

Введение

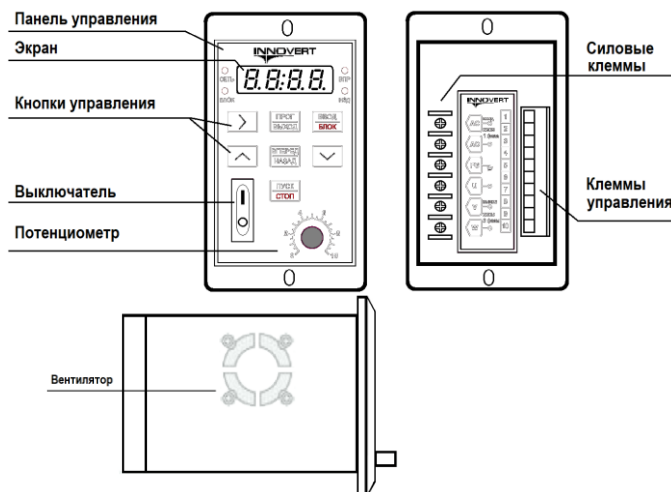
Благодарим Вас за выбор преобразователя частоты INNOVERT. Преобразователи частоты INNOVERT предназначены для управления асинхронными электродвигателями и регулировки скорости их вращения. Преобразователи частоты серии IRD-E простые в эксплуатации и легкие в настройке работают в скалярном режиме работы (V/F), имеют 8 предустановленных скоростей, поддерживают сетевой протокол ModbusRTU для управления по сети, подходят для работы с асинхронными электродвигателями в простых применениях: вентиляторы, небольшие конвейерные линии, маломощные мешалки, дозаторы и др. В настоящей инструкции представлены описание функций и параметров, а также электрическая схема подключения. Используйте преобразователь только после ознакомления с мерами предосторожности при его эксплуатации. Прочитайте настоящую инструкцию перед первым пуском преобразователя. Данная инструкция по эксплуатации должна храниться у конечного пользователя преобразователем частоты, как отдельного прибора, так и в составе какого-либо оборудования.

Предупреждения:

- Условные обозначения в этой инструкции указаны для ознакомления, они могут отличаться от обозначений на корпусе приобретенного вами продукта.
- Пожалуйста, при использовании этого преобразователя обеспечьте его защиту от пыли и влаги. Класс защиты корпуса преобразователя IP20.
- С целью улучшения потребительских качеств продукта завод-изготовитель может вносить изменения в конструкцию и программное обеспечение преобразователя частоты без предварительного уведомления.
- В случае утери настоящей инструкции ее можно получить, обратившись к поставщику, или скачать в электронном виде.

1. Общие сведения

1.1. Внешний вид



1.2. Модели преобразователей частоты

Табл.1

Модель	Вход питания	Выходной ток, А	Мощность электродвигателя, кВт
IRD251M21E0	200-240В, 1 фаза, 50/60 Гц	1,6	до 0,25
IRD401M21E0		2,1	0,4
IRD551M21E0		3,1	0,55
IRD751M21E0		5	0,75
IRD112M21E0		6	1,1
IRD152M21E0		6,5	1,5

1.3. Технические параметры преобразователя частоты

- Диапазон выходной частоты 1,0-99,0 Гц.
- Регулировка скорости возможна встроенным или внешним потенциометром.
- Встроенный контроллер обеспечивает простую логику работы функций преобразователя.
- Встроенная тепловая и токовая защита преобразователя.
- Возможно использовать внешний LED индикатор для определения безаварийной работы
- Интуитивно понятный интерфейс, простой набор параметров и способ их установки.
- Возможно настраивать параметры функции V/F, в зависимости от применения.
- Текущие характеристики преобразователя можно просматривать в режиме реального времени с помощью кнопки на панели преобразователя.
- Модуль ШИМ (широотно-импульсная модуляция) последнего поколения, частота до 12 кГц.
- Встроенный порт RS485, протокол связи Modbus RTU.

