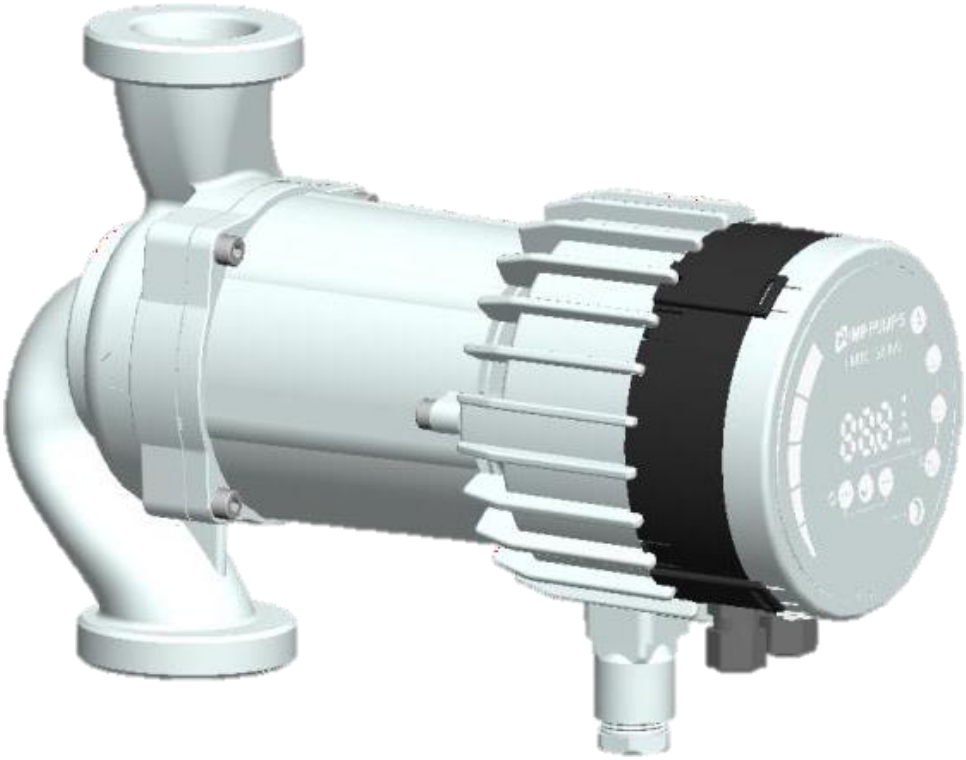
Библиотека СОК

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 - Ethernet + вкл./выкл. + 0…10 В - Ethernet + вкл./выкл. + релейный выход - Modbus RTU + релейный выход - Modbus RTU + Ethernet - BACnet MS/TP + вкл./выкл. - …

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 - BACnet MS/TP	Одновременно только один из двух вариантов. Выбирается через веб-интерфейс (вкладка «Сеть»).
Конфигурация подключения шины	Двухпроводное + общий	Проводники: A, B и COM (общий). 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. 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». [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. Настраивается через веб-интерфейс (вкладка «Сеть»). [по умолчанию = 19 200]
Стоповые биты	1 или 2	Минимум 1 стоповый бит, до 2 при выключенном контроле четности. [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»). [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»). [по умолчанию = 38 400]

Ethernet		
Тип разъема	RJ-45	10BASE-T, подключение 10 Мбит/с.
Тип подключения и сервисы	- Веб-сервер Http (порт 80) - Обновление микропрограммного обеспечения через http - 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. 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 • Modbus RTU через TCP • Modbus UDP • 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 - 32 В пост. тока, 3 А	Беспотенциальный переключающий контакт.

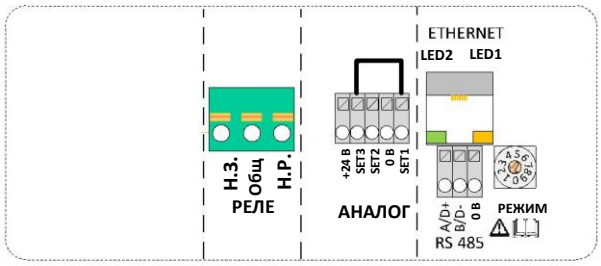
3. КОМПОНОВКА МОДУЛЯ

3.1. КЛЕММЫ

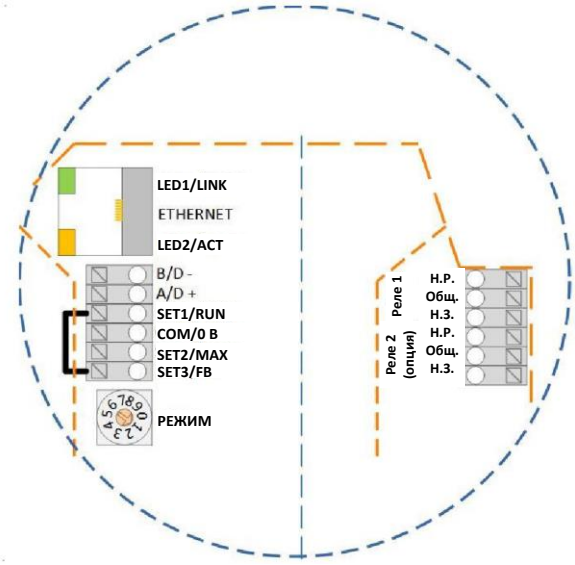
Обозначение клеммы	Описание клеммы
MODE (РЕЖИМ)	Поворотный переключатель выбора режима. Положение считывается при включении питания. Используется для настройки режима работы цепи. См. раздел 4.3 «Выбор режима работы модуля».
LED1/LINK	Медленно мигает при включении питания модуля. Быстро мигает при возникновении ошибки Modbus. 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)

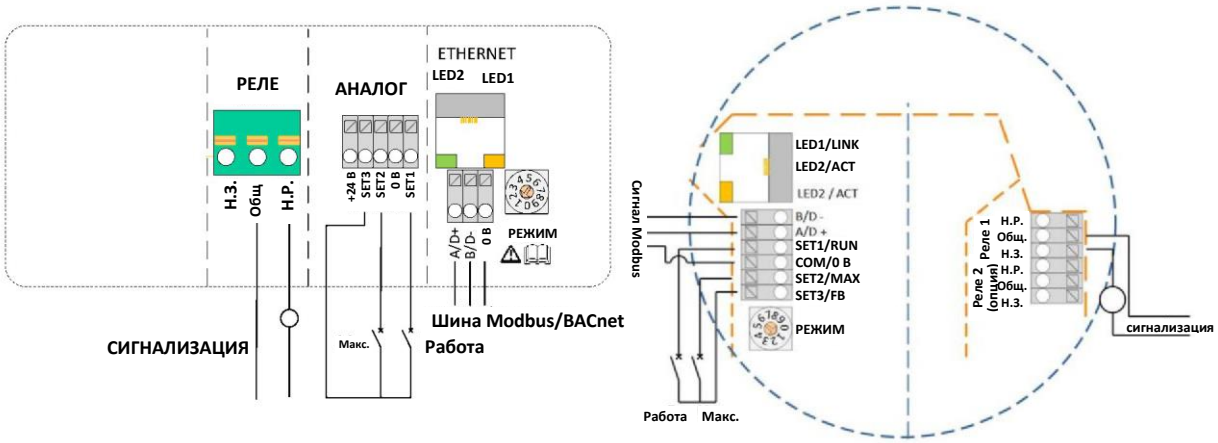


Клеммы SMART C, MAX C (< 850 Вт)

