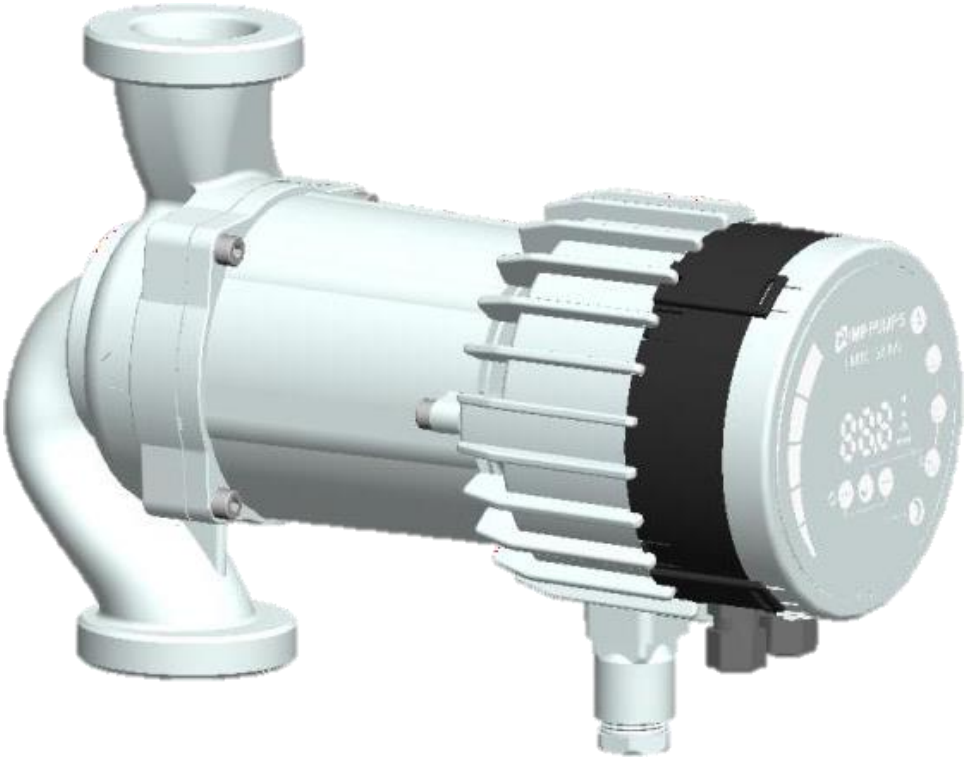
IMPPUMPS®
Intelligent Motor Pumps

# Модуль NMTC



Руководство по установке и эксплуатации
для моделей

- NMT Smart C
- NMT Max C
- NMT Lan C
- NMT Max II C
- NMT Smart II C

RU

7340055, v36, для версии микропрограммного обеспечения 2.286 +



**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!**

Перед установкой и вводом в эксплуатацию изучите данные инструкции. Установка и эксплуатация должны соответствовать местным нормам и правилам.



**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!**

Для установки и эксплуатации этого изделия необходимы знания и опыт работы с данным или аналогичными изделиями. Лица с ограниченными физическими, умственными или сенсорными возможностями не должны допускаться к эксплуатации данного изделия за исключением тех случаев, когда они прошли соответствующее обучение и выполняют работу под надзором. Детям запрещается играть с данным изделием.

## СОДЕРЖАНИЕ


**Содержание ..... 2**
**1. Символы и условные обозначения, используемые в настоящем документе ..... 3**
1.1. Аббревиатуры и условные обозначения ..... 3
**2. Введение ..... 4**
2.1. Системная конфигурация..... 4
2.2. Спецификации ..... 4
**3. Компоновка модуля..... 7**
3.1. Клеммы ..... 7
3.2. Примеры применения ..... 8
3.3. Требования к подключению проводов ..... 8
3.4. Установка модуля ..... 10
1. Модели насосов NMT Smart II ..... 10
2. Модели насосов NMT Max II ..... 13
3. Модели насосов NMT Max и Smart ..... 15
3.5. Подключение проводов модуля ..... 18
**4. Режимы управления и приоритеты .....20**
4.1. Приоритет настроек ..... 20
4.2. Переменные управления ..... 20
4.3. Выбор режима работы модуля ..... 21
4.4. Режим 1 (2…10 В) ..... 22
4. Цифровое (коммутируемое) управление ..... 22
5. Аналоговое управление ..... 24
4.5. Режим 2 (0...10 В) ..... 27
4.6. Режимы 3, 4 (ШИМ) ..... 28
6. Режим 3 (солнечный) ..... 30
7. Режим 4 (отопительный) ..... 31
8. Выходной ШИМ-сигнал ..... 31
**5. Релейный выход .....32**
**6. Шина RS-485 .....33**
6.1. Интерфейс RS-485 ..... 33
6.2. Сервисы ..... 33
6.3. Топология шины ..... 33
6.4. Подключение к RS-485 ..... 33
6.5. Оконечное устройство ..... 33
6.6. Скорость, четность и адрес Modbus RTU .....34
6.7. Скорость и адрес BACnet MS/TP ..... 34
**7. Шина Ethernet ..... 35**
7.1. Интерфейс Ethernet ..... 35
7.2. Сервисы ..... 35
7.3. Топология шины ..... 35
7.4. Подключение насоса к сетям ad-hoc ..... 35
7.5. Подключение к насосу через маршрутизатор ..... 35
7.6. Конфигурация насоса через Ethernet ..... 35
**8. Modbus ..... 36**
8.1. Интерфейс Modbus ..... 36
8.2. Modbus RTU через RS-485 ..... 36
8.3. Modbus через Ethernet..... 36
8.4. Обзор регистров ..... 36
8.5. Регистры управления NMTC ..... 36
8.6. Регистры состояния NMTC ..... 39
8.7. Регистры управления насосом ..... 40
8.8. Регистры состояния насоса ..... 41
8.9. Регистры данных насоса ..... 42
**9. Сервер HTTP ..... 43**
9.1. Веб-сервер ..... 43
9.2. Данные XML ..... 44
**10. BACnet ..... 45**
10.1. Введение ..... 45
10.2. Описание изделия ..... 45
10.3. Параметры уровня канала передачи данных ..... 45
10.4. Привязка адреса устройства ..... 46
10.5. Параметры создания сети ..... 46
10.6. Параметры сетевой безопасности ..... 46
10.7. Поддерживаемые наборы символов ..... 46
10.8. Поддерживаемые структурные элементы взаимодействия BACnet (BIBB) ..... 46
10.9. Аналоговые входы (тип объекта 0) ..... 47
10.10. Аналоговые выходы (тип объекта 1) ..... 47
10.11. Двоичные входы (тип объекта 3) ..... 48
10.12. Двоичные выходы (тип объекта 4) ..... 48
**11. Поиск неисправностей ..... 49**
11.1. Коды ошибок ..... 49

# 1. СИМВОЛЫ И УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В НАСТОЯЩЕМ ДОКУМЕНТЕ



**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!**
Обозначает, что несоблюдение данных инструкций может привести к повреждению оборудования или представлять опасность для пользователя.

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Содержит дополнительные советы или инструкции, позволяющие упростить работу и обеспечить правильную эксплуатацию.

**ПРИМЕЧАНИЕ.**

- Информация, изложенная в данном документе, может быть изменена.
- Фактическое применение может отличаться в зависимости от модели насоса и версии программного обеспечения.
- Убедитесь в том, что руководство соответствует изделию. Функциональные возможности могут отличаться в зависимости от версии микропрограммного обеспечения.
- Проверьте правильность работы после интеграции.
- Производитель не несет ответственности за проблемы, прямо или косвенно вызванные использованием информации, приведенной в данном руководстве.

## 1.1. АББРЕВИАТУРЫ И УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

| Аббревиатура | Описание |
|---|---|
| Бод, скорость передачи в бодах | Скорость последовательной передачи данных в битах в секунду, включая стартовые биты, биты четности и стоповые биты. |
| BACnet | Протокол передачи данных для систем автоматизации зданий и сетей управления. |
| CRC | Циклическая проверка избыточности, дополнительные байты, используемые для подтверждения передачи достоверных данных. |
| Ethernet | IEEE 802.3, главным образом относится к разъему 10BASE-T RJ-45 на плате. |
| H | Перепад давления, часто называемый напором. |
| I/O | Вход/выход. |
| LED | Светодиод. |
| Modbus | Протокол передачи данных, используемый для устройств автоматизации и удаленного доступа. |
| MS/TP | Главное и подчиненное устройства/передача маркера, управление доступом к сети с помощью BACnet через RS-485. |
| NMTC | Модуль связи насоса NMT. |
| Q | Расход насоса или скорость потока. |
| RTU | Модуль удаленного терминала, управление доступом к сети с помощью Modbus. |
| RS-485 | Многоточечный последовательный сетевой интерфейс для передачи данных. |
| TCP | Протокол управления передачей — обработка пакетов цифровых данных. |
| UDP | Протокол пользовательских датаграмм — обработка пакетов цифровых данных. |
| Веб-интерфейс | Сервер HTTP, доступен через разъем Ethernet. |

При применении данного руководства предполагается, что пользователь знаком с вводом в эксплуатацию и настройкой насосов и соответствующих сетей.

При использовании реле и аналоговых входов/выходов требуется совместимый внешний контроллер и подходящая конфигурация переключателя режимов MODE.

## 2. ВВЕДЕНИЕ

В данном руководстве приведено описание модуля NMTC для линейки насосов NMT, который либо интегрирован с насосом (NMT LAN C, NMT MAX II C), либо установлен отдельно (NMT Smart C и NMT MAX C).

Модуль предназначен для обеспечения интерфейса связи с насосом.

Этот модуль используется для реализации различных вариантов дистанционного управления:

- Дистанционное включение/выключение.
- Аналоговое управление напряжением 0…10 В и обратная связь.
- Аналоговое управление 4…20 мА и обратная связь.
- Управление по ШИМ-сигналу и обратная связь.
- Релейная обратная связь состояния.
- Подчиненное устройство Modbus RTU (через RS-485, TCP или UDP).
- Устройство Modbus TCP, UDP.
- Главное устройство BACNET MS/TP.
- Доступ в интернет по технологии Ethernet.

### 2.1. СИСТЕМНАЯ КОНФИГУРАЦИЯ

Существует несколько конфигураций подключения. Все функции не используются одновременно, так как количество выходов, входов и вводных сальников ограничено.

| Типовые конфигурации | |
|---|---|
|  | - Вкл./выкл. + 0…10 В + релейный выход<br>- Ethernet + вкл./выкл. + 0…10 В<br>- Ethernet + вкл./выкл. + релейный выход<br>- Modbus RTU + релейный выход<br>- Modbus RTU + Ethernet<br>- BACnet MS/TP + вкл./выкл.<br>- … |

### 2.2. СПЕЦИФИКАЦИИ

В таблице ниже приведен обзор спецификаций модуля NMTC. Для получения более подробной информации см. соответствующие разделы данного руководства.

| Общие сведения | | |
|---|---|---|
| Влажность окружающей среды | Относительная влажность < 95 %, без образования конденсата | Другие характеристики окружающей среды см. в соответствующих данных насосов. |
| Питание и подключение | 5 В при 500 мА от насоса | 6-контактный разъем с удлинителем для индикации. |

| RS-485 | | |
|---|---|---|
| Тип разъема | Безвинтовые зажимы | 2+1 контакта. См. раздел 3.1 «Клеммы». |
| Протокол передачи данных | - Modbus RTU<br>- BACnet MS/TP | Одновременно только один из двух вариантов.<br>Выбирается через веб-интерфейс (вкладка «Сеть»). |
| Конфигурация подключения шины | Двухпроводное + общий | Проводники: A, B и COM (общий).<br>См. раздел 3.1 «Клеммы». |
| Трансивер связи | Интегрированный, 1/8 стандартной нагрузки | Подключение через пассивные ответвления или последовательное соединение. |
| Максимальная длина кабеля | 1200 м | См. раздел 6.5 «Оконечное устройство». |
| Оконечное устройство линии | Отсутствует | Оконечное устройство линии не интегрировано. Для низких скоростей и небольших расстояний оконечное устройство может не применяться. В противном случае необходимо обеспечить внешние оконечные устройства на обоих концах линии. |
| Поддерживаемые скорости передачи данных | До 38 400 бодов | См. данные об используемом протоколе. |
| Стартовые биты, биты данных | 1, 8 | Фиксировано. |
| Визуальная диагностика | LED2 | Мигает желтым при обнаружении приема данных.<br>В сочетании (ИЛИ) с функцией Ethernet ACT. |
| Максимальное количество устройств | 256 | 1/8 номинальной нагрузки обеспечивает работу 256 устройств, предел протокола может быть ниже. |
| Развязка | Общее заземление (COM) с SET1, SET2 и SET3. | У шины общее заземление с другими сигналами. |

| Modbus RTU через RS-485 | | |
|---|---|---|
| Адрес подчиненного устройства | 1-247 | См. раздел 6.6 «Скорость, четность и адрес Modbus RTU».<br>[по умолчанию = 245] |
| Максимальный размер пакета Modbus | 256 байт | Включая адрес (1) и байты CRC (2). |
| Поддерживаемые скорости передачи данных в бодах | 1200, 2400, 4800, 9600, 19 200, 38 400 | Настраивается через регистр Modbus.<br>Настраивается через веб-интерфейс (вкладка «Сеть»).<br>[по умолчанию = 19 200] |
| Стоповые биты | 1 или 2 | Минимум 1 стоповый бит, до 2 при выключенном контроле четности.<br>[по умолчанию = 1] |
| Бит четности | Четный/нечетный/ отсутствует | [по умолчанию = четный] |

| BACnet MS/TP через RS-485 | | |
|---|---|---|
| MAC-адрес устройства | 1-127 | Настраивается через веб-интерфейс (вкладка «Сеть»).<br>[по умолчанию = 1] |
| Максимальный размер устройства обработки информации (ADPU) | 92 байта | |
| Поддерживаемые скорости передачи данных в бодах | 9600, 19 200, 38 400 | Настраивается через веб-интерфейс (вкладка «Сеть»).<br>[по умолчанию = 38 400] |

| Ethernet | | |
|---|---|---|
| Тип разъема | RJ-45 | 10BASE-T, подключение 10 Мбит/с. |
| Тип подключения и сервисы | - Веб-сервер Http (порт 80)<br>- Обновление микропрограммного обеспечения через http<br>- Modbus (порт 502) | |
| IP-адрес по умолчанию | 192.168.0.245 | 192.168.0.246 для правого насоса (в случае сдвоенного насоса). |
| Визуальная диагностика Ethernet | LED1/LINK | Медленно мигает при включении питания модуля, постоянно горит после установления связи. |
| | LED2/ACT | Мигает желтым при обнаружении приема данных.<br>В сочетании (ИЛИ) с приемом данных по Modbus. |

| Modbus через Ethernet | | |
|---|---|---|
| Адрес сервера | 192.168.0.245:502 | Тот же IP-адрес, как для веб-сервера насоса, фиксированный порт 502. |
| Адрес устройства | 245 | Значение по умолчанию, можно изменить через Modbus. |
| Формат данных и протоколы передачи данных | • Modbus TCP<br>• Modbus RTU через TCP<br>• Modbus UDP<br>• Modbus RTU через UDP | Протокол выбирается автоматически в соответствии с установленным соединением и полученным запросом. |

| Аналоговые сигналы (SET1, SET2, SET3) | | |
|---|---|---|
| Диапазон входных напряжений | –1…32 В пост. тока | При использовании в качестве входа. |
| Диапазон выходных напряжений источника | 0…12 В | При использовании в качестве выхода напряжения. Макс. допустимая нагрузка на один выход — 5 мА. |
| Входное сопротивление | ~100 кОм | Дополнительная нагрузка для большинства конфигураций — 0,5 мА. |
| Диапазон стока выходного тока | 0…33 мА (4–20 мА) | Сток тока на COM, если он настроен в качестве токового выхода. |
| Порог по входному ШИМ-сигналу | ~3 В | Добавляется сток тока 5 мА. |
| Частота входного ШИМ-сигнала | 0…10 кГц | |
| Частота выходного ШИМ-сигнала | 75 Гц | |

| Характеристики реле | | |
|---|---|---|
| Тип подключения | Безвинтовые зажимы | |
| Номинальные параметры | - 230 В перем. тока, 3 А, AC1<br>- 32 В пост. тока, 3 А | Беспотенциальный переключающий контакт. |