1.4. Габаритные и установочные размеры, мм

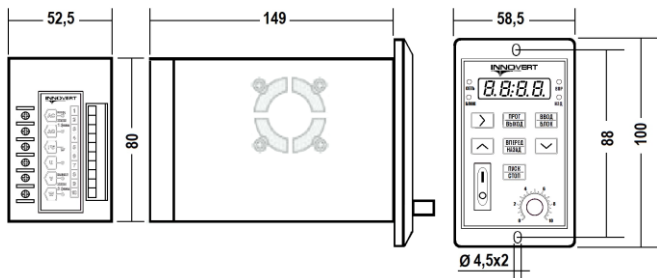


Рис.2

2. Электрические цепи преобразователя частоты

2.1. Электрическая схема подключения

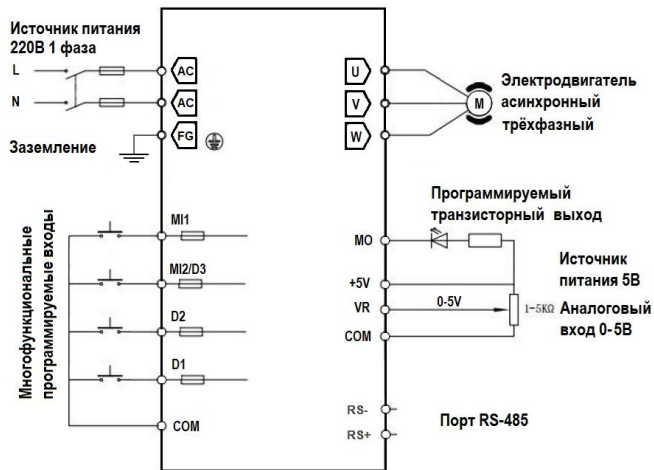


Рис.3

2.2. Клеммы силового контура

Обозначение клемм	Описание
AC, AC	Клеммы для подключения источника питания 200-240В. Фазу L источника питания 220В необходимо подключать к верхней клемме AC, «ноль» - к нижней клемме AC, как указано на рис.3.
U, V, W	Клеммы для подключения моторного кабеля
FG	Клемма подключения заземления

Внимание! Не подключать к клеммам U, V, W напряжение питания. Это приведет к выходу из строя преобразователя частоты.

2.3. Клеммы управления

Табл.3

Тип клемм	Обозначение	Описание
Источник питания	5V	Клемма «+» внутреннего источника питания 5 VDC, 30 мА (только для резистивной внешней нагрузки)
	COM	Клемма «-» внутреннего источника питания и общая клемма для входных сигналов
Аналоговый вход	VR	Клемма для подключения внешнего аналогового сигнала по напряжению 0-5VDC
	MI1	Клемма для сигнала «ПУСК ВПЕРЕД» (NPN)
Дискретные входы	MI2/D3	Клемма для сигнала «ПУСК НАЗАД» или вход №3 для включения предустановленной скорости (NPN)
	D1, D2	Входы №1 и №2 для включения предустановленной скорости (NPN)
	M0	Для коммутации 5VDC, 50 мА с внешним реле или лампочкой индикации
Сетевые	RS+, RS-	Порт RS-485

3. Панель управления преобразователя частоты

3.1. Индикаторы панели управления

Табл.4

СЕТЬ	Постоянно горит: индикатор наличия питающего напряжения Мигает: кнопки панели заблокированы
БЛОК	Индикатор блокировки кнопок
ВПР	Светодиодный индикатор «ВПЕРЕД» Постоянно горит: работает Мигает: состояние остановки
НЗД	Светодиодный индикатор «НАЗАД» Постоянно горит: работает Мигает: состояние остановки
Экран панели	Отображение параметров, кодов ошибок

3.2. Описание кнопок панели управления

Табл.5

>	Переключение отображаемых на дисплее величин, выбор параметра из списка в меню, переход от разряда к разряду
ПРОГ/ВЫХОД	Кнопка входа и выхода в меню параметров
ВВОД/БЛОК	Кнопка блокировки и разблокировки меню параметров (блокировка/разблокировка удержанием кнопки 3сек; автоматическая блокировка кнопок управления через 3 мин.), выбора параметра из списка в меню.
ВПЕРЕД/НАЗАД	Выбор направления вращения
ПУСК/СТОП	Кнопка пуска/остановки (в случае управления с панели управления)
Λ V	Кнопки модификации, для выбора параметра и его значения, изменение выходной частоты
I O	Кнопка включения/выключения преобразователя частоты

4. Отображение величин на дисплее

Переход от одной отображаемой величины к другой с помощью кнопки **>**:

- текущая выходная частота (FXX.X / Гц);
- скорость вращения двигателя (XXXX / об/мин);
- среднеквадратичному значению фазного тока (CXXX / А или EXXX / %);
- среднеквадратичное значение напряжения на выходе (uXXX / В);
- напряжение на шине (UXXX / В);
- мощность двигателя в реальном времени (PXXX / Вт);
- температура модуля IPM (tXX / °C),
- коды ошибок при работе E-x.x, и их описание в табл.8.

5. Описание настроек параметров

5.1. Кнопка разблокировки или блокировки
При включении питания все кнопки активны и индикатор «СЕТЬ» горит постоянно, если кнопки заблокированы, индикатор «СЕТЬ» мигает. Кнопки ПРОГ/ВЫХОД, ВВОД/БЛОК, ВПЕРЕД/НАЗАД автоматически блокируются через 3 минуты после последнего нажатия. Нажмите и удерживайте кнопку ВВОД/БЛОК более 3 секунд, чтобы заблокировать или разблокировать остальные кнопки. Кнопки ПРОГ/ВЫХОД, ВВОД/БЛОК, ВПЕРЕД/НАЗАД автоматически блокируются при запуске электродвигателя. Для входа в режим настройки параметров требуется разблокировать кнопки.

5.2. Для входа в режим настройки параметров нажмите кнопку ПРОГ/ВЫХОД, на экране отобразится код параметра «0.0» (или последний установленный параметр). В режиме настройки параметров нажмите кнопку ПРОГ/ВЫХОД, чтобы выйти из режима настройки параметров.

5.3. В режиме настройки параметров для перемещения между разрядами нажмите кнопку ➤. Выбранный разряд начинает мигать. Начальный разряд — это крайний правый разряд. Нажмите кнопку ▲ или ▼, чтобы увеличить или уменьшить значение разряда.

