

Блоки питания переменного тока Атохnf серия AF6000

Инструкция по эксплуатации

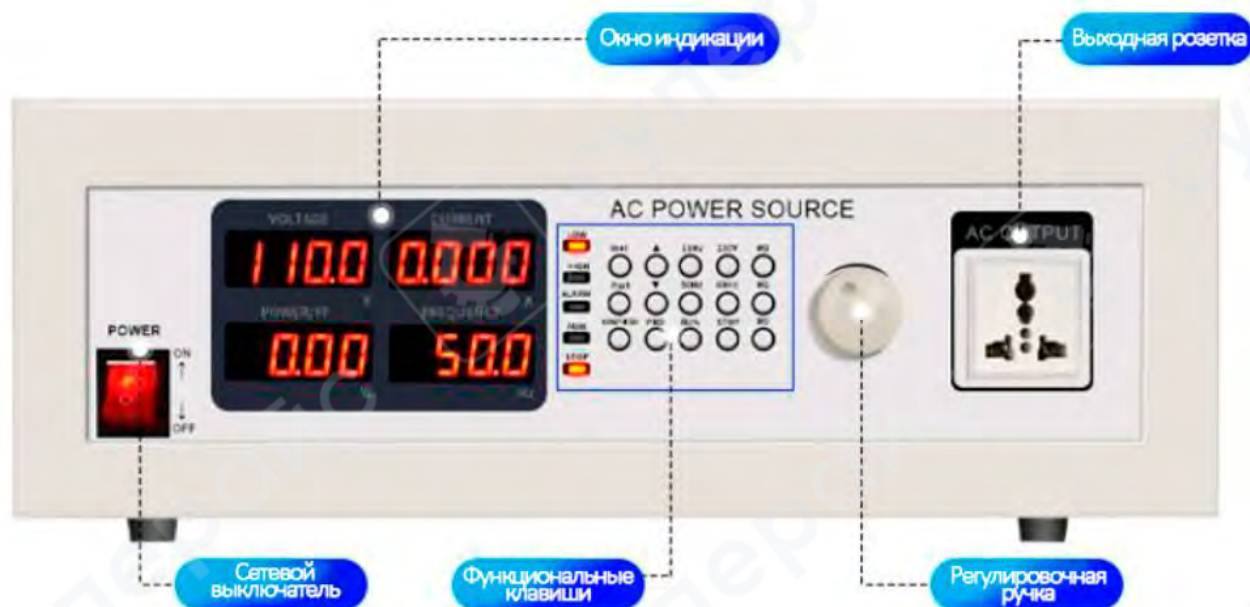
Содержание

1 Обзор	3
1.1 Передняя панель прибора	3
1.2 Задняя панель прибора	4
2 Установка и наладка	4
3 Эксплуатация.....	4
3.1 Основные указания по эксплуатации (для версии с сенсорным дисплеем)	4
3.1.1 Настройка напряжения	5
3.1.2 Настройка напряжения	6
3.1.3 Режимы памяти M1/M2/M3	7
3.1.4 Режим работы	7
3.1.5 Остановка работы	7
3.1.6 Режим неисправности	7
3.1.7 Режим «Программа» (настройка через сенсорный экран)	8
3.1.8 Страница настроек системных параметров	9
3.2 Основные указания по эксплуатации (для версии с цифровыми индикаторами)	9
3.2.1 Включение питания	9
3.2.2 Настройка напряжения	9
3.2.3 Настройка частоты	9
3.2.4 Режимы памяти M1/M2/M3	9
3.2.5 Режим работы	10
3.2.6 Остановка работы	10
3.2.7 Режим неисправности	10
3.3 Описание кнопок управления	10
4 Анализ и устранение неисправностей.....	11
5 Обслуживание.....	12
6 Однофазный источник питания — протокол связи MODBUS	12
6.1 Определение интерфейса	12
6.2 Формат кадра	13
6.2.1 Чтение содержимого регистров устройства (функция 0x03)	13
6.3 Адреса регистров данных устройства	14
6.3.1 Адреса регистров данных	14
6.3.2 Пояснения к параметрам	14

