



ООО «Технологии АЭК»

НКУ Исток Мах (ТУ 3432-001-99964944-2010)

Руководство по эксплуатации ДРЕК.656361.01М РЭ

8 (800) 333-53-82

[www.aekc.ru](http://www.aekc.ru)

22.04.2022

Релиз 014М





Лист 1/43



**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ  
НКУ «ИСТОК МАХ»**



Старый Оскол, 2022

	<b>ООО «Технологии АЭК»</b>			Релиз <b>014М</b>
	НКУ Исток Мах (ТУ 3432-001-99964944-2010)			
	Руководство по эксплуатации ДРЕК.656361.01М РЭ			
	8 (800) 333-53-82	www.aekc.ru	22.04.2022	Лист 2/43



## Оглавление

1	Общие сведения.....	3
1.1	Маркировка.....	3
2	Требования безопасности.....	3
3	Алгоритм работы.....	5
3.1	Краткое описание алгоритма.....	5
3.2	Подробное описание алгоритма.....	5
3.2.1	Старт.....	5
3.2.2	Регулирование давления по алгоритму «Каскад».....	5
3.2.3	Регулирование давления по алгоритму «Вместе».....	6
3.2.4	Работа на минимальной частоте.....	6
3.2.5	Сон.....	6
3.2.6	Смена рабочего насоса плановая.....	7
3.2.7	Смена рабочего насоса при аварии.....	7
3.2.8	Дополнительные ручные режимы.....	7
3.2.9	Примечания.....	7
4	Основные технические характеристики.....	7
5	Виды защит.....	8
6	Описание органов управления и индикации.....	9
7	Индикация параметров шкафа.....	11
7.1	Главный экран.....	11
8	Настройка параметров шкафа.....	15
9	Монтаж.....	21
10	Подключение.....	22
10.1	Клеммы подключения.....	22
11	Ввод в эксплуатацию.....	23
11.1	Порядок настройки и проверки шкафа управления.....	23
11.2	Фазирование насосов.....	24
11.3	Настройка режима сна.....	25
11.3.1	Оптимальные настройки шкафа.....	25
12	Ошибки, неисправности и их устранение.....	26
13	Техническое обслуживание и ремонт.....	26
14	Функции шкафа и доступные опции.....	27
15	Утилизация.....	29
16	Комплектация.....	29
17	Гарантии изготовителя.....	29
18	Транспортирование и хранение.....	29
19	Заключительные положения.....	29
20	Сведения о документации.....	30
21	Приложение. Сведения для проектирования систем со шкафами управления Исток Мах.....	33
21.1	Компоновка и состав изделия.....	33
21.2	Внешний вид, размеры вес.....	35
21.3	Токи подключаемых насосов. Характеристики вводных автоматических выключателей.....	37
21.4	Подбор внешних кабелей.....	39
21.5	Схема структурная.....	41
22	Приложение. Карта регистров шкафа управления (опция Z520) и настройки RS-485.....	31

	<b>ООО «Технологии АЭК»</b>			Релиз <b>014М</b>
	НКУ Исток Мах (ТУ 3432-001-99964944-2010)			
	Руководство по эксплуатации ДРЕК.656361.01М РЭ			
	8 (800) 333-53-82	www.aekc.ru	22.04.2022	Лист 3/43

## 1 Общие сведения

Настоящее руководство по эксплуатации распространяется на низковольтные комплектные устройства «Исток» ТУ 3432-001-99964944-2010 исполнения Исток Мах.

Шкаф обеспечивает стабильное поддержание давления и энергоэффективное управление насосными агрегатами при меняющемся расходе воды. Исток Мах предназначен для поддержания давления насоса путем частотного регулирования скорости вращения.

К шкафу могут быть подключены два насоса (Исток Мах-2), три насоса (Исток Мах-3) или четыре (Исток Мах-4), все насосы могут быть рабочими либо может быть задано число резервных.

Чередование насосов автоматическое. Возможен вывод любого насоса из работы. Исток Мах предусматривает работу как в автоматическом, так и в ручном режиме.

Исток Мах обеспечивает необходимую защиту насосов - информация приведена в разделе «Виды защит».



### 1.1 Маркировка

При заказе шкафа управления следует использовать следующее обозначение:

Рисунок 1. Расшифровка обозначения низковольтного комплектного устройства «Исток»

<b>Исток</b>	<b>Мах</b>	<b>-</b>	<b>N</b>	<b>-</b>	<b>P</b>	<b>-</b>	<b>R</b>	<b>-</b>	<b>Z</b>
									Код заказа (возможны опции)
									Релиз (версия изделия)
									Мощность подключаемых насосов
									Максимальное число подключаемых насосов (от 1 до 4)
									Исполнение шкафа (R2 -стандартное исполнение, R2E – без контроллера)
Обозначение шкафа управления									

Например, Исток Мах-2-5,5-009R2+Z710 – шкаф управления насосами «Исток» исполнения Исток Мах с числом подключаемых двигателей до 2х и мощностью каждого 5,5 кВт, код заказа 009R2 с опцией Z710 (степень защиты IP54). При заказе шкафа на основании данного руководства кодом заказа принять обозначение релиза:



	Релиз <input type="text"/>
(ТУ 3432-001-99964944-2010)	
01М РЭ	Лист 1/31
2021	

Наряду с коммерческим обозначением, в паспорте указывается обозначение шкафа по техническим условиям вида ИСТОК-х-xxx-xxxx-У. Данное обозначение имеет меньшую информативность и не рекомендуется к применению при проектировании и заказе шкафа управления.

## 2 Требования безопасности



Изделия не рассчитаны на эксплуатацию на судах, железнодорожных подвижных составах, грузоподъемном оборудовании, во взрывоопасной атмосфере, в атомной промышленности.

	<b>ООО «Технологии АЭК»</b>			Релиз <b>014М</b>
	НКУ Исток Мах (ТУ 3432-001-99964944-2010)			
	Руководство по эксплуатации ДРЕК.656361.01М РЭ			
	8 (800) 333-53-82	www.aekc.ru	22.04.2022	Лист 4/43

Изделия не предназначены для эксплуатации в местах, доступных неквалифицированному персоналу, общедоступных местах, на строительных площадках, не предусматривают обслуживания неквалифицированным персоналом.

Изделия должны эксплуатироваться в условиях невзрывоопасной среды, не содержащей токопроводящей пыли, агрессивных газов и паров, разрушающих металл и изоляцию.

При эксплуатации двери изделия должны быть закрыты.