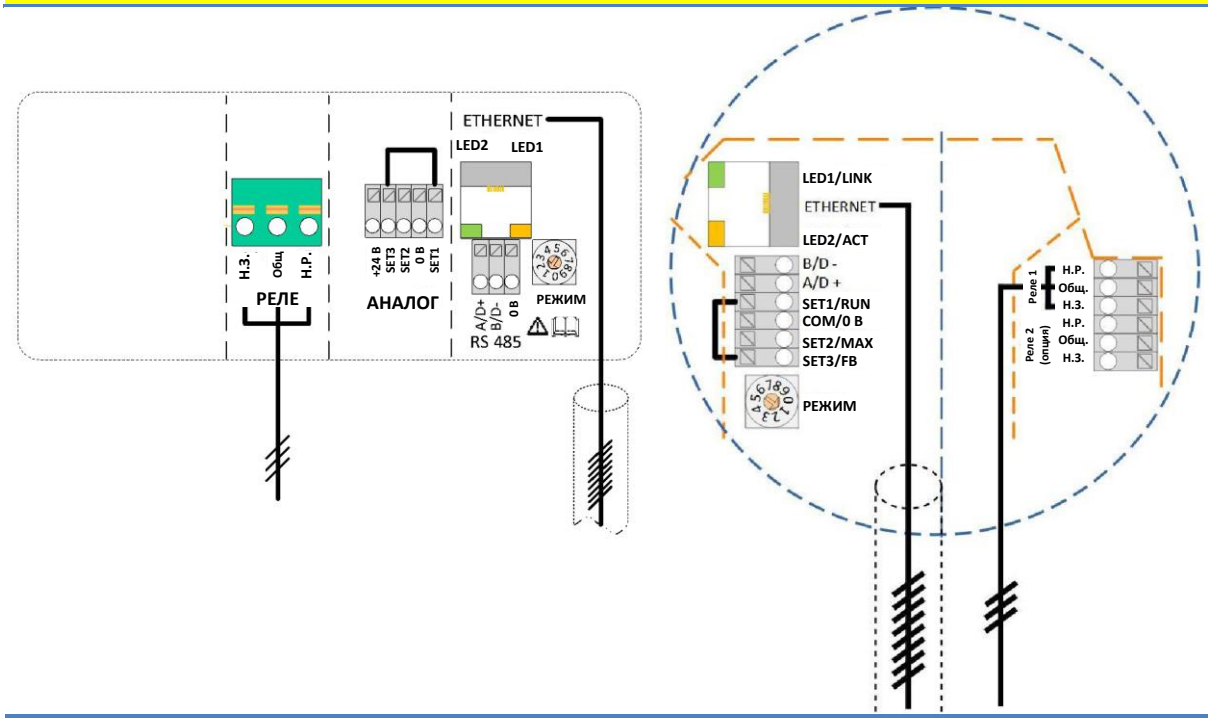


3.2. ПРИМЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ

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

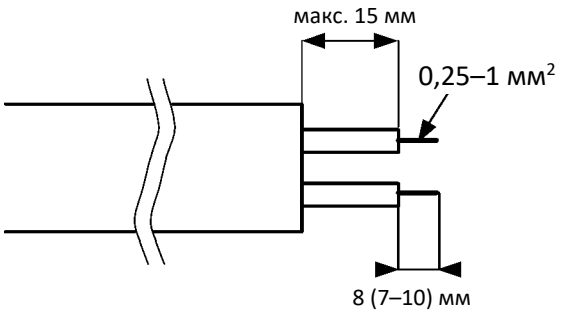
- Для подключения необходимо использовать термостойкие кабели, выдерживающие температуру до +85 С°.
- Все кабели подключаются в соответствии со стандартом EN 60204-1.
- Все провода, подводимые к модулю связи, должны быть подключены к клеммам или обрезаны. Запрещается оставлять незакрепленные провода.

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.

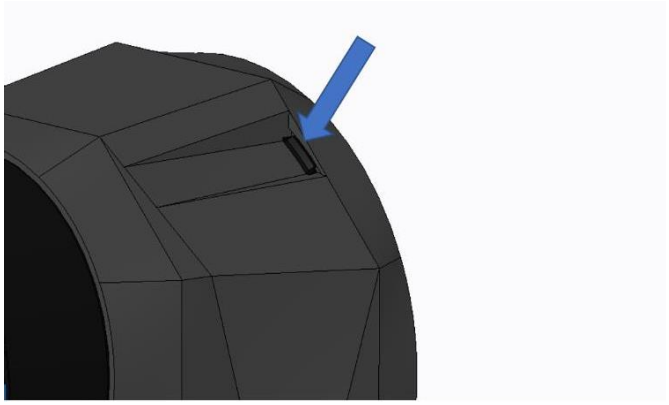
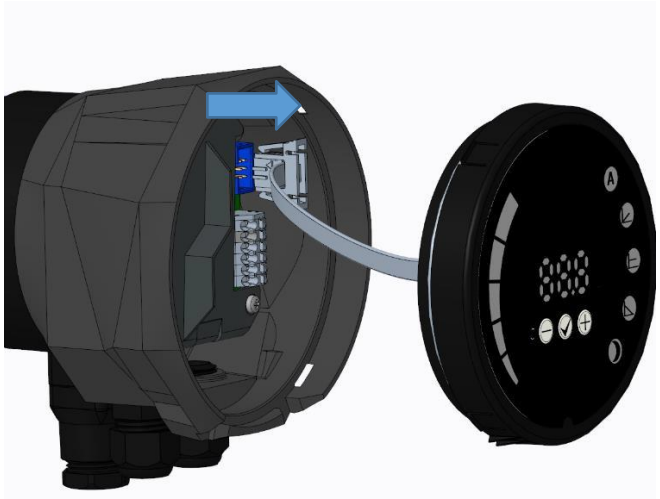
Инструменты

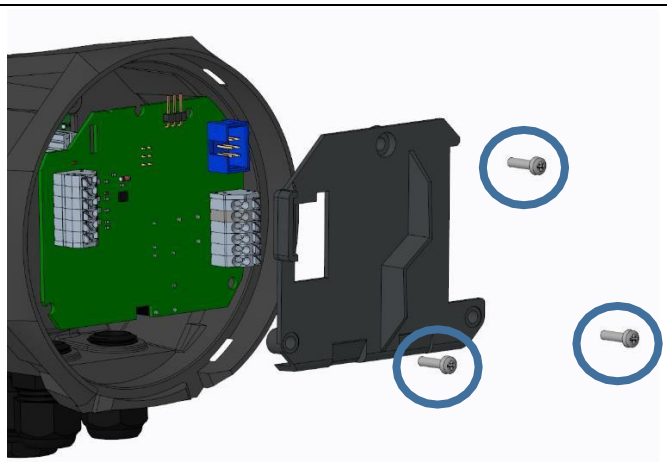
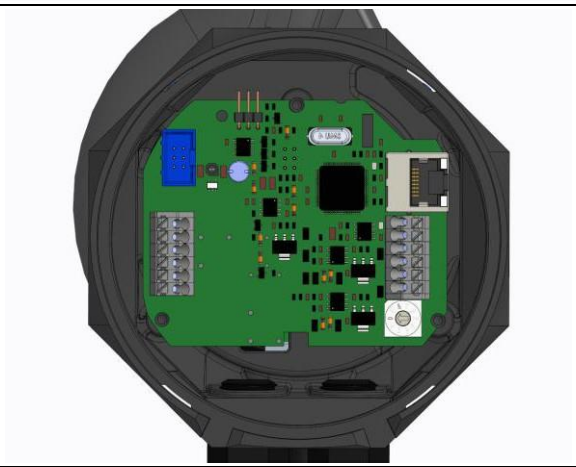
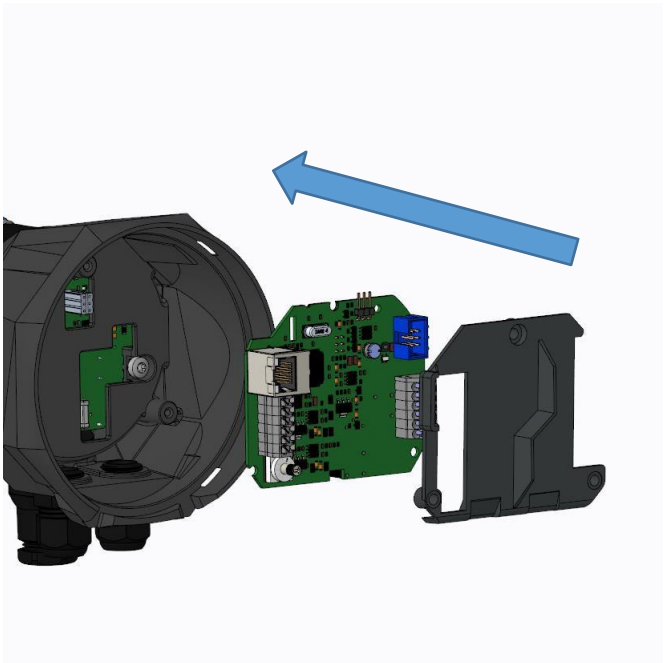


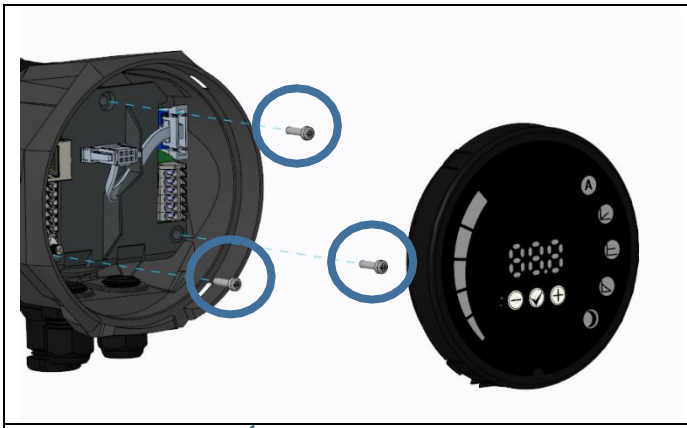
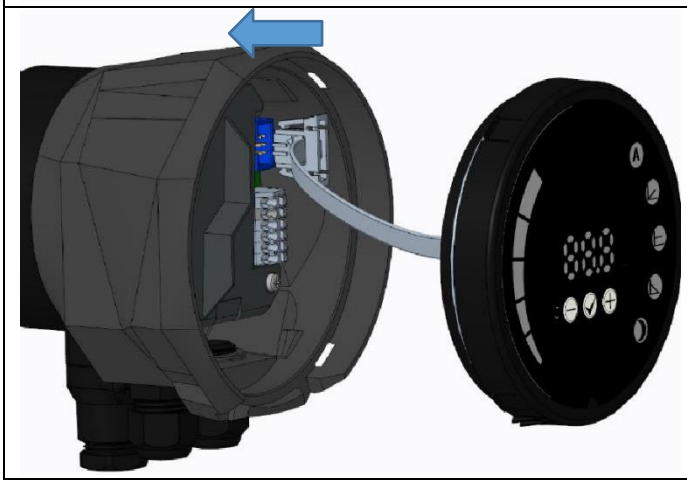
Для нажатия на пружинную клемму при вставке кабеля понадобится отвертка с прямым шлицем шириной 2,4 мм.
Этот же инструмент используется для поворота переключателя режимов.