5.4. Для входа/выхода в подгруппу параметров нажмите ПУСК/СТОП. Для выбора редактируемого разряда нажмите ➤, для регулировки воспользуйтесь кнопками ▲, ▼.

5.5. В режиме настройки параметров для сохранения изменений нажмите кнопку ВВОД/БЛОК, на дисплее начнет мигать надпись «SAVE». Для сохранения данных нажмите ВВОД/БЛОК еще раз. После сохранения параметров преобразователь перезагрузится, отобразит сохраненные параметры, а на экране отобразится частота и состояние настроек. Если вы не хотите сохранять измененные параметры, нажмите кнопку ПРОГ/ВЫХОД. Все изменения будут отменены, а преобразователь частоты перейдет в режим отображения частоты.

5.6. Переключение между настройкой и работой электродвигателя. После сохранения параметров преобразователь перезапускается, все параметры при этом сохранены. Нажмите кнопку ПУСК/СТОП, чтобы запустить электродвигатель. Кнопки ПРОГ/ВЫХОД, ВВОД/БЛОК, ВПЕРЕД/НАЗАД сразу блокируются, преобразователь автоматический выходит из функции настройки параметров. Если электродвигатель не запущен, нажмите кнопку ПРОГ/ВЫХОД, чтобы войти в режим настройки параметров. Нажмите ➤, для перемещения между разрядами. Нажмите кнопку ПРОГ/ВЫХОД, что бы выйти из режима настройки параметров. Если кнопка не будет нажата в течение 3 минут, режим настройки параметров будет автоматически закрыт.

5.7. Для блокировки удерживайте кнопку ВВОД/БЛОК в течение 3 сек., чтобы заблокировать кнопки ПРОГ/ВЫХОД, ВВОД/БЛОК, ВПЕРЕД/НАЗАД. Если в течение 3 минут не будет нажата ни одна кнопка, кнопки ПРОГ/ВЫХОД, ВВОД/БЛОК, ВПЕРЕД/НАЗАД блокируются автоматически.

5.8. Выйдите из режима настройки параметров, и на дисплее сразу отобразится частота.

Таблица 6. Предустановленные скорости.				Если M12/D3 не используется для предустановленной скорости (D3 = 1). В таком случае доступны предустановленные скорости от 0 до 3.
№	D3	D2	D1	
0	1	1	1	
1	1	1	0	
2	1	0	1	
3	1	0	0	
4	0	1	1	
5	0	1	0	
6	0	0	1	
7	0	0	0	

6. Функции параметров

Табл.7

№	Код	Содержание	Возможные значения	Заводское значение	
0	0.0	Переключение версий программного обеспечения	1. Параметры, использующие группу параметров 1 «0.1-9.3» 2. Параметры, использующие группу параметров 2 «0.1-9.3»	1	Нажмите кнопку MENU, чтобы войти в режим настроек
1	0.1	Установите время разгона (от 0 до номинальной частоты)	Диапазон (0,1–60,0 с)	1.0с	
2	0.2	Установите время торможения (от номинальной частоты до 0)	Диапазон (0,1–60,0 с)	0.5с	
3	0.3	Минимальное напряжение при частоте 0 Гц	Диапазон (5-20)	13	«4.9»-настройка а однотоочечной и многоточечной частотно й компенса ции; «0.3-0.6», «2.0», «5.0-5.3»-настройк а параметр ов компенса ции
4	0.4	V/F-кривая промежуточная частота	Диапазон (10,0–30,0 Гц)	20.0	
5	0.5	Значение напряжения на промежуточной частоте	Диапазон (25–90)	55	
6	0.6	Максимальное предельное напряжение V/F	Диапазон (80-128)	128	
7	0.7	Напряжение двигателя(В)	Диапазон (200–400)	380	
8	0.8	Номинальный ток двигателя (А)	Диапазон (0.4–7.0)	1.91	
9	0.9	Механическая мощность двигателя (Вт)	Диапазон (50–1500)	750	