Внимание! Профилактические и ремонтные работы в изделии должны проводиться при отключенном напряжении питания, после разрядки конденсаторов приборов в шкафу и погасания всех экранов и индикаторов.



НКУ «ИСТОК» относится к автоматизированным устройствам, поэтому во включенном состоянии изделия возможен автоматический запуск и останов управляемых технологических механизмов (насосов, задвижек, вентиляторов и т.д.). Во время работы необходимо соблюдать осторожность.

В изделии присутствуют опасные для жизни напряжения 220 В и 380 В. Во время работы преобразователя частоты в цепях может присутствовать импульсное повышенное напряжение. Следует соблюдать меры электробезопасности, исключить возможность доступа в шкаф неквалифицированного персонала.

Не заземленное или неправильно заземленное изделие может представлять опасность для персонала. Следует следить за состоянием контура заземления и надежностью подключения изделия к контуру.



**ВНИМАНИЕ!**

Возможен автоматический запуск электродвигателей при выполнении программы.



**ВНИМАНИЕ!**

Проверяйте измерением отсутствие напряжения перед проведением работ внутри шкафа. Не светящаяся лампа «Питание» не является гарантией отсутствия напряжения.





**ВНИМАНИЕ!**

Нажатие кнопки «Аварийный останов» не производит размыкание силовой цепи. Нажатие данной кнопки снимает разрешение на пуск насосов. При необходимости мгновенного размыкания силовой цепи или снятия всех напряжений следует предусмотреть размыкающее устройство на линии питания шкафа.



**ВНИМАНИЕ!**

В положении переключателей пуска насосов отличном от «Стоп» возможен автоматический запуск насосов при подаче напряжения питания.

	<b>ООО «Технологии АЭК»</b>			Релиз <b>014М</b>
	НКУ Исток Мах (ТУ 3432-001-99964944-2010)			
	Руководство по эксплуатации ДРЕК.656361.01М РЭ			
	8 (800) 333-53-82	www.aekc.ru	22.04.2022	Лист 5/43



### **ВНИМАНИЕ!**

При исчезновении и возобновлении подачи напряжения питания работа насоса возобновляется автоматически. Для исключения пуска переведите переключатели пуска насосов в положение «Стоп».

## **3 Алгоритм работы**

### **3.1 Краткое описание алгоритма**

- **Частотное регулирование** - После включения переключателей пуска насосов на двери шкафа в положение «Пуск» шкаф Исток Мах обеспечивает регулирование давления путем автоматического изменения количества работающих насосов и изменения частоты вращения.  
Предусмотрено два режима регулирования давления:
  - а) один из насосов регулирует давление, другие плавно вводятся в работу на 50 Гц и плавно отключаются по мере необходимости, насосы чередуются.
  - б) один из насосов регулирует давление, другие плавно вводятся в работу и регулируют давление синхронно с первым насосом, плавно отключаются по мере необходимости, насосы чередуются.
 Оба алгоритма обеспечивают поддержание стабильного давления.
- **Чередование насосов.** Насосы чередуются автоматически, предусмотрено несколько режимов чередования.
- **Многонасосное управление.** Возможна одновременная работа всех насосов, либо может быть ограничено максимальное число работающих насосов (указано количество резервных насосов).
- **Автоматический и ручной режим.** При необходимости шкаф может быть переведен из автоматического в ручной режим работы.
- **Защиты.** Предусмотрены необходимые защиты шкафа, насоса и магистрали, а также меры по энергосбережению.
- **Простота.** На момент отгрузки в шкаф введены настройки для типового применения в режиме регулирования давления, обеспечивающие легкий ввод в эксплуатацию.
- **Гибкость.** При необходимости адаптации работы шкафа под особые условия техпроцесса предусмотрено большое количество дополнительных настроек.

### **3.2 Подробное описание алгоритма**



#### **3.2.1 Старт**

При подаче питания на шкаф управления и включении вводного автоматического выключателя шкаф ИСТОК МАХ переходит в режим готовности к работе. Переключателями на двери шкафа могут быть выбраны допущенные к работе насосы в автоматическом режиме (путем перевода в положение «Пуск автомат») или запущены в ручном режиме («Пуск ручной»). Можно запретить работу любого насоса.

#### **3.2.2 Регулирование давления по алгоритму «Каскад»**

Стандартный каскадно-частотный режим, который широко применяется в современных шкафах управления с отдельными преобразователями частоты для каждого насоса. Активируется выбором значения «Каскад» в параметре P202.

Один из насосов является ведущим. Остальные насосы являются ведомыми (за исключением резервных). Первоначально ведущий насос регулирует давление путем автоматического изменения частоты.

	<b>ООО «Технологии АЭК»</b>			Релиз <b>014М</b>
	НКУ Исток Мах (ТУ 3432-001-99964944-2010)			
	Руководство по эксплуатации ДРЕК.656361.01М РЭ			
	8 (800) 333-53-82	www.aekc.ru	22.04.2022	Лист 6/43

По мере увеличения расхода воды частота ведущего насоса повышается. Когда насос выйдет на максимальную частоту 50 Гц, дальнейшее увеличение будет невозможно и при увеличении расхода воды давление начнет снижаться. Если текущее давление станет меньше заданного на величину P215, то начнется отсчет времени P210 и по истечении данной задержки плавно включится в работу очередной ведомый насос и разгонится на максимальную частоту 50 Гц, а ведущий насос в это время автоматически понизит частоту. Текущее давление приводится в соответствие с требуемым.

По мере снижения расхода воды частота ведущего насоса снижается. Когда насос выйдет на минимальную частоту (параметр преобразователей частоты), дальнейшее снижение невозможно и при снижении расхода воды давление начнет возрастать. Если текущее давление превысит заданное на величину P215, то начнется отсчет времени P212 на отключение крайнего ведомого насоса. По истечении времени ведомый насос остановится, а ведущий насос повысит свою частоту. Текущее давление приводится в соответствие с требуемым.

Исток Мах периодически чередует ведущий, ведомые и резервные насосы для равномерной выработки ресурса.

### 3.2.3 Регулирование давления по алгоритму «Вместе»

Альтернативный параллельно-частотный режим регулирования давления, активируется выбором значения «Вместе» в параметре P202.

Один из насосов является ведущим. Остальные насосы являются ведомыми (за исключением резервных). Первоначально ведущий насос регулирует давление путем автоматического изменения частоты.

