



ЧАСТОТНЫЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ

РЕГУЛЯТОР СКОРОСТИ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

~380 В 0,75 ... 400 кВт

**Преобразователь частоты
для кранового применения**

E5-9600КРАН

**Руководство по эксплуатации
ВАЮУ.435Х21.012-13 РЭ**

ВЕСПЕР

ВВЕДЕНИЕ

Преобразователи частоты крановой серии E5-9600КРАН созданы на основе базовой модели E5-9600.

Отличия от базовой серии представлены в данном руководстве и в основном касаются некоторых технических характеристик, схем подключения, а также наличием специализированных групп параметров, упрощающих настройку преобразователя частоты для решения задач подъемно-транспортного применения.

Пункт «3.2 Спецификация» (Руководство по эксплуатации E5-9600 ВАЮУ.435X21.012-12 РЭ) следует читать в приведенной ниже редакции:

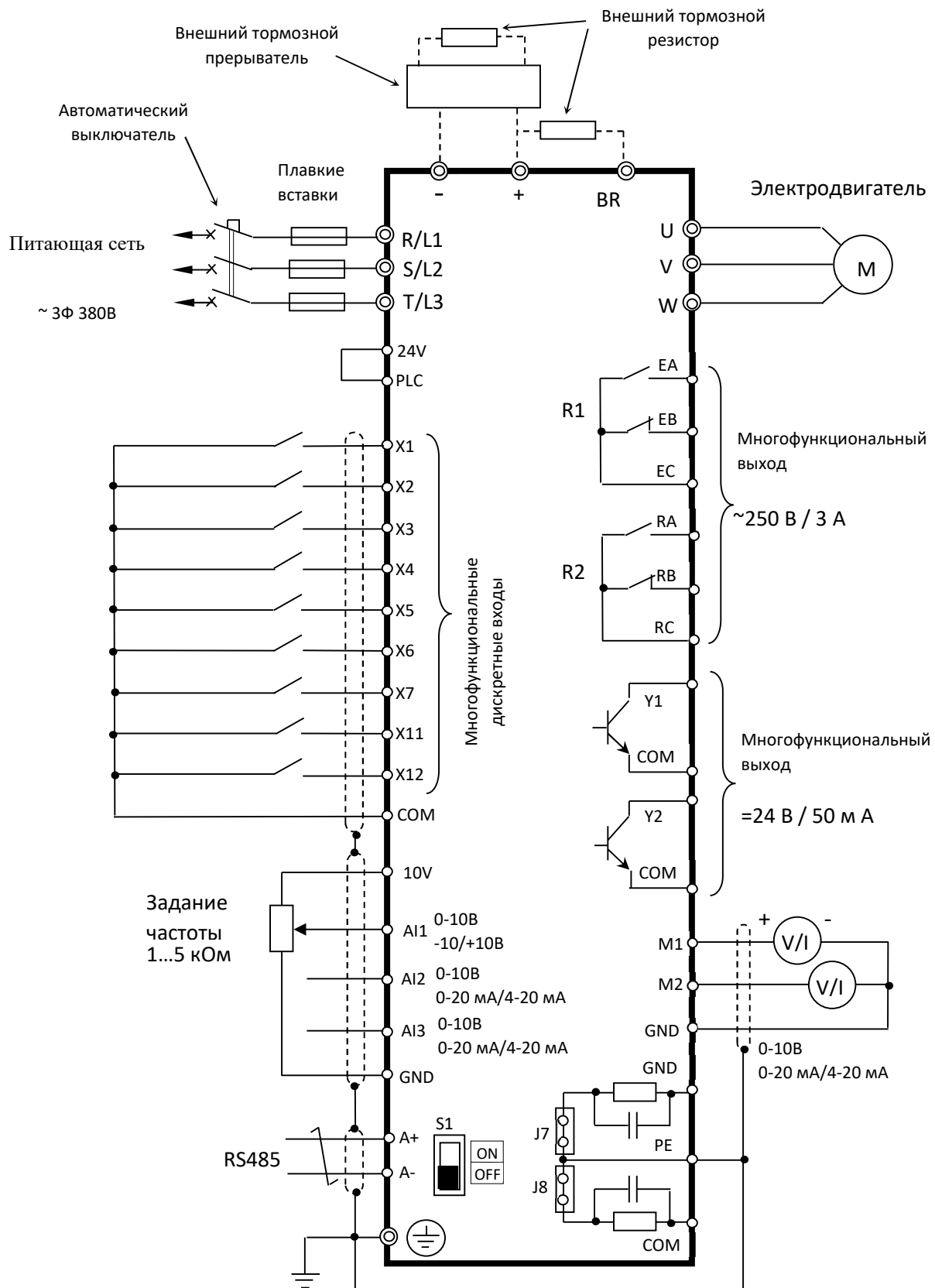
Наименование	Модель E5-9600КРАН																			
	001H	002H	003H	005H	007H	010H	015H	020H	025H	030H	040H	050H	060H	075H	100H	125H	150H	175H	200H	300H
Полная мощность [кВА]	1,0	2,0	3,0	5,0	7,0	10,0	15,0	20,0	25,0	30,0	40,0	50,0	60,0	75,0	100,0	125,0	150,0	175,0	200,0	300,0
Номинальная мощность [кВт]	0,75	1,5	2,2	3,7	5,5	7,5	11	15	18,5	22	30	37	45	55	75	93	110	132	160	220
Номинальный выходной ток [А]	2,5	4,2	5,6	9,4	13	17	25	32	38	45	60	75	90	110	150	176	210	253	304	426
Номинальное входное напряжение [В]	от 340 В (-10%) до 460 В (+10%), 50-60 Гц $\pm$ 5%; коэффициент несимметричности напряжения не более 3%																			
Номинальное выходное напряжение [В]	3Ф, 0~460 (пропорционально входному напряжению)																			
Диапазон выходной частоты [Гц]	0.00~600.00 / 0.0~3000.0																			