3.4. УСТАНОВКА МОДУЛЯ

1. МОДЕЛИ НАСОСОВ NMT SMART II

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

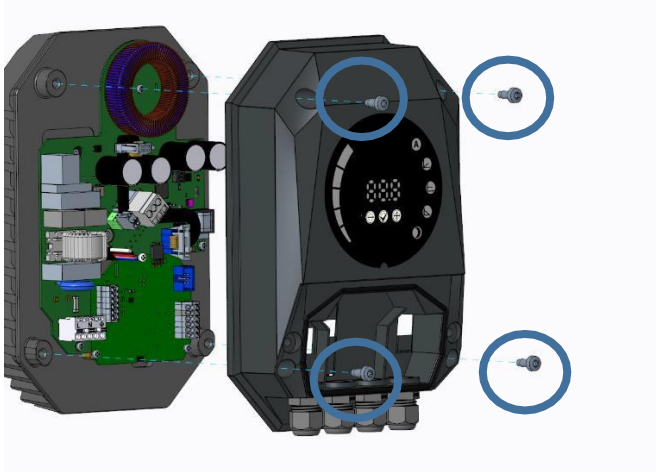
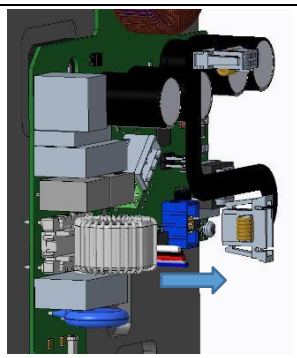
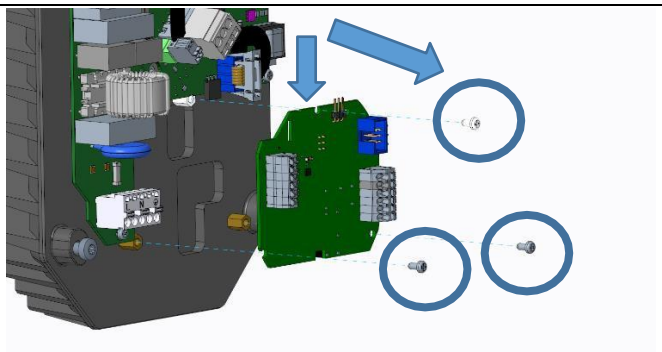
	Чтобы снять крышку, открутите 3 винта с головкой с крестообразным шлицем.
	Установите в насос плату NMTC. Убедитесь, что 6-контактный разъем и 3 отверстия для винтов выровнены.
	Закройте плату крышкой.

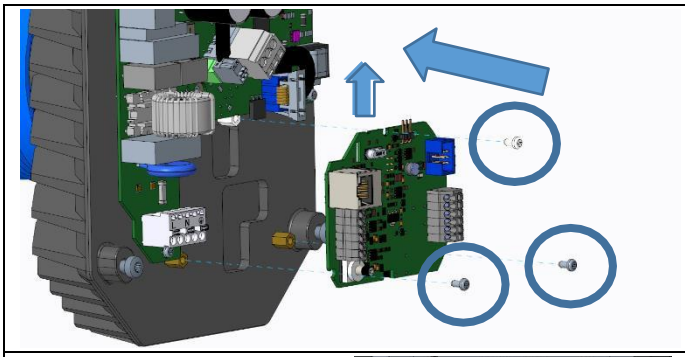
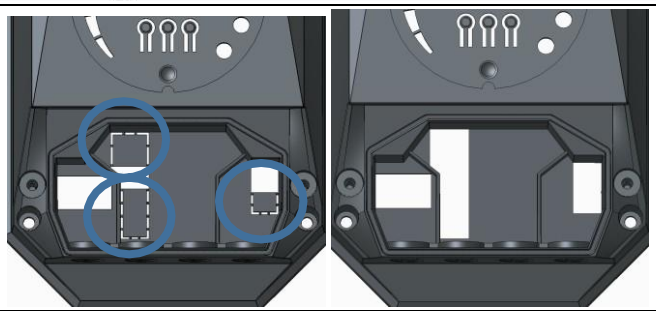
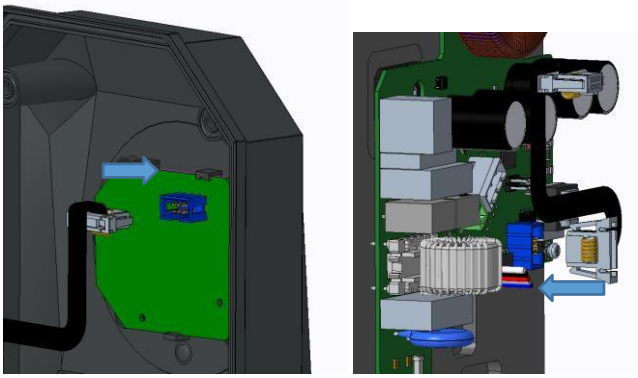
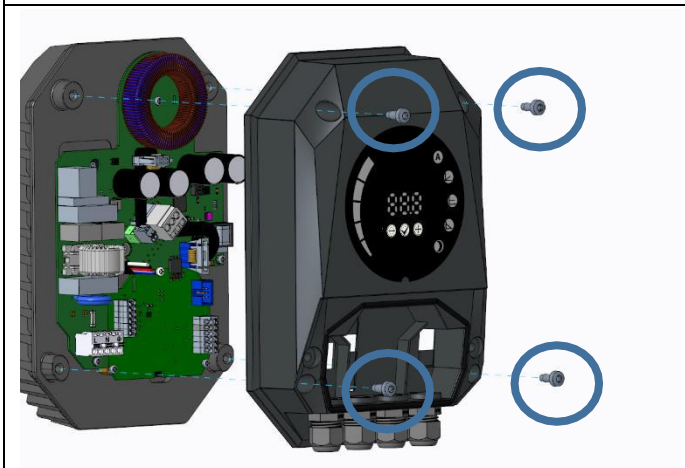
	Чтобы закрепить крышку, закрутите 3 винта с головкой с крестообразным шлицем.
	Снова подсоедините кабель дисплея и установите дисплей.
	Убедитесь, что фиксаторы совпадают с пазами. Установите дисплейную панель обратно на модуль NMTC.

2. МОДЕЛИ НАСОСОВ NMT MAX II

<table>
<tr>
<td></td>
<td><u>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!</u>

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

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. 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.
 	Закрутите 4 винта с шестигранной головкой, которыми крепится корпус электронного блока. 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.

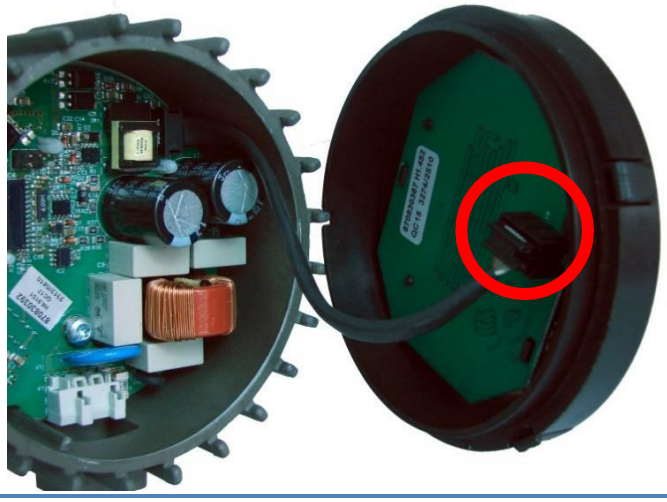
Установка модуля



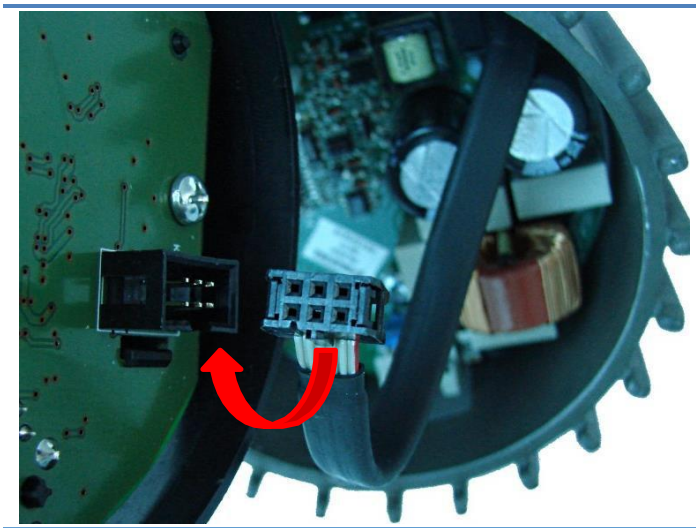
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

