табличкой
		Выход за пределы времени автонастройки	Убедитесь в надёжном соединении привода с двигателем и отсутствием внешних факторов, проведите автонастройку повторно

Продолжение таблицы 7.1

Код ошибки	Описание	Возможные причины	Методы устранения
Egr21	Невозможны чтение-запись с ЭСППЗУ	Повреждён чип ЭСППЗУ	Обратитесь к официальному представительству компании Inovance
Egr23	Короткое замыкание на землю	Короткое замыкание двигателя с землёй	Проверьте кабель подключения двигателя, наличие коротких замыканий между обмотками двигателя на его корпус
Egr26	Превышен лимит моточасов	Суммарное время работы привода превысило максимальное значение	Проинициализируйте частотный преобразователь и продолжайте работу
Egr27	Пользовательская ошибка 1	Ошибка, возникновение которой определено пользователем	Выполните сброс кнопкой RESET
Egr28	Пользовательская ошибка 2		
Egr29	Превышен лимит времени включения	Суммарное время при подающем напряжении на привод (когда привод включён) превысило максимальное значение	Проинициализируйте частотный преобразователь и продолжайте работу
Egr30	Потеря нагрузки на двигателе	Ток двигателя во время работы упал ниже указанного в параметре F9-64 (Уровень тока определения потери нагрузки)	Проверьте, не произошло ли отсоединение муфты двигателя от приводимого в движение механизма, нет ли влияния внешних сил, которые «подкручивают» приводимый в движение механизм, проверьте параметры F9-64 и F9-65 (Время на определение потери нагрузки)
Egr31	Потеря обратной связи с ПИД во время работы	Обратная связь по ПИД ниже, чем указанная в параметре FA-26 (Уровень определения потери обратной связи по ПИД)	Проверьте сигнал от датчика, по которому идёт обратная связь с ПИД-регулятором привода, проверьте значение параметра FA-26
Egr40	Ошибка ограничения импульсов тока	Слишком тяжёлая нагрузка на двигатель или ротор двигателя блокируется во время работы	Снизьте нагрузку и проверьте двигатель, механические условия его работы
		Мощность выбранного ПЧ ниже необходимого для задачи	Если выходной ток привода превышает номинальный ток при нормальной работе, установите привод, классом на мощность выше
Egr41	Ошибка переключения двигателя во время работы	Переключение двигателя осуществляется во время работы привода переменного тока	Производите переключение двигателя при остановленном ПЧ
Egr45	Перегрев двигателя	Обрыв датчика температуры двигателя	Проверьте подключение датчика температуры
		Высокая температура двигателя	Увеличьте несущую частоту в параметре F0-15
Egr55	Ошибка ведомого устройства в связи Ведущий-Ведомый (Master-Slave)	Проверьте ведомое устройство	Устраните ошибку в соответствии с описанием ошибки ведомого устройства
Egr61	Перегрузка тормозного модуля	Сопротивление тормозного резистора слишком низкое	Установите тормозной резистор со значением сопротивления согласно рекомендуемому в Руководстве по подбору привода

Код ошибки	Описание	Возможные причины	Методы устранения
Err62	Короткое замыкание тормозной цепи (тормозного блока/резистора)	Неисправность тормозного модуля	Обратитесь к официальному представителю компании Inovance

7.2 Признаки неисправностей

Во время функционирования привода MD290 могут проявляться признаки, свидетельствующие об неисправности как самого устройства, так и системы в целом. В случае их возникновения необходимо провести анализ на основании таблицы 7.2 и устранить возможные причины неисправности.