По мере увеличения расхода воды частота ведущего насоса повышается. Когда насос выйдет на максимальную частоту 50 Гц, дальнейшее увеличение будет невозможно и при увеличении расхода воды давление начнет снижаться. Если текущее давление станет меньше заданного на величину P215, то начнется отсчет времени P210 и по истечении данной задержки плавно включится в работу очередной ведомый насос, а частота уже работающего насоса (или группы насосов) снизится. В дальнейшем для поддержания заданного давления все работающие насосы выполняют синхронное регулирование частоты для поддержания заданного давления.

По мере снижения расхода воды частота всех работающих насосов синхронно снижается. Когда насосы выйдут на минимальную частоту (параметр преобразователей частоты), дальнейшее снижение невозможно и при снижении расхода воды давление начнет возрастать. Если текущее давление превысит заданное на величину P215, то начнется отсчет времени P212 на отключение крайнего ведомого насоса. По истечении времени ведомый насос остановится, а оставшиеся в работе насосы насос повысят свою частоту. Текущее давление приводится в соответствие с требуемым.


### 3.2.4 Работа на минимальной частоте

Если во время работы частота вращения снижается до минимально разрешенной в ПЧ, то дальнейшее снижение частоты не производится. Данная мера позволяет защитить насос от работы на частоте ниже допустимой. Примечание: если режим сна неактивен (P089 в значении «Нет») или настроен неверно, то при нулевом расходе воды вода в насосе может нагреваться.

### 3.2.5 Сон

Чтобы исключить длительную работу на низкой частоте или работу на закрытую задвижку шкаф управления имеет функцию автоматического останова при работе на малой частоте (режим «сна»).

При регулировании давления по алгоритму «Каскад» (значение «Каскад» в параметре P202) режим сна задействуется, когда все ведомые насосы автоматически остановлены и в работе участвует только ведущий насос. При регулировании давления по алгоритму «Вместе» (значение «Вместе» в параметре P202), режим «сна» задействуется, вне зависимости от состояния ведомых насосов.

	<b>ООО «Технологии АЭК»</b>			Релиз <b>014М</b>
	НКУ Исток Мах (ТУ 3432-001-99964944-2010)			
	Руководство по эксплуатации ДРЕК.656361.01М РЭ			
	8 (800) 333-53-82	www.aekc.ru	22.04.2022	Лист 7/43

Предусмотрено два режима сна:

а) настроен на точную частоту засыпания (P089 в значении «Ручной»). При снижении разбора воды, ведущий насос автоматически понижает частоту вращения. При снижении частоты до определенного порога (задается в P090, P091), происходит выключение насоса с настраиваемой задержкой P095. Последующее включение насоса происходит автоматически при снижении давления на заданную настраиваемую величину P100. Примечание: при изменении уставки давления необходимо скорректировать частоты сна P090, P091.

б) активирован режим автоматической подстройки сна (P089 в значении «Авто»). Периодически шкаф управления проверяет возможность ухода в сон: снижает уставку давления на величину половины от P100 (0,5\*P100). Если по истечении времени половины от P097 (0,5\*P097) давление падает более чем на величину половины от P100 (0,5\*P100), значит расход воды значителен и останов насоса в режиме сна не происходит, следующая попытка происходит через трехкратное время относительно параметра P097. В ином случае насос переводится в режим сна.

### 3.2.6 Смена рабочего насоса плановая

Исток Мах с заданным периодом автоматически сменяет рабочий насос. Тем самым обеспечивается чередование насосов и исключается интенсивный износ отдельных агрегатов. При этом оператор может выбрать режим смены – строго по истечении заданного времени, по истечении заданного времени в ближайшее заданное время суток (например, в 5 часов утра), по истечении заданного времени в ближайшей фазе сна (останова) насоса.

### 3.2.7 Смена рабочего насоса при аварии

Также переключение на резервный насос производится в случае аварии. В случае срабатывания защиты частотного преобразователя (ошибка ПЧ, связанная с насосом) происходит останов и блокирование включения неисправного насоса, запоминание его ошибки в управляющем приборе. Сброс блокировки насоса производится вручную после устранения причины аварии (выбор «Да» в параметре P802).

Отключение текущего насоса и переход на резервный насос по аварии производится при срабатывании защит по току, при перегрузке двигателя, тепловой перегрузке тока по тепловой модели, замыкании или обрыве обмотки двигателя, ошибке по сухому ходу если таковая предусмотрена отдельно для каждого насоса (опция Z620).

### 3.2.8 Дополнительные ручные режимы

Кроме автоматического режима поддержания давления ИСТОК МАХ может быть запущен в ручном режиме на заданную частоту вращения (эта частота может меняться оператором во время работы) – см. параметр P200 контроллера. В этом режиме все разрешенные к работе насосы работают на заданной частоте.

### 3.2.9 Примечания



В изделии предусмотрены разовые задержки на включение насоса  $t=5$  с для инициализации параметров:

- При первом включении после подачи питания
- При изменении параметра P200 (Режим работы)

Переключение с режима автоматического пуска на ручной рекомендуется производить после полного останова насоса.

## 4 Основные технические характеристики

Таблица 1. Основные технические характеристики Исток Мах

	<b>ООО «Технологии АЭК»</b>			Релиз <b>014М</b>
	НКУ Исток Мах (ТУ 3432-001-99964944-2010)			
	Руководство по эксплуатации ДРЕК.656361.01М РЭ			
	8 (800) 333-53-82	www.aekc.ru	22.04.2022	Лист 8/43

Характеристика	Значение
Тип управляемых насосов	Консольные, моноблочные, двустороннего входа, вертикальные, дренажные, полупогружные и аналогичные (не использовать для скважинных насосов без опции Z260)
Выбор диапазона подключаемых датчиков давления Н <sub>ном</sub>	1 bar, 3 bar, 6 bar, 10bar, 16 bar, 25 bar (другие значения опционально)
Диапазон регулирования давления	от 0 до Н <sub>ном</sub>
Диапазон регулирования скорости насоса	Стандартно 30 Гц...50Гц, расширяется до 0Гц...50Гц (если допускает насос, настраивается в меню)
Тип подключаемых датчиков давления	С выходом 4...20 мА
Точность поддержания давления	+/- 0,1 атм (может быть уточнено в зависимости от настроек шкафа)
Дискретность задания давления:	0,1 атм
Время плавного разгона/останова настраиваемое	настраиваемое
Точность регулирования уровня	Зависит от датчика, типовое значение +/- 0,15 м при диапазоне регулирования 0...10 м с датчиком класса точности 1,5%
Число подключаемых насосов	2, 3 или 4 в зависимости от исполнения
Виды защит по датчикам вне шкафа	Защита от сухого хода, от обрыва датчика давления
Тип подключаемого датчика сухого хода	Реле давления, ЭКМ, поплавкового типа. Как опция доступно подключение кондуктометрических электродов (опция Z610)
Время непрерывной работы в сутки	24 ч