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

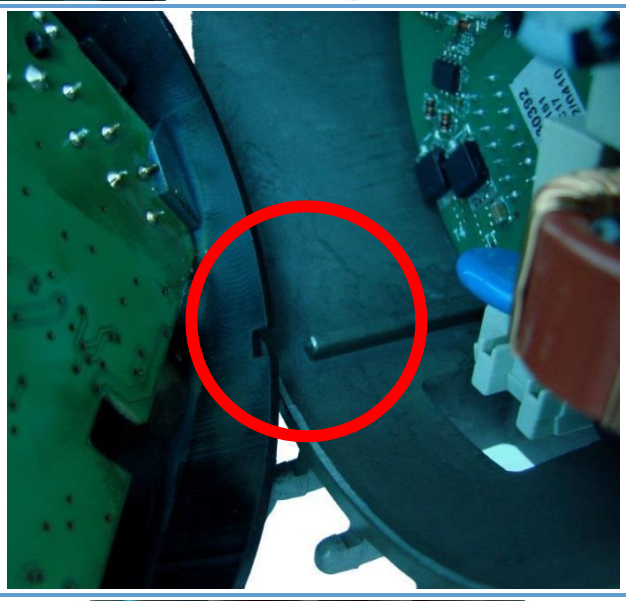
Нажмите на два верхних фиксатора дисплейной панели. При необходимости воспользуйтесь плоской отверткой и одновременно снимите дисплейную панель с насоса.



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

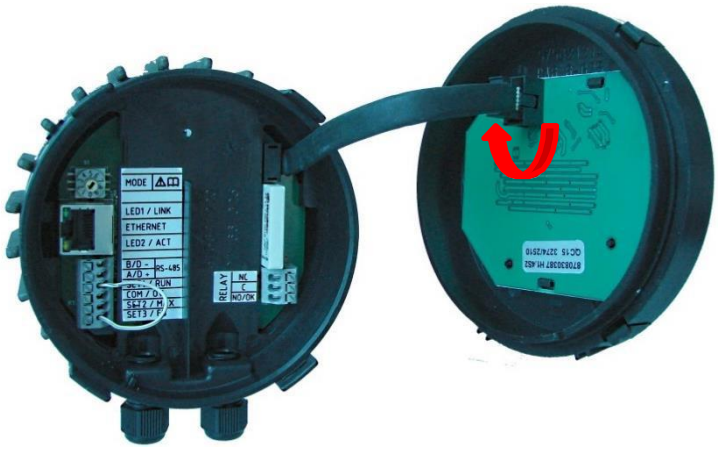
ПРИМЕЧАНИЕ. Только для моделей насосов NMT Smart и NMT MAX.

Открытие крышки



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

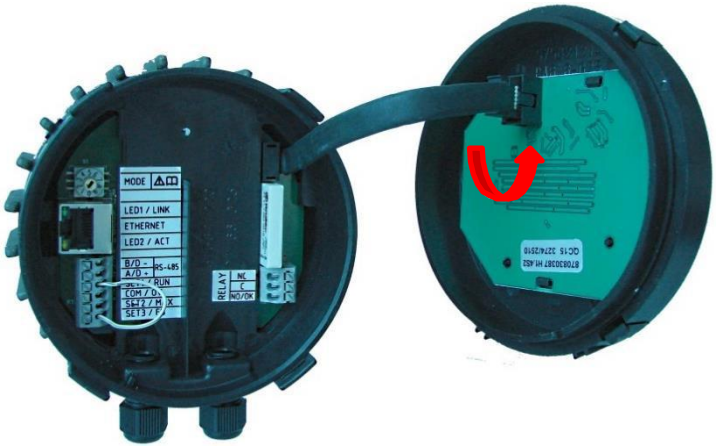
Нажмите на два верхних фиксатора дисплейной панели (при необходимости воспользуйтесь плоской отверткой) и одновременно снимите дисплейную панель с насоса.



Отсоедините кабель дисплейной панели для упрощения доступа к проводам модуля.

Теперь можно подключить провода.

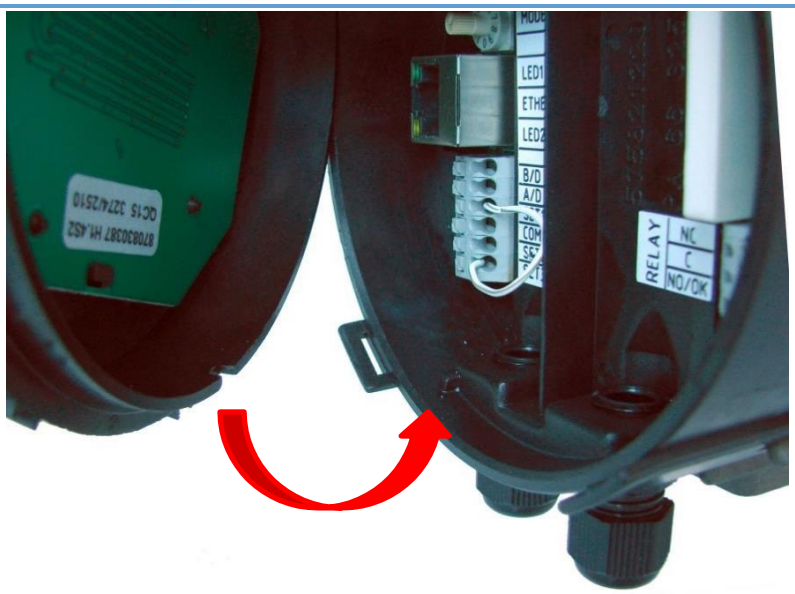
Закрытие крышки



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	- (Только РАБОТА)
	Пропорциональное давление	Максимальный напор
	Постоянное давление	Максимальный напор
	Постоянная скорость	Скорость (об/мин)
	Комбинированный режим[5]	- (Только веб-интерфейс)
	Ночной режим[6]	- (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 SET2 = вход MAX SET3 = выход FB (10,5 В), используется для обеспечения входов RUN и MAX. См. раздел 4.4 «Режим 1»
2	Режим 2 (управление 0–10 В)	SET1 = вход RUN SET2 = вход SPEED (СКОРОСТЬ) SET3 = выход FB (10,5 В), используется для обеспечения входов RUN и SPEED. См. раздел 4.5 «Режим 2».
3	Режим 3 (солнечный с ШИМ)	SET1 = входной ШИМ-сигнал (0 % = насос ВЫКЛ.) SET2 = состояние выходного ШИМ-сигнала SET3 = выход FB (10,5 В), используется для подачи смещения на SET1 и SET2. См. раздел 4.6 «Режимы 3, 4».
4	Режим 4 (отопительный с ШИМ)	SET1 = входной ШИМ-сигнал (100 % = насос ВЫКЛ.) SET2 = состояние выходного ШИМ-сигнала SET3 = выход FB (10,5 В), используется для подачи смещения на SET1 и SET2. 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. См. раздел 5 «Релейный выход».
7	Изменить конфигурацию реле	Конфигурация реле будет увеличена (0->1, 1->2, 2->0) при включении питания. Светодиоды LED1 и LED2 покажут текущую конфигурацию реле. 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. **ПРИМЕЧАНИЕ.** • SET1, SET2, SET3 обеспечивают выход испытательных напряжений 10 В, 7 В и 5 В соответственно. Порт RS-485 будет активирован. Реле выполняет цикл переключения. • Убедитесь, что вышеуказанные условия подходят для внешних контроллеров, в противном случае отсоедините их.