Пункт «3.3 Технические характеристики» (Руководство по эксплуатации E5-9600 ВАЮУ.435X21.012-12 РЭ) следует читать в приведенной ниже редакции:

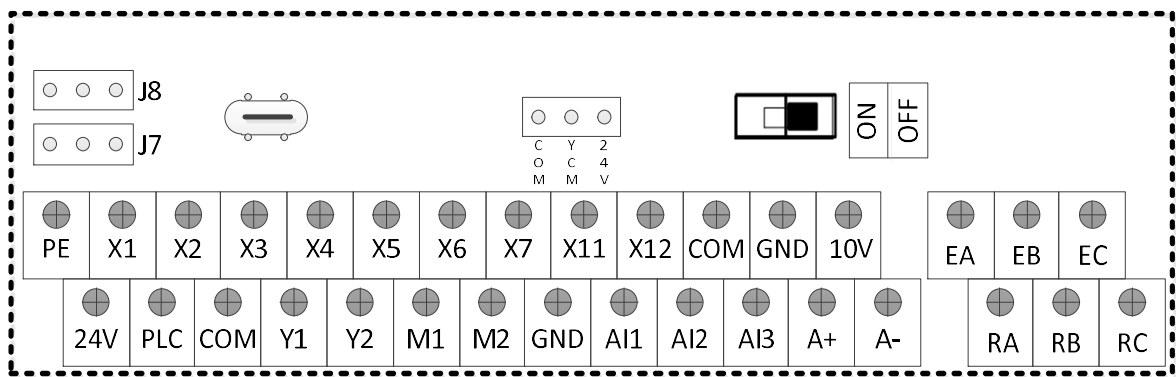
Элемент		Технические характеристики
Источник питания	Номинальное напряжение	Трехфазное напряжение 340 В-10% – 460 В+10% (индекс Н) 50–60 Гц $\pm$ 5%; степень дисбаланса напряжения: <3%
Выходные характеристики	Максимальное выходное напряжение	Трехфазное (пропорционально входному напряжению).
	Перегрузочная способность	150% в течение 60 с 180% в течение 10 с
Основные функции управления	Управление двигателем	Скалярное V/F (VVF) Векторное без датчика скорости (SVC) Векторное с датчиком скорости (FVC)
	Режим управления пуском и остановом	Клавиатура, клеммы, линия связи
	Диапазон регулирования частоты	0,00–600,00 Гц
	Частотное разрешение на входе	Цифровой вход: 0,01 Гц Аналоговый вход: 0,1% от макс. частоты
	Диапазон регулирования скорости	1:50 (VVF) 1:200 (SVC) 1:1 000 (FVC)
	Точность регулирования	$\pm$ 0,5% (VVF) $\pm$ 0,2% (SVC)