Таблица 2. Условия эксплуатации

Характеристика	Значение
Температура окружающей среды при эксплуатации по ГОСТ IEC 61439-1-2013	Исполнение <b>стандартное для внутренней установки</b> – от минус 5°C до 40°C, средняя температура за 24 ч - не более 35°C. Исполнение <b>с опцией Z730 для наружной установки</b> - от минус 25°C до 40°C, средняя температура за 24 ч - не более 35°C. Примечание: с опцией Z735 не максимальная температура не более 50°C со снижением выходного тока.
Относительная влажность воздуха при эксплуатации по ГОСТ IEC 61439-1-2013	Не должна превышать 50% при максимальной температуре 40°C. При более низких температурах допускается более высокая относительная влажность (90% при 20°C).
Степень защиты по ГОСТ 14254-2015 (IEC 60529:2013)	IP31, опционально IP54

## 5 Виды защит

Исток Мах обеспечивает следующие необходимые виды защит насосного агрегата и шкафа управления:

Таблица 3. Защиты

Вид защиты	Реализация	Пояснение
Защита от токов короткого замыкания главной цепи шкафа	Вводной автоматический выключатель QF1	Останов. При возникновении тока короткого замыкания QF1 размыкается.
Защита от пропадания входной фазы	Средствами преобразователя частоты	Останов. При снижении измеренного напряжения преобразователя частоты он останавливает

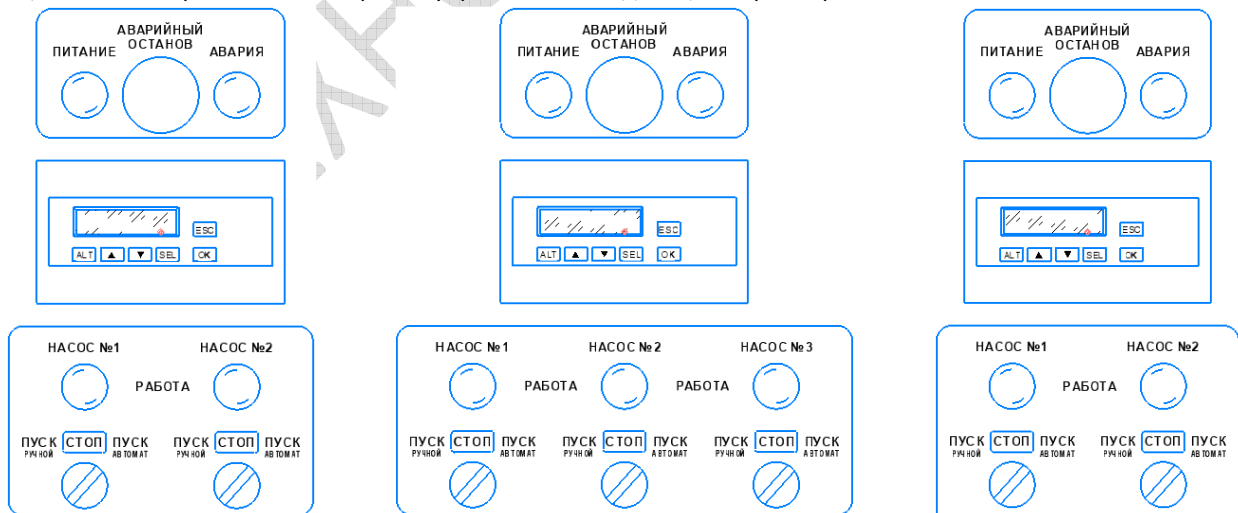


	<b>ООО «Технологии АЭК»</b>			Релиз <b>014М</b> 
	НКУ Исток Мах (ТУ 3432-001-99964944-2010)			
	Руководство по эксплуатации ДРЕК.656361.01М РЭ			
	8 (800) 333-53-82	www.aekc.ru	22.04.2022	Лист 9/43

		работу.
Защита от обрыва выходной фазы при включении ПЧ (обрыв фазы насоса)	Средствами преобразователя частоты	Переключение на резервный насос. При срабатывании защиты насосу присваивается статус аварийного и шкаф управления переключается на работу с другим насосом.
Защита двигателя тепловая	Средствами преобразователя частоты, настраиваемая (на основании номинального тока двигателя)	Переключение на резервный насос. Температура двигателя вычисляется на основании тепловой модели двигателя. При срабатывании защиты насосу присваивается статус аварийного и шкаф управления переключается на работу с другим насосом.
Защита насоса от работы вне допустимого диапазона частот вращения	Средствами преобразователя частоты, настраиваемая	Преобразователь частоты не подает на насос частоты вне допустимого диапазона частоты вращения.
От сухого хода насоса	Дискретный вход (сухой контакт), либо вход для кондуктометрических датчиков – опция Z610)	Останов. При разрыве цепи контроля сухого хода останавливается работа шкафа
Внешняя блокировка (опция Z540)	Дискретный вход	Останов. При разрыве цепи внешней блокировки останавливается работа шкафа. При замыкании цепи работа шкафа возобновляется автоматически.
Защита от обрыва датчика давления	Средствами преобразователя частоты	Останов. Внимание! Данная защита может быть использована если давление в месте установки датчика не снижается до нулевого значения или ниже (не менее 0,05 атм).

## 6 Описание органов управления и индикации

На лицевой панели расположены органы управления и индикации параметров.