Таблица 7.2 – Признаки неисправностей и методы их устранения

Признак	Возможные причины	Методы устранения
Нет индикации (лампочек, дисплея) при включении питания	Нет подачи питания на ПЧ	Проверьте выходной и входной каскад на предмет короткого замыкания, прозвоните цепи, проверьте заземление
	Отсутствие перемычки на клеммах шины постоянного тока	Проверьте напряжение в шине постоянного тока
	Повреждены внутренние соединения между дисплеем и управляющей платой	Обратитесь к официальному представителю компании Inovance
	Схема выпрямителя или управляющая плата повреждены	Обратитесь к официальному представителю компании Inovance
Во время включения на экране отображается «НС»	Плохое соединение между управляющей платой и панелью привода	Выполните повторное подключение кабеля на 8- и 28-пин в корпусе привода
	Повреждены некоторые компоненты платы управления	Обратитесь к официальному представителю компании Inovance
	Кабель двигателя закорочен на землю	Проверьте кабель подключения двигателя к приводу с помощью мегаомметра, проверьте изоляцию двигателя
	Датчик Холла неисправен	Обратитесь к официальному представителю компании Inovance
	Питающее напряжение слишком низкое	Проверьте напряжение питания частотного преобразователя
Ошибка «Err23» отображается во время включения	Кабель двигателя закорочен на землю	Проверьте кабель подключения двигателя к приводу с помощью мегаомметра, проверьте изоляцию двигателя
	Привод неисправен	Обратитесь к официальному представителю компании Inovance
Дисплей привода работает нормально при включении, но при пуске (RUN) привода на экране отображается «НС» и привод останавливает работу	Вентилятор охлаждения привода не вращается или неисправен	Замените повреждённый вентилятор
	Кабель управления приводом короткозамкнут	Устраните проблемы короткозамкнутого кабеля

Продолжение таблицы 7.2

Признак	Возможные причины	Методы устранения
Периодическое появление ошибки «Err14» (перегрев IGBT-модуля)	Заданная несущая частота слишком высокая	Снизьте несущую частоту в параметре F0-15 (Несущая частота)
	Вентилятор охлаждения неисправен или вентиляционные отверстия привода засорены	Очистите вентиляционные отверстия или замените вентилятор охлаждения привода
	Повреждены компоненты ПЧ	Обратитесь к официальному представительству компании Inovance
Ротор двигателя не вращается во время работы привода	Проблема в двигателе или кабеле подключения от двигателя до привода	Проверьте соединение между приводом и двигателем
	Параметры двигателя в группе параметров F1 заданы неверно	Сбросьте привод до заводских настроек и настройте следующие параметры: F0-01 (Режим управления двигателем 1), F3-01 (Подъем момента)
Ротор двигателя не вращается во время работы привода	Нестабильное соединение между панелью управления и платой управления привода	Проверьте соединения в частотном преобразователе
	Неисправна плата управления	Обратитесь к официальному представителю компании Inovance
Дискретные входы не работают	Функции дискретных входов настроены неверно	Проверьте параметры группы F4 (Входные клеммы)
	Некорректный внешний сигнал	Проверьте соединения кабеля управления приводом
	Отсутствует перемычка между клеммами ОР и +24V	Установите перемычку между клеммами ОР и +24V
	Неисправна плата управления	Обратитесь к официальному представительству компании Inovance
Во время работы привод определяет превышение тока или напряжения	Параметры двигателя в группе параметров F1 заданы неверно	Задайте параметры двигателя в группе параметров F1 или проведите автонастройку двигателя
	Время ускорения/торможения задано неверно	Увеличьте значения параметров F0-17 и F0-18
	Нагрузочные помехи	Проверьте двигатель и механические условия его работы
Ошибка «Err17» возникает во время подачи напряжения на привод или при запуске	Ошибка предварительного заряда привода	Обратитесь к официальному представителю компании Inovance
Тормозной момент двигателя недостаточен во время торможения с заданным временем торможения или по выбегу	Срабатывает защита от перенапряжения	Если тормозной резистор настроен, задайте параметру F3-23 (Ограничение напряжения) значение 0 (Отключить)

Глава 8. Техническое обслуживание

Внешние факторы, такие как температура и влажность окружающей среды, образование пыли и вибраций при производстве, способствуют устареванию частотного преобразователя и его комплектующих. Поэтому, чтобы повысить срок службы устройства и снизить вероятность его поломки, необходимо проводить повседневное и периодическое техобслуживание.

8.1 Повседневное ТО

Порядок проведения повседневного техобслуживания:

- 1) Проверьте нет ли нештатных шумов во время работы двигателя;
- 2) Проверьте нет ли чрезмерных вибраций во время работы двигателя;
- 3) Проверьте не изменилась ли среда, в которой установлен ПЧ;
- 4) Проверьте нормально ли работает вентилятор охлаждения ПЧ;
- 5) Проверьте не перегревается ли ПЧ;
- 6) Поддерживайте ПЧ в постоянной чистоте:
 - Удалите пыль, особенно металлическую стружку, с поверхности ПЧ во избежание попадания её внутрь;
 - Удалите масляные пятна с поверхности вентилятора охлаждения ПЧ.