1 Обзор

1.1 Передняя панель прибора

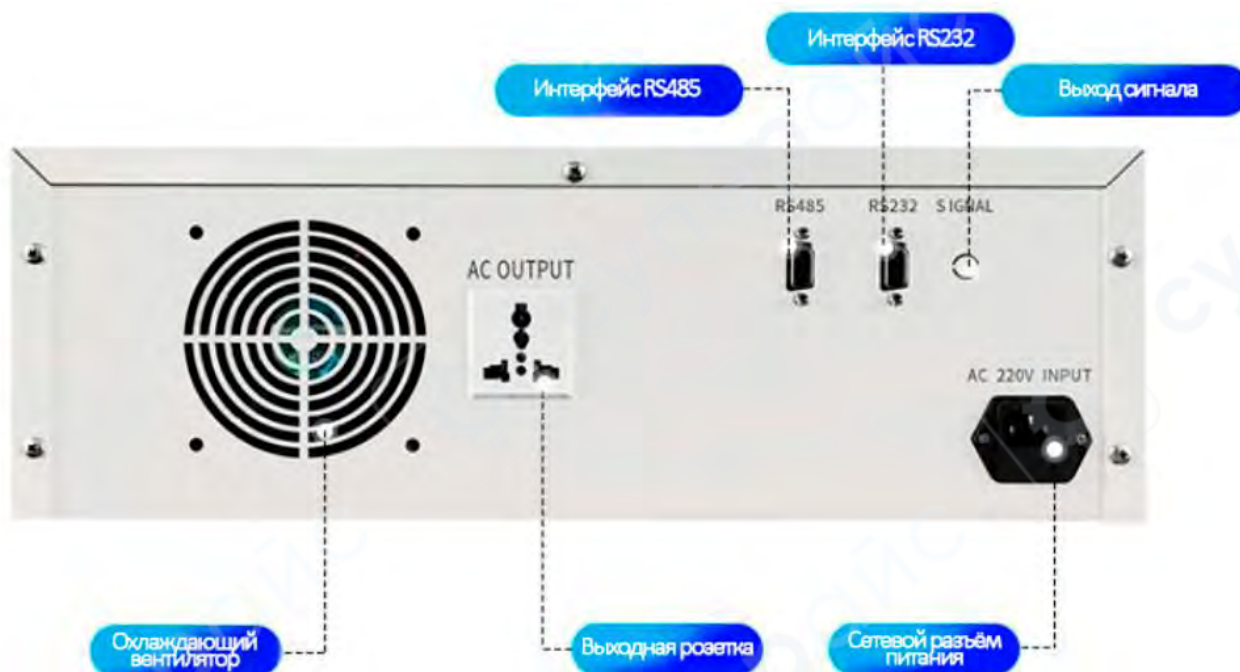
Передняя панель с цифровыми индикаторами



Передняя панель с сенсорным экраном



1.2 Задняя панель прибора



2 Установка и наладка

1. Подключайте источник переменного тока к сетевой розетке с защитным заземлением для обеспечения безопасности оператора.
2. Убедитесь, что входное напряжение соответствует требованиям технических характеристик по входу.
3. Обеспечьте зазор не менее 200 мм с обеих боковых сторон и сзади прибора для обеспечения надлежащей вентиляции.
4. Избегайте установки прибора в местах с прямым воздействием солнечных лучей, дождя или повышенной влажности.
5. Держите прибор вдали от открытого огня и источников высокой температуры во избежание перегрева оборудования.

3 Эксплуатация

⚠ Внимание! После запуска источника переменного тока на выходе присутствует опасное напряжение. Оператор должен строго соблюдать правила техники безопасности!

3.1 Основные указания по эксплуатации (для версии с сенсорным дисплеем)

Подайте питание на прибор, включите переключатель питания. Загорится индикатор питания, источник питания перейдет в режим плавного пуска (см. рисунок 1). Через 10 секунд источник питания перейдет в режим ожидания (см. рисунок 2).

⚠ В течение периода запуска любые нажатия клавиш не активны. После завершения включения можно использовать экран для задания рабочих параметров.



Рисунок 1 — Прибор в процессе запуска



Рисунок 2 — Прибор в режиме ожидания

3.1.1 Настройка напряжения

Нажмите кнопку **Vset**, чтобы перейти в режим установки напряжения. На соответствующем дисплее параметр **Vset** изменит цвет и начнёт мигать (см. рисунок 3).

Используя вращающийся регулятор, установите требуемое значение напряжения. После завершения установки параметра нажмите кнопку **Vset** для возврата в режим ожидания.



Рисунок 3 — Режим установки напряжения

3.1.2 Настройка напряжения

Нажмите кнопку **Fset**, чтобы перейти в режим установки частоты. На соответствующем дисплее параметр **Fset** изменит цвет и начнёт мигать (см. рисунок 4).