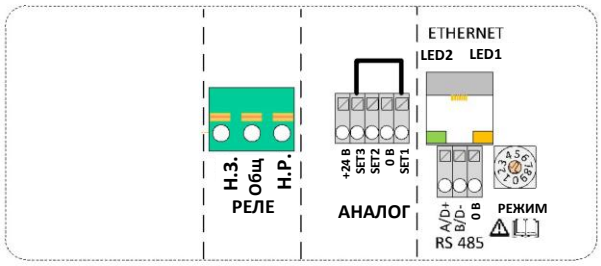
## 3. КОМПОНОВКА МОДУЛЯ

### 3.1. КЛЕММЫ

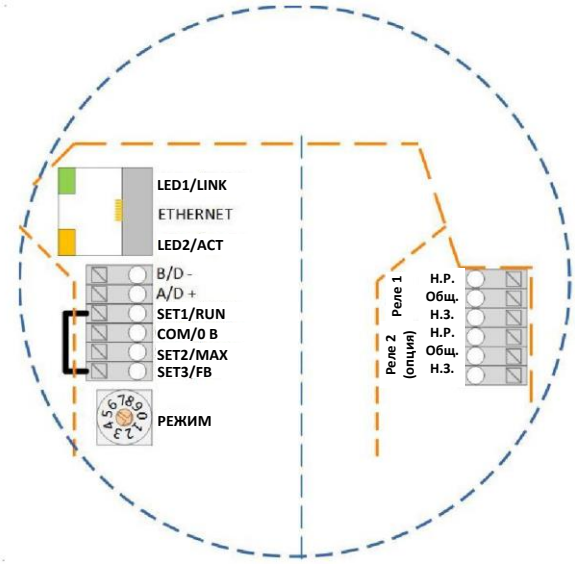
| Обозначение клеммы | Описание клеммы |
|---|---|
| MODE (РЕЖИМ) | Поворотный переключатель выбора режима. Положение считывается при включении питания. Используется для настройки режима работы цепи. См. раздел 4.3 «Выбор режима работы модуля». |
| LED1/LINK | Медленно мигает при включении питания модуля.<br>Быстро мигает при возникновении ошибки Modbus.<br>Постоянно горит после установления связи Ethernet. |
| Ethernet | Разъем 10BASE-T RJ-45. |
| LED2/ACT | Служит для индикации активности Ethernet или RS-485. |
| B/D- | Отрицательный сигнал данных RS-485. |
| A/D+ | Положительный сигнал данных RS-485. |
| SET1/RUN (РАБОТА) | Сигнал управления 1. |
| COM/0 В | Общий RS-485 и общий аналоговый вход (возврат). |
| SET2/MAX (МАКС.) | Сигнал управления 2. |
| SET3/FB (ОБР. СВЯЗЬ) | Сигнал управления 3. |
| +24 В | Выход 24 В, 50 мА (только у некоторых моделей). |
| NC (Н.З.) | Нормально замкнутый контакт реле. Размыкается, когда реле активно. |
| C (Общ.) | Общий контакт реле. |
| NO/OK (Н.Р./ОК) | Нормально разомкнутый контакт реле. Замыкается, когда реле активно. |

**Компоновка клемм в заводской конфигурации**

Клеммы LAN C, MAX (> 850 Вт)

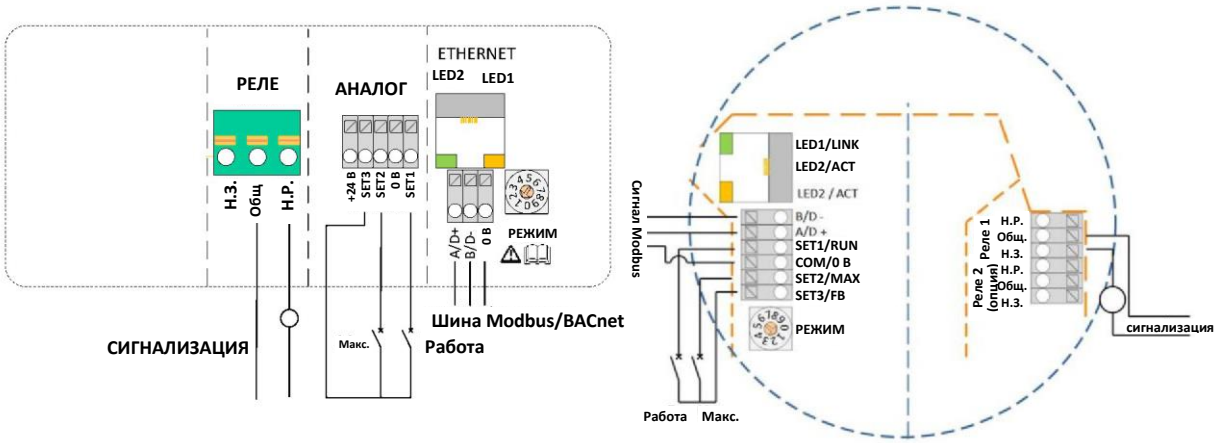



Клеммы SMART C, MAX C (< 850 Вт)

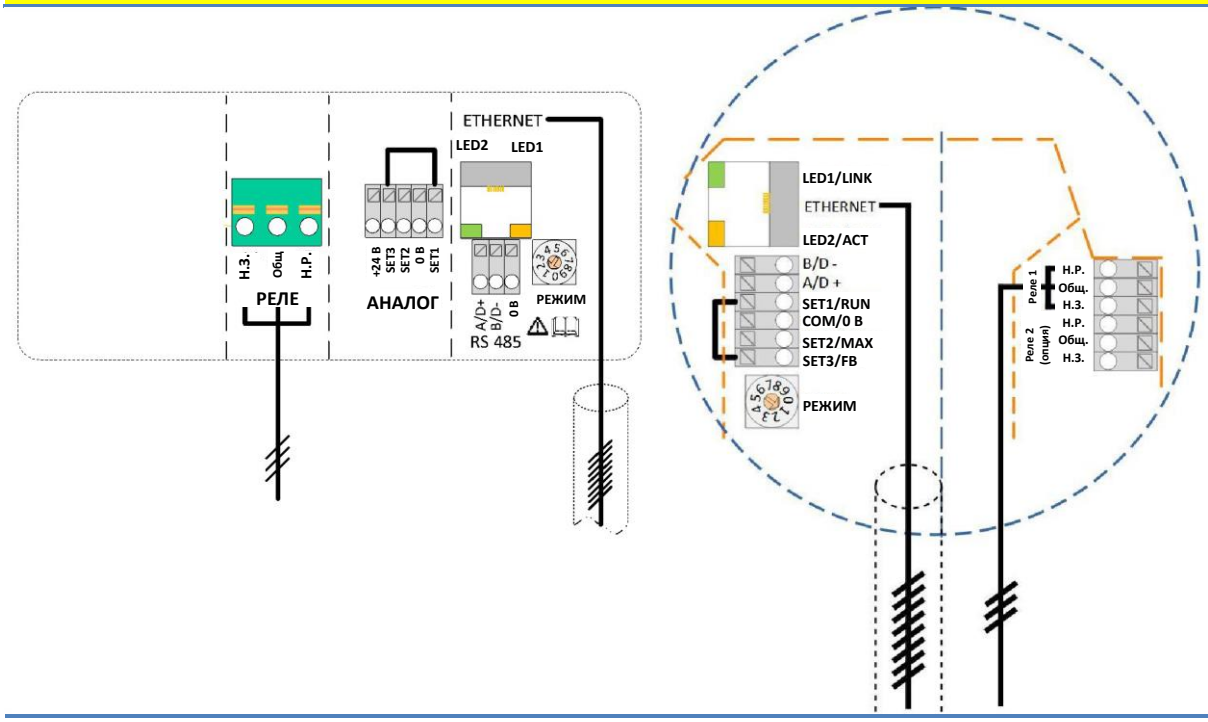


## 3.2. ПРИМЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ

**Подключение реле, аналоговых входов/выходов и RS-485**




**Подключение реле и Ethernet**




**ПРИМЕЧАНИЕ.** Чтобы обеспечить соответствующую степень защиты (IP) насоса, необходимо протянуть сетевой кабель через вводный сальник, а затем выполнить обжимное соединение с разъемом.

## 3.3. ТРЕБОВАНИЯ К ПОДКЛЮЧЕНИЮ ПРОВОДОВ

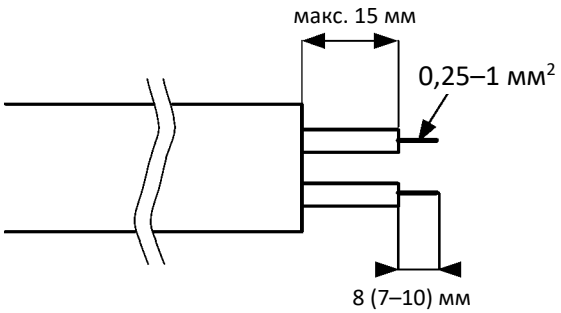
- Для подключения необходимо использовать термостойкие кабели, выдерживающие температуру до +85 С°.
- Все кабели подключаются в соответствии со стандартом EN 60204-1.
- Все провода, подводимые к модулю связи, должны быть подключены к клеммам или обрезаны. Запрещается оставлять незакрепленные провода.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!**

При возможном появлении напряжения выше 24 В перем./пост. тока на клеммах Н.Р., Общ., Н.З.:

- Прокладка проводов должна исключать возможность пересечения ими центрального барьера.
- Кабели реле (Н.Р., Общ., Н.З.) должны быть отделены от всех остальных проводов усиленной изоляцией. Запрещается снимать наружный слой кабеля на участке длиной более 15 мм. См. раздел «Подготовка кабелей» ниже.

## Подготовка кабелей




Кабели для безвинтовых зажимов следует подготовить, как показано на рисунке слева.

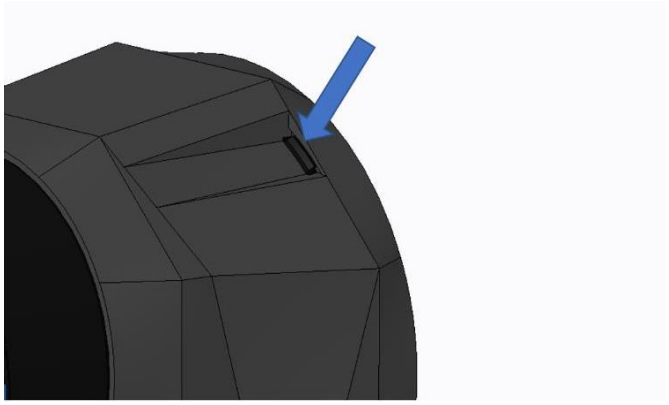
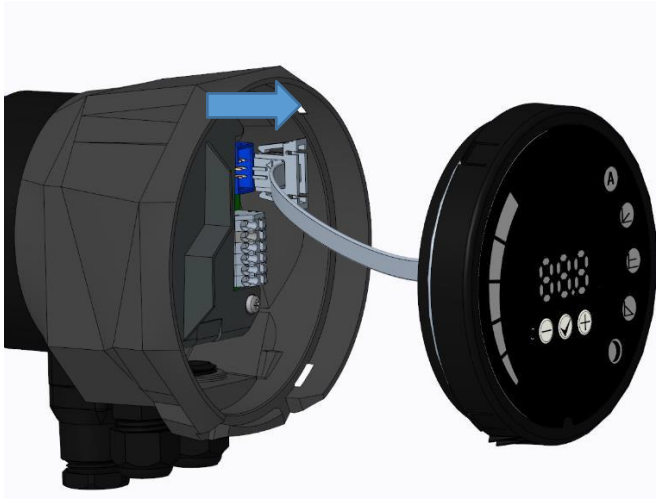
## Инструменты

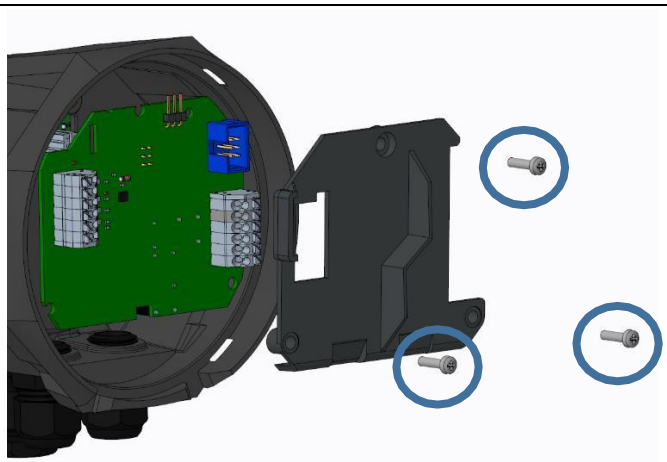
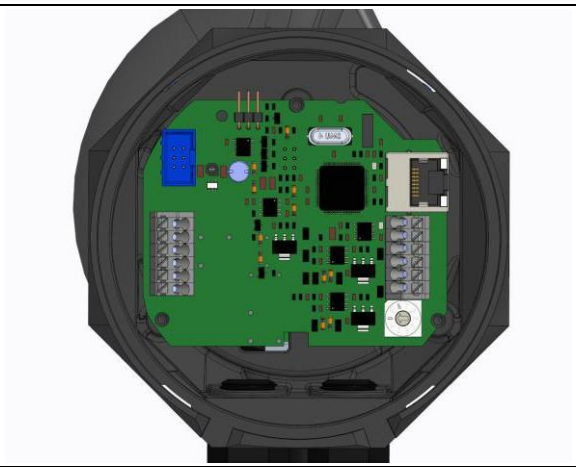
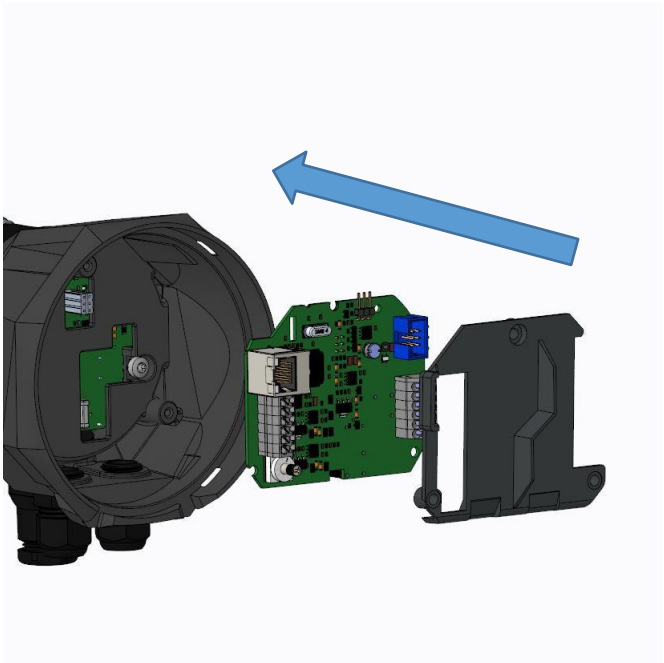


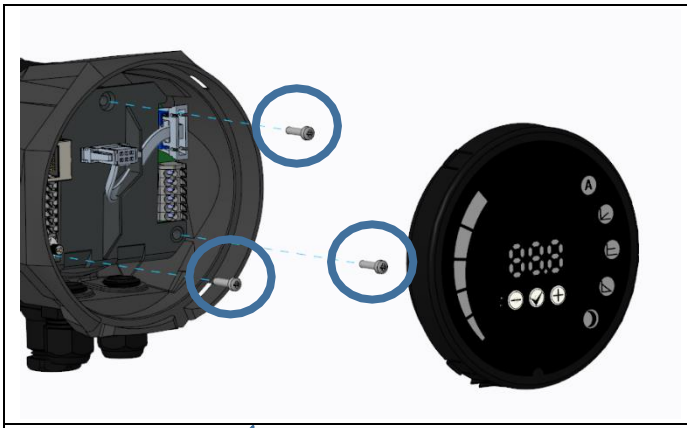
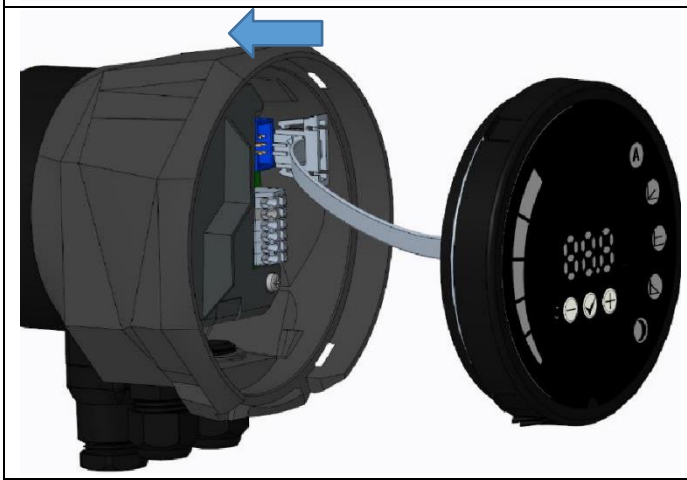
Для нажатия на пружинную клемму при вставке кабеля понадобится отвертка с прямым шлицем шириной 2,4 мм.
Этот же инструмент используется для поворота переключателя режимов.