10	1.0	Способ установки частоты	0-Кнопками с панели управления 1-Потенциометром с панели управления 2-Аналоговым сигналом с клеммы управления VR 3-Управление по RS485 4-Предустановленные скорости 5-Положительная и отрицательная скорость вращения определяются параметрами 6-Вход аналогового сигнала с интерфейсной панели D1	1	2-«5.5-5.6» 4-«2.1, 2.7, 3.8» 5-«4.7, 4.8» 6-«5.7, 5.8»
11	1.1	Способ пуска преобразователя частоты	0: Панель с кнопками 1: RS485 2: Подачей напряжения вращение по часовой стрелке 3: Подачей напряжения вращение против часовой стрелки 4: Управляющие клеммы	0	«1.3», «6.0», «6.1»
12	1.2	Режим остановки	0: Свободный выбег 1: Плавное замедление и останов. 2: Торможение постоянным током	1	
13	1.3	Функции программируемых входов	0- M11 вперед/стоп; M12 назад/стоп 1- M11пуск/стоп; M12 вращение вперед/вращение назад 2- M11вращение вперед/стоп; M12 предустановленная скорость 3: M11 вперед/стоп; M12 назад/стоп; D2 пауза на активном уровне. 4: M11 вперед/стоп; M12 реверс/прямое вращение; D2 пауза на активном уровне.	0	
14	1.4	Функции программируемого выхода МО	0: Индикация работы 1: Индикация достижения пороговой частоты 2: Индикация неисправности 3: Не используется	0	«2.8»
15	1.5	Настройки защиты от перегрузки	Токовая перегрузка 50–160 % от номинала в течение 5 секунд	150 %	
16	1.6	Уровень срабатывания тепловой защиты	25-110°C	90°C	
17	1.7	Максимальная частота	20.0-99.9 Гц	50.0 Гц	
18	1.8	Минимальная частота	0.0-40.0 Гц	0.0 Гц	
19	1.9	Номинальная рабочая частота двигателя	10.0-100.0 Гц	50.0 Гц	
20	2.0	Опорная частота	20.0-99.9 Гц	50.0 Гц	
21	2.1	Предустановленная скорость 1	0.0-99.9 Гц	5.0 Гц	
22	2.2	Предустановленная скорость 2	0.0-99.9 Гц	10.0 Гц	
23	2.3	Предустановленная скорость 3	0.0-99.9 Гц	20.0 Гц	
24	2.4	Предустановленная скорость 4	0.0-99.9 Гц	25.0 Гц	
25	2.5	Предустановленная скорость 5	0.0-99.9 Гц	35.0 Гц	
26	2.6	Предустановленная скорость 6	0.0-99.9 Гц	40.0 Гц	
27	2.7	Предустановленная скорость 7	0.0-99.9 Гц	45.0 Гц	
28	2.8	Пороговая частота (для выхода МО)	1.0-99.9 Гц	45.0 Гц	
29	2.9	Выбор направления вращения	0: прямое и обратное направление, выбирается и устанавливается с помощью панели, интерфейсного терминала, последовательного порта 485 и т. д. 1: разрешено только прямое вращение 2: разрешено только обратное вращение	0	Настройка максимально го уровня может переопредел ить все остальные прямые и обратные настройки
30	3.0	Выбор отображения тока	0: в (А) 1: в процентах	0	
31	3.1	Начальная частота при управлении с панели	0-99.9 Гц	25	«1.0» = 0
32	3.2	Частота активации торможения	00.0 - максимальная частота	50.0 Гц	
33	3.3	Время торможения	0.1-60.0	1.0	
34	3.4	Коэффициент торможения	00-30%	15	

35	3.5	Количество полюсов	2-12	4	
36	3.6	Передаточное отношение	0 - показывает скорость вращения вала двигателя; X = 1-100 - показывает скорость вращения выходного вала редуктора (X - это передаточное число)	0	
37	3.7	Номинальная скорость двигателя	1-9999	1400	
38	3.8	Предустановленная скорость 0	0.0-99.9 Гц	50.0	
39	3.9	Режимы циклической работы	0 - Цикличность отключена 1- Цикличная работа (точность 0.1 сек) «4.2», «4.3», «4.5», «4.6» 2- Цикличная работа (точность 1 сек) «4.2», «4.3», «4.5», «4.6» 3- Толчковый режим Jog (точность 0.1 сек) «4.2», «4.3», «4.5», «4.6»	0	Все циклы начинаются с вращения вперед
40	4.0	Количество циклов	1-9998 = конечное число циклов 9999 = бесконечные циклы	9999	
41	4.1	Частота вращения для фазы вращения вперед в циклическом режиме.	1.0-99.9 Гц	50.0	
42	4.2	Время вращения вперед	0-999.9 секунд при «3.9» = 1 0-9999 секунд при «3.9» = 2	30	
43	4.3	Пауза после вращения вперед	0-999.9 секунд при «3.9» = 1 0-9999 секунд при «3.9» = 2	10	
44	4.4	Частота вращения для фазы вращения назад в циклическом режиме.	1.0-99.9 Гц	50.0	
45	4.5	Время вращения назад	0-999.9 секунд при «3.9» = 1 0-9999 секунд при «3.9» = 2	30	
46	4.6	Пауза после вращения назад	0-999.9 секунд при «3.9» = 1 0-9999 секунд при «3.9» = 2	10	
47	4.7	Настройка частоты вращения в прямом направлении	0-99.9 Гц	20.0	«1.0» = 5
48	4.8	Настройка частоты вращения в обратного направлении	0-99.9 Гц	20.0	
49	4.9	Выбор одноточечной/многооточечной V/F коррекции	0: Одноточечная V/F-коррекция «0.3-0.6» 1: Многооточечная V/F-коррекция «0.3-0.6», «2.0», «5.0-5.3»	0	Выбор заводских значений многооточечной V/F-коррекции
50	5.0	Первая частота компенсации	Диапазон (50-20.0 Гц)	10.0	
51	5.1	Коэффициент напряжения на первой частоте компенсации	Диапазон (20-65)	30	
52	5.2	Третья частота компенсации	Диапазон (20-40.0 Гц)	30.0	
53	5.3	Коэффициент напряжения на третьей частоте компенсации	Диапазон (40-115)	79	
54	5.4	Защита от перегрузки по току	(50-600) % от номинального тока	300	
55	5.5	Частота при мин. напряжении на клемме VR	(0.0-90.0)%	5.0%	Клемма VR 0-5В, 0 Гц = 0.2 В 50 Гц = 4.5 В
56	5.6	Частота при макс. напряжении на клемме VR	(10.0-100.0)%	90.0%	
57	5.7	Процент от входного напряжения, при котором выходная частота = 0 Гц	(0.0-90.0)%	5.0%	D1 подается напряжение в диапазоне 0-5 В
58	5.8	Процент от входного напряжения, при котором выходная частота = max Гц	(10.0-100.0)%	90.0%	0 Гц = 0.25В, 50 Гц при напряжении выше 5В
59	5.9	Источник сигналов MI1/MI2	0 - через интерфейсную панель 1 - Прямое подключение	1	Если = 0, клемма IS3 не используется
60	6.0	Источник сигнала D2	0 = неактивна, 1 = активна	0	«1.3» = 3 или 4
61	6.1	Режим пуска через внешние клеммы	0: Мгновенный старт после подачи питания. (1-50): прямой запуск после включения питания запрещён. Двигатель может быть запущен только при превышении указанного количества	0	Если параметр ≠ 0, необходимо многократное включение