Используя вращающийся регулятор, установите требуемое значение частоты. После завершения установки параметра нажмите кнопку **Fset** для возврата в режим ожидания.



Рисунок 4 — Режим установки частоты

3.1.3 Режимы памяти M1/M2/M3

Нажмите кнопку **M1/M2/M3**, чтобы перейти в один из трёх режимов памяти. В каждой из ячеек **M1**, **M2**, **M3** можно сохранять параметры установленных напряжения и частоты.

Для сохранения параметров: удерживайте любую из кнопок **M1**, **M2** или **M3** более одной секунды. Когда в области **SET** дисплея начнёт мигать индикатор, данные будут сохранены в выбранную память.

Для вызова сохранённых параметров: кратковременно нажмите кнопку **M1**, **M2** или **M3** — прибор загрузит соответствующие условия.

3.1.4 Режим работы

В состоянии ожидания нажмите кнопку **RUN**, чтобы включить выход прибора. В окнах дисплея будут отображаться выходные параметры: напряжение, ток, частота, мощность, коэффициент мощности и время работы. Экран источника переменного тока в рабочем состоянии приведён на рисунке 5.



Рисунок 5 — Источник в рабочем состоянии

3.1.5 Остановка работы

В режиме работы нажмите кнопку **STOP**, чтобы прекратить выход источника и вернуться в состояние ожидания.

3.1.6 Режим неисправности

При возникновении неисправности прибор подаёт световой и звуковой сигнал тревоги, источник переходит в состояние «неисправность» и выводит код ошибки (отображается в окне напряжения), см. рисунок 6. В этом состоянии однократное нажатие кнопки **STOP** отключает звуковой сигнал и возвращает прибор в режим ожидания.



Рисунок 6 — Источник в состоянии неисправности

3.1.7 Режим «Программа» (настройка через сенсорный экран)

Режим программы — это режим старения (проверки на долговечность), как показано на Рисунке 7. Можно настроить параметры 6 шагов, а также общее количество циклов, единицы времени, количество выполняемых шагов (1-6) и другие параметры. На дисплее отображается количество выполненных циклов и текущий выполняемый шаг.



Рисунок 7 - Настройка режима программы

3.1.8 Страница настроек системных параметров

Как показано на Рисунке 8, можно сенсорно настроить адрес, скорость передачи данных (бод) и режим постоянного выхода.



Рисунок 8 - Настройка системных параметров

3.2 Основные указания по эксплуатации (для версии с цифровыми индикаторами)

3.2.1 Включение питания

Подайте питание на прибор, включите переключатель питания. Загорится индикатор питания, и источник войдёт в режим мягкого старта. Через 10 секунд источник переменного тока перейдёт в режим ожидания.

⚠ В течение периода запуска любые операции с клавишами не действуют.

3.2.2 Настройка напряжения

Нажмите кнопку **Vset**, чтобы перейти в режим установки напряжения. На соответствующем дисплее параметр **Vset** начнёт мигать.

Используя клавиши **▲**, **▼** или вращающийся регулятор, установите требуемое значение напряжения.

После завершения установки нажмите кнопку **Vset** для возврата в режим ожидания.

3.2.3 Настройка частоты

Нажмите кнопку **Fset**, чтобы перейти в режим установки частоты. На соответствующем дисплее параметр **Fset** начнёт мигать.

Используя клавиши **▲**, **▼** или вращающийся регулятор, установите требуемое значение частоты.

После завершения установки нажмите кнопку **Fset** для возврата в режим ожидания.

3.2.4 Режимы памяти M1/M2/M3

Нажмите кнопку **M1/M2/M3**, чтобы войти в один из трёх режимов памяти. В каждой ячейке M1, M2, M3 можно сохранять установленные значения напряжения и частоты.

Для сохранения параметров: удерживайте выбранную кнопку **M1**, **M2** или **M3** более одной секунды. При появлении мигающего индикатора в области SET данные сохраняются в выбранную память.

Для вызова сохранённых параметров: кратковременно нажмите кнопку **M1**, **M2** или **M3** — прибор загрузит сохранённые условия.

3.2.5 Режим работы

В состоянии ожидания нажмите кнопку **RUN**, чтобы включить выход прибора. На дисплее будут отображаться выходные параметры: напряжение, ток, частота, мощность, коэффициент мощности.

3.2.6 Остановка работы

В режиме работы нажмите кнопку **STOP**, чтобы прекратить выход источника и вернуться в состояние ожидания.