	<b>ООО «Технологии АЭК»</b>			Релиз <b>014М</b> 
	НКУ Исток Мах (ТУ 3432-001-99964944-2010)			
	Руководство по эксплуатации ДРЕК.656361.01М РЭ			
	8 (800) 333-53-82	www.aekc.ru	22.04.2022	Лист 10/43

Рисунок 2. Лицевая панель ИСТОК МАХ на 2, 3 и 4 насоса

Таблица 4. Органы управления

Для 2х насосов	Для 3х насосов	Для 4х насосов	Орган управления или индикации	Операции
HL1	HL1	HL1	Лампа «ПИТАНИЕ» индикации питания в одной фазе питающего напряжения (цвет зеленый)*	Лампа загорается, если вводной автоматический выключатель QF1 находится во включенном положении и присутствует напряжение в одной фазе.
HL2	HL2	HL2	Лампа «Авария»	Лампа загорается если прибор управления обнаружил ошибку в работе или неисправность
HL3	HL3	HL3	Лампа «Работа. Насос 1»	Лампа загорается во время работы насоса в автоматическом или ручном режиме
HL4	HL4	HL4	Лампа «Работа. Насос 2»	
-	HL5	HL5	Лампа «Работа. Насос 3»	
-	-	HL6	Лампа «Работа. Насос 4»	
SB1	SB1	SB1	Кнопка «АВАРИЙНЫЙ ОСТАНОВ» грибовидного типа с фиксацией (цвет красный)	Кнопка с фиксацией служит для прекращения работы насосного агрегата путем размыкания вторичных цепей. Для блокировки работы нажмите кнопку «Аварийный останов». Возврат в рабочее состояние осуществляется поворотом шляпки.
S1	S1	S1	Переключатель пуска насоса №1 «Пуск ручной/Стоп/Пуск автомат»	Положение «Стоп» останавливает насос. Перевод в положение «Пуск автомат.» запускает работу насоса в автоматическом режиме, все автоматические функции активны. Перевод в положение «Пуск ручной» запускает работу насоса с частотой, задаваемой с панели ПЧ (никакие функции прибора управления в этом режиме не активны, однако датчик сухого хода контролируется).
S2	S2	S2	Переключатель пуска насоса №2 «Пуск ручной/Стоп/Пуск автомат»	
-	S3	S3	Переключатель пуска насоса №3 «Пуск ручной/Стоп/Пуск автомат»	
-	-	S4	Переключатель пуска насоса №4 «Пуск ручной/Стоп/Пуск автомат»	
AA или AH	AA или AH	AA или AH	Прибор управления	См. таблицы «Таблица 5. Индикация основного экрана прибора управления» и «Таблица 6. Настраиваемые параметры контроллера шкафа управления»





Ч е р е д . :					
С м е н а	ч е р е з	0 0 0			ч
М 1 1 0	Р , к В т			+ 0 0 , 0	
М 1 1 1	Р , к В т			+ 0 0 , 0	
М 1 1 2	Р , к В т			+ 0 0 , 0	
М 1 1 3	Р , к В т			+ 0 0 , 0	
М 1 2 0	У , В				0 0 0
М 1 2 1	У , В				0 0 0
М 1 2 2	У , В				0 0 0
М 1 2 3	У , В				0 0 0
М 1 3 0	У п , В				0 0 0
М 1 3 1	У п , В				0 0 0
М 1 3 2	У п , В				0 0 0
М 1 3 3	У п , В				0 0 0



М 2 0 0	С о н				- -
М 2 0 2	З а с ы п а е т				- -
М 2 1 0	в х о д С Х				О К
М 2 2 0	р е з е р в н ы й				
М 2 3 0	в х о д S 1				- -
М 2 4 0	в х о д S 2				- -
М 2 4 1	в х о д S 3				- -
М 2 4 2	в х о д S 4				- -
М 3 6 0	в х о д V F 1				0 0 0
М 3 6 1	в х о д V F 1				0 0 0
М 3 6 2	в х о д V F 1				0 0 0
М 3 6 3	в х о д V F 1				0 0 0



М 3 7 0	в х о д V F 2	0 0 0
М 3 7 1	в х о д V F 2	0 0 0
М 3 7 2	в х о д V F 2	0 0 0
М 3 7 3	в х о д V F 2	0 0 0
М 3 8 0	О п о р .	+ 0 0 , 0
М 3 8 1	О п о р .	+ 0 0 , 0
М 3 8 2	О п о р .	+ 0 0 , 0
М 3 8 3	О п о р .	+ 0 0 , 0
М 3 9 0	О п о р П И Д	0 0 0
М 3 9 1	О п о р П И Д	0 0 0
М 3 9 2	О п о р П И Д	0 0 0
М 3 9 3	О п о р П И Д	0 0 0

М 4 0 0	О С П И Д	0 0 0
М 4 0 1	О С П И Д	0 0 0
М 4 0 2	О С П И Д	0 0 0
М 4 0 3	О С П И Д	0 0 0
М 8 0 1	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 ч	
М 8 0 2	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 ч	
М 8 0 3	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 ч	
М 8 0 4	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 ч	
С о с т о я н и е в х о д о в		
- - - - -	- - - - -	
С о с т о я н и е в ы х о д .		
- - - - -	- - - - -	



Рисунок 3. Вид главного экрана

	<b>ООО «Технологии АЭК»</b>			Релиз <b>014М</b>
	НКУ Исток Мах (ТУ 3432-001-99964944-2010)			
	Руководство по эксплуатации ДРЕК.656361.01М РЭ			
	8 (800) 333-53-82	www.aekc.ru	22.04.2022	Лист 14/43

Предусмотрена индикация состояния входов/выходов контроллера ПР200 для удобства диагностики шкафа. Номера выводятся в порядке расположения на корпусе прибора. Если вход или выход активен, его состояние отображается как «+», если неактивен «-», данный экран предназначен для сервисной службы.