			стартов		питания перед стартом системы
62	6.2	Номинал тормозного резистора	20-2000 Ом	1000	
63	6.3	Мощность тормозного резистора	0: резистор для ограничения энергопотребления не установлен 1: 1000 Вт	0	
64	8.6	Установить блокировку кнопок	0 - Без блокировки; 1 - Автоматическая блокировка по времени	1	
65	8.7	Информации на дисплее при включении	0: Частота 1: Скорость вала (необходимо задать параметр «3.6») 2: Фазный ток двигателя 3: Линейное напряжение двигателя 4: Напряжение шины постоянного тока 5: Мощность двигателя 6: Температура силового модуля 7: Коды ошибок	0	
66	8.8	Несущая частота	4.0-12.0 кГц	10.0 кГц	
67	8.9	Скорость передачи данных	Диапазон 2-7 (480/ 9600/ 19200/ 38400/ 76800/ 115200)	5	38400
68	9.0	Выбор протокола MODBUS	0: RTU 1: ASCII	0	
69	9.1	Скорость передачи данных последовательного порта RS485 (единица измерения: 100 бит/с)	Диапазон 0-7 (1200/ 2400/ 4800/ 9600/ 19200/ 38400/ 76800/ 115200)	4	19200 бит/с
70	9.2	Настройка контрольного бита RS485	0: Без проверки, установить стоп-бит 1: Проверка на нечётность 2: Проверка на чётность	2	
71	9.3	Адрес для связи по протоколу RS485	Диапазон 1-247	168	
72	9.4	Сохранение настроек	На дисплее мигает надпись «SAVE». Нажмите SAVE/LOCK, чтобы сохранить параметры	0	
73	9.5	Восстановить значения по умолчанию	0: Сброс активной группы параметров (группа 1-индикация CLE1 / группа 2-индикация CLE2) 1: Полный сброс всех групп параметров (индикация CLEA)	0	Мигающий индикатор CLE1/2/A Кнопка RUN/STOP
74	9.6	Сброс микроконтроллера (MCU)	На дисплее мигает «8,88». Нажмите кнопку RUN/STOP/OK	0	
75	9.7	Номер версии оборудования	Определяется производителем	222.7	
76	9.8	Номер версии программного обеспечения	Определяется производителем	237.4	

6.1. Учитывая фактическую нагрузку оборудования, используя значения из таблицы 8, настройте V/F характеристику, изменяя параметры «0.3-0.6», «1.7», «2.0», «4.9», «5.0-5.3».

Таблица 8. Линейная V/F характеристика.

Частота Гц	Коэффициент напряжения	Частота Гц	Коэффициент напряжения	Частота Гц	Коэффициент напряжения	Частота Гц	Коэффициент напряжения	Частота Гц	Коэффициент напряжения
1	8	11	32	21	57	31	81	41	106
2	10	12	35	22	59	32	84	42	108
3	13	13	37	23	62	33	86	43	111
4	15	14	40	24	64	34	89	44	113
5	18	15	42	25	67	35	91	45	116
6	20	16	45	26	69	36	94	46	118
7	23	17	47	27	72	37	96	47	121
8	25	18	50	28	74	38	99	48	123
9	28	19	52	29	77	39	101	49	126
10	30	20	55	30	79	40	104	50	128

7. Примеры настройки параметров.

7.1. Пример 1: Настройка времени разгона двигателя. Включите устройство и нажмите кнопку ПРОГ/ВЫХОД. На дисплее отобразится «0.0». С помощью кнопок **▲**, **▼** выберите параметр «0.1». Нажмите ПУСК/СТОП, на дисплее отобразится «5.0» (время разгона = 5 сек). Отрегулируйте время разгона кнопками **▲**, **▼**. Нажмите ПУСК/СТОП для возврата к параметру «0.1». Для сохранения нажмите ВВОД/БЛОК, на дисплее начнет мигать «SAVE». Нажмите ВВОД/БЛОК ещё раз для сохранения параметров, частотный преобразователь перезагрузится и начнет отображать частоту. Для отмены нажмите ПРОГ/ВЫХОД.