Основные функции управления	скорости	$\pm 0,02\%$ (FVC)
	Время разгона и торможения	0,01–600,00 с/0,1–6 000,0 с/1–60 000 с
	Пусковой момент	150%/1 Гц (VVF) 150%/0,25 Гц (SVC) 150%/0 Гц (FVC)
	Точность регулирования момента	$\pm 5\%$ номинального крутящего момента (SVC) $\pm 3\%$, номинального крутящего момента (FVC)
	Коррекция выходного напряжения	При изменении входного напряжения выходное напряжение остается неизменным.
	Функция автоматического токоограничения	Выходной ток автоматически ограничивается, чтобы избежать частых отключений из-за перегрузки по току.
	Торможение постоянным током	Частота торможения: от 0,01 до макс. частоты. Время торможения: 0–30 с. Ток торможения: от 0% до 100% номинального тока.
Функция входа и выхода	Опорный источник питания	10,5 В $\pm 0,5$ В/20 мА
	Мощность цепи управления клеммами	24 В/200 мА
	Дискретные входы	9 цифровых многофункциональных входов X1-X7, X11, X12
	Аналоговые входы	3 многофункциональных аналоговых входа AI1: 0 ... 10 В или -10 ... +10 В AI2: 0 ... 10 В или 0(4) ... 20 мА AI3: 0 ... 10 В или 0(4) ... 20 мА
	Дискретные выходы	2 (Y1/Y2) многофункциональных выхода с ОК (30 VDC/50 мА) 2 (R1: EA/EB/EC и R2: RA/RB/RC) релейных многофункциональных выхода
	Аналоговые выходы	2 (M1, M2) многофункциональных выхода 0 ... 10 В или 0(4) ... 20 мА
Панель управления	ЖК-дисплей	На стандартном ЖК-дисплее отображается соответствующая информация о преобразователе.
	Копирование	Функция копирования параметров для быстрого программирования ПЧ
Защита	Защитная функция	Короткое замыкание, перегрузка по току, перенапряжение, пониженное напряжение, потеря фазы, перегрузка, перегрев, повышенная частота вращения, потеря нагрузки, внешняя неисправность и т. д.
Условия эксплуатации	Расположение	В помещении на высоте менее 1000 м, отсутствие пыли, агрессивных газов и прямых солнечных лучей
	Окружающая среда	От -10 °С до +50 °С, при повышении температуры снижение номинальных характеристик на 1% на каждый дополнительный 1 °С выше 40 °С, относительная влажность до 90% (без учета конденсации)
	Вибрация	Менее 0,5 g
	Условия хранения	От -40 °С до +70 °С
	Способ установки	Навесное исполнение Сквозная установка через проем (опция)
Уровень защиты		Стандарт IP21/IP20 (без верхней пластиковой крышки)
Способ охлаждения		Принудительное воздушное охлаждение

Пункт «4.3.1 Схема подключения общая» (Руководство по эксплуатации Е5-9600 ВАЮУ.435Х21.012-12 РЭ) следует читать в приведенной ниже редакции:



Пункт «4.3.7 Функции и подключение клемм управления» (Руководство по эксплуатации E5-9600 ВАЮУ.435X21.012-12 РЭ) следует читать в приведенной ниже редакции:



Категория	Маркировка клемм	Название клеммы	Описание функции клеммы
Вспомогательный источник питания	10V-GND	Источник питания +10В	Внутренний источник питания напряжением +10,5±0,5В, максимальный выходной ток: 20мА
	24V-COM	Источник питания +24В	Внутренний источник питания напряжением +24В, максимальный выходной ток: 200мА
	PLC	Входной терминал	При использовании внутреннего источника питания для управления дискретными входами соединить с клеммой 24V (заводское значение). При использовании внешнего источника питания отсоединить от клеммы 24V и подключить к внешнему источнику питания.
Цифровой вход	X1-COM	Многофункциональная входная клемма 1	Оптоизолированная, NPN/PNP Входное сопротивление: 4 кОм Диапазон входного напряжения: 9~30В
	X2-COM	Многофункциональная входная клемма 2	
	X3-COM	Многофункциональная входная клемма 3	
	X4-COM	Многофункциональная входная клемма 4	
	X5-COM	Многофункциональная входная клемма 5	
	X6-COM	Многофункциональная входная клемма 6	
	X11-COM	Многофункциональная входная клемма 11	
	X12-COM	Многофункциональная входная клемма 12	
	X7-COM	Многофункциональная входная клемма 7. Клемма	Может использоваться в качестве высокоскоростной импульсной клеммы с частотой до 100кГц.