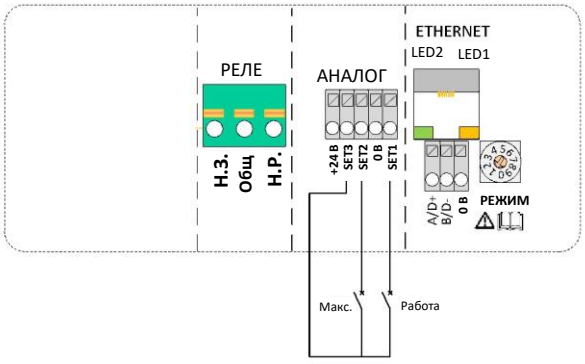
4.4. РЕЖИМ 1 (2…10 В)

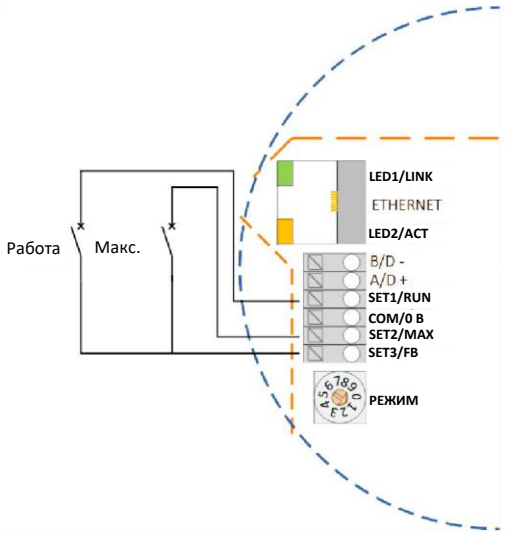
Режим 1 — наиболее часто используемый режим работы. Для этого режима предусмотрены 2 предварительно сконфигурированных входа, которые можно использовать для цифрового или аналогового управления напряжением. Дополнительный выход 10,5 В обеспечивает обратную связь по напряжению для аналогового или цифрового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

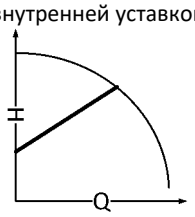
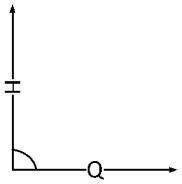
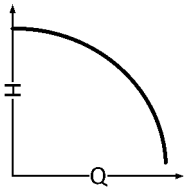
Обозначение клеммы	Функция сигнала
SET1/RUN	Вход RUN. Ток нагрузки сигнала 0,5 мА.
COM/0 В	Общее заземление для входа напряжения.
SET2/MAX	Вход MAX. Ток нагрузки сигнала 0,5 мА.
SET3/FB	Напряжение обратной связи 10,5 В для SET1 и SET2.

4. ЦИФРОВОЕ (КОММУТИРУЕМОЕ) УПРАВЛЕНИЕ

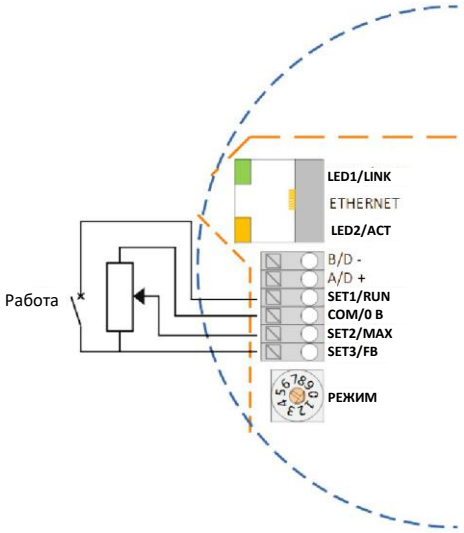
Конфигурации подключений (коммутируемых) в режиме 1

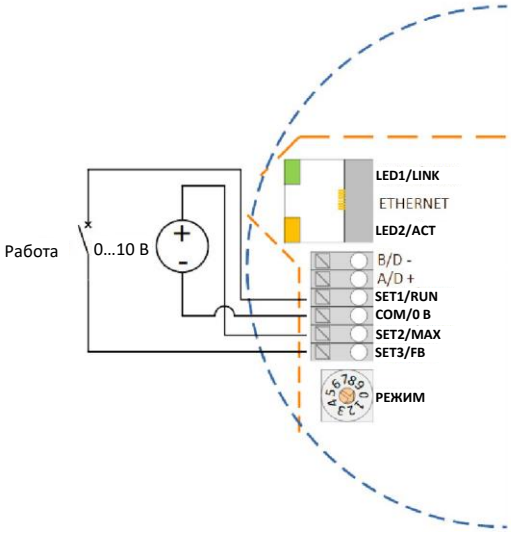


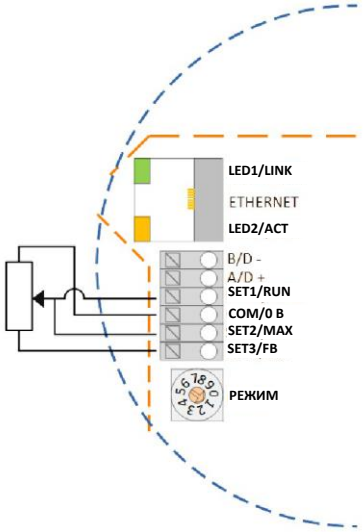


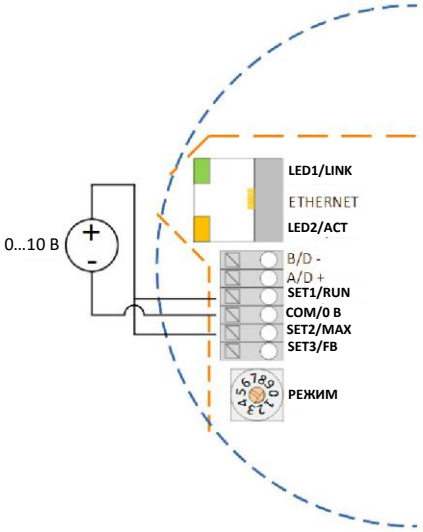
Положение контакта		Функция	Описание
RUN (РАБОТА)	MAX (МАКС.)		
		Останов насоса	Насос остановлен
		Запуск насоса	Насос будет работать в соответствии с внутренней уставкой 
		Кривая с минимумом	Насос будет работать с минимальной скоростью для выбранного режима регулирования 
		Кривая с максимумом	Насос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

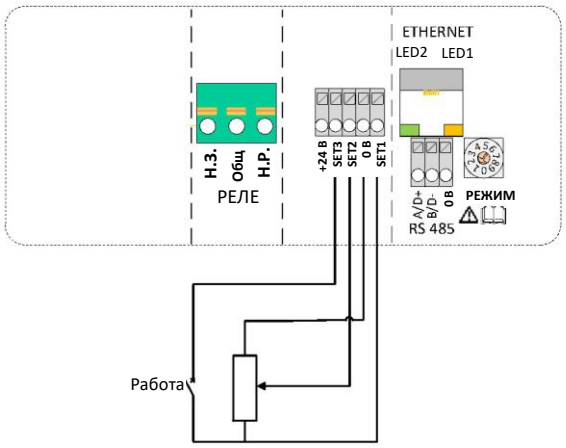
Конфигурации подключений (аналоговых) в режиме 1