7.2. Пример 2: Восстановление параметров системы и сброс к заводским настройкам Включите устройство и нажмите кнопку ПРОГ/ВЫХОД. На дисплее отобразится «0.0». Нажмите **➤** для перемещения между разрядами. С помощью кнопок **▲**, **▼** выберите параметр «9.5». Для подтверждения сброса нажмите ПУСК/ПУСК, на дисплее будет мигать «CLE». Нажмите ПУСК/СТОП ещё раз для сброса к заводским настройкам, частотный преобразователь перезагрузится и начнет отображать частоту. Для отмены нажмите ПРОГ/ВЫХОД.

7.3. Пример 3: Торможение постоянным током (DC braking).
Если осуществляется торможение постоянным током, должны быть установлены следующие параметры:
Параметр «1.2» (Режим торможения): Установите значение 2 для активации режима торможения постоянным током (DC-торможение)
Параметр «3.2» (Пороговая частота отключения DC-торможения): При частоте ниже установленного значения: DC-торможение автоматически активируется.
Параметр «3.3» (Время DC-торможения): Минимальное значение 0.1 секунда.
Параметр «3.4» (Коэффициент торможения): Определяется как отношение времени работы двигателя ко времени торможения (в процентах). Рекомендуемый диапазон: 5-15% от максимальной нагрузки
Расчет параметров тормозного резистора определяется путем установки таких параметров, как «3.2», «3.3», «3.4» в зависимости от номинальной мощности и номинальной скорости вращения двигателя.

7.4. Пример 4: Выбор способа остановки.
Если в параметре «1.2» выбрано значение 0, питание двигателя отключается мгновенно, и остановка происходит с выбегом. Если выбрано значение 1, двигатель плавно замедляется до полной остановки. В процессе замедления возможно повышение напряжения на шине постоянного тока. Скорость замедления задаётся параметром 0.2 при условии, что напряжение не превысит аварийный порог 395В. Если выбрано значение 2, применяется DC-торможение, ускоряющее процесс замедления (настраиваются параметры «3.2», «3.3», «3.4»). При торможении происходит заряд шины постоянного тока до 385В, после чего срабатывает защита по перенапряжению, на экране возникает код ошибки «E-1.0».

7.5. Пример 5: Настройка циклического режима работы.
Настраиваемые параметры: «1.1», «1.2», «2.9», «3.9-4.6».
При установке параметра «3.9» в значение 0 система работает в аperiodическом режиме, при этом функции пуска/останов остаются без изменений. Параметры с номерами до «4.6» не нуждаются в установке значений. Если после запуска двигателя требуется периодический цикл вращения вперед и назад, необходимо, установив 0 в параметре «2.9», в параметре «3.9» устанавливается 1(с точностью до 0,1сек) или 2 (с точностью до 1сек), а продолжительность может составлять > = 1000 сек. Началом цикла запуска двигателя является вращение вперед (устанавливается в параметре «4.0»). Количество циклов составляет от 1 до 9998, а значение 9999 указывает на бесконечное количество циклов. Установите частоту прямого вращения (Fr), время прямого вращения (Tr) и время паузы прямого вращения (Trp) в параметрах «4.1», «4.2», «4.3». А частоту обратного вращения (Fr), время обратного вращения (Tr) и время паузы обратного вращения (Trp) в параметрах «4.4», «4.5», «4.6». Цикл представляет собой сумму времени прямого вращения, времени обратного вращения и времени паузы (Tr+Trp+Tr+Trp), включая время разгона прямого вращения (T1), время торможения прямого вращения (Tr-T2), время разгона обратного вращения (T3-Tr-Trp), время торможения обратного вращения (Tr+Trp+Tr-T4). Установите время разгона и торможения в параметрах «1.1» и «1.2».
Если двигателю необходимо настроить периодический рабочий цикл вращения вперед или назад после запуска, удержание его в течение периода (Tr), пауза на время (Trp), а затем снова запустить его с частотой (Fr). Этот цикл можно настроить в параметре «2.9» (1 для прямого и 2 для обратного вращения), в параметре «3.9» (1 или 2), а также параметры «4.0-4.6». Как показано зеленой линией на рис. 5, это состояние, при котором красная линия повторяется в интервале от 0 до (Tr+Trp).

7.6. Пример 6: Настройка толчкового режима (Jog).
Если двигатель должен выполнять только один рабочий цикл при однократном нажатии кнопки управления (Jog), предварительно установите значение 3 в параметр «3.9». Остальные настройки соответствуют «примеру 5» из раздела 7.5. Направление вращения определяется параметром «2.9». Параметры, которые необходимо установить: «1.1», «1.3», «2.9», «3.9 -4.6». Кнопка **В** определена, как кнопка ПУСК в толчковом режиме (Jog).
Если выбран режим пошагового перемещения и управление с панели, нажмите кнопку **ПУСК/СТОП**, чтобы запустить функцию пошагового перемещения, но не выполнять никаких действий. В это время на панели отобразится частота F00.0 и преобразователь частоты запустится. Однократное нажатие кнопки **В** выполняет один такт пошагового перемещения. Нажатие кнопки **ПУСК/СТОП** останавливает работу в режиме пошагового перемещения. При отсутствии ошибок на дисплее отображается «E-0.0». При возникновении неисправности во время работы частотный преобразователь прекращает подачу питания и мигает кодом ошибки на экране. После устранения ошибки повторно запустите преобразователь частоты, на экране отобразится «E-00».