3.2.7 Режим неисправности

При возникновении неисправности прибор подаёт световой и звуковой сигнал тревоги, источник переходит в состояние «неисправность» и отображает код ошибки (в окне напряжения).

В этом состоянии однократное нажатие кнопки **STOP** отключает звуковой сигнал и возвращает прибор в режим ожидания.

3.3 Описание кнопок управления

Кнопка Vset	Первое нажатие: переход в режим установки параметра напряжения (диапазон регулировки 1.0–300.0 V).
	Второе нажатие: возврат в режим ожидания.
Кнопка Fset	Первое нажатие: переход в режим установки параметра частоты (диапазон регулировки 45–400 Hz).
	Второе нажатие: возврат в режим ожидания.
Клавиша ▲ (цифровой индикатор)	В рабочем состоянии: увеличение выходного напряжения «на линии».
	В режимах Vset или Fset : увеличение соответствующего устанавливаемого параметра.
Клавиша ▼ (цифровой индикатор)	В рабочем состоянии: уменьшение выходного напряжения «на линии».
	В режимах Vset или Fset : уменьшение соответствующего устанавливаемого параметра.
Кнопка 110V/220V	В состоянии ожидания или в режиме Vset : быстрое переключение между 110 V и 220 V
Кнопка 50Hz/60Hz	В состоянии ожидания или в режиме Fset : быстрое переключение между 50 Hz и 60 Hz.
Кнопка PRO (цифровой индикатор)	Первое нажатие: переход в режим установки параметра тока (диапазон регулировки 0.1 – максимальный ток источника).
	Второе нажатие: переход в режим установки параметра адреса связи (диапазон 1–127).

	Третье нажатие: возврат в режим ожидания.
Кнопка LOW/HIGH	Переключение диапазонов регулировки напряжения (должно выполняться только в режиме ожидания, в рабочем режиме не действует). HIGH : диапазон напряжения 150.1–300.0 В. LOW : диапазон напряжения 1.0–150.0 В.
Кнопка RUN	В состоянии ожидания: включает выход источника
Кнопка STOP	В рабочем состоянии: отключает выход.
	В аварийном состоянии: сбрасывает сигнализацию
	В режиме настройки: завершает установку параметров и сохраняет значения.
Кнопки M1 / M2 / M3	В состоянии ожидания: сохранение или вызов параметров напряжения и частоты из памяти.

Ручка-регулятор: Эта ручка-регулятор оснащена функцией переключателя (кнопки). В режимах SET (настройка) или RUN (работа) вращение ручки позволяет изменять соответствующие числовые параметры (по часовой стрелке для увеличения, против часовой — для уменьшения). Однократное нажатие на кнопку позволяет изменить шаг регулировки. Шаги составляют 1 В и 0,1 В.

Пример: В режиме **Vset** текущее напряжение установлено на **220.0 В**. Если повернуть ручку по часовой стрелке один раз → значение изменится на 221 В. Если нажать на ручку и затем повернуть по часовой стрелке один раз → значение изменится на 221.1 В. Если снова нажать на ручку и повернуть против часовой стрелки один раз → значение изменится на **220.1 В**. В других режимах настройка выполняется аналогично.

4 Анализ и устранение неисправностей

Неисправность	Возможная причина	Метод устранения
После подачи питания индикатор входного выключателя не горит	1) Сетевой кабель подключён ненадёжно; 2) Перегорел предохранитель.	1) Проверьте правильность и надёжность подключения питания; 2) Отключите питание и замените предохранитель.
Отображаются некорректные коды (символы)	Работа сети сопровождается большими импульсными нагрузками, например при работе сварочного аппарата, регулируемых устройств или грозовых разрядах.	Выключите питание, выполните повторный запуск.
Сигнал тревоги, на дисплее отображается «0X.0»	Смотрите расшифровку кода неисправности: 01.0 — защита от превышения установленного тока; 02.0 — защита от перегрева; 03.0 — защита от КЗ.	Устраните причину неисправности, перезапустите прибор. Если сработала защита от перегрева, необходимо выдержать паузу не менее 5 минут перед повторной работой.