## 3.4. УСТАНОВКА МОДУЛЯ

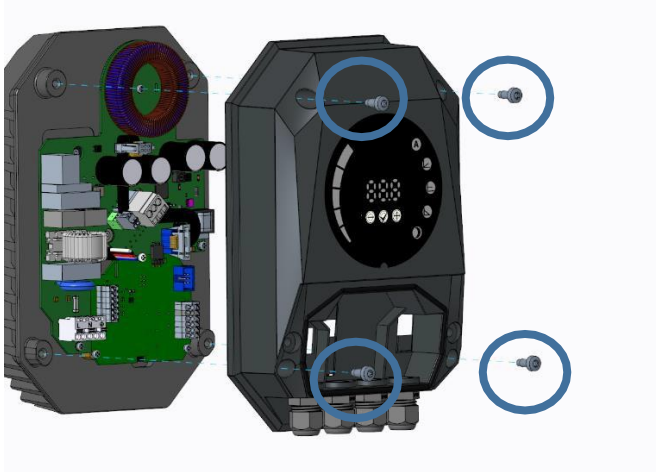
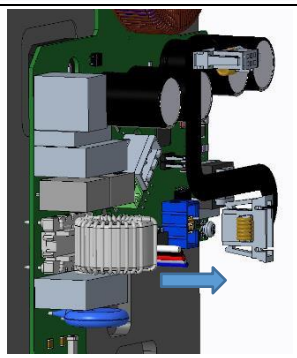
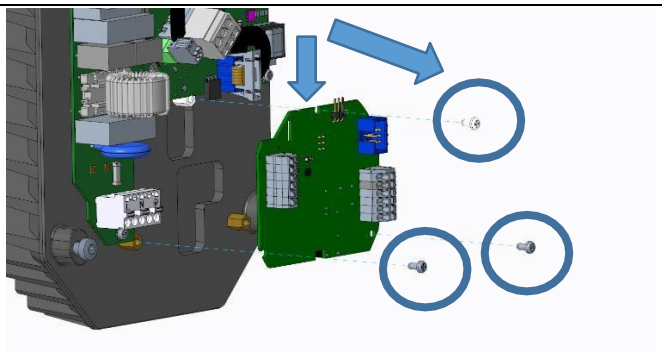
### 1. МОДЕЛИ НАСОСОВ NMT SMART II

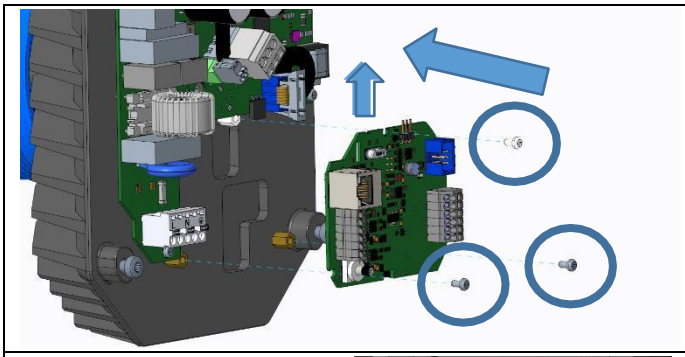
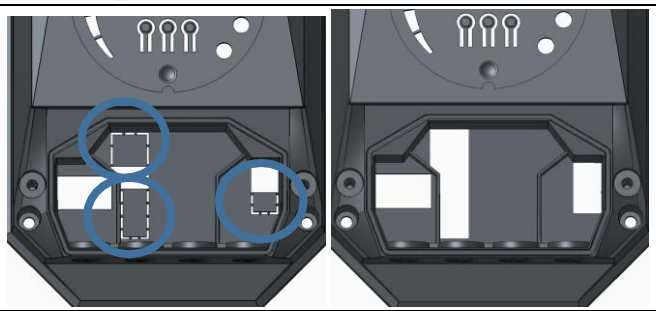
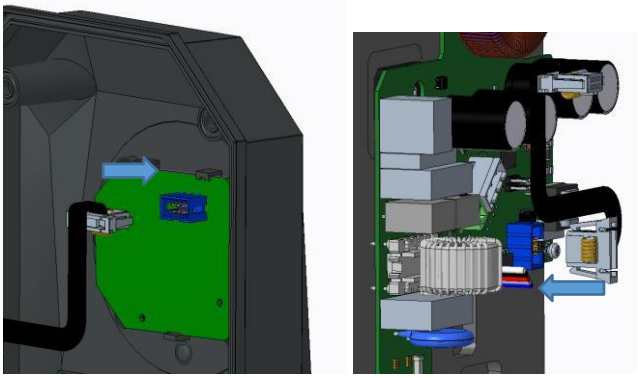
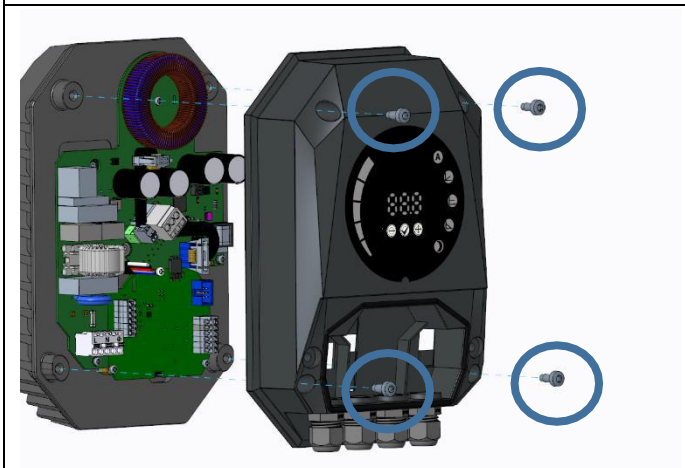
| | |
|---|---|
|  | **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!**<br><br>Перед выполнением любых работ с модулем убедитесь, что питание насоса и модуля выключено и его невозможно случайно включить.<br><br>Найдите фиксаторы, чтобы отсоединить дисплей. |
|  | Нажмите на два фиксатора в верхней и нижней частях дисплейной панели. При необходимости воспользуйтесь плоской отверткой и одновременно снимите дисплейную панель с насоса. |
|  | Отсоедините кабель дисплейной панели для упрощения доступа к проводам модуля. Теперь можно подключить провода. |

| | |
|---|---|
|  | Чтобы снять крышку, открутите 3 винта с головкой с крестообразным шлицем. |
|  | Установите в насос плату NMTC. Убедитесь, что 6-контактный разъем и 3 отверстия для винтов выровнены. |
|  | Закройте плату крышкой. |

| | |
|---|---|
|  | Чтобы закрепить крышку, закрутите 3 винта с головкой с крестообразным шлицем. |
|  | Снова подсоедините кабель дисплея и установите дисплей. |
|  | Убедитесь, что фиксаторы совпадают с пазами.<br><br>Установите дисплейную панель обратно на модуль NMTC. |

## 2. МОДЕЛИ НАСОСОВ NMT MAX II

<table>
<tr>
<td></td>
<td><u>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!</u><br><br>Перед выполнением любых работ с модулем убедитесь, что питание насоса и модуля выключено и его невозможно случайно включить.<br><br>Открутите винты с головкой с крестообразным шлицем, которыми крепится передняя крышка насоса.</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Открутите 4 винта с шестигранной головкой, которыми крепится электронный блок.</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Отсоедините кабель дисплейной панели, чтобы было легче извлечь электронный блок.</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Чтобы снять крышку, открутите 3 винта с головкой с крестообразным шлицем, сдвиньте вниз и извлеките электронный блок.</td>
</tr>
</table>

| | |
|---|---|
|  | Установите плату NMTC, вставив ее в верхний трехконтактный разъем. Убедитесь, что 3 отверстия для винтов выровнены.<br>Чтобы закрепить плату, закрутите 3 винта с головкой с крестообразным шлицем. |
|  | Удалите пластик с крышки, чтобы новая плата поместилась. |
|  | Снова подсоедините кабель дисплея и установите дисплей. |
| <br> | Закрутите 4 винта с шестигранной головкой, которыми крепится корпус электронного блока.<br><br>Подсоедините все кабели к модулю NMTC и закрутите винты крышки. |

## 3. МОДЕЛИ НАСОСОВ NMT MAX И SMART

Только для моделей насосов NMT Smart и NMT MAX.

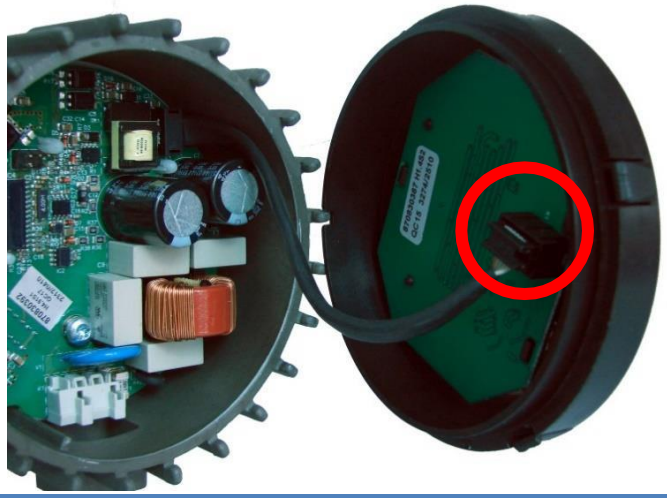
**Установка модуля**



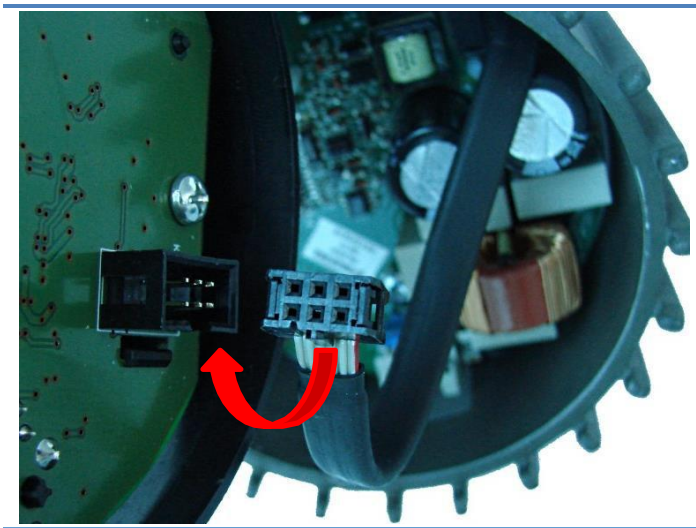

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!**

Перед выполнением любых работ с модулем убедитесь, что питание насоса и модуля выключено и его невозможно случайно включить.

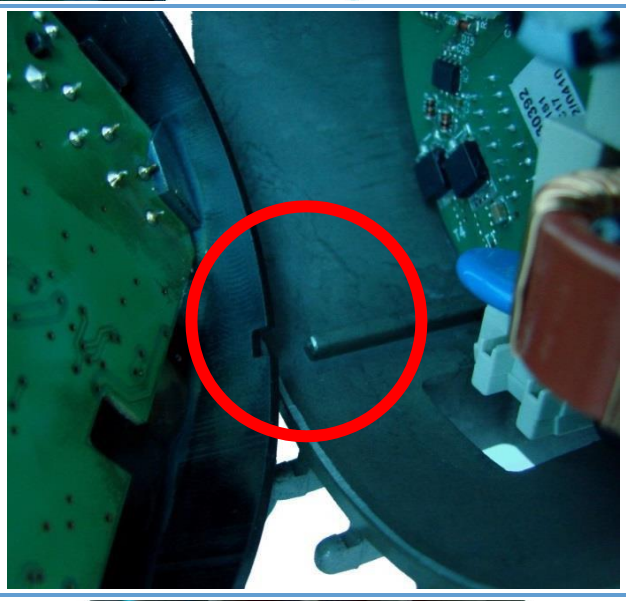
Нажмите на два верхних фиксатора дисплейной панели. При необходимости воспользуйтесь плоской отверткой и одновременно снимите дисплейную панель с насоса.



Отсоедините кабель дисплейной панели для упрощения доступа к проводам модуля. Теперь можно подключить провода.



Подключите модуль NMTC к электронному блоку.



Убедитесь, что позиционный штырь стыкуется с пазом.



Установите модуль NMTC обратно на теплоотвод.

## 3.5. ПОДКЛЮЧЕНИЕ ПРОВОДОВ МОДУЛЯ

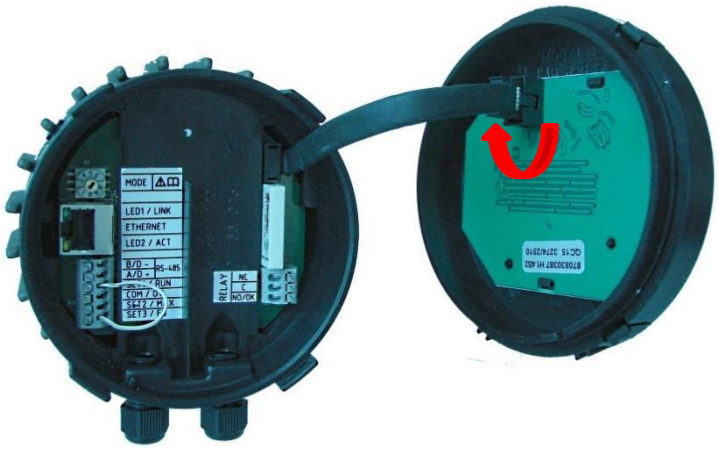
**ПРИМЕЧАНИЕ.** Только для моделей насосов NMT Smart и NMT MAX.

**Открытие крышки**



**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!**
Перед выполнением любых работ с модулем убедитесь, что питание насоса и модуля выключено и его невозможно случайно включить.

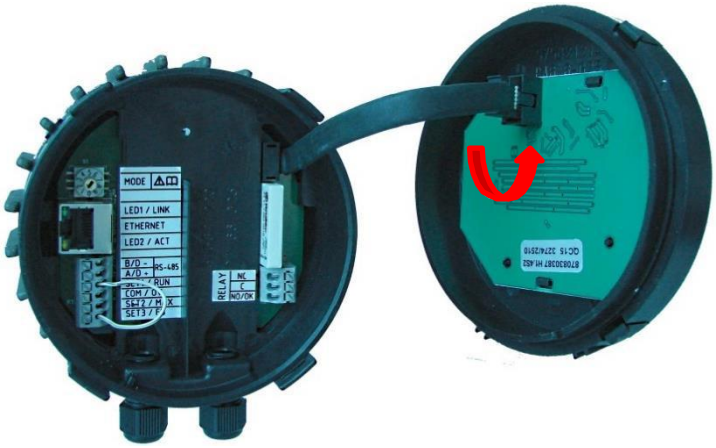
Нажмите на два верхних фиксатора дисплейной панели (при необходимости воспользуйтесь плоской отверткой) и одновременно снимите дисплейную панель с насоса.