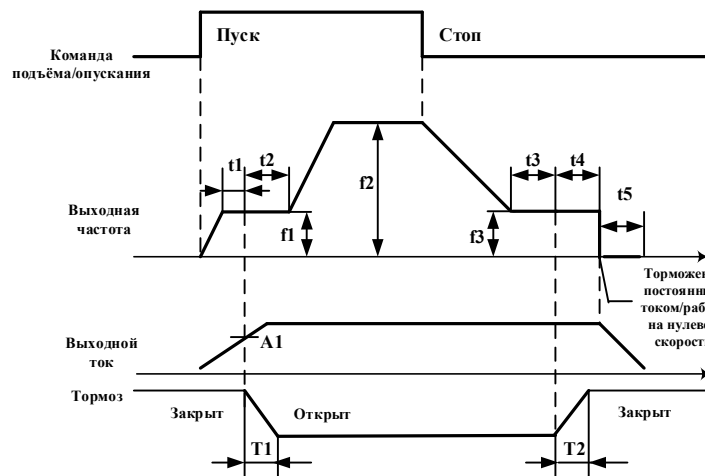
		высокоскоростного импульсного ввода	Входное напряжение: 12~30В Входное сопротивление: 2 кОм
Аналоговый вход	AI1-GND	Клемма аналогового входа 1	Диапазон входного напряжения: DC -10~10В/0~10В, выбирается параметром F02.62
	AI2-GND	Клемма аналогового входа 2	Диапазон входного сигнала: DC 0~10В/0~20мА/4~20мА, AI2 выбирается параметром F02.63, AI3 выбирается параметром F02.64
	AI3-GND	Клемма аналогового входа 3	
Многофункциональный выход	Y1- COM	Клемма с открытым коллектором.	Оптоизолированная, открытый коллектор. Максимальное напряжение: DC30В, выходной ток: 50мА
	Y2-COM	Клемма с открытым коллектором. Клемма высокоскоростного импульсного выхода.	Оптоизолированная, открытый коллектор. Максимальное напряжение: DC30В Максимальный выходной ток: 50мА При использовании в качестве высокоскоростного импульсного выхода максимальная выходная частота: 100кГц
Релейный выход	R1: EA-EB-EC	Клемма релейного выхода	EA-EC: нормально открытый EB-EC: нормально закрытый
	R2: RA-RB-RC		RA-RC: нормально открытый RB-RC: нормально закрытый
Аналоговый выход	M1-GND	Клемма аналогового выхода 1	Выходной диапазон: DC 0~10В/0~20мА/4~20мА выбирается параметром F03.34
	M2-GND	Клемма аналогового выхода 2	Выходной диапазон: DC 0~10В/0~20мА/4~20мА выбирается параметром F03.35
Связь	A+	Клемма коммуникационного интерфейса RS-485	Положительная клемма дифференциального сигнала линии RS-485
	A-		Отрицательная клемма дифференциального сигнала линии RS-485
Экранирование	PE	Экранированное заземление	Подключение экрана кабелей управления