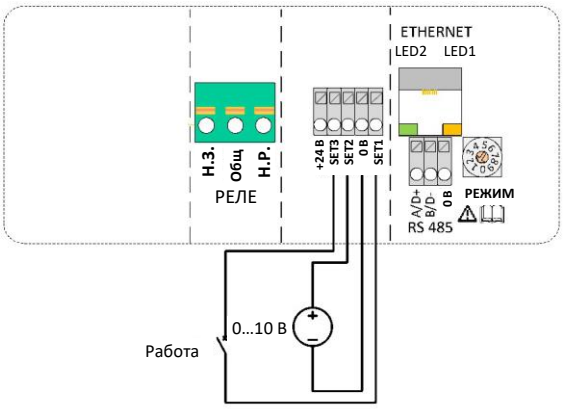


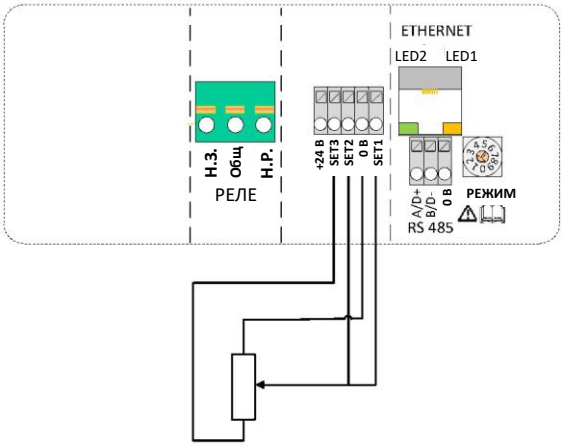


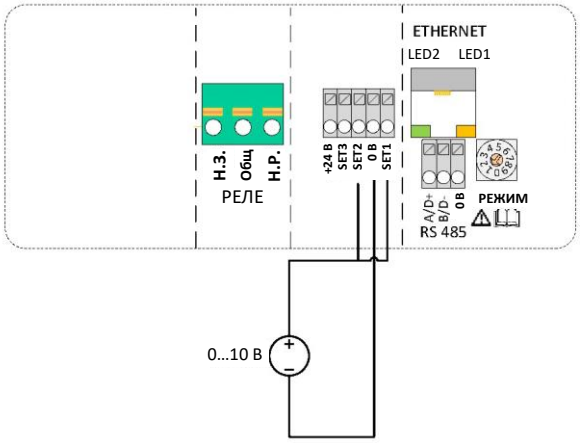





ETHERNET
LED2 LED1
Н.З.
Общ
Н.Р.
РЕЛЕ
+24 В
SET3
SET2
0 В
SET1
A/D+
B/D-
0 В
RS 485
РЕЖИМ
Работа


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

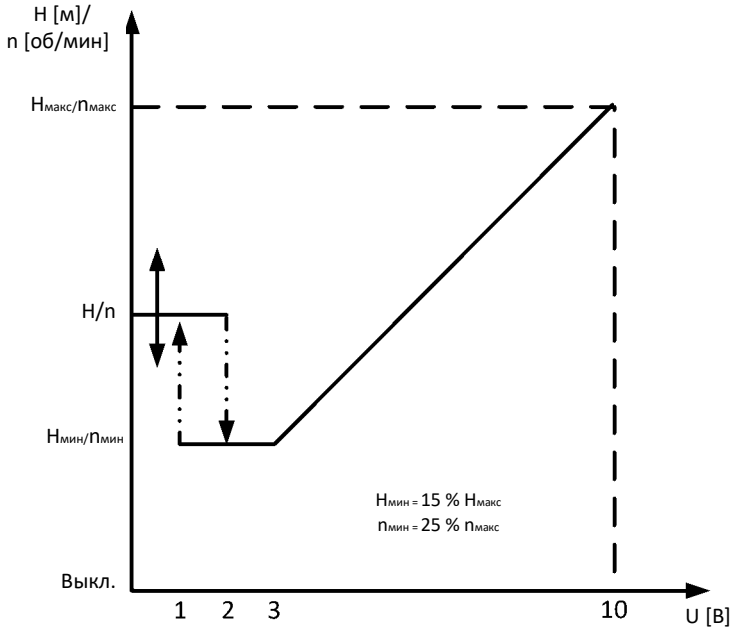
Напряжение RUN	Напряжение MAX	Функция
< 2 В	< 1 В	Насос остановлен
> 3 В	< 1 В	Внутреннее регулирование
< 2 В	2…10 В	Кривая с минимумом
> 3 В	2…10 В	

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

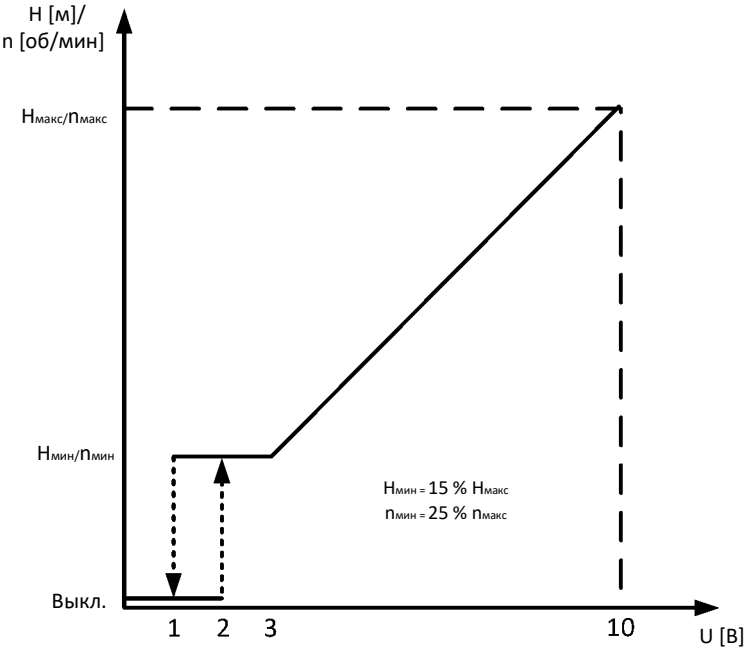
0…10 В (RUN+MAX)		

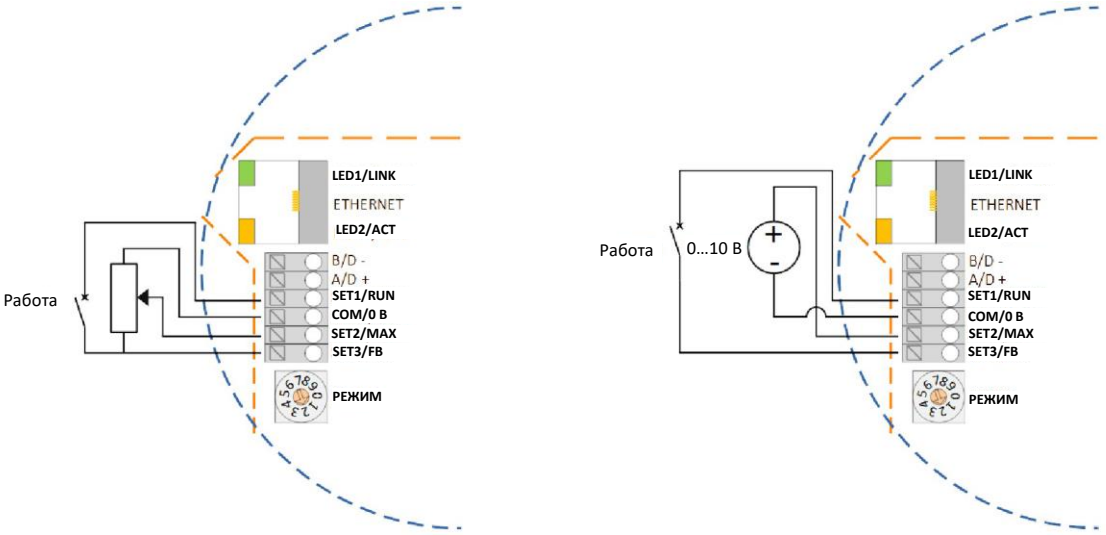
Рисунок 2. Переходная характеристика при внешнем напряжении 0…10 В для режима 1

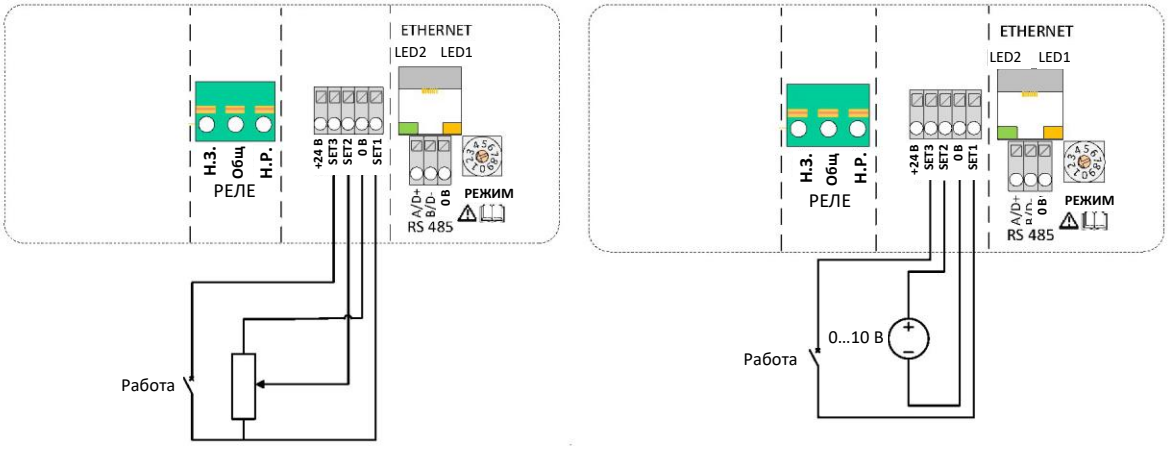
4.5. РЕЖИМ 2 (0...10 В)

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





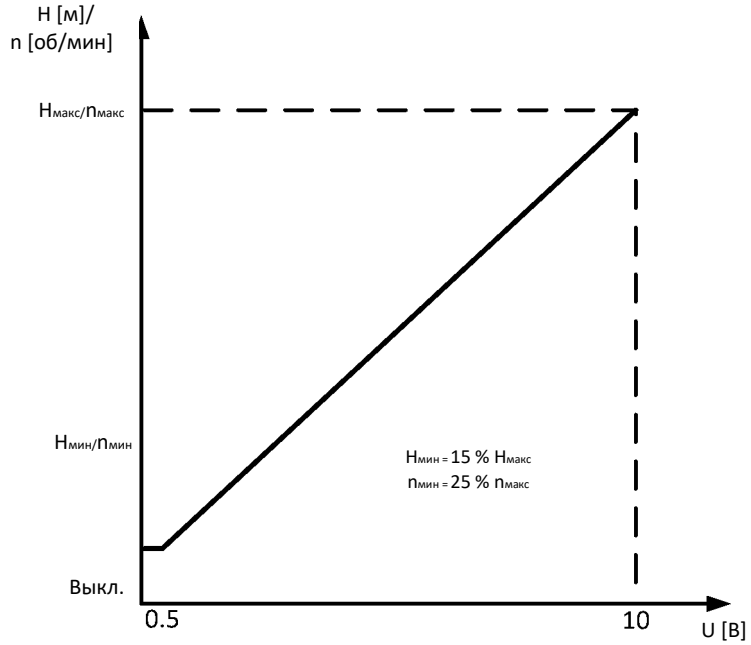
Напряжение RUN	Напряжение MAX	Функция
< 2 В	0…10 В	Насос остановлен.
> 3 В	0…10 В	