Отсоедините кабель дисплейной панели для упрощения доступа к проводам модуля.

Теперь можно подключить провода.

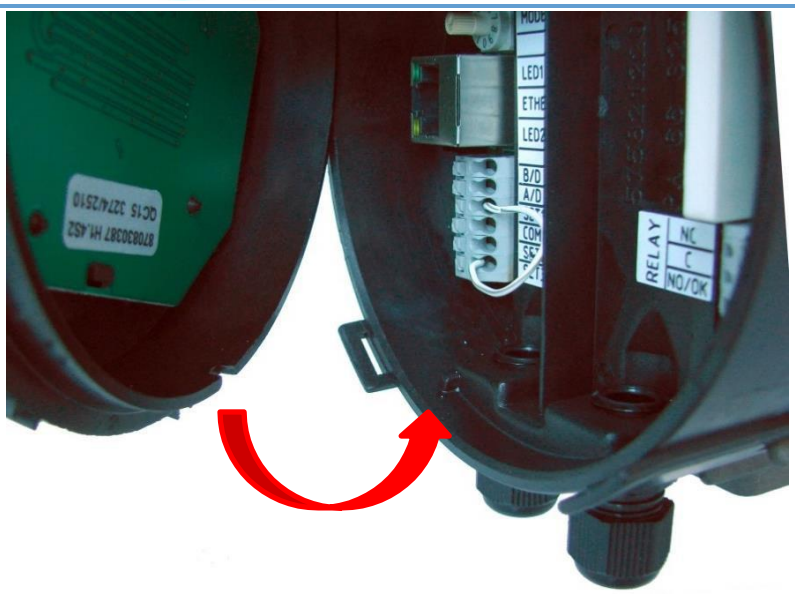
## Закрытие крышки




**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!**

Перед выполнением любых работ с модулем убедитесь, что питание насоса и модуля выключено и его невозможно случайно включить.

Снова подсоедините кабель дисплейной панели.




Убедитесь, что позиционный штырь стыкуется с пазом.




Убедитесь, что фиксаторы совпадают с пазами.

Установите дисплейную панель обратно на модуль NMTC.

# 4. РЕЖИМЫ УПРАВЛЕНИЯ И ПРИОРИТЕТЫ

## 4.1. ПРИОРИТЕТ НАСТРОЕК

На работу насоса влияют несколько сигналов. По этой причине настройкам назначены приоритеты, как показано в таблице ниже. Если две или более функций активны одновременно, преобладать будет функция с более высоким приоритетом.

| Приоритет | Панель управления насосом и настройки Ethernet | Внешние сигналы[1] | Управление Modbus |
|---|---|---|---|
| 1 | Останов (ВЫКЛ.) | | |
| 2 | Ночной режим активен[2] | | |
| 3 | Макс. скорость вращения (выс.) | | |
| 4 | | Мин. кривая[4] | |
| 5 | | Останов (работа не активна) | |
| 6 | | Макс. кривая[4] | Останов[3] |
| 7 | | Значение уставки[4] | Значение уставки[3] |
| 8 | Значение уставки[4] | | |

Примеры:

- При выборе останова на дисплейной панели работа насоса будет прекращена вне зависимости от внешней уставки.
- Если функция External Run (Внешний запуск) неактивна, насос невозможно запустить через Modbus, но можно задать максимальную скорость вращения на дисплейной панели.

## 4.2. ПЕРЕМЕННЫЕ УПРАВЛЕНИЯ

Насос отвечает на внешние сигналы управления в соответствии с выбранным режимом работы. Пояснения см. в соответствующем руководстве по эксплуатации насоса.

| Символ | Режим регулирования | Уставка модуля контролирует: |
|---|---|---|
|  | Автоматический режим | -<br>(Только РАБОТА) |
|  | Пропорциональное давление | Максимальный напор |
|  | Постоянное давление | Максимальный напор |
|  | Постоянная скорость | Скорость<br>(об/мин) |
| | Комбинированный режим[5] | -<br>(Только веб-интерфейс) |
|  | Ночной режим[6] | -<br>(Только РАБОТА) |

[1] Для разных режимов доступны не все входы.
[2] Внешние сигналы и сигналы останова Modbus активируются в ночном режиме. В связи с возможной путаницей включение ночного режима не рекомендуется при использовании внешнего управления.
[3] Доступно только при управлении насосом с помощью шины.
[4] Недоступно, если насос управляется с помощью шины.
[5] Возможность задать несколько ограничений. Доступно не для всех моделей насосов.
[6] Ночной режим не является независимым режимом регулирования.

## 4.3. ВЫБОР РЕЖИМА РАБОТЫ МОДУЛЯ



**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!**
Перед выполнением любых работ с модулем убедитесь, что питание насоса и модуля выключено и его невозможно случайно включить.

В клеммной коробке находится поворотный переключатель выбора режима. Переключатель можно повернуть отверткой на необходимое значение, аккуратно вставив ее в указатель со стрелкой. Это позволяет выполнить настройку вручную в соответствии с таблицей ниже. Для расширенной настройки установите поворотный переключатель в положение 0 и выполните конфигурацию модуля по сети.

| Положение переключателя режима | Функция | Описание |
|---|---|---|
| 0 | Веб-конфигурация | Функции клемм настраиваются через веб-интерфейс. |
| 1 | Режим 1 (управление 2–10 В) | SET1 = вход RUN<br>SET2 = вход MAX<br>SET3 = выход FB (10,5 В), используется для обеспечения входов RUN и MAX.<br>См. раздел 4.4 «Режим 1» |
| 2 | Режим 2 (управление 0–10 В) | SET1 = вход RUN<br>SET2 = вход SPEED (СКОРОСТЬ)<br>SET3 = выход FB (10,5 В), используется для обеспечения входов RUN и SPEED.<br>См. раздел 4.5 «Режим 2». |
| 3 | Режим 3 (солнечный с ШИМ) | SET1 = входной ШИМ-сигнал (0 % = насос ВЫКЛ.)<br>SET2 = состояние выходного ШИМ-сигнала<br>SET3 = выход FB (10,5 В), используется для подачи смещения на SET1 и SET2.<br>См. раздел 4.6 «Режимы 3, 4». |
| 4 | Режим 4 (отопительный с ШИМ) | SET1 = входной ШИМ-сигнал (100 % = насос ВЫКЛ.)<br>SET2 = состояние выходного ШИМ-сигнала<br>SET3 = выход FB (10,5 В), используется для подачи смещения на SET1 и SET2.<br>См. раздел 4.6 «Режимы 3, 4». |
| 5 | РЕЗЕРВ | Зарезервировано для использования в будущем или в соответствии с требованиями заказчика. |
| 6 | Отобразить конфигурацию реле | Светодиоды LED1 и LED2 покажут конфигурацию реле.<br>См. раздел 5 «Релейный выход». |
| 7 | Изменить конфигурацию реле | Конфигурация реле будет увеличена (0->1, 1->2, 2->0) при включении питания.<br>Светодиоды LED1 и LED2 покажут текущую конфигурацию реле.<br>См. раздел 5 «Релейный выход». |
| 8 | Сброс до заводских настроек сдвоенного насоса | Аналогичен режиму 9, за исключением того, что IP-адрес модуля — 192.168.0.246, IP-адрес сдвоенного насоса — 192.168.0.245. |
| 9 | Сброс до заводских настроек | Данный режим служит для сброса настроек интерфейса связи до значений по умолчанию. Основная цель — восстановить настройки по умолчанию.<br>**ПРИМЕЧАНИЕ.**<br>• SET1, SET2, SET3 обеспечивают выход испытательных напряжений 10 В, 7 В и 5 В соответственно. Порт RS-485 будет активирован. Реле выполняет цикл переключения.<br>• Убедитесь, что вышеуказанные условия подходят для внешних контроллеров, в противном случае отсоедините их. |

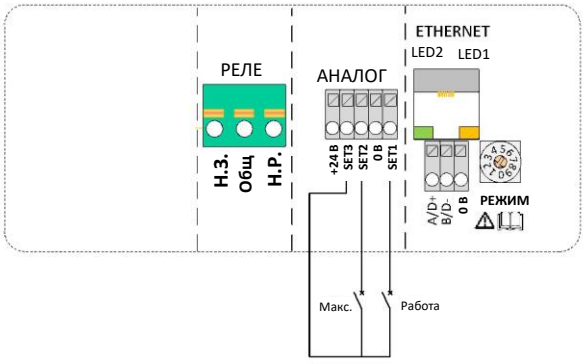
## 4.4. РЕЖИМ 1 (2…10 В)

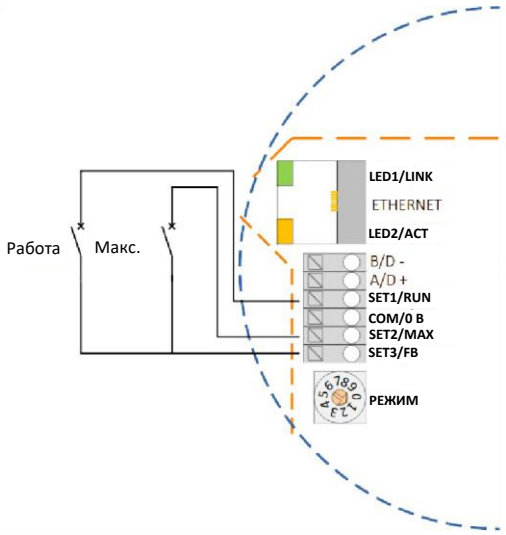
Режим 1 — наиболее часто используемый режим работы. Для этого режима предусмотрены 2 предварительно сконфигурированных входа, которые можно использовать для цифрового или аналогового управления напряжением. Дополнительный выход 10,5 В обеспечивает обратную связь по напряжению для аналогового или цифрового управления.

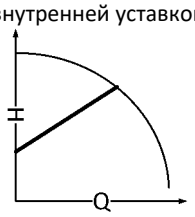
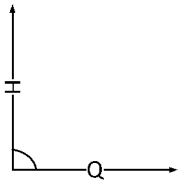
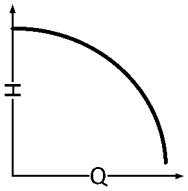
| Обозначение клеммы | Функция сигнала |
|---|---|
| SET1/RUN | Вход RUN. Ток нагрузки сигнала 0,5 мА. |
| COM/0 В | Общее заземление для входа напряжения. |
| SET2/MAX | Вход MAX. Ток нагрузки сигнала 0,5 мА. |
| SET3/FB | Напряжение обратной связи 10,5 В для SET1 и SET2. |

# 4. ЦИФРОВОЕ (КОММУТИРУЕМОЕ) УПРАВЛЕНИЕ

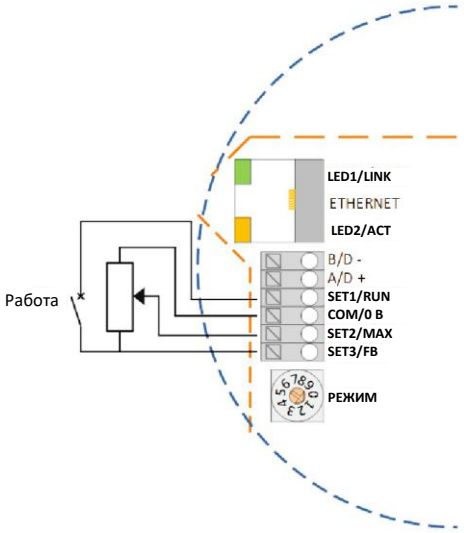
**Конфигурации подключений (коммутируемых) в режиме 1**

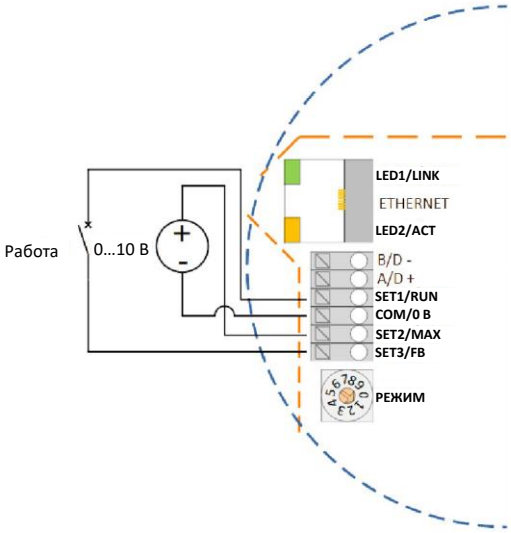


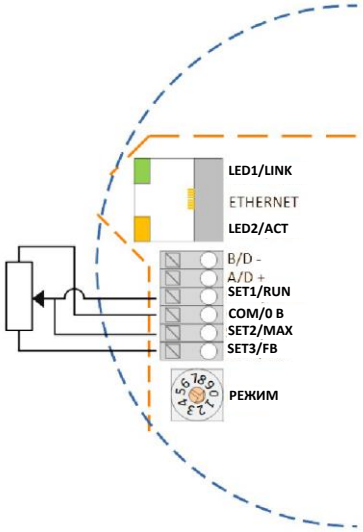



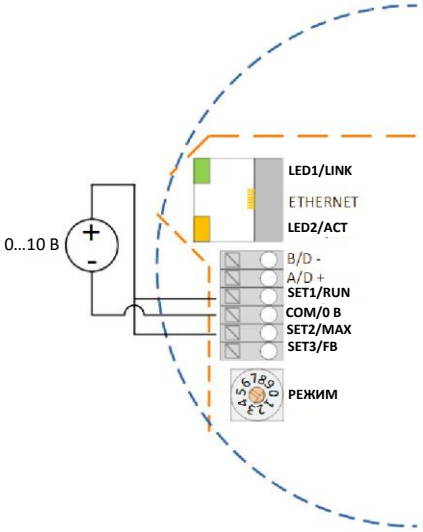
| Положение контакта | | Функция | Описание |
|---|---|---|---|
| RUN (РАБОТА) | MAX (МАКС.) | | |
|  |  | Останов насоса | Насос остановлен |
|  |  | Запуск насоса | Насос будет работать в соответствии с внутренней уставкой   |
|  |  | Кривая с минимумом | Насос будет работать с минимальной скоростью для выбранного режима регулирования   |
|  |  | Кривая с максимумом | Насос будет работать с максимальной скоростью для выбранного режима регулирования   |

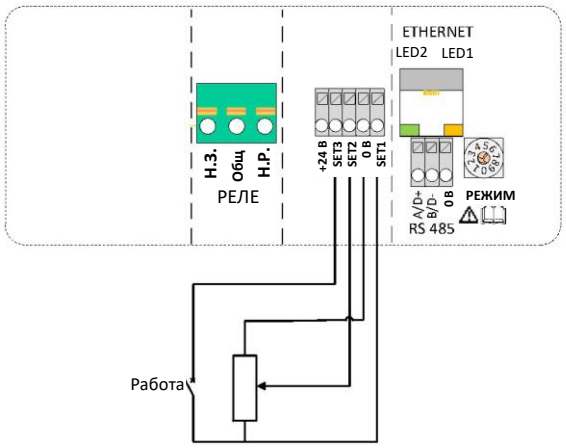
**Конфигурации подключений (аналоговых) в режиме 1**