Рекомендации по настройке преобразователя частоты E5-9600КРАН

1. Подключите к преобразователю частоты сетевой кабель, кабель электродвигателя, тормозной резистор и заземление.
2. Проверьте значения параметров F16.00=20 и F20.00=1.
3. Установите F00.01=1 (режим управления SVC).
4. Установите F00.16=50.00 Гц и F00.18=50.00 Гц.
5. Установите F12.38=01, F12.39=00, F12.40=06 (индикация на дисплее опорной частоты, выходной частоты и выходного тока).
6. Проведите автонастройку на двигатель, для этого:
 - Если есть возможность, отсоедините вал двигателя от нагрузки, это даст возможность провести динамическую автонастройку (с вращением) и получить более точные данные по параметрам двигателя. Если проведение динамической настройки невозможно, проведите статическую автонастройку (без вращения), что даст несколько худшие результаты.
 - Установите F00.02=0 (пуск с пульта).
 - Введите параметры двигателя согласно его паспортным данным в F01.00...F01.06.
 - В параметре F01.34 установите соответствующий тип автонастройки (1 - статическая или 2 – динамическая).
 - Нажмите кнопку ПУСК на пульте.
 - Процесс автонастройки сопровождается надписью TUNE на дисплее, по окончании происходит переход в основное меню. В случае появления ошибки обратитесь к разделу «Таблица неисправностей» данного руководства и к главе 9 «Руководства по эксплуатации E5-9600».
 - Восстановите соединения вала двигателя с нагрузкой.
7. Установите F00.02=1 (пуск с клемм).
8. Выполните подключение тормоза через контакты реле R1 (клеммы EA, EC).
9. Выполните подключение клемм управления X1 (подъем), X2 (опускание), X3...X6 (фиксированные скорости), X7 (сброс ошибки) – при необходимости.
10. Подайте команду пуск на клемму X1 (подъем), проверьте, что двигатель вращается в соответствующую сторону. Если направление противоположное – переключите два из трех проводов на выходе ПЧ.
11. Аналогично проверьте режим опускания (клемма X2).
12. При необходимости использования фиксированных скоростей (до 16 значений) установите необходимые значения в параметрах F08.00...F08.15.

Дискретный вход				Обозначение скорости	Параметр
X6	X5	X4	X3		
0	0	0	0	Фиксированная скорость 1	F08.00
0	0	0	1	Фиксированная скорость 2	F08.01
0	0	1	0	Фиксированная скорость 3	F08.02
0	0	1	1	Фиксированная скорость 4	F08.03
0	1	0	0	Фиксированная скорость 5	F08.04
0	1	0	1	Фиксированная скорость 6	F08.05
0	1	1	0	Фиксированная скорость 7	F08.06
0	1	1	1	Фиксированная скорость 8	F08.07
1	0	0	0	Фиксированная скорость 9	F08.08
1	0	0	1	Фиксированная скорость 10	F08.09
1	0	1	0	Фиксированная скорость 11	F08.10
1	0	1	1	Фиксированная скорость 12	F08.11
1	1	0	0	Фиксированная скорость 13	F08.12
1	1	0	1	Фиксированная скорость 14	F08.13
1	1	1	0	Фиксированная скорость 15	F08.14
1	1	1	1	Фиксированная скорость 16	F08.15

13. При необходимости проведите дополнительную настройку алгоритма срабатывания/отпускаания тормоза. Отпускание тормоза происходит при достижении выходного тока значения A1 (см. рис. ниже), задаваемого параметром F20.04.



- $t1$: задержка перед отпусканием тормоза (F20.07).
- $t2$: задержка после отпускания тормоза (F20.08).
- $t3$: задержка перед наложением тормоза (F20.12).
- $t4$: задержка после наложения тормоза (F20.13).
- $t5$: время торможения постоянным током при остановке / время работы на нулевой скорости (F04.22).
- $f1$: частота отпускания тормоза при подъёме / при опускании (F20.05 / F20.06).
- $f2$: заданная рабочая скорость в нормальном режиме.
- $f3$: частота наложения тормоза при подъёме / при опускании (F20.10 / F20.11).
- A1: ток отпускания тормоза (F20.04).
- T1: время полного открытия тормоза.
- T2: время полного наложения тормоза.

Таблица группы параметров «Механизм подъема с разомкнутым контуром» (F20-00=1).