Таблица 8: Коды неисправностей.

№	Код ошибки	Описание	Возможные причины	Способы устранения
1	E-0.1	Перегрев частотного преобразователя	1. Выход ПЧ из строя 2. Превышена температура окружающей среды или плохая вентиляция	1. Отправьте ПЧ в ремонт 2. Улучшите вентиляцию
2	E-0.2	Импульсная перегрузка по току	1. Слишком большая нагрузка или недостаточная мощность двигателя 2. Неправильно задана зависимость V/F - кривой 3. Обрыв линии, короткое замыкание, заклинивание двигателя или неисправность частотного преобразователя	1. Замените преобразователь частоты или двигатель 2. Задайте соответствующую зависимость V/F - кривой 3. Отремонтируйте линию питания/двигатель или отправьте преобразователь в ремонт
3	E-0.3	Перегрузка по току частотного преобразователя	Выходной фазный ток ПЧ превышает значение параметра «5.4» более 2 секунд	Заниженное значение параметра «4.9» или недостаточная мощность ПЧ
4	E-0.4	Перегрузка частотного преобразователя	Выходная мощность преобразователя превышает установленное значение параметра «1.5» более 30 секунд 1. Слишком большая нагрузка или недостаточная мощность двигателя 2. Некорректные настройки режима V/F, неверное значение параметра «1.5»	1. Замените преобразователь частоты на более мощный или установите двигатель повышенной мощности 2. Настройте соответствующую V/F-характеристику
5	E-0.6	Зарезервировано		

6	E-0.7	Зарезервировано		
7	E-0.8	Предельная перегрузка частотного преобразователя	Выходная мощность преобразователя превышает 220% номинальной мощности двигателя более 3 секунд	Отремонтируйте повреждённый преобразователь или замените на преобразователь частоты повышенной мощности
8	E-0.9	Защита от пониженного напряжения	Низкое напряжение питающей сети	Проблемы с источником питания или неисправность частотного преобразователя
9	E-1.0	Защита от перенапряжения	Малое время замедления	Увеличьте время замедления

8. Работа преобразователя по сети

Плата интерфейса обеспечивает связь с внешним компьютером и другим оборудованием через интерфейс RS485. Устройство работает в ведомом режиме. Адрес устройства задаётся в параметре «9.3». Скорость передачи и контроль бита настраиваются в параметрах «9.1» и «9.2». Протокол связи устанавливается в параметре «9.0». Данная версия оборудования не поддерживает изменение параметров «9.0» и «9.2» (доступны только заводские настройки). Локальный протокол связи совместим со стандартами MODBUS RTU/ASCII. Требования к протоколу регулируются национальными стандартами. Заводская конфигурация: MODBUS-RTU. Формат кадра RTU – всего 11 бит на байт:
• Старт-бит: 1 бит
• Бит данных: 8 бит
• Контроль чётности: 1 бит (чётность/нечётность/отсутствие)
• Стоп-бит: 1 бит
Формат кадра данных MODBUS-RTU: байт с более высоким порядком следования слов (старший байт) передаётся первым, а байт с более низким порядком следования слов (младший байт) — последним

Адрес устройства: 1 байт	Код функции: 1 байт	(Подкод функции: 1 байт)	Адрес регистра: 2 байта	Данные: n байт	Контрольная сумма CRC: 2 байта
--------------------------	---------------------	--------------------------	-------------------------	----------------	--------------------------------

Формат передачи данных
Формат запроса: Адрес устройства + код функции + начальный адрес регистра + количество слов + проверка: количество слов = 1–125
Формат ответа: Адрес устройства + код функции + количество байт + данные + проверка; количество байт = 2–250
Формат ошибки: Адрес устройства + (код + 0x80) + код исключения (1–5) + проверка
5.1 Адрес устройства:
Диапазон адресов: 1-247
• 0 — широковещательный адрес
• Устанавливается в параметре 9.3
5.2 Код функции
(Стандартные коды 1–64, 73–99, 110–127; Пользовательские коды: 65–72, 100–110)
Код = 3 - Считывание нескольких регистров хранения.
Код = 6 - Запись в один регистр хранения.
Код = 16 - Запись в несколько регистров хранения.
5.3 Код исключения
01 = Недопустимый код функции
02 = Ошибка стартового адреса
03 = Недопустимые данные
04 = Ошибка ведомого устройства
05 = Команда принята, идёт обработка
5.4 Адрес регистра
5.4.1 Адрес регистра параметров 0–99:
Адрес регистра параметра формируется путём удаления «<» и «>» из родительского кода параметра (представлен в десятичной системе счисления следующим образом): 00–55, 90–98.
Регистр 94 (сохранение параметров) - запись 0 через функцию 06
Регистр 95 (сброс настроек) - значение 0 или 1
Регистр 96 (системный сброс) - запись 0
Считывание и запись с кодами функций 03, 06, 16.
5.4.2. Адреса регистров состояния (101-115)
По адресу регистра состояния можно считать рабочее состояние преобразователя частоты, а также управлять рабочей частотой, запуском/остановкой, положительным/отрицательным ходом, плавностью хода и другими параметрами преобразователя частоты.