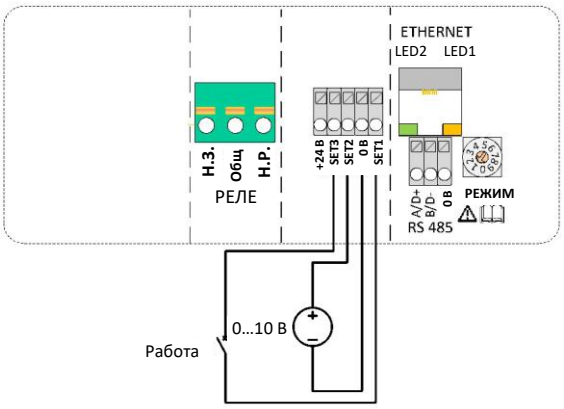


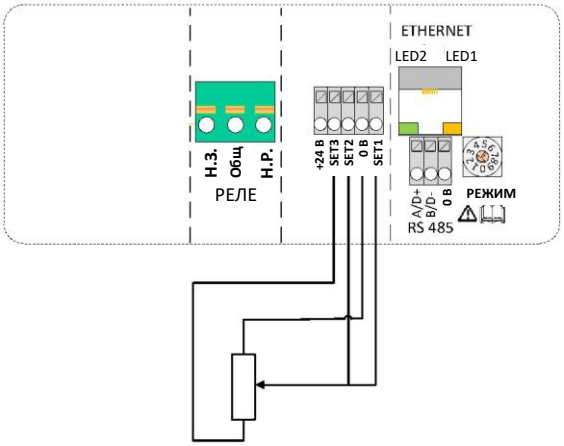



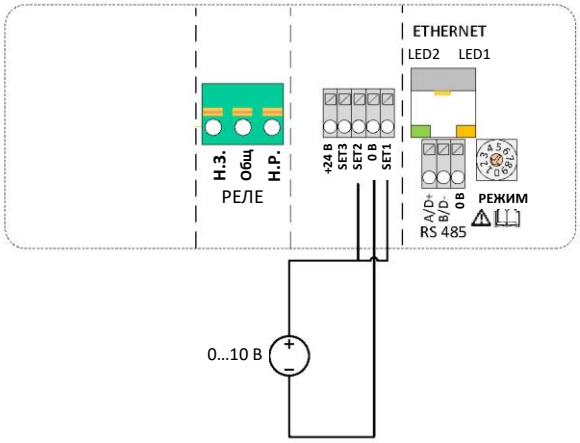




ETHERNET
LED2 LED1
Н.З.
Общ
Н.Р.
РЕЛЕ
+24 В
SET3
SET2
0 В
SET1
A/D+
B/D-
0 В
RS 485
РЕЖИМ
Работа


ETHERNET
LED2 LED1
Н.З.
Общ
Н.Р.
РЕЛЕ
+24 В
SET3
SET2
0 В
SET1
A/D+
B/D-
0 В
RS 485
РЕЖИМ
0...10 В
Работа


ETHERNET
LED2 LED1
Н.З.
Общ
Н.Р.
РЕЛЕ
+24 В
SET3
SET2
0 В
SET1
A/D+
B/D-
0 В
RS 485
РЕЖИМ


ETHERNET
LED2 LED1
Н.З.
Общ
Н.Р.
РЕЛЕ
+24 В
SET3
SET2
0 В
SET1
A/D+
B/D-
0 В
RS 485
РЕЖИМ
0...10 В

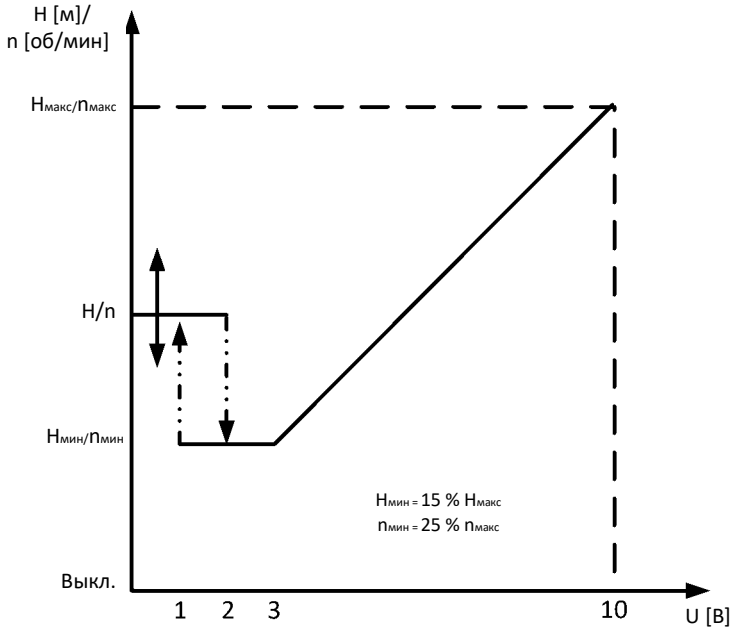
| Напряжение RUN | Напряжение MAX | Функция |
|---|---|---|
| < 2 В | < 1 В | Насос остановлен |
| > 3 В | < 1 В | Внутреннее регулирование |
| < 2 В | 2…10 В | Кривая с минимумом |
| > 3 В | 2…10 В |  |



Рисунок 1. Переходная характеристика при внешнем напряжении 2…10 В для режима 1

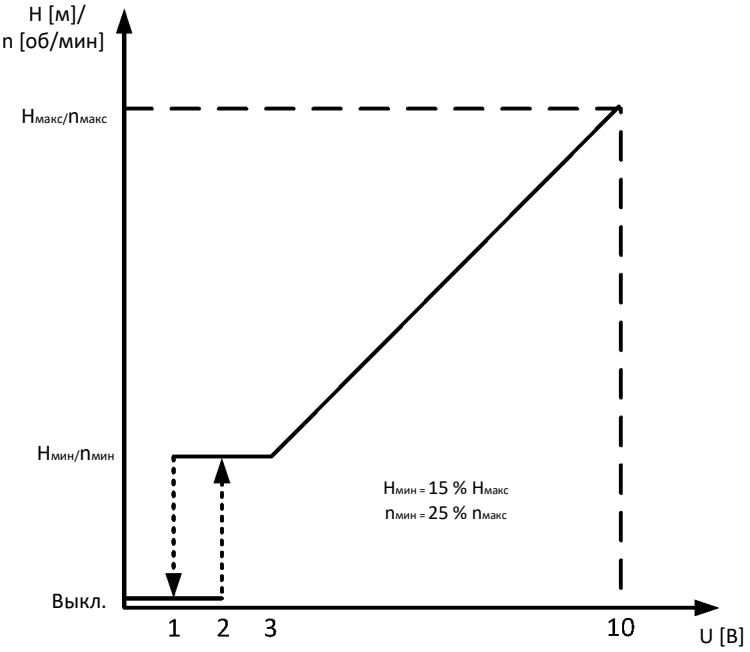
| | | |
|---|---|---|
| 0…10 В (RUN+MAX) | |  |



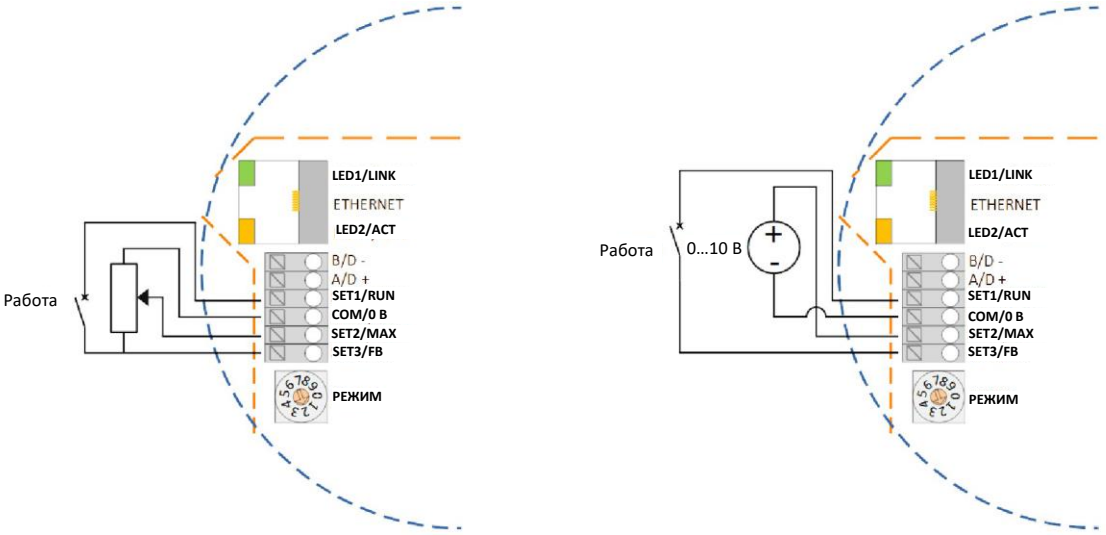
Рисунок 2. Переходная характеристика при внешнем напряжении 0…10 В для режима 1

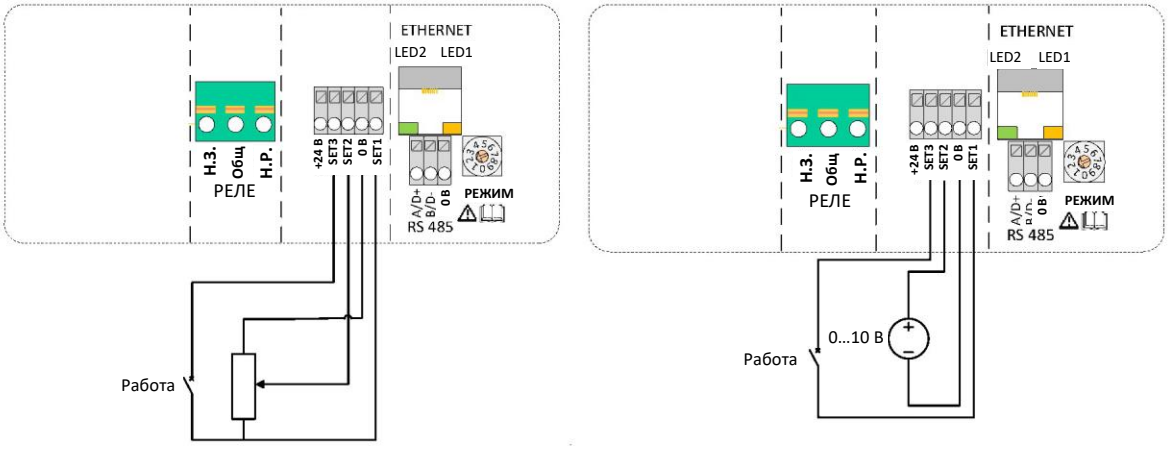
## 4.5. РЕЖИМ 2 (0...10 В)

Режим 2 используется для внешнего управления напряжением 0…10 В.

| Обозначение клеммы | Функция сигнала |
|---|---|
| SET1/RUN | Вход RUN. Ток нагрузки сигнала 0,5 мА. |
| COM/0 В | Общее заземление для входа напряжения. |
| SET2/MAX | Вход SPEED. Ток нагрузки сигнала 0,5 мА. |
| SET3/FB | Напряжение обратной связи 10,5 В для SET1 и SET2. |

**Конфигурации подключений в режиме 2**



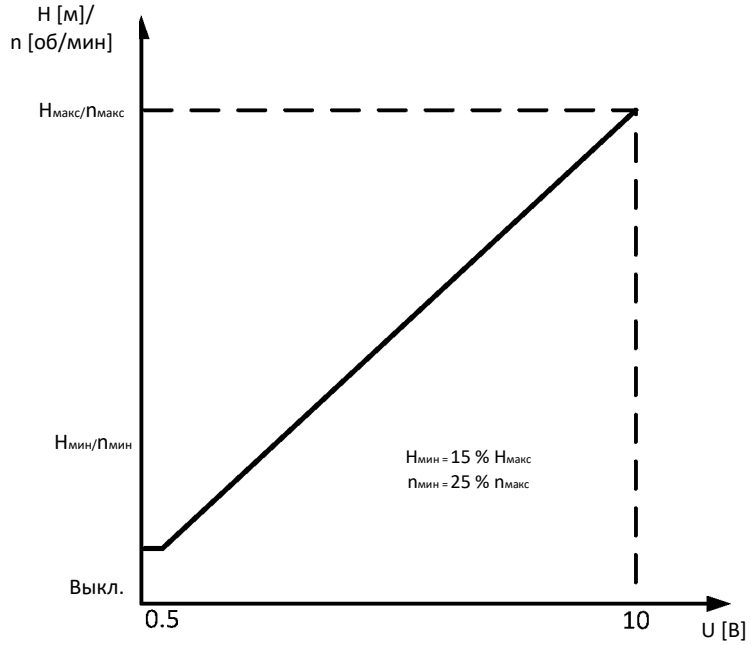
| Напряжение RUN | Напряжение MAX | Функция |
|---|---|---|
| < 2 В | 0…10 В | Насос остановлен. |
| > 3 В | 0…10 В |  |

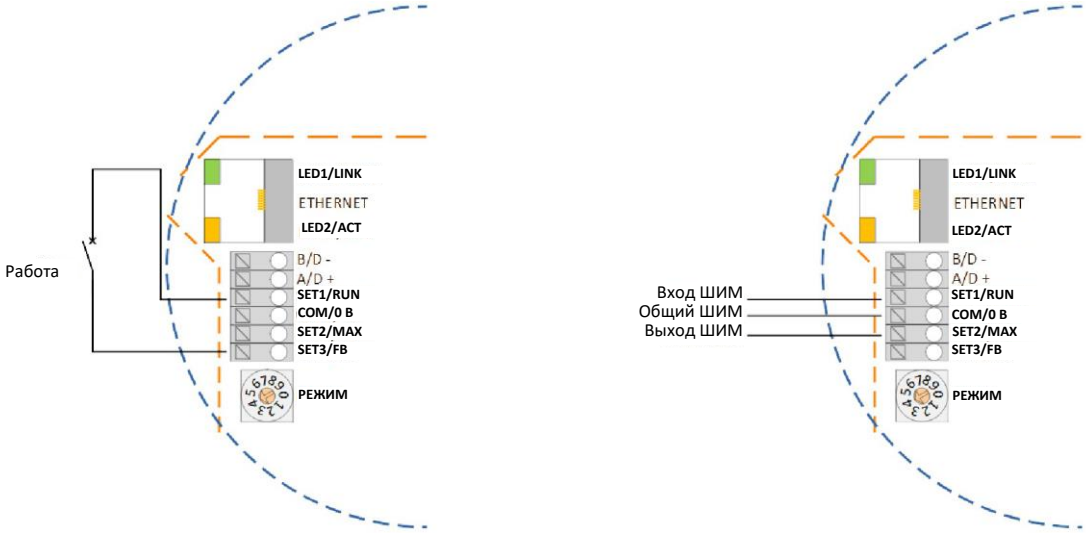
Рисунок 3. Переходная характеристика при внешнем напряжении 0…10 В для режима 2

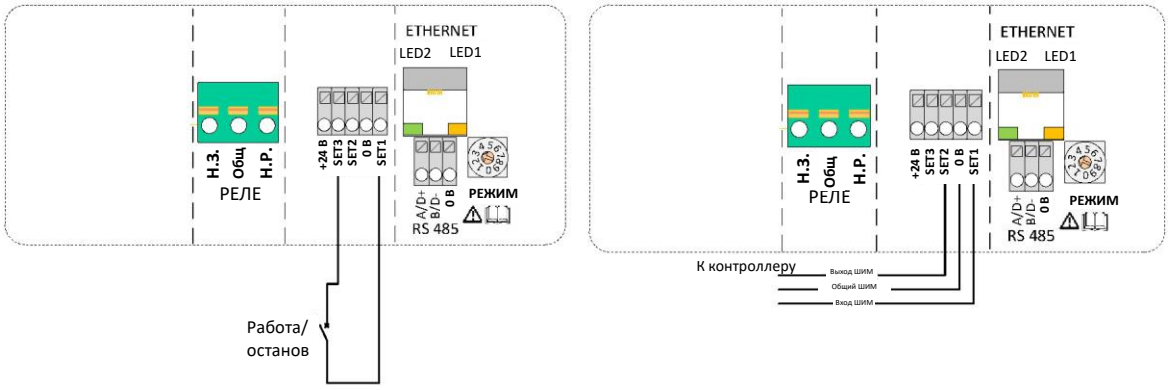
## 4.6. РЕЖИМЫ 3, 4 (ШИМ)

Режимы 3 и 4 используются для управления по ШИМ-сигналу и обратной связи в соответствии со стандартом IEC 60469-1. Эти два режима отличаются откликом на входной ШИМ-сигнал. При отсутствии сигнала или 0 % в режиме 3 насос останавливается, а в режиме 4 подается полная мощность. См. переходные характеристики на рисунках 4 и 5.