Таблица 5. Индикация основного экрана прибора управления

Код	Вид	Диапазон	Разм.	Описание
M102...105	H1...H4	Готов, Работа, Стоп, Резерв, Авария		«Готов» – насос готов к автоматическому запуску, «Работа» – насос работает, «Стоп» – работа насоса запрещена, «Резерв» – насос находится в резерве, «Авария» – работа насоса заблокирована по аварии
	Черед.:	H1...H4		Порядок включения насосов по возрастанию их наработки
	Смена через	0...999	ч	Отсчет наработки ведущего насоса. Если мигает «0», то отсчет закончился и смена произойдет при дополнительном условии чередования.
M110...113	P=000 кВт	0...999	кВт	Текущая мощность, подаваемая на насос
M120...123	U=000 В	0...999	В	Текущее напряжение на выходе шкафа
M130...133	Uп=000 В	0...999	В	Напряжение в звене постоянного тока преобразователя частоты
M200	Сон	Да, Нет		Если индицируется «Да», то насос остановлен и находится в режиме сна.
M202	Засыпает	Да, Нет		Если индицируется «Да», то насос вращается с частотой меньшей чем P090 или P091 и по истечении периода P095 перейдет в режим сна
M210	Вход СХ	ОК, --		Если индицируется «--», то запуску насоса препятствует наличие режима сухого хода насоса. Если отображается «ОК», то нет препятствия для пуска насоса.
M220	Вход ВБ	ОК, --		Если индицируется «--», то запуску насоса препятствует разомкнутая цепь внешней блокировки (не замкнута внешняя цепь между клеммами F1 и F2). Если отображается «ОК», то нет препятствия для пуска насоса.
M230	Вход S1	ОК, --		Если индицируется «--», то переключателем «Насос №1» на двери шкафа запрещен пуск насоса №1. Если отображается «ОК», то нет препятствия для пуска насоса.
M240	Вход S2	ОК, --		Если индицируется «--», то переключателем «Насос №2» на двери шкафа запрещен пуск насоса №2. Если отображается «ОК», то нет препятствия для пуска насоса.
M241	Вход S3	ОК, --		Если индицируется «--», то переключателем «Насос №3» на двери шкафа запрещен пуск насоса №3. Если отображается «ОК», то нет препятствия для пуска насоса.
M242	Вход S4	ОК, --		Если индицируется «--», то переключателем «Насос №4» на двери шкафа запрещен пуск насоса №4. Если отображается «ОК», то нет препятствия для пуска насоса.
M360...363	Вход VF1	Да, --		В целях диагностики выводится входное значение входа VF1 преобразователя частоты*
M370...373	Вход VF2	Да, --		В целях диагностики выводится входное значение входа VF2 преобразователя частоты*
M380...383	Опорный	0...999		В целях диагностики выводится опорное значение преобразователя частоты*
M390...393	ОпорПИД	0...999		В целях диагностики выводится опорное значение ПИД-

	<b>ООО «Технологии АЭК»</b>			Релиз <b>014М</b> 
	НКУ Исток Мах (ТУ 3432-001-99964944-2010)			
	Руководство по эксплуатации ДРЕК.656361.01М РЭ			Лист 15/43
	8 (800) 333-53-82	www.aekc.ru	22.04.2022	

				регулятора преобразователя частоты*
M400...403	ОС ПИД	0...999		В целях диагностики выводится значение обратной связи преобразователя частоты*
M801		0...4294967295	ч	Наработка насоса №1 в формате [часы]
M802		0...4294967295	ч	Наработка насоса №2 в формате [часы]
M803		0...4294967295	ч	Наработка насоса №3 в формате [часы]
M804		0...4294967295	ч	Наработка насоса №4 в формате [часы]

\* - параметры для сервисной службы

## 8 Настройка параметров шкафа

Алгоритм изменения параметров шкафа управления:

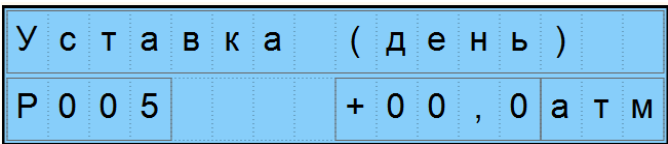
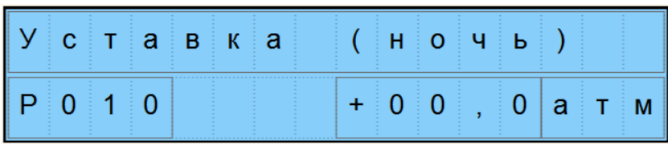
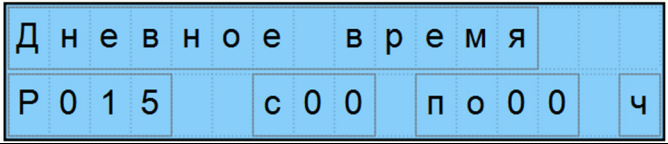
- Для пролистывания строк в пределах одного окна нажимайте клавиши «Вниз» или «Вверх».
- Для пролистывания между окнами нажмите «Alt+Вниз» или «Alt+Вверх»
- Для изменения параметра нажмите кнопку Sel. Стрелками «Вниз» или «Вверх» измените параметр.
- Если параметров в строке два, то для изменения второго параметра снова нажмите Sel.
- Для сохранения параметров нажмите кнопку «OK»
- Для выхода из режима редактирования без сохранения нажмите кнопку «Esc»

Примечание: при редактировании параметра можно перемещаться по его разрядам влево и вправо, для этого нажмите «Sel+Вниз» или «Sel+Вверх»

Примечание: нажатие кнопки «Esc» подавание на главный экран из любого пункта меню.

На момент отгрузки алгоритм шкафа протестирован и шкаф готов к работе. С учетом специфики применяемого насоса и параметров технологического процесса Пользователю рекомендуется проверить и при необходимости изменить основные параметры (Таблица 6).

Таблица 6. Настраиваемые параметры контроллера шкафа управления

Код	Вид	Диапа-зон	Завод. знач.	Разм.	Описание
P005	Уставка (день)	0...99,0	3	атм	Уставка дневного давления, атм 
P010	Уставка (ночь)	0...99,0	2,7	атм	Уставка ночного давления, атм 
P015	Дневное время	0...23	с 6.00 по 22.00	ч	Период действия дневной уставки давления 
P020	Число резервных	0, 1, 2, 3	1		0 – резервных насосов не предусмотрено, т.е. при большом расходе воды в работу автоматически могут



ООО «Технологии АЭК»

НКУ Исток Мах (ТУ 3432-001-99964944-2010)