Структура регистров:		
Диапазон	Тип доступа	Соответствие
101-113	Только чтение	Пункты 1-13
114-115	Чтение/Запись	Пункты 14-15

1. Статус работы ПЧ (16 бит); Младшие 8 бит

Бит	Описание	Значение1	Значение 0
0	Состояние ПЧ	Работа	Останов
1	Направление	Реверс	Прямое вращение
2	Напряжение шины	Превышает 395В	Меньше или равно 385В
3	Статус кнопки МО	Зависит от параметра 1.4	
4-7	Входа	M1, M2, D1, D2 (управляемые входа)	
8	Старший бит		

Код ошибки двигателя:
1-байтовое положительное целое число, идентичное номеру неисправности из таблицы кодов, с тем же значением.
2. Текущая частота, 16 бит, положительное целое число: 0,1 Гц
3. Заданная частота, 16 бит, положительное целое число: 0,1 Гц
4. Текущая скорость двигателя, 16 бит, положительное целое число: об/мин
5. Заданная скорость двигателя, 16 бит, положительное целое число: об/мин
6. Ток шины, 16 бит, положительное целое число, %
7. Ток в шине, 16 бит, положительное целое число, 0,01 А
8. Напряжение в шине, 16 бит, положительное целое число, В
9. Температура модуля IPM, 16 бит, целое число, 0,1 °C
10. Средняя мощность, 16 бит, Вт, данные с панели и интерфейсной платы
11. Значение частоты VR на панели, 16 бит, единица измерения: 0,1 Гц
12. Значение частоты VR внешнего, 16 бит, единица измерения: 0,1 Гц
13. Частота принятая решения о количестве сегментов на интерфейсной плате, 16 бит, единица измерения: 0,1 Гц
Данные, полученные по шине связи RS485, можно считывать и записывать с помощью команд:
14. Заданная частота, составляет 16 бит с шагом 0,1 Гц

15.

№	Значение 1	Значение 0
Бит 0	Старт	Стоп
Бит 1	Реверс	Прямое вращение
Бит 5 (Jog - толчковое управление)	Да	Нет

Примеры команд MODBUS для частотного преобразователя через RS485 (следующий пример представлен в шестнадцатеричном формате, а адрес преобразователя 0xA8 = 168):
Настройки программного обеспечения для тестирования последовательного порта:
Режим RTU - Скорость передачи данных 19200, 8 бит данных, чётность EVEN, 1 стоп-бит
Режим ASCII - Скорость передачи данных 19200, 7 бит данных, чётность EVEN, 1 стоп-бит

1. Восстановление параметров до заводских настроек (параметр 9,5)
(RTU) A8 06 005F 0000 A1E1
(ASCII) 3A41383036303035463030303046330D 0A

2. Перегрузка ПЧ (параметр 9,5)
(RTU) A8 06 0060 0000 91ED
(ASCII) 3A41383036303036303030303046320D 0A

3. Запрос значений 5 параметров в диапазоне 01–05
(RTU) A8 03 0001 0005 CC30
(ASCII) 3A41383033303030313030303534460D 0A

4. Настройка источника частоты 1.0, 1.1, а запуск и остановку осуществляйте через RS485
(RTU) A8 06 000A 0003 F1F0
(RTU) A8 06 000B 0001 21F1
(ASCII) 3A413831303030304130303032303430303033303030313333340D 0A

5. Сохранить только что заданные параметры (эквивалент команды 9.4). Для установки параметров используйте протокол MODBUS. Эту команду необходимо использовать для сохранения параметров после их установки, иначе параметры не будут сохранены и активированы.
(RTU) AB 06 005E 0000 FO21
(ASCII) 3A41383036303035453030303046340D 0A

6. Частота управления 18,3 Гц, запуск двигателя в прямом направлении.
(RTU) A8 06 0072 00B7 719E
(RTU) A8 06 0073 0001 A1E8
(ASCII) 3A4138313030303732303030323034303042373030303131380D 0A

6.1. Частота управления 18,3 Гц, запуск двигателя в обратном направлении.
(RTU) A8 06 0072 00B7 719E
(RTU) A8 06 0073 0003 2029

7. Частота управления 19,6 Гц, останов двигателя.
(RTU) A8 06 0072 00C4 307B
(RTU) A8 06 0073 0000 6028
(ASCII) 3A4138313030303732303030323034303043343030303030430D 0A

8. Переключение на вторую группу параметров (-0.0- = 02)
После настройки выполните сохранение (пример 5).
(RTU) A8 06 0000 0002 1032

9. Настройка -0.1- бит параметра составляет 1,1 секунды.
(RTU) A8 06 0001 000B 81F4
(ASCII) 3A4138 30363030 30313030304234360D 0A

10. Установите -9.0- на 1(ASCII) и -9.1- на 4 (19200 бит/с).
После настройки выполните сохранение (пример 5).
(RTU) A8 10 005A 0002 0400 0100 040A 71
(ASCII) 3A4138313030303541303030323034303030313030303445330D 0A