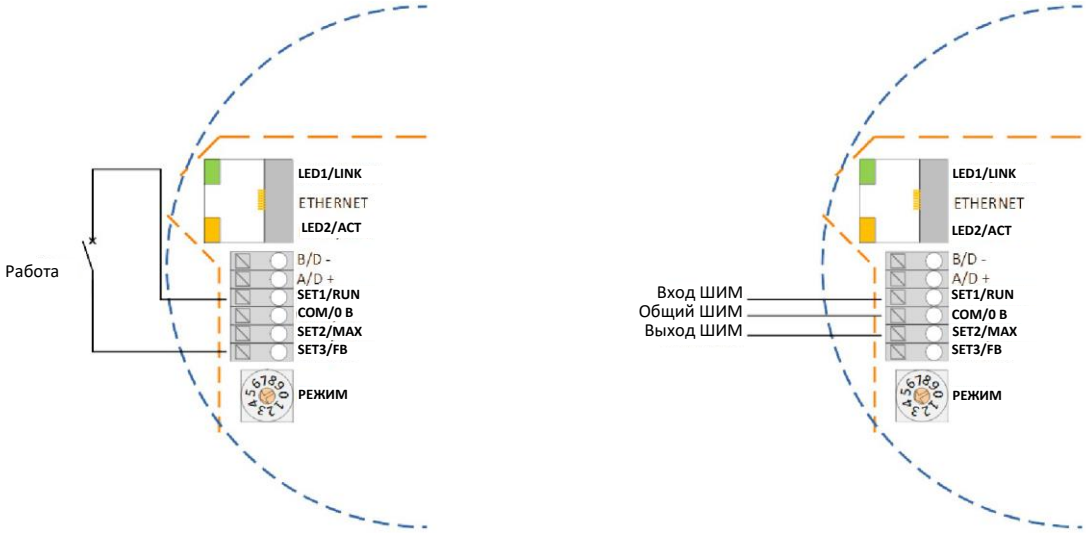
Рисунок 3. Переходная характеристика при внешнем напряжении 0…10 В для режима 2

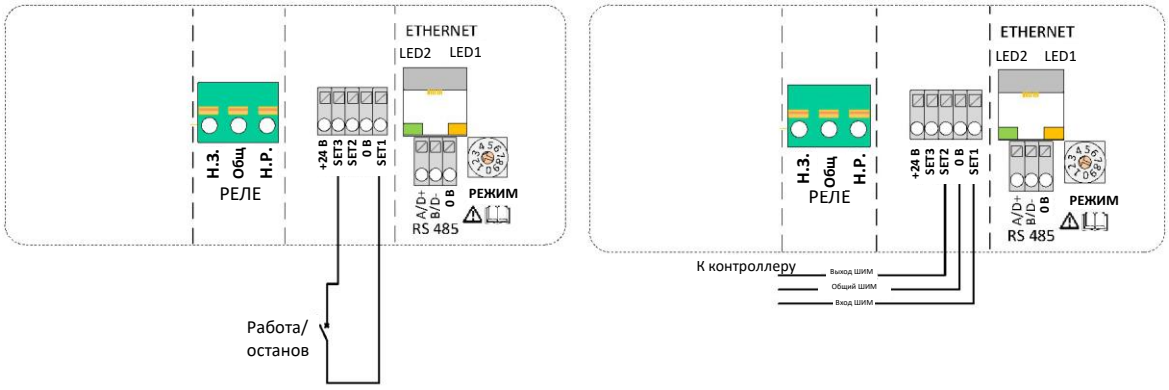
4.6. РЕЖИМЫ 3, 4 (ШИМ)

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). Частота сигнала: 100–10 000 Гц (номинальная частота 1000 Гц). Ток нагрузки сигнала: 5 мА (4–6 мА, внутреннее ограничение). 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). Частота сигнала: 75 Гц (± 1 Гц). Подача сигнала: открытый сток (100 Ом, внутреннее ограничение тока 20 мА). Амплитуда сигнала: 0–24 В. 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 %

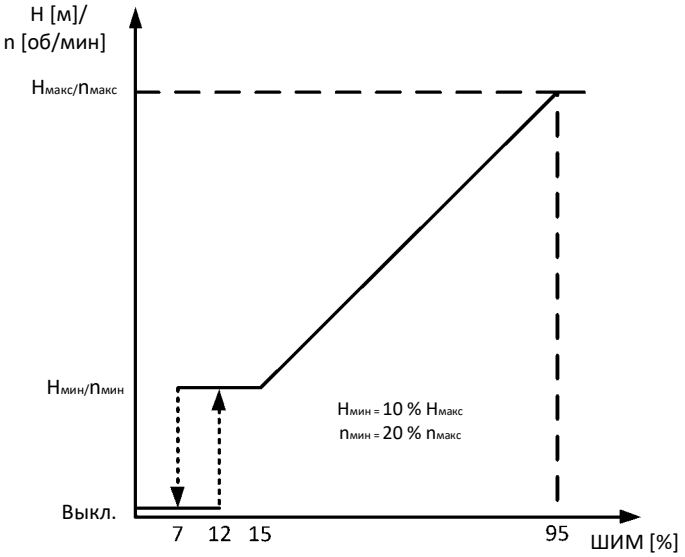


Рисунок 4. Переходная характеристика в режиме солнечный с ШИМ

7. РЕЖИМ 4 (ОТОПИТЕЛЬНЫЙ)

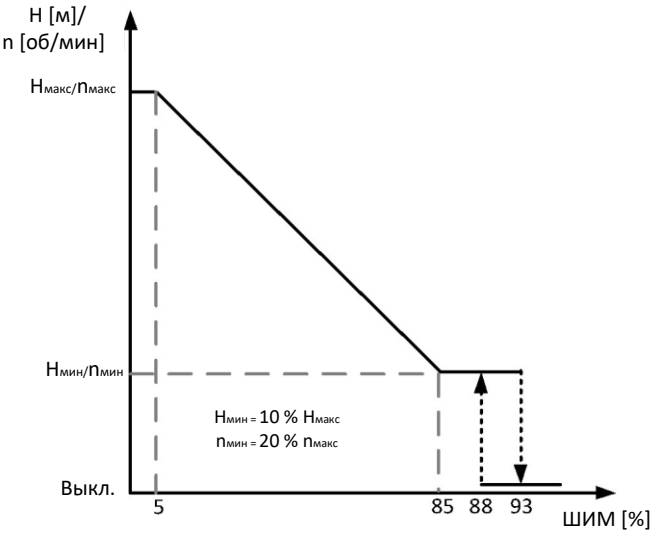
SET1 (вход ШИМ)	Функция в РЕЖИМЕ 4 (ОТОПИТЕЛЬНЫЙ)
< 5 %	Максимальная скорость насоса
5...85 %	Уставка насоса линейно уменьшается с увеличением входного сигнала
85...88 %	Минимальная уставка
> 93 %	Ожидание (насос остановлен)
0…100 %	

Рисунок 5. Переходная характеристика в режиме отопительный с ШИМ

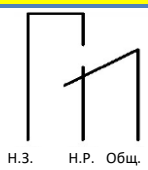
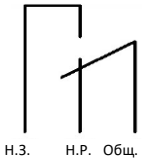
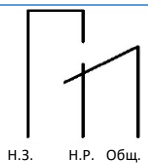
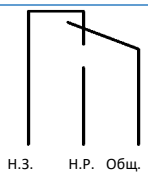
8. ВЫХОДНОЙ ШИМ-СИГНАЛ

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.