Руководство по эксплуатации ДРЕК.656361.01М РЭ

8 (800) 333-53-82

www.aekc.ru

22.04.2022

Релиз 014М



Лист 16/43

	насосо				<i>включиться все насосы</i> <i>1, 2, 3 – указанное число насосов считается резервным</i> Ч и с л о р е з . н а с о с . Р 0 2 0 0
P030	ВУ датчика давления	1, 3, 6, 10, 16, 25	10	атм	Верхний предел датчика давления (рекомендуемые значения 1 атм, 3 атм, 6 атм, 10 атм, 16 атм, 25 атм) В У д а т ч и к а д а в л . Р 0 3 0 0 0 а т м
P031	Число датчиков давления	1, 2, 3, 4, 0			1 – один датчик, подключен к ПЧ №1 2 – один датчик, подключен к ПЧ №2 3 – один датчик, подключен к ПЧ №3 4 – один датчик, подключен к ПЧ №4 0 – отдельные датчики подключены к каждому ПЧ (все датчики должны быть одного диапазона измерения) Ч и с л о д а т . д а в л е . Р 0 3 1 0
P070	Режим чередования	Периодич. По врем. После сна Откл.	По времени		*Выбор режима чередования: Периодически – периодически по истечении времени P075; По времени – по истечении времени P075 в заданное время суток P080; После сна - по истечении времени P075 после ближайшего сна; Откл. - чередование отключено, рабочим является тот насос, который включен первым. Р е ж и м ч е р е д о в а н . Р 0 7 0 Откл .
P075	Период. смены ведущего	1...999	24	ч.	Периодичность смены ведущего насоса Ша г ч е р е д о в а н и я Р 0 7 5 0 0 0 ч
P080	Время суток чередования	0...23	6.00	ч мин	Время, в которое произойдет смена ведущего насоса (если P070=2) В р е м я с у т . ч е р е д . Р 0 8 0 0 0 ч 0 0 м и н
P089	Режим сна	Нет Ручной Авто	Ручной		«Нет» – режим сна отключен и при достаточном давлении насос снизит частоту до минимальной и продолжит работу на ней. «Ручной» - сон активирован и насос засыпает если при





ООО «Технологии АЭК»

НКУ Исток Мах (ТУ 3432-001-99964944-2010)

Руководство по эксплуатации ДРЕК.656361.01М РЭ

8 (800) 333-53-82

www.aekc.ru

22.04.2022

Релиз 014М



Лист 17/43

					<p>снижении расхода частота насоса становится ниже указанной в параметрах P090 и P091 (оптимальный режим)</p> <p>«Авто» - сон активирован и насос периодически снижает уставку давления. Если давление после этого резко падает, значит расход значителен и уход в сон не происходит (подробнее см. описание алгоритма).</p>									
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="5" style="text-align: center;">Р е ж и м   с н а</td> </tr> <tr> <td style="width: 20%;">P 0 8 9</td> <td style="width: 40%;"></td> <td style="width: 20%;"></td> <td style="width: 20%;"></td> <td style="width: 10%; text-align: right;">Р у ч н о й</td> </tr> </table>					Р е ж и м   с н а					P 0 8 9				Р у ч н о й
Р е ж и м   с н а														
P 0 8 9				Р у ч н о й										
P090	Частота сна для дневной уставки	0...50	35	Гц	<p>Если частота в дневной период ниже заданной в P090, то запускается таймер сна. По достижении отсчета равного P095 насос остановится. Частота P090 должна быть выше нижней допустимой частоты в преобразователе частоты</p>									
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="5" style="text-align: center;">Ч а с т о т а   с н а   д н я</td> </tr> <tr> <td style="width: 20%;">P 0 9 0</td> <td style="width: 40%;"></td> <td style="width: 20%;"></td> <td style="width: 20%;"></td> <td style="width: 10%; text-align: right;">+ 0 0 , 0 Г ц</td> </tr> </table>					Ч а с т о т а   с н а   д н я					P 0 9 0				+ 0 0 , 0 Г ц
Ч а с т о т а   с н а   д н я														
P 0 9 0				+ 0 0 , 0 Г ц										
P091	Частота сна для ночной уставки	0...50	35	Гц	<p>Если частота в ночной период ниже заданной в P091, то запускается таймер сна. По достижении отсчета равного P095 насос остановится. Частота P091 должна быть выше нижней допустимой частоты в преобразователе частоты.</p> <p>Если дневная P005 и ночная P010 уставки давления одинаковые, то параметр P091 может быть выставлен в то же значение что и P090</p>									
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="5" style="text-align: center;">Ч а с т о т а   с н а   н о ч и</td> </tr> <tr> <td style="width: 20%;">P 0 9 1</td> <td style="width: 40%;"></td> <td style="width: 20%;"></td> <td style="width: 20%;"></td> <td style="width: 10%; text-align: right;">+ 0 0 , 0 Г ц</td> </tr> </table>					Ч а с т о т а   с н а   н о ч и					P 0 9 1				+ 0 0 , 0 Г ц
Ч а с т о т а   с н а   н о ч и														
P 0 9 1				+ 0 0 , 0 Г ц										
P095	Таймер сна	30...600	180	с	<p>После снижения частоты насоса ниже величины P090 или P091 запускается таймер сна и по истечении времени P095 насос остановится.</p>									
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="5" style="text-align: center;">Т а й м е р   с н а</td> </tr> <tr> <td style="width: 20%;">P 0 9 5</td> <td style="width: 40%;"></td> <td style="width: 20%;"></td> <td style="width: 20%;"></td> <td style="width: 10%; text-align: right;">0 0 0 с</td> </tr> </table>					Т а й м е р   с н а					P 0 9 5				0 0 0 с
Т а й м е р   с н а														
P 0 9 5				0 0 0 с										
P097	Минимальное время сна	30...999	180	с	<p>Если после ухода в сон насос «просыпается» ранее чем по истечении данного времени P097, то уход в сон блокируется на время равное 5*P097 с (пятикратное время)</p> <p>*(работает когда параметр P089 установлен в «Авто»)</p>									
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="5" style="text-align: center;">М и н и м .   в р е м я   с н а</td> </tr> <tr> <td style="width: 20%;">P 0 9 7</td> <td style="width: 40%;"></td> <td style="width: 20%;"></td> <td style="width: 20%;"></td> <td style="width: 10%; text-align: right;">0 0 0 с</td> </tr> </table>					М и н и м .   в р е м я   с н а					P 0 9 7				0 0 0 с
М и н и м .   в р е м я   с н а														
P 0 9 7				0 0 0 с										
P100	Снижение (сон)	0,1...5	0,5	атм	<p>Если во время сна давление снизится относительно уставки на данную величину – насос запустится</p>									



ООО «Технологии АЭК»

НКУ Исток Мах (ТУ 3432-001-99964944-2010)