Параметр	Название	Описание параметра	Ед.	Заводское значение
F00.01	Способ управления двигателя 1	0: Управление V/F (VVF)		0
F00.02	Выбор источника команд	0: Управление с панели 1: Управление через клеммы		1
F00.03	Выбор режима управления клеммами	1: Клемма X1 — прямое вращение, клемма X2 — обратное вращение		1
F00.07	Цифровое задание частоты	0.00—максимальная частота F00.16	Гц	10.00
F00.14	Время разгона 1		сек	6.50
F00.15	Время торможения 1		сек	3.00
F00.16	Максимальная частота		Гц	55.00
F00.18	Верхний предел частоты		Гц	55.00
F01.01	Номинальная мощность двигателя		кВт	XX
F01.03	Номинальный ток двигателя		А	XX
F01.05	Номинальная скорость вращения двигателя		об/мин	XX
F02.00	Выбор функции цифрового входа X1	Работа в прямом направлении (подъём)		1
F02.01	Выбор функции цифрового входа X2	Работа в обратном направлении (опускание)		2
F02.02	Выбор функции цифрового входа X3	Клемма многоскоростного режима 1		11
F02.03	Выбор функции цифрового входа X4	Клемма многоскоростного режима 2		12
F02.04	Выбор функции цифрового входа X5	Клемма многоскоростного режима 3		13
F02.05	Выбор функции цифрового входа X6	Клемма многоскоростного режима 4		14

F02.06	Выбор функции цифрового входа X7	Сброс аварии		10
F03.02	Выбор функции реле R1 (EA-EB-EC)	28: Управление тормозом		
F05.00	Настройка V/F-кривой	0: Линейная V/F-характеристика		0
F05.10	Коэффициент повышения крутящего момента V/F при прямом вращении	0.00~200.00	%	3.50
F05.12	Время фильтрации скольжения V/F	0.00~10.00	сек	1.00
F07.06	Выбор управления напряжением шины DC	Единицы: выбор функции предотвращения останова при мгновенном пропадании питания 0: Неактивно Десятки: выбор функции защиты от срыва по перенапряжению 0: Неактивно		00
F07.11	Управление ограничением тока	0: Неактивно		0
F08.00	Многоскоростной режим 1	0.00–максимальная частота F00.16	Гц	25.00
F08.01	Многоскоростной режим 2	0.00–максимальная частота F00.16	Гц	5.00
F08.02	Многоскоростной режим 3	0.00–максимальная частота F00.16	Гц	35.00
F08.03	Многоскоростной режим 4	0.00–максимальная частота F00.16	Гц	15.00
F08.06	Многоскоростной режим 7	0.00–максимальная частота F00.16	Гц	45.00
F15.30	Режим динамического торможения	1: Активно		1
F20.01	Тип тормозной кривой	0: Частота и ток одновременно достигают условия управления тормозом		0
F20.02	Направление пуска	1: Направление частоты отпущания тормоза всегда соответствует прямому вращению		1
F20.03	Направление остановки	0: При замыкании тормоза направление скорости совпадает с направлением движения		0
F20.04	Ток отпущания тормоза		%	70.0
F20.05	Частота отпущания тормоза при подъёме f1↑		Гц	3.00
F20.06	Частота отпущания тормоза при опускании f1↓		Гц	3.00
F20.07	Задержка перед отпущанием тормоза t1		сек	0.3
F20.08	Задержка после отпущания тормоза t2		сек	0.5
F20.10	Частота срабатывания тормоза при подъёме f3↑		Гц	3.00
F20.11	Частота срабатывания тормоза при опускании f3↓		Гц	2.00
F20.12	Задержка перед срабатыванием тормоза t3		сек	0.0
F20.13	Задержка после срабатывания тормоза t4		сек	0.5
F20.97	Коэффициент повышения крутящего момента V/F при обратном вращении	0.00~10.00	%	2.10
F21.15	Выбор функции защиты от пониженного напряжения	1: Использовать		1

Таблица неисправностей (дополнение к главе 9 «Руководства по эксплуатации E5-9600»).

Код	Тип защиты	Причина активации защиты	Решение по защите
E32	Неисправность при запуске проверки	1. Двигатель не подключен. 2. Мощность двигателя значительно отличается от мощности преобразователя. 3. Двигатель не оснащен тормозом или тормоз неисправен. 4. Частота срабатывания тормоза установлена слишком низкой, и порог тока отпущания тормоза F20.04 не достигается.	1. Подключите двигатель. 2. Используйте двигатель соразмерной мощности. 3. Проверьте тормоз. 4. Увеличьте частоту срабатывания тормоза F20.05 или F20.06