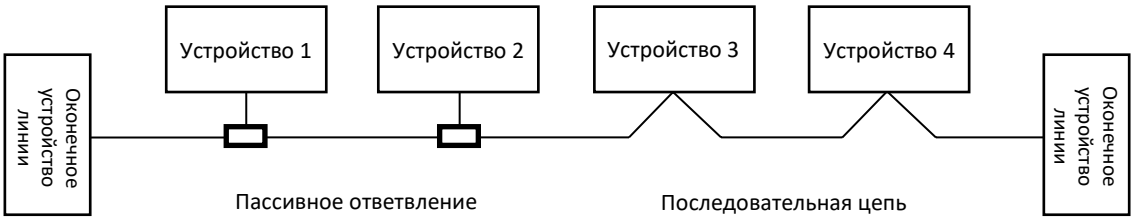


Рисунок 6. Пример сети

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

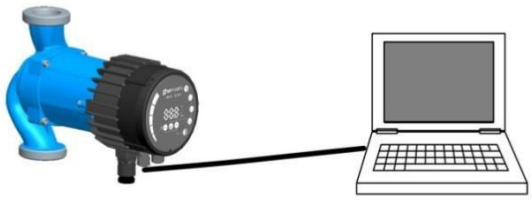


Рисунок 7. Подключение к компьютеру через перекрестный кабель



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. 0 = 1200 бодов 1 = 2400 бодов 2 = 4800 бодов 3 = 9600 бодов 4 = 19 200 бодов [по умолчанию] 5 = 38 400 бодов 6 = 57 600 бодов (опция)
005...008	RESERVED (РЕЗЕРВ)			
009	Parity (Контроль четности)	0...2	1	Настройка четности, используемая для связи. 0 = нет контроля четности 1 = контроль по четности [по умолчанию] 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. 1 = 1 стоповый бит [по умолчанию] 2 = 2 стоповых бита
011	RESERVED (РЕЗЕРВ)			
012	Relay1Control (Управление реле 1)	0...2	1	Конфигурация релейного выхода 1 модуля. 0 = указывает на ошибку 1 = указывает на готовность насоса 2 = указывает на работу насоса 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. 0 = «НЕТ ФУНКЦИИ» 1 = «Вход RUN 2–3 В» 2 = «Вход MAX 0–10 В» 3 = «Вход MAX 2–10 В» 4 = «Вход RUN 4–6 В» 5 = «Вход MAX 0–20 мА» 6 = «Вход MAX 4–20 мА» 7 = «Выход FB 10,5 В» 8 = «Выход FLOW (РАСХОД) 2–10 В» 9 = «Выход FLOW (РАСХОД) 4–20 мА» 10 = «Выход RPM (ОБ/МИН) 2–10 В» 11 = «Выход RPM (ОБ/МИН) 4–20 мА» 12 = «Выход ERROR (ОШИБКА) 10–0 В» 13 = «Выход ERROR (ОШИБКА) 20–0 мА» 14 = «Вход PWM SOLAR (СОЛНЕЧНЫЙ С ШИМ)» 15 = «Вход PWM HEATING (ОТОПИТЕЛЬНЫЙ С ШИМ)» 16 = «Выход PWM FLOW+ERR (ШИМ РАСХОД+ОШИБКА)»
015	SET2Type (Тип SET2)		1	Конфигурация клеммы SET2. См. перечень для регистра 014
016	SET3Type (Тип SET3)		1	Конфигурация клеммы SET3. См. перечень для регистра 014

Адрес	Наименование регистра	Диапазон	Разрешение	Описание
017	Relay2Control (Управление реле 2)	0…2	1	Конфигурация релейного выхода 2. 0 = указывает на ошибку 1 = указывает на готовность насоса 2 = указывает на работу насоса 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. Установка этого бита включает управление насосом через Modbus. 0 = локально. 1 = дистанционно (управление выполняется главным устройством Modbus).
		Бит b1: запрос на вкл./выкл.	Управляющий бит, который служит для включения или выключения насоса. 0 = выкл. (останов). 1 = вкл. (запуск).
		Бит b2…3: РЕЗЕРВ	-
		Бит b4:	Управляющий бит сохраняет значения в блоке регистров по умолчанию. 0 = не сохранять. 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. Задает перечень режимов управления. 0 = постоянная скорость вращения 1 = постоянная скорость вращения 3 = постоянный напор 4 = постоянный напор 5 = постоянный напор 6 = пропорциональный напор 128 = автоматический режим напора **ПРИМЕЧАНИЕ.** значения вне этого диапазона зарезервированы.
103	OperationMode (Режим работы)		РЕЗЕРВ
104	SetPoint (Уставка)	0…10 000	Устанавливает требуемую уставку насоса. При значении 0 насос будет остановлен. Значение 10 000 соответствует максимальной производительности насоса для нужного режима. 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. 0 = указывает на ошибку 1 = указывает на готовность насоса 2 = указывает на работу насоса См. раздел 5 «Релейный выход».
106...107	RESERVED (РЕЗЕРВ)		
108	ControlMode (Режим управления)	0…3	Устанавливает режим управления насосом. 0 = автоматический режим напора 1 = пропорциональный напор (напор пропорционален расходу) 2 = постоянный напор (поддерживается постоянный напор) 3 = постоянная скорость вращения (поддерживается постоянная скорость) **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. 0 = нет вращения 1 = вращение
	b7: RESERVED (РЕЗЕРВ)	
	Бит 8: AccessMode (Режим доступа)	Указывает, выполняется ли управление насосом локально или дистанционно. 0 = локально (насосом управляет источник с более высоким приоритетом). 1 = дистанционно (управление выполняется главным устройством Modbus).
	Бит 9: IsOn (Вкл.)	Указывает, включен насос или выключен. 0 = выкл 1 = вкл Необязательно указывает на вращение, так как в результате ошибки насос может остановиться.
	Бит 10: Error (Ошибка)	Указывает, есть ли сбои в нормальном режиме работы. 0 = сбой отсутствует 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. 0 = нет 1 = да 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. 0 = нет 1 = да 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. 0 = постоянная скорость вращения 1 = постоянная скорость вращения 3 = постоянный напор 4 = постоянный напор 5 = постоянный напор 6 = пропорциональный напор 128 = автоматический режим напора
204	RESERVED (РЕЗЕРВ)	
205	ErrorCode1 (Код ошибки 1)	Код текущей первой ошибки. 0 — если 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».

206	ErrorCode2 (Код ошибки 2)	Код второй ошибки. Значение, отличное от нуля, при наличии более одной ошибки. См. подробные сведения о кодах в разделе 11.1 «Коды ошибок».
207	ErrorCode3 (Код ошибки 3)	Код третьей ошибки. Значение, отличное от нуля, при наличии более двух ошибок. См. подробные сведения о кодах в разделе 11.1 «Коды ошибок».
208	ControlMode (Режим управления)	Указывает текущий режим управления. 0 = автоматический режим напора 1 = пропорциональный напор (напор пропорционален расходу) 2 = постоянный напор (поддерживается постоянный напор) 3 = постоянная скорость вращения (поддерживается постоянная скорость) **ПРИМЕЧАНИЕ.** Значения вне этого диапазона зарезервированы. 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 [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)			
312 313	PowerHI (Макс. потребление мощности) PowerLO (Мин. потребление мощности)	0…2^{32}	1 Вт	Общее потребление мощности системы.
314...317	RESERVED (РЕЗЕРВ)			
318	CircuitTemp (Температура цепи)	–5500… 16 000	0,01 °C	Точечная температура электронного блока.
319	MotorTemp (Температура двигателя)	–5500… 16 000	0,01 °C	Температура отсека двигателя.
320…321	RESERVED (РЕЗЕРВ)			
322	LiquidTemp (Температура жидкости)	–5500… 16 000	0,01 °C	Температура жидкости.
323…326	RESERVED (РЕЗЕРВ)			
327 328	OperationTimeHI (Макс. время работы) OperationTimeLO (Мин. время работы)		1 час	Общее время работы насоса (при скорости выше нуля).[8]
329 330	TotalPoweredTimeHI (Макс. общее время включения питания) TotalPoweredTimeLO (Мин. общее время включения питания)		1 час	Общее время включения питания модуля.[8]
331	RESERVED (РЕЗЕРВ)			
332 333	EnergyHI (Макс. энергопотребление) 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 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 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 - 100 % — максимальное значение. - Производительность насоса в зависимости от режима управления. - < 0 % означает управление со стороны пользователя.
AI.1	Фактический режим работы	-	Текущий режим работы насоса - При дистанционном управлении отражает AO.1 (аналоговый выход 1). - 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. 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 - 100 % — максимальное значение. - При значении 0 % насос останавливается. - Чтобы включить, установите B0.0 (двоичный выход 0).
AO.1	Режим работы шины	-	Требуемый режим работы насоса - 0: автоматический режим (только вкл./выкл.).

	- 1: пропорциональное давление, уставка управляет пиковым напором. - 2: постоянное давление, уставка управляет напором. - 3: постоянная скорость вращения, уставка управляет скоростью. - Другие значения зарезервированы. - 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. 0 = локально. 1 = дистанционно (управление по шине).
BI.1	Почти минимальная скорость	-	Указывает, работает ли насос со скоростью, приближающейся к минимальной. 0 = нет. 1 = да. 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. 0 = нет. 1 = да. 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. 0 = локально 1 = дистанционно
BO, 1	Сброс неисправностей	-	При установке значения 1 произойдет попытка устранить все ожидающие неисправности (не требуется, так как неисправности устраняются автоматически). 0 = без сброса 1 = сбросить триггер
BO, 2	Сохранение конфигурации	-	Запись аналоговых выходов в энергонезависимую память. После следующего цикла включения насос запустится в соответствии с сохраненной конфигурацией. 0 = без сброса 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.