8.2 Периодическое ТО

Порядок проведения периодического техобслуживания:

- 1) Проверьте и очистите вентиляционный канал привода и шкаф, в котором он расположен;
- 2) Проверьте винтовые соединения на предмет ослабления затяжки;
- 3) Проверьте привод на предмет наличия следов коррозии;
- 4) Проверьте клеммы ПЧ на наличие признаков искрения;
- 5) Проверьте изоляцию главного контура ПЧ, а также изоляцию двигателя.



ВНИМАНИЕ

Перед измерением сопротивления изоляции с помощью мегаомметра (рекомендуется мегаомметр на 500 В=), отсоедините главный контур от частотного преобразователя. Не используйте измеритель сопротивления изоляции для проверки изоляции контура управления. Испытание высоким напряжением проводить не нужно, так как данное испытание уже проведено на заводе-изготовителе перед отправкой.

8.3 Замена уязвимых компонентов

К уязвимым компонентам ПЧ в первую очередь относят вентиляторы охлаждения и электролитические конденсаторы. Срок их службы во многом зависит от условий окружающей среды и соблюдения правил техобслуживания.

Таблица 8.1 – Оценка необходимости замены уязвимых компонентов

Компонент	Срок службы	Критерии оценки	Возможная причина
Вентилятор	2-3 года	Проверьте, нет ли трещин на лопастях вентилятора; имеется ли нехарактерная вибрация и шум при запуске	• Износ подшипника; • Старение лопастей вентилятора; • Обрыв провода питания мотора
Электролитический конденсатор	4-5 лет	Проверьте, нет ли утечки электролита, подтёков на плате управления. Измерьте статическую ёмкость конденсатора. Измерьте сопротивление изоляции. Визуально осмотрите целостность компонента	• Высокая температура окружающей среды; • Частые скачки нагрузки • Старение и утечка электролита

8.4 Хранение

При хранении частотного преобразователя придерживайтесь следующих рекомендаций:

- Держите привод MD290 в оригинальной упаковке, в которой он был получено от поставщика Inovance;
- При длительном хранении электролитические конденсаторы портятся. Поэтому хотя бы раз в два года нужно подавать напряжение на привод как минимум в течении 5 часов. Входное напряжение нужно медленно поднимать до номинальной величины с помощью регулятора.

Глава 9. Гарантия

Гарантийные обязательства, распространяющиеся на приобретённое оборудование, действительны в течение 12 месяцев с даты отгрузки. В установленный срок заказчик в праве рассчитывать на бесплатный гарантийный ремонт или, в случае его невозможности, замену вышедшего из строя частотного преобразователя. При этом следующие случаи поломки признаются не гарантийными:

- Нарушение условий эксплуатации;
- Использование частотного преобразователя для решения несвойственных ему задач;
- Обстоятельства непреодолимой силы (форсмажор), а также в случае пожара, наводнения, подачи несоответствующего напряжения на частотный преобразователь.

ГАРАНТИЙНЫЙ ТАЛОН

Информация о заказчике	Название компании:
	Адрес:
	Почтовый индекс:
	Контактное лицо:
	Телефон:
	Адрес электронной почты:
Информация об изделии	Модель частотного преобразователя:
	Серийный номер:
	Компания-поставщик оборудования:

Официальный дистрибьютор **INOVANCE** в Беларуси
ООО «Балтаком Электроникс»

Адрес: 220104, Республика Беларусь, г. Минск,
ул. Михася Лынькова, 27, офис 6
Тел: +375 (29) 395-00-79 (МТС),
+375 (29) 395-00-85 (А1)
Почта: info@inova.by
Сайт: inova.by

Shenzhen Inovance Technology Co., Ltd.

Адрес: Building E, Hongwei Industry Park, Liuxian Road, Baocheng No. 70 Zone, Bao' an District, Shenzhen
Тел: +86-755-2979 9595
Факс: +86-755-2961 9897
Сайт: www.inovance.com

Suzhou Inovance Technology Co., Ltd.

Адрес: No. 16 Youxiang Road, Yuexi Town, Wuzhong District, Suzhou 215104, P.R. China
Тел: +86-512-6637 6666
Факс: +86-512-6285 6720
Сайт: www.inovance.com