5 Обслуживание

1. Регулярно выполняйте очистку корпуса и панели источника питания, чтобы предотвратить накопление пыли во входных/выходных разъёмах и вентиляционных отверстиях.
2. Не размещайте на источнике питания тяжёлые предметы и ёмкости с жидкостями.
3. Избегайте воздействия дождя и прямых солнечных лучей на прибор.
4. Не допускайте работы прибора в помещениях с наличием летучих горючих жидкостей, коррозионных веществ или большого количества токопроводящей пыли/волокон.
5. Запрещается отключать сетевой выключатель во время работы прибора (сначала необходимо нажать кнопку **STOP**, затем выключить питание).
6. При замене предохранителя убедитесь, что новый предохранитель полностью соответствует установленному типу.
7. Если на дисплее напряжения отображаются символы «----» и сопровождаются звуковым и световым сигналом тревоги, прибор перешёл в режим самозащиты. Для возврата в режим ожидания дважды нажмите кнопку **STOP**. После этого необходимо выявить и устранить причину неисправности. Только после устранения неисправности разрешается повторный запуск прибора. Если устранить неисправность невозможно, выключите прибор и обратитесь к поставщику или производителю.
8. Если прибор длительное время находился во влажной среде, перед включением его необходимо выдержать в сухом и хорошо проветриваемом помещении для удаления влаги.

6 Однофазный источник питания — протокол связи MODBUS

Данный протокол использует спецификацию **Modbus RTU** и может быть легко интегрирован с различными типами SCADA/конфигурационного программного обеспечения.

6.1 Определение интерфейса

- Тип интерфейса: стандартные порты RS232 / RS485 (см. рисунок 9).
- Скорость передачи (baud rate): 9600 bps (по умолчанию).
- Примечание: SG — общий провод (общая земля).
- Формат байта: 1 стартовый бит, 8 бит данных, 1 стоп-бит.
- Адрес устройства: 1–127, задаётся пользователем (подробная процедура изменения адреса устройства приведена в инструкции).
- В настоящем протоколе используется адрес 100 в качестве примера.

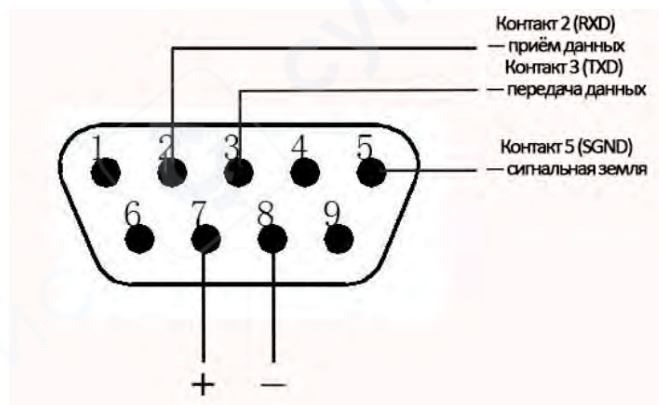


Рисунок 9

6.2 Формат кадра

6.2.1 Чтение содержимого регистров устройства (функция 0x03)

1 Формат кадра, отправляемого верхним уровнем (Master → Slave)

№	Код	Пример	Описание
1	Адрес устройства	0x64	0x64 соответствует адресу устройства 100
2	0x03	0x03	Код функции «чтение регистров»
3	Старший байт начального адреса регистра	0x00	Начальный адрес регистра
4	Младший байт начального адреса регистра	0x00	
5	Старший байт количества регистров	0x00	Количество регистров
6	Младший байт количества регистров	0x01	
7	Старший байт CRC16	0x8D	CRC16 контроль
8	Младший байт CRC16	0xFF	

2 Формат кадра, возвращаемого устройством

№	Код	Описание
1	Адрес устройства	Адрес устройства (например, 100 = 0x64)
2	0x03	Код функции
3	Количество байт возвращаемых данных (M)	
4	Данные первого регистра	
...	...	...
...	Данные N-го регистра	
M+4	CRC16, старший байт	Контрольная сумма CRC16
M+5	CRC16, младший байт	

3 Ответ устройства при ошибке (если указан неверный начальный адрес регистра или количество регистров)

№	Код	Пример	Описание
1	Адрес устройства	0x64	Адрес устройства (например, 100 = 0x64)
2	0x83	0x83	Код функции с установленным старшим битом (ошибка при выполнении функции 0x03)
3	Код ошибки	0x02	Код ошибки (например: «недопустимый адрес регистра»)
4	CRC16, старший байт	0xD0	Контрольная сумма CRC16
5	CRC16, младший байт	0xEE	