| Обозначение клеммы | Функция сигнала |
|---|---|
| SET1/RUN | Вход ШИМ (входной ШИМ-сигнал).<br>Частота сигнала: 100–10 000 Гц (номинальная частота 1000 Гц).<br>Ток нагрузки сигнала: 5 мА (4–6 мА, внутреннее ограничение).<br>Амплитуда сигнала: 3,3–24 В (пороговое значение прибл. 3 В). |
| COM/0 В | Общее заземление для сигналов. |
| SET2/MAX | Выход ШИМ (выходной ШИМ-сигнал).<br>Частота сигнала: 75 Гц (± 1 Гц).<br>Подача сигнала: открытый сток (100 Ом, внутреннее ограничение тока 20 мА).<br>Амплитуда сигнала: 0–24 В.<br>Полярность сигнала: активный, высокий уровень (0 % — подключен к COM, 100 % — разомкнут). |
| SET3/FB | Выход FB (10,5 В), используется для подачи смещения на SET1 и SET2. |

## Конфигурации подключений в режимах 3 и 4



## 6. РЕЖИМ 3 (СОЛНЕЧНЫЙ)

| SET1 (вход ШИМ) | Функция |
|---|---|
| < 7 % | Ожидание (насос остановлен) |
| 12...15 % | Минимальная уставка |
| 15...95 % | Уставка насоса линейно увеличивается с увеличением входного сигнала |
| > 95 % | Максимальная уставка |

0...100 %

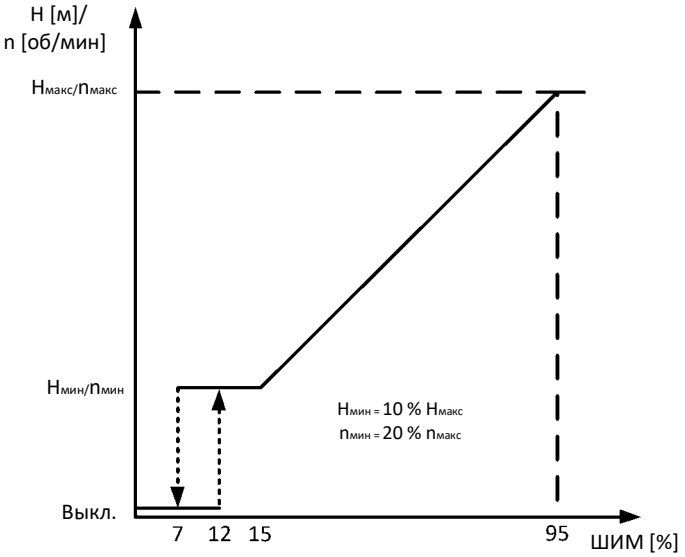



Рисунок 4. Переходная характеристика в режиме солнечный с ШИМ

## 7. РЕЖИМ 4 (ОТОПИТЕЛЬНЫЙ)

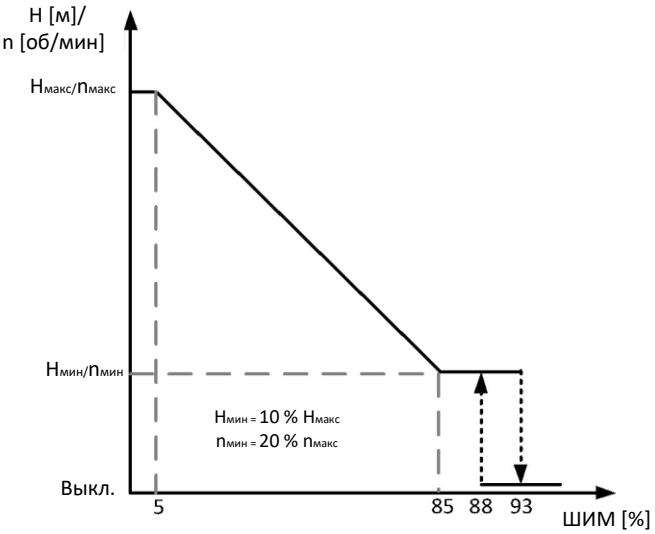
| SET1 (вход ШИМ) | Функция в РЕЖИМЕ 4 (ОТОПИТЕЛЬНЫЙ) |
|---|---|
| < 5 % | Максимальная скорость насоса |
| 5...85 % | Уставка насоса линейно уменьшается с увеличением входного сигнала |
| 85...88 % | Минимальная уставка |
| > 93 % | Ожидание (насос остановлен) |
| 0…100 % |  |



Рисунок 5. Переходная характеристика в режиме отопительный с ШИМ

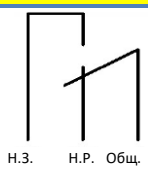
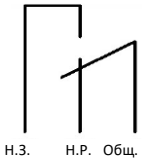
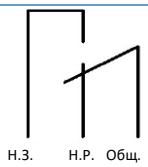
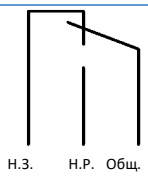
## 8. ВЫХОДНОЙ ШИМ-СИГНАЛ

| SET2 (выход ШИМ) | Состояние |
|---|---|
| 0 % | Короткое замыкание интерфейса выходного ШИМ-сигнала. |
| 2,5 % | Насос в режиме ожидания и готов к работе. |
| 5 % | Нормальный режим работы, нулевой расход. |
| 5...75 % | Нормальный режим работы, индикация расхода. |
| 75 % | Нормальный режим работы, максимальный номинальный расход. |
| 80 % | Ошибка: возможно снижение производительности. |
| 85 % | Ошибка: насос все еще работает, но может быть остановлен. |
| 90 % | Ошибка: насос остановлен. |
| 95 % | Ошибка: насос остановлен, устойчивый отказ, не перезапускается. |
| 100 % | Цепь интерфейса выходного ШИМ-сигнала разомкнута или на насос не подается питание. |

## 5. РЕЛЕЙНЫЙ ВЫХОД

| Обозначение клеммы | Описание клеммы |
|---|---|
| MODE (РЕЖИМ) | Поворотный переключатель выбора режима. Используется для отображения и настройки режима работы реле. |
| LED1/LINK | Медленно мигает при включении питания модуля, постоянно горит после установления связи[7]. |
| LED2/ACT | Мигает при обнаружении приема данных. В сочетании (ИЛИ) с приемом данных по RS-485[7]. |
| NC (Н.З.) | Нормально замкнутый контакт реле. Размыкается, когда реле активно. |
| C (Общ.) | Общий контакт реле. |
| NO/OK (Н.Р./ОК) | Нормально разомкнутый контакт реле. Замыкается, когда реле активно. |

В модуль встроены одно или два реле состояния, предназначенные для сигнализации о работе насоса или его неисправности. Функциональные характеристики см. в таблице ниже.

| Конфигурация реле | Состояние выхода | Описание | Положение реле | Состояние светодиода[7] | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | LED 1 | LED 2 |
| 0 | Ошибка [по умолчанию для реле 1] | Активен только в случае, если насос включен, и обнаружен сбой в работе. |  |  |  |
| 1 | Готовность [по умолчанию для реле 2] | Сигнал реле активен в том случае, если насос готов к работе. |  |  |  |
| 2 | Работа | Сигнал реле активен на протяжении всего времени работы насоса. Если насос останавливается или возникает ошибка, реле отключается. |  |  |  |
| | - | Релейный выход не активен. |  | | |

Номер конфигурации реле можно изменить через веб-интерфейс, регистр Modbus 012 (реле 1), 017 (реле 2) или переключателем режимов.

[7] При выборе режима 6 или 7 светодиоды LED1 и LED2 показывают конфигурацию реле. См. раздел 4.3 «Выбор режима работы модуля».

Светодиод горит 

Светодиод не горит 

# 6. ШИНА RS-485

## 6.1. ИНТЕРФЕЙС RS-485

| Обозначение | Описание |
|---|---|
| MODE (РЕЖИМ) | Используется для сброса конфигурации сети. |
| LED2/ACT | Служит для индикации активности Ethernet или RS-485. |
| B/D- | Отрицательный сигнал данных RS-485. |
| A/D+ | Положительный сигнал данных RS-485. |
| COM/0 В | Общий RS-485 и общий аналоговый вход (заземление). |

## 6.2. СЕРВИСЫ

- Modbus RTU
- BACnet MS/TP [по умолчанию]

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Выбирается через веб-интерфейс. Одновременно выполняется только один протокол.

## 6.3. ТОПОЛОГИЯ ШИНЫ

Подключение RS-485 выполняется через последовательную цепь (если кабель допускает такой тип подключения) или пассивное ответвление ограниченной длины. Пример схемы приведен на рисунке ниже.

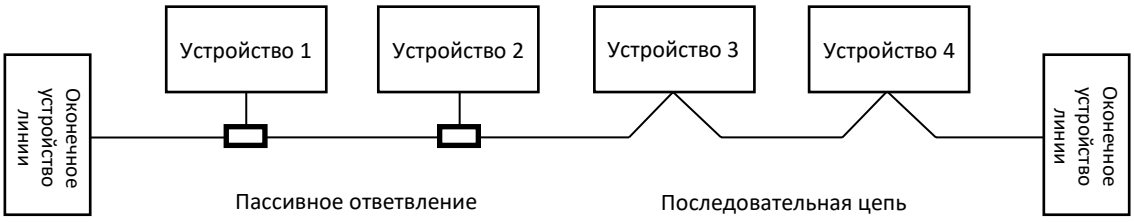



Рисунок 6. Пример сети

К одной системе RS-485 можно подключить до 32 отдельных устройств нагрузки без использования репитера. Поскольку этот модуль является устройством нагрузки 1/8, к шине можно подключить до 256 модулей. При необходимости можно использовать репитеры, чтобы увеличить максимальное расстояние передачи данных и количество устройств.

## 6.4. ПОДКЛЮЧЕНИЕ К RS-485

Следует использовать кабель с экранированной витой парой. Экран кабеля необходимо подключить к клемме COM и защитному заземлению в одной точке.

**ПРИМЕЧАНИЕ.** В некоторых случаях без подключения к COM производительность улучшается. Устройство может работать при 2-проводном подключении.

## 6.5. ОКОНЕЧНОЕ УСТРОЙСТВО

Для модуля NMTC не предусмотрено ни оконечное устройство, ни цепь смещения. Проводка RS-485 должна иметь внешние выводы на разъемы в случае необходимости.
При коротких проводах и (или) низкой скорости передачи данных интерфейс может работать без оконечного устройства. Тем не менее рекомендуется установить оконечное устройство (резистор сопротивлением 100–150 Ом) на оба конца проводки шины. В таблице ниже указано ограничение длины проводов в зависимости от скорости и оконечного устройства:

| Максимальная скорость [боды] | Максимальная длина кабеля [м] |
|---|---|
| 38 400 | 1200, кабель с оконечным устройством |
| 9600 | 1200 |
| 19 200 | 500 |
| 38 400 | 250 |

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Любой ответвительный/вспомогательный кабель считается кабелем без оконечного устройства. Чтобы обеспечить максимальную скорость и надежность, общая длина кабелей не должна превышать 250 м.

## 6.6. СКОРОСТЬ, ЧЕТНОСТЬ И АДРЕС MODBUS RTU

По умолчанию у каждого устройства установлено значение 19 200-E-1 (контроль по четности), адрес 245. Правильно настройте регистры, как описано в разделе 8.5 «Регистры управления NMTC», чтобы установить конфигурацию каждого устройства перед подключением к существующей сети. Можно также подавать питание на каждое устройство по очереди, настраивая параметры перед добавлением нового устройства.

## 6.7. СКОРОСТЬ И АДРЕС BACNET MS/TP

По умолчанию у каждого устройства установлено значение 38 400 бодов, MAC-адрес 1.
Для изменения конфигурации RS-485 используйте веб-интерфейс.

# 7. ШИНА ETHERNET

## 7.1. ИНТЕРФЕЙС ETHERNET

| Обозначение клеммы | Описание |
|---|---|
| MODE (РЕЖИМ) | Используется для сброса конфигурации сети. |
| LED1/LINK | Медленно мигает при включении питания модуля, постоянно горит после установления связи. |
| Ethernet | Разъем 10BASE-T RJ-45. |
| LED2/ACT | Служит для индикации активности Ethernet или RS-485. |

## 7.2. СЕРВИСЫ

- Сервер Http, порт 80.
- Сервер Modbus, порт 502.

## 7.3. ТОПОЛОГИЯ ШИНЫ

**Топологии подключения Ethernet**

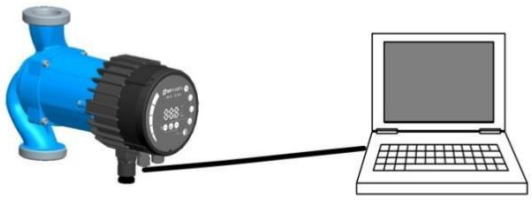


Рисунок 7. Подключение к компьютеру через перекрестный кабель



Рисунок 8. Подключение к сети через маршрутизатор

## 7.4. ПОДКЛЮЧЕНИЕ НАСОСА К СЕТЯМ AD-HOC

Для подключения насоса напрямую к компьютеру необходимо использовать перекрестный кабель. Доступ к насосу по IP-адресу «192.168.0.245» или «nmtpump», если сервер имен NBNS не включен. Другие адреса: «192.168.0.246» или «nmtpump2» для левого насоса (в случае сдвоенного насоса).

Компьютер должен иметь динамический IP-адрес или находиться в том же диапазоне подсетей.

## 7.5. ПОДКЛЮЧЕНИЕ К НАСОСУ ЧЕРЕЗ МАРШРУТИЗАТОР

Для подключения к насосу через маршрутизатор необходимо использовать соединительный кабель. Чтобы затем получить доступ к насосу, наберите в адресной строке веб-браузера IP-адрес «192.168.0.245» или «nmtpump» либо «192.168.0.246» или «nmtpump2» для левого насоса (в случае сдвоенного насоса).
На компьютере должен быть установлен динамический IP-адрес.

## 7.6. КОНФИГУРАЦИЯ НАСОСА ЧЕРЕЗ ETHERNET

См. главу 9. «Сервер HTTP».

# 8. MODBUS

## 8.1. ИНТЕРФЕЙС MODBUS

Modbus может работать по шине RS-485 или Ethernet.

- См. главу 6 «Шина RS-485» для получения подробной информации о подключении шины RS-485.
- См. главу 7 «Шина Ethernet» для получения подробной информации о подключении шины Ethernet.

## 8.2. MODBUS RTU ЧЕРЕЗ RS-485

NMTC является подчиненным устройством Modbus RTU.

Как правило, к последовательной шине подключается только одно главное устройство и одно или несколько подчиненных устройств. Подчиненные устройства не взаимодействуют друг с другом и никогда не передают данные, не получив соответствующего запроса от главного устройства.

## 8.3. MODBUS ЧЕРЕЗ ETHERNET

Устройство Modbus доступно через порт 502. Адрес по умолчанию 192.168.0.245:502.

Поддерживаемые протоколы:

- Modbus TCP.
- Modbus RTU через TCP.
- Modbus UDP.
- Modbus RTU через UDP.

Протокол автоматически распознается в соответствии с полученным пакетом, дополнительной настройки не требуется.

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Идентификатор устройства совпадает с адресом подчиненного устройства. Запросы контроллера должны соответствовать этому значению [по умолчанию 245].

## 8.4. ОБЗОР РЕГИСТРОВ

Регистры NMTC Modbus RTU сгруппированы в следующие блоки:

| Начальный адрес | Блок регистра | Чтение/запись | Описание |
|---|---|---|---|
| 001 | Конфигурация NMTC | Чтение/запись | Конфигурация модуля NMTC. |
| 021 | Состояние NMTC | Чтение | Регистры состояния модуля NMTC. |
| 101 | Управление насосом | Чтение/запись | Регистры управления насосом. |
| 201 | Состояние насоса | Чтение | Данные состояния от насоса. |
| 301 | Данные насоса | Чтение | Данные измерений от насоса. |

Все адреса содержат 16-битные (однословные) регистры. Некоторые из них интерпретируются как битовые, в то время как другие объединяются в 32-битное значение.