6.3 Адреса регистров данных устройства

6.3.1 Адреса регистров данных

№	Наименование параметра	Тип данных	Единица	Доступ	Адрес регистра	Описание
1	Состояние работы источника	UINT	—	R/W	0x0000	Чтение состояния работы источника
2	Выходная частота (Hz)	UINT	0.1 Hz	R/W	0x0001	Чтение (запрос) выходных параметров источника питания
3	Выходное напряжение (V)	UINT	0.1 V	R/W	0x0002	
4	Выходной ток (A)	ULONG	0.001 A	R/W	0x0003–0x0004	
5	Выходная активная мощность (W)	ULONG	0.1 W	R/W	0x0005–0x0006	
6	Коэффициент мощности (PF)	UINT	0.001 PF	R/W	0x0007	
7	Состояние диапазона (High/Low)	UINT	—	R/W	0x0008	Настраиваемые параметры источника питания
8	Установленная частота	UINT	0.1 Hz	R/W	0x0009	
9	Установленное напряжение	UINT	0.1 V	R/W	0x000A	Управляющая команда источника
10	Команда управления	UINT	—	W	0x000B	

Примечание:

- Все параметры размещаются в **региструемой памяти**.
- Формат данных: старший байт → младший байт.
- Обозначение доступа: **R/W** = доступ на чтение и запись, **W** = только запись.

6.3.2 Пояснения к параметрам

1 Пояснение данных состояния работы источника питания

Код состояния	Описание состояния	Код состояния	Описание состояния
0x0000	Режим ожидания	0x0004	Срабатывание защиты от перегрева
0x0001	Режим запуска	0x0003	Срабатывание защиты от перегрузки
0x0002	Режим настройки	—	—
0x0005	Срабатывание защиты от короткого замыкания	—	Прочие зарезервированные состояния

2 Выходная частота

Считанное значение параметра отображает текущую выходную частоту устройства. Единица измерения: **0.1 Hz**. **Пример:** считанное значение 0x0258 = десятичное 600, что соответствует выходной частоте **60.0 Hz**.

3 Выходное напряжение

Считанное значение параметра отображает текущее выходное напряжение устройства. Единица измерения: **0.1 V**. **Пример:** считанное значение 0x044C = десятичное 1100, что соответствует выходному напряжению **110.0 V**.

4 Выходной ток

Занимает два регистра (4 байта). Считанное значение параметра отображает текущий выходной ток устройства. Единица измерения: **0.001 A**. **Пример:** считанное значение 0x000000D0 = десятичное 208, что соответствует выходному току **0.208 A**.

5 Выходная активная мощность

Занимает два регистра (4 байта). Считанное значение параметра отображает текущую выходную активную мощность устройства. Единица измерения: **0.1 W**. **Пример:** считанное значение 0x000000E4 = десятичное 228, что соответствует активной мощности **22.8 W**.

6 Состояние диапазона (High/Low)

Отображает текущий диапазон выходного напряжения устройства:

- 0x00 — низкий диапазон,
- 0x01 — высокий диапазон.

7 Установленная частота

Параметр «установленная частота» измеряется в единицах **0.1 Hz**. Тип доступа: **чтение/запись** (можно изменять установленную частоту и считывать текущее значение). **Пример:** для установки частоты **62 Hz** в регистр по адресу 0x09 необходимо записать значение 0x026C.

8 Установленное напряжение

Параметр «установленное напряжение» измеряется в единицах **0.1 V**. Тип доступа: **чтение/запись** (можно изменять установленное напряжение и считывать текущее значение). **Пример:** для установки напряжения **120 V** в регистр по адресу 0x0A необходимо записать значение 0x04B0.

9 Команды управления

Значение команды	Описание команды
0x0000	Остановить выход прибора
0x0001	Запустить выход прибора
0x0002	Зарезервировано
0x0003	Переключить в низкий диапазон (не используется)
0x0004	Переключить в высокий диапазон (не используется)
Другие	Зарезервировано

Пояснения:

- Команда **0x0000** может выполняться в любом состоянии устройства и немедленно останавливает выход.
- Команда **0x0001** может выполняться только в состоянии ожидания и запускает выход прибора.
- В рабочих состояниях нельзя изменять диапазон или напряжение.

Пример

Адрес прибора установлен в **1**, скорость передачи — **9600 bps**. Форматы команд:

1. Установить **110 V, 60 Hz** и запустить выход:

01 10 00 09 00 03 06 02 58 04 4C 00 01 17 A7

Остановить выход:

01 10 00 09 00 03 06 02 58 04 4C 00 00 D6 67

2. Установить **220 V, 50 Hz** и запустить выход:

01 10 00 09 00 03 06 01 F4 08 98 00 01 C4 E4

Остановить выход:

01 10 00 09 00 03 06 01 F4 08 98 00 00 05 24