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Все адреса регистров — на базе 1. Адрес 001, таким образом, передается по шине как 0x0000.

## 8.5. РЕГИСТРЫ УПРАВЛЕНИЯ NMTC

Регистры в этом блоке считываются с функциональным кодом 0x03 или 0x04. Они могут записываться как регистры хранения с функциональными кодами 0x06 и 0x10.

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Все значения в этом блоке сохраняются в энергонезависимой памяти сразу после записи.

**ПРИМЕЧАНИЕ.** См. раздел 4.3 «Выбор режима работы модуля» и используйте режим 8 или 9 для восстановления настроек по умолчанию, если вы не можете получить доступ к контроллеру после записи в эти регистры.

| Адрес | Наименование регистра | Диапазон | Разрешение | Описание |
|---|---|---|---|---|
| 001 | SlaveDelay (Задержка подчиненного устройства) | 0...10000 | 1 мс | Задержка в миллисекундах для ответа подчиненного устройства. Эта задержка добавляется к каждому ответу Modbus [по умолчанию = 0]. |
| 002 | RESERVED (РЕЗЕРВ) | | | |
| 003 | ModbusAddress (Адрес Modbus) | 1...247 | 1 | Адрес подчиненного устройства Modbus [по умолчанию = 245]. |
| 004 | BitRate (Скорость передачи битов) | 0...5 | 1 | Перечень скоростей передачи данных RS-485.<br>0 = 1200 бодов<br>1 = 2400 бодов<br>2 = 4800 бодов<br>3 = 9600 бодов<br>4 = 19 200 бодов [по умолчанию]<br>5 = 38 400 бодов<br>6 = 57 600 бодов (опция) |
| 005...008 | RESERVED (РЕЗЕРВ) | | | |
| 009 | Parity (Контроль четности) | 0...2 | 1 | Настройка четности, используемая для связи.<br>0 = нет контроля четности<br>1 = контроль по четности [по умолчанию]<br>2 = контроль по нечетности |
| 010 | StopBits (Стоповые биты) | 1...2 | 2 | Стоповые биты, используемые для связи. 2 стоповых бита используются, только когда для контроля четности выбрано значение 0.<br>1 = 1 стоповый бит [по умолчанию]<br>2 = 2 стоповых бита |
| 011 | RESERVED (РЕЗЕРВ) | | | |
| 012 | Relay1Control (Управление реле 1) | 0...2 | 1 | Конфигурация релейного выхода 1 модуля.<br>0 = указывает на ошибку<br>1 = указывает на готовность насоса<br>2 = указывает на работу насоса<br>См. раздел 5 «Релейный выход». |
| 013 | ErrorDelay (Задержка ошибки) | 0...30 | 1 | Коды ошибок и выходы сигнала ошибки (реле, регистр 201.10) будут задерживаться на заданное количество секунд. |
| 014 | SET1Type (Тип SET1) | | 1 | Конфигурация клеммы SET1.<br>0 = «НЕТ ФУНКЦИИ»<br>1 = «Вход RUN 2–3 В»<br>2 = «Вход MAX 0–10 В»<br>3 = «Вход MAX 2–10 В»<br>4 = «Вход RUN 4–6 В»<br>5 = «Вход MAX 0–20 мА»<br>6 = «Вход MAX 4–20 мА»<br>7 = «Выход FB 10,5 В»<br>8 = «Выход FLOW (РАСХОД) 2–10 В»<br>9 = «Выход FLOW (РАСХОД) 4–20 мА»<br>10 = «Выход RPM (ОБ/МИН) 2–10 В»<br>11 = «Выход RPM (ОБ/МИН) 4–20 мА»<br>12 = «Выход ERROR (ОШИБКА) 10–0 В»<br>13 = «Выход ERROR (ОШИБКА) 20–0 мА»<br>14 = «Вход PWM SOLAR (СОЛНЕЧНЫЙ С ШИМ)»<br>15 = «Вход PWM HEATING (ОТОПИТЕЛЬНЫЙ С ШИМ)»<br>16 = «Выход PWM FLOW+ERR (ШИМ РАСХОД+ОШИБКА)» |
| 015 | SET2Type (Тип SET2) | | 1 | Конфигурация клеммы SET2.<br>См. перечень для регистра 014 |
| 016 | SET3Type (Тип SET3) | | 1 | Конфигурация клеммы SET3.<br>См. перечень для регистра 014 |

| Адрес | Наименование регистра | Диапазон | Разрешение | Описание |
|---|---|---|---|---|
| 017 | Relay2Control (Управление реле 2) | 0…2 | 1 | Конфигурация релейного выхода 2.<br>0 = указывает на ошибку<br>1 = указывает на готовность насоса<br>2 = указывает на работу насоса<br>См. раздел 5 «Релейный выход». |

## 8.6. РЕГИСТРЫ СОСТОЯНИЯ NMTC

Регистры в этом блоке считываются с функциональным кодом 0x03 или 0x04. Они доступны только для чтения. Этот блок можно использовать для поиска различных неисправностей.

| Адрес | Наименование регистра | Разрешение | Описание |
|---|---|---|---|
| 021…022 | RESERVED (РЕЗЕРВ) | | |
| 023 | SoftwareVersion (Версия ПО) | | Версия программного обеспечения модуля |
| 024..029 | RESERVED (РЕЗЕРВ) | | |
| 030 | ProductVersion (Версия изделия) | | Версия изделия [32x для модуля NMTC, x обозначает версию аппаратного обеспечения] |
| 031 | RESERVED (РЕЗЕРВ) | | |
| 032 | SoftwareVersion (Версия ПО) | | Версия программного обеспечения модуля |

## 8.7. РЕГИСТРЫ УПРАВЛЕНИЯ НАСОСОМ

Регистры в этом блоке считываются с функциональным кодом 0x03 или 0x04. Они могут записываться как регистры хранения с функциональными кодами 0x06 и 0x10.

| Адрес | Наименование регистра | Диапазон | Описание |
|---|---|---|---|
| 101 | ControlReg (Регистр управления) | Бит b0: дистанционный доступ | Бит управления, который устанавливает локальное или дистанционное управление.<br>Установка этого бита включает управление насосом через Modbus.<br>0 = локально.<br>1 = дистанционно (управление выполняется главным устройством Modbus). |
| | | Бит b1: запрос на вкл./выкл. | Управляющий бит, который служит для включения или выключения насоса.<br>0 = выкл. (останов).<br>1 = вкл. (запуск). |
| | | Бит b2…3: РЕЗЕРВ | - |
| | | Бит b4: | Управляющий бит сохраняет значения в блоке регистров по умолчанию.<br>0 = не сохранять.<br>1 = сохранить как значение по умолчанию. После установки это значение будет возвращено к 0. |
| | | Бит b5…15: РЕЗЕРВ | - |
| 102 | AltControlMode (Альтернативный режим управления) | | Альтернативный режим управления. Использование регистра 108 является предпочтительным.<br>Задает перечень режимов управления.<br>0 = постоянная скорость вращения<br>1 = постоянная скорость вращения<br>3 = постоянный напор<br>4 = постоянный напор<br>5 = постоянный напор<br>6 = пропорциональный напор<br>128 = автоматический режим напора<br>**ПРИМЕЧАНИЕ.** значения вне этого диапазона зарезервированы. |
| 103 | OperationMode (Режим работы) | | РЕЗЕРВ |
| 104 | SetPoint (Уставка) | 0…10 000 | Устанавливает требуемую уставку насоса.<br>При значении 0 насос будет остановлен. Значение 10 000 соответствует максимальной производительности насоса для нужного режима.<br>При установке значений вне допустимого диапазона насос будет работать в соответствии с параметрами, заданными на передней панели. |
| 105 | RelayControl (Управление реле) | 0…2 | Конфигурация релейного выхода.<br>0 = указывает на ошибку<br>1 = указывает на готовность насоса<br>2 = указывает на работу насоса<br>См. раздел 5 «Релейный выход». |
| 106...107 | RESERVED (РЕЗЕРВ) | | |
| 108 | ControlMode (Режим управления) | 0…3 | Устанавливает режим управления насосом.<br>0 = автоматический режим напора<br>1 = пропорциональный напор (напор пропорционален расходу)<br>2 = постоянный напор (поддерживается постоянный напор)<br>3 = постоянная скорость вращения (поддерживается постоянная скорость)<br>**ПРИМЕЧАНИЕ.** значения вне этого диапазона зарезервированы. См. раздел 4.2 «Переменные управления» для установки точного параметра управления. |

## 8.8. РЕГИСТРЫ СОСТОЯНИЯ НАСОСА

Регистры в этом блоке можно считывать с помощью функциональных кодов 0x03 и (или) 0x04. Они доступны только для чтения.

| Адрес | Наименование регистра | Описание |
|---|---|---|
| 201 | StatusReg (Регистр состояния) | |
| | b0…b5: RESERVED (РЕЗЕРВ) | - |
| | b6: Rotation (Вращение) | Указывает, вращается (работает) насос или нет.<br>0 = нет вращения<br>1 = вращение |
| | b7: RESERVED (РЕЗЕРВ) | |
| | Бит 8: AccessMode (Режим доступа) | Указывает, выполняется ли управление насосом локально или дистанционно.<br>0 = локально (насосом управляет источник с более высоким приоритетом).<br>1 = дистанционно (управление выполняется главным устройством Modbus). |
| | Бит 9: IsOn (Вкл.) | Указывает, включен насос или выключен.<br>0 = выкл<br>1 = вкл<br>Необязательно указывает на вращение, так как в результате ошибки насос может остановиться. |
| | Бит 10: Error (Ошибка) | Указывает, есть ли сбои в нормальном режиме работы.<br>0 = сбой отсутствует<br>1 = есть ошибка. Насос может по-прежнему работать |
| | Бит 11: RESERVED (РЕЗЕРВ) | - |
| | Бит 12: RESERVED (РЕЗЕРВ) | - |
| | Бит 13: NearMaxSpeed (Почти максимальная скорость) | Указывает, работает ли насос со скоростью, приближающейся к максимальной.<br>0 = нет<br>1 = да<br>Этот флажок устанавливается, если мощность или скорость превышает 95 % от номинального максимального значения. |
| | Бит 14: RESERVED (РЕЗЕРВ) | - |
| | Бит 15: NearMinSpeed (Почти минимальная скорость) | Указывает, работает ли насос со скоростью, приближающейся к минимальной.<br>0 = нет<br>1 = да<br>Этот флажок устанавливается, если скорость падает ниже 1/3 от номинального максимального значения. |
| 202 | RESERVED (РЕЗЕРВ) | (Подлежит уточнению) |
| 203 | ControlMode (Режим управления) | Указывает текущий режим управления.<br>0 = постоянная скорость вращения<br>1 = постоянная скорость вращения<br>3 = постоянный напор<br>4 = постоянный напор<br>5 = постоянный напор<br>6 = пропорциональный напор<br>128 = автоматический режим напора |
| 204 | RESERVED (РЕЗЕРВ) | |
| 205 | ErrorCode1 (Код ошибки 1) | Код текущей первой ошибки.<br>0 — если насос работает без ошибок<br>При наличии ошибки это значение всегда будет отлично от нуля. См. подробные сведения о кодах в разделе 11.1 «Коды ошибок». |

| | | |
|---|---|---|
| 206 | ErrorCode2<br>(Код ошибки 2) | Код второй ошибки. Значение, отличное от нуля, при наличии более одной ошибки.<br>См. подробные сведения о кодах в разделе 11.1 «Коды ошибок». |
| 207 | ErrorCode3<br>(Код ошибки 3) | Код третьей ошибки. Значение, отличное от нуля, при наличии более двух ошибок.<br>См. подробные сведения о кодах в разделе 11.1 «Коды ошибок». |
| 208 | ControlMode (Режим управления) | Указывает текущий режим управления.<br>0 = автоматический режим напора<br>1 = пропорциональный напор (напор пропорционален расходу)<br>2 = постоянный напор (поддерживается постоянный напор)<br>3 = постоянная скорость вращения (поддерживается постоянная скорость)<br>**ПРИМЕЧАНИЕ.** Значения вне этого диапазона зарезервированы.<br>См. раздел 4.2 «Переменные управления» для установки точного параметра управления. |

## 8.9. РЕГИСТРЫ ДАННЫХ НАСОСА

Регистры в этом блоке можно считывать с помощью функциональных кодов 0x03 и (или) 0x04. Они доступны только для чтения.

| Адрес Modbus | Наименование регистра | Диапазон | Разрешение | Описание |
|---|---|---|---|---|
| 301 | Head (Напор) | | 0,01 м | Расчетный гидравлический напор насоса в метрах водяного столба. |
| 302 | Flow (Расход) | | 0,1 м³/ч | Расчетный расход насоса. |
| 303 | Efficiency (Производительность) | | 0,01 % | Расчетная производительность насоса. |
| 304 | Speed (Скорость) | | 1 об/мин | Частота вращения двигателя. |
| 305 | Frequency (Частота) | | 0,1 Гц | Частота двигателя<br>[100,0 Гц при 3000 об/мин для 4-х полюсного двигателя]. |
| 306…307 | RESERVED (РЕЗЕРВ) | | | |
| 308 | ActualSetPoint (Текущая уставка) | 0…10 000 | 0,01 % | Указывает текущую уставку насоса (–1 для внутреннего регулирования насоса), подлежит уточнению. |
| 309…311 | RESERVED (РЕЗЕРВ) | | | |
| 312<br>313 | PowerHI (Макс. потребление мощности)<br>PowerLO (Мин. потребление мощности) | 0…$2^{32}$ | 1 Вт | Общее потребление мощности системы. |
| 314...317 | RESERVED (РЕЗЕРВ) | | | |
| 318 | CircuitTemp (Температура цепи) | –5500…<br>16 000 | 0,01 °C | Точечная температура электронного блока. |
| 319 | MotorTemp (Температура двигателя) | –5500…<br>16 000 | 0,01 °C | Температура отсека двигателя. |
| 320…321 | RESERVED (РЕЗЕРВ) | | | |
| 322 | LiquidTemp (Температура жидкости) | –5500…<br>16 000 | 0,01 °C | Температура жидкости. |
| 323…326 | RESERVED (РЕЗЕРВ) | | | |
| 327<br>328 | OperationTimeHI (Макс. время работы)<br>OperationTimeLO (Мин. время работы) | | 1 час | Общее время работы насоса (при скорости выше нуля).[8] |
| 329<br>330 | TotalPoweredTimeHI<br>(Макс. общее время включения питания)<br>TotalPoweredTimeLO<br>(Мин. общее время включения питания) | | 1 час | Общее время включения питания модуля.[8] |
| 331 | RESERVED (РЕЗЕРВ) | | | |
| 332<br>333 | EnergyHI (Макс. энергопотребление)<br>EnergyLO (Мин. энергопотребление) | | 1 кВт·ч | Общее энергопотребление системы.[8] |

[8] Доступно не для всех моделей.

# 9. СЕРВЕР HTTP

Модуль связи оснащен встроенным веб-сервером, который позволяет получить прямой доступ к насосу через имеющееся соединение Ethernet. Возможно также подключение напрямую к компьютеру с помощью перекрестного кабеля.
Веб-сервер использует HTML-страницы для установки/просмотра следующего:

- настройки режима регулирования;
- параметры регулирования (мощность, скорость вращения, напор, расход, производительность);
- настройки реле;
- внешние входы управления;
- текущие и предыдущие ошибки;
- статистические данные по насосу (потребление мощности, время работы и пр.).

## 9.1. ВЕБ-СЕРВЕР

Насос отвечает как веб-сервер через порт 80. См. главу 7. «Шина Ethernet» для получения подробной информации о конфигурации Ethernet.

Конфигурацию насоса можно выполнить с помощью HTML-страниц с различными параметрами настройки, см. ниже.

1. **Обзор** (веб-страница OVERVIEW/ОБЗОР) открывается по умолчанию при подключении к насосу и отображает сводную информацию о работе насоса, например, следующие параметры.
   - Режим работы
   - Потребление мощности
   - Напор
   - Расчетный расход
   - Скорость вращения
   - Расчетная производительность
   - Приоритетная уставка
   - Положение переключателя режима
   - Состояние входа/выхода
   - Состояние реле
   - Код ошибки
   - Состояние сдвоенного насоса
   - Состояние ночного режима
   - Температура двигателя
   - Температура теплоотвода
   - Количество повторных запусков
2. **Настройки насоса** (веб-страница PUMP/НАСОС) предназначена для выполнения настроек регулирования и управления (входы и выходы). На этой странице можно управлять следующими параметрами.
   - Режим работы
   - Предел напора (в зависимости от режима насоса)
   - Предел скорости вращения (в зависимости от режима насоса)
   - Соотношение между гидравлическим напором и расходом HQ (в зависимости от режима насоса)
   - Управление входом/выходом
   - Управление реле
   - Задержка ошибки

Настройки можно сохранить в постоянную память, нажав кнопку SAVE (СОХРАНИТЬ).

3. **Настройки сети** (веб-страница NETWORK/СЕТЬ) дает возможность изменить конфигурацию сети:
   - Имя NetBIOS — служба именования локальной сети. Вместо адреса «192.168.0.245» можно использовать, например, «http://nmtpump». По умолчанию: nmtpump.

- IP-адрес насоса — сетевой адрес насоса. С этим адресом насос отображается как HTTP-сервер, по умолчанию: 192.168.0.245.
- DHCP-сервер — обеспечивает выделенное двухточечное соединение (например, по перекрестному кабелю к компьютеру). Автоматически отключается при обнаружении нового DHCP-сервера.
- DHCP-клиент — автоматически получает DHCP-адрес из сети при включении.
- Шлюз — не используется.
- Маска подсети — определяет диапазон адресов, относящихся к одной сети, к которым есть прямой доступ. Оставшаяся часть данных передается через шлюз, по умолчанию: 255.255.255.0.
- Сдвоенный насос — позволяет подключить два насоса для попеременной работы. Если два насоса настроены на режим сдвоенного насоса, они переключаются примерно раз в день. Если в этом поле указать несуществующий IP-адрес, данный параметр будет отключен! Выполните настройку таким образом, чтобы адрес первого насоса ссылался на адрес второго и наоборот. По умолчанию: 192.168.0.246.
- Поле RS-485 — выбор Modbus или BACnet и соответствующих параметров сети.

Настройки можно сохранить в постоянную память, нажав кнопку SAVE (СОХРАНИТЬ).

4. **Журнал** (веб-страница LOG/ЖУРНАЛ) отображает возможные предыдущие и текущие ошибки.
5. **ДОПОЛНИТЕЛЬНО** (веб-страница MORE/ДОПОЛНИТЕЛЬНО) содержит ссылки на имеющиеся в наличии дополнительные руководства и программные средства. Дает возможность обновить программное обеспечение модуля NMTC с помощью предоставленного файла.

## 9.2. ДАННЫЕ XML

Данные насоса доступны по ссылке/pump.xml.

# 10. BACNET

## 10.1. ВВЕДЕНИЕ

Модуль NMTC компании IMP Pumps с поддержкой BACnet.

Дата документа: 14 июня 2021 г.
Наименование изделия: модуль NMTC.
Номер модели изделия: 321.
Прикладное программное обеспечение: 2.286_BACNET.
Версия прикладного микропрограммного обеспечения: 2.286_BACNET.
Версия протокола BACnet: 19.

## 10.2. ОПИСАНИЕ ИЗДЕЛИЯ

Модуль NMTC обеспечивает связь устройства BACnet MS/TP с совместимыми насосами. Модуль либо интегрирован с насосом, либо устанавливается на него как дополнительное устройство.

**Профиль стандартизированного устройства BACnet (приложение L):**

- ☐ Рабочее место оператора BACnet (B-OWS)
- ☐ Усовершенствованное рабочее место оператора BACnet (B-AWS)
- ☐ Дисплей оператора BACnet (B-OD)
- ☐ Контроллер здания BACnet (B-BC)
- ☐ Усовершенствованный контроллер приложений BACnet (B-AAC)
- ☑ Контроллер для конкретного приложения BACnet (B-ASC)
- ☐ Интеллектуальный датчик BACnet (B-SS)
- ☐ Интеллектуальный исполнительный механизм BACnet (B-SA)

**Поддерживаемые структурные элементы взаимодействия BACnet, BIBB (приложение K):**

| Название | BACnet BIBB |
|---|---|
| ReadProperty (Чтение свойства) | DS-RP-B |
| WriteProperty (Запись свойства) | DS-WP-B |

**Сервисы управления устройствами:**

| Название | BACnet BIBB |
|---|---|
| Сообщения Who-is/I-am (Кто это?/Это я) | DM-DDB-A<br>DM-DDB-B |
| Сообщения Who-has/I-have (У кого есть?/У меня есть) | DM-DOB-B |

**ПРИМЕЧАНИЕ. Сегментация не поддерживается.**
**ПРИМЕЧАНИЕ. Динамически создаваемые объекты не поддерживаются.**

## 10.3. ПАРАМЕТРЫ УРОВНЯ КАНАЛА ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ

- ☑ Главное устройство MS/TP (пункт 9), скорость передачи данных в бодах:

| Скорость передачи в бодах |
|---|
| 9600 |
| 19 200 |
| 38 400 [по умолчанию] |

Конфигурация через веб-интерфейс (см. вкладку «Сеть»).
Чтобы сбросить значения до значений по умолчанию, см. главу 4.3 «Выбор режима работы модуля».

☐ IP-адрес BACnet (приложение J)
(В НАСТОЯЩЕЕ ВРЕМЯ НЕ РЕАЛИЗОВАНО)

## 10.4. ПРИВЯЗКА АДРЕСА УСТРОЙСТВА

Поддерживается ли статическая привязка устройств? (Сейчас это необходимо для двусторонней связи с подчиненными устройствами MS/TP и некоторыми другими устройствами.) ☐ Да ☑Нет

## 10.5. ПАРАМЕТРЫ СОЗДАНИЯ СЕТИ

Нет

## 10.6. ПАРАМЕТРЫ СЕТЕВОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

☑ Незащищенное устройство — способно работать без обеспечения безопасности сети BACnet

## 10.7. ПОДДЕРЖИВАЕМЫЕ НАБОРЫ СИМВОЛОВ

☑ISO 10646 (UTF-8) ☐ DBCS (набор двухбайтовых символов) ☐ ISO 8859-1
IBM™/Microsoft™
☐ ISO 10646 (UCS-2) ☐ ISO 10646 (UCS-4) ☐ JIS X 0208 ☑ANSI X3.4

## 10.8. ПОДДЕРЖИВАЕМЫЕ СТРУКТУРНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ BACNET (BIBB)

**Сервисы совместного использования данных:**

| Название | BACnet BIBB |
|---|---|
| ReadProperty (Чтение свойства) | DS-RP-B |
| ReadPropertyMultiple (Чтение нескольких свойств) | DS-RPM-B |
| WriteProperty (Запись свойства) | DS-WP-B |
| WritePropertyMultiple (Запись нескольких свойств) | DS-WPM-B |
| SubscribeCOV (Подписка на сообщения об изменениях значения) | DS-COV-B |

**Сервисы управления устройствами:**

| Название | BACnet BIBB |
|---|---|
| Сообщения Who-is/I-am (Кто это?/Это я) | DM-DDB-A<br>DM-DDB-B |
| Сообщения Who-has/I-have (У кого есть?/У меня есть) | DM-DOB-B |
| DeviceCommunicationControl (Управление связью устройства) | DM-DCC-B |

**ПРИМЕЧАНИЕ. Сегментация не поддерживается.**

| Поддерживаемые типы объектов | |
|---|---|
| • Устройство | • Двоичный выход |
| • Аналоговый вход | • Двоичный вход |
| • Аналоговый выход | |

**ПРИМЕЧАНИЕ. Динамически создаваемые объекты не поддерживаются.**

## 10.9. АНАЛОГОВЫЕ ВХОДЫ (ТИП ОБЪЕКТА 0)

**ПРИМЕЧАНИЕ. Значения доступны только для чтения.**

| Событие | Название объекта | Ед. изм. | Описание |
|---|---|---|---|
| AI.0 | Текущая уставка | % | Действующая сейчас уставка<br>- 100 % — максимальное значение.<br>- Производительность насоса в зависимости от режима управления.<br>- < 0 % означает управление со стороны пользователя. |
| AI.1 | Фактический режим работы | - | Текущий режим работы насоса<br>- При дистанционном управлении отражает AO.1 (аналоговый выход 1).<br>- Возможные значения см. в AO.1 (аналоговый выход 1). |
| AI.2 | Напор | футы ($H_2O$) | Расчетный напор насоса |
| AI.3 | Расход | Гал/мин | Расчетный расход |
| AI.4 | Мощность | Вт | Электрическая мощность насоса |
| AI.5 | Скорость | Об/мин | Частота вращения двигателя |
| AI.6 | Температура двигателя | °F | Температура рабочей среды или двигателя |
| AI.7 | Температура теплоотвода | °F | Температура контроллера |
| AI.8 | H макс. | футы ($H_2O$) | Максимальный напор насоса |
| AI.9 | Q макс. | Гал/мин | Максимальный расход насоса |
| AI.10 | P макс. | Вт | Номинальная мощность насоса |
| AI.11 | Об/мин макс. | Вт | Максимальная частота вращения двигателя |
| AI.12 | Часы работы | ч | Продолжительность работы (не реализовано = 0) |
| AI.13 | Потребляемая энергия | кВт·ч | Общая электрическая энергия (не реализовано = 0) |
| AI.14 | Код активной ошибки | - | Текущая активная ошибка.<br>0 = насос работает без ошибок. При наличии ошибки это значение всегда будет отлично от нуля. См. подробные сведения о кодах в разделе 11.1 «Коды ошибок». |

## 10.10. АНАЛОГОВЫЕ ВЫХОДЫ (ТИП ОБЪЕКТА 1)

| Событие | Название объекта | Ед. изм. | Описание |
|---|---|---|---|
| AO.0 | Уставка шины | % | Требуемая уставка<br>- 100 % — максимальное значение.<br>- При значении 0 % насос останавливается.<br>- Чтобы включить, установите B0.0 (двоичный выход 0). |
| AO.1 | Режим работы шины | - | Требуемый режим работы насоса<br>- 0: автоматический режим (только вкл./выкл.). |

| | |
|---|---|
| | - 1: пропорциональное давление, уставка управляет пиковым напором.<br>- 2: постоянное давление, уставка управляет напором.<br>- 3: постоянная скорость вращения, уставка управляет скоростью.<br>- Другие значения зарезервированы.<br>- Чтобы включить, установите B0.0 (двоичный выход 0). |

## 10.11. ДВОИЧНЫЕ ВХОДЫ (ТИП ОБЪЕКТА 3)

**ПРИМЕЧАНИЕ. Значения доступны только для чтения.**

| Событие | Название объекта | Ед. изм. | Описание |
|---|---|---|---|
| BI.0 | Удаленный доступ активен | - | Указывает на дистанционное управление.<br>0 = локально.<br>1 = дистанционно (управление по шине). |
| BI.1 | Почти минимальная скорость | - | Указывает, работает ли насос со скоростью, приближающейся к минимальной.<br>0 = нет.<br>1 = да.<br>Этот флажок устанавливается, если скорость падает ниже 1/3 от номинального максимального значения. |
| BI.2 | Почти максимальная скорость | - | Указывает, работает ли насос со скоростью, приближающейся к максимальной.<br>0 = нет.<br>1 = да.<br>Этот флажок устанавливается, если мощность или скорость превышает 95 % от номинального максимального значения. |

## 10.12. ДВОИЧНЫЕ ВЫХОДЫ (ТИП ОБЪЕКТА 4)

| Событие | Название объекта | Ед. изм. | Описание |
|---|---|---|---|
| BO, 0 | Удаленный доступ включен | - | Бит управления, который устанавливает локальное или дистанционное управление. Установка этого бита включает управление насосом через BACnet.<br>0 = локально<br>1 = дистанционно |
| BO, 1 | Сброс неисправностей | - | При установке значения 1 произойдет попытка устранить все ожидающие неисправности (не требуется, так как неисправности устраняются автоматически).<br>0 = без сброса<br>1 = сбросить триггер |
| BO, 2 | Сохранение конфигурации | - | Запись аналоговых выходов в энергонезависимую память. После следующего цикла включения насос запустится в соответствии с сохраненной конфигурацией.<br>0 = без сброса<br>1 = сохранить триггер |

# 11. ПОИСК НЕИСПРАВНОСТЕЙ

## 11.1. КОДЫ ОШИБОК

Следующие коды будут отображаться на дисплейной панели и в соответствующих регистрах Modbus/BACnet. Это облегчает диагностику причины нештатной работы.

| Код ошибки | Описание | Возможная причина и способ ее устранения |
|---|---|---|
| ***E1x*** | *Ошибки нагрузки* | |
| E10 (drY) | Низкая нагрузка двигателя | Насос работает всухую. Добавьте воду или удалите воздух из системы. |
| E11 | Высокая нагрузка двигателя | Двигатель может быть неисправен или присутствует вязкая среда. |
| ***E2x*** | ***Защита активирована*** | |
| E22 (hot) | Защита инвертора от перегрева | Из-за высокой температуры окружающей среды насос работает с мощностью ниже 2/3 от номинального значения. |
| E23 | Защита инвертора от перегрева | Насос остановлен из-за высокой температуры окружающей среды. |
| E24 | Перегрузка двигателя по току | При нормальной работе такого быть не должно. Возможно, заблокирован ротор или неисправен инвертор. |
| E25 | Повышенное напряжение | Слишком высокое напряжение питания. Необходимо обеспечить, чтобы напряжение питания соответствовало номинальному значению, указанному на заводской табличке. |
| E26 | Пониженное напряжение | Напряжение слишком низкое для нормальной работы. |
| E27 | Перегрузка по току конденсатора для повышения коэффициента мощности (PFC) | При нормальной работе такого быть не должно. Если состояние сохраняется, возможно, неисправен инвертор или дроссель PFC. |
| ***E3x*** | *Ошибки насоса* | |
| E31 | Программное обеспечение защиты двигателя активировано | Мощность насоса снижена для защиты двигателя от перегрева, который вызван высокой температурой рабочей среды в сочетании с высокой нагрузкой. |
| ***E4x*** | ***Специальные коды ошибок устройства*** | |
| E40 | Общая ошибка инвертора | Инвертор не прошел самодиагностику и неисправен. |
| E42 (LEd) | Светодиод неисправен | Один из светодиодов сегментного индикатора неисправен (разрыв цепи/короткое замыкание). |
| E43 (con) | Внутренняя неисправность связи | Питание есть, но внутренняя шина связи работает нештатно. Возможно, неисправны провода, соединяющие цепь питания с модулем связи и дисплеем. |
| E44 | Смещение тока соединения постоянного тока | Нулевое значение тока PFC или соединения постоянного тока выходит за допустимые пределы. Если после цикла включения неисправность сохраняется, необходимо заменить инвертор. |
| E45 | Неисправен датчик температуры двигателя | Недопустимая температура двигателя. |
| E46 | Неисправен датчик температуры инвертора | Недопустимая температура инвертора. |
| E47 | Опорное напряжение находится за пределами допустимых значений | Внутреннее опорное напряжение выходит за допустимые пределы. Инвертор неисправен. |
| E48 | Значения внутреннего источника питания 15 В находятся за пределами допустимых значений | Значения источника питания 15 В выходят за допустимые пределы. Инвертор неисправен. |
| E49 | Испытательная нагрузка не совпадает | Испытание под эталонной нагрузкой не пройдено. |
| ***E5x*** | ***Коды ошибок двигателя*** | |
| E51 | Параметры двигателя находятся за пределами допустимых значений | В работе двигателя обнаружены отклонения. Возможно, двигатель поврежден или отсоединен. |
| E52 | Тепловая защита активирована | Температура двигателя слишком высокая для эксплуатации. Это может быть вызвано перегревом или неисправностью двигателя. |
| E53 | Неправильно выбрана модель | Модель насоса не подходит или несовместима с приводом. Неправильный подбор инвертора для модели насоса. |