Руководство по эксплуатации ДРЕК.656361.01М РЭ

8 (800) 333-53-82

www.aekc.ru

22.04.2022

Релиз 014М



Лист 18/43

					<p><b>С н и ж е н и е ( с о н )</b></p> <p><b>Р 1 0 0 + 0 0 , 0 а т м</b></p>
P155	Задержка после СХ	0 1...600	30	с	<p>Задержка на автоматический запуск насоса после исчезновения режима сухого хода. Если параметр установлен в «0», то после срабатывания сухого хода насос не запустится даже когда сухой ход исчезнет (для перезапуска требуется сброс ошибки– параметр P800)</p> <p><b>З а д е р ж . п о с л е С Х</b></p> <p><b>Р 1 5 5 0 0 0 с</b></p>
P200	Режим работы	Авто Ручной	Авто		<p>Авто – автоматическое поддержание давления, заданного в P005 и P010 Ручной– разгон и работа на заданной частоте (задается в параметре P205)</p> <p><b>Р е ж и м р а б о т ы</b></p> <p><b>Р 2 0 0 А в т о</b></p>
P202	Алгоритм регулирования	Каскад Вместе	Каскад		<p>Если режим работы P200 установлен в «1» (автоматическое поддержание давления), то можно выбрать один из двух алгоритмов регулирования давления: «Каскад» - один из насосов регулирует давление, другие плавно вводятся в работу на 50 Гц и отключаются по мере необходимости, насосы чередуются. «Вместе» - один из насосов регулирует давление, другие плавно вводятся в работу и регулируют частоту синхронно с первым насосом, отключаются по мере необходимости, насосы чередуются. Оба алгоритма обеспечивают поддержание стабильного давления.</p> <p><b>А л г о р и т м р е г у л .</b></p> <p><b>Р 2 0 2 К а с к а д</b></p>
P205	Постоянная частота	0...50	33	Гц	<p>Задание частоты, на которой должен работать насос при P200=3. (учитывайте ограничение рабочих частот для насоса)</p> <p><b>П о с т о я н н . ч а с т о т а</b></p> <p><b>Р 2 0 5 0 0 Г ц</b></p>
P210	Задержка на включение следующей ступени	1...999	15	с	<p>Если текущее число работающих насосов не обеспечивает требуемое давление (ниже заданного на величину P215), то следующий ведомый насос вводится в работу после данной задержки P210.</p>



ООО «Технологии АЭК»

НКУ Исток Мах (ТУ 3432-001-99964944-2010)

Руководство по эксплуатации ДРЕК.656361.01М РЭ

8 (800) 333-53-82

www.aekc.ru

22.04.2022

Релиз 014М



Лист 19/43



					<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <p style="text-align: center;">З а д е р ж . в к л . с т у п .</p> <p style="text-align: center;">P 2 1 0 <span style="float: right;">0 0 0 с</span></p> </div>
P212	Задержка на выключение ступени	1...999	5	с	<p>Если текущее число работающих насосов создает избыточное давление (выше заданного на величину P215), то ведомые насосы последовательно останавливаются, каждый останавливается после данной задержки P212.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <p style="text-align: center;">З а д е р ж . в ы к л . с т у п</p> <p style="text-align: center;">P 2 1 2 <span style="float: right;">0 0 0 с</span></p> </div>
P215	Разница давления для каскадного управления	0...25	0,3	атм	<p>Если текущее давление ниже заданного на величину, указанную в данном параметре, то начинается отсчет задержки P210 на включение следующего ведомого насоса.</p> <p>Если текущее давление превышает заданное на величину, указанную в данном параметре, то начинается отсчет задержки P212 на отключение ведомого насоса</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <p style="text-align: center;">Р а з н и ц а   д а в л е н и я</p> <p style="text-align: center;">P 2 1 5 <span style="float: right;">+ 0 0 , 0 а т м</span></p> </div>
P230	Макс. давление P <sub>макс</sub>	0...25	10	атм	<p>Максимальное давление, при достижении которого насос должен остановиться (защита от превышения давления, при этом значение давления считывается с датчика давления, подключенного к ПЧ)</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <p style="text-align: center;">М а к с . д а в л . P м а к с</p> <p style="text-align: center;">P 2 3 0 <span style="float: right;">+ 0 0 , 0 а т м</span></p> </div>
P235	Задержка включения после P <sub>макс</sub>	0 1...999	30	с	<p>Задержка на автоматический запуск насоса после срабатывания защиты от превышения давления.</p> <p>Если параметр установлен в «0», то после срабатывания защиты насос не запустится (для перезапуска требуется сброс ошибки – параметр P800)</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <p style="text-align: center;">З а д е р ж . п о с л . P м а к с</p> <p style="text-align: center;">P 2 3 5 <span style="float: right;">0 0 0 с</span></p> </div>
P600	Число подключенных насосов	1...4	3		<p>Укажите число насосов, подключенных к шкафу</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <p style="text-align: center;">Ч и с л о   н а с о с о в</p> <p style="text-align: center;">P 6 0 0 <span style="float: right;">0</span></p> </div> <p>Если указанное количество насосов будет менее числа включенных тумблеров пуска насоса, предусмотрено предупреждение:</p>

					<b>Н е в е р н о   в в е д е н</b> <b>п а р а м е т р   Р 6 0 0   !</b>
P800	Сброс задержек и аварий насоса	Да, Нет	Нет		При нажатии «Да» будут сброшены задержки и аврии наосов в управляющем модуле <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <b>С б р о с   з а д е р ж е к</b>  <b>Р 8 0 0</b> <span style="float: right;"><b>Н е т</b></span> </div>
P802	Сброс ошибок ПЧ	Да, Нет	Нет		При нажатии «Да» будут сброшены ошибки преобразователя частоты <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <b>С б р о с   о ш и б о к   П Ч</b>  <b>Р 8 0 2</b> <span style="float: right;"><b>Н е т</b></span> </div>

Архив ошибок	При возникновении ошибки происходит автоматический переход в архив ошибок где: <ul style="list-style-type: none"> <li>• d – дата возникновения ошибки в формате дд.мм.гг;</li> <li>• Н – номер наоса на котором возникла авария;</li> <li>• t – время возникновения ошибки в формате чч-мм;</li> <li>• Код – код ошибки (описание кодов ошибок см. в таблице «Коды ошибок»).</li> </ul>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="border: 1px solid black;">d 1 - 0 0 . 0 0 . 0 0</td><td style="border: 1px solid black;">Н - 0</td></tr> <tr><td style="border: 1px solid black;">t 1 - 0 0 - 0 0</td><td style="border: 1px solid black;">К о д - 0 0</td></tr> <tr><td style="border: 1px solid black;">d 2 - 0 0 . 0 0 . 0 0</td><td style="border: 1px solid black;">Н - 0</td></tr> <tr><td style="border: 1px solid black;">t 2 - 0 0 - 0 0</td><td style="border: 1px solid black;">К о д - 0 0</td></tr> <tr><td style="border: 1px solid black;">d 3 - 0 0 . 0 0 . 0 0</td><td style="border: 1px solid black;">Н - 0</td></tr> <tr><td style="border: 1px solid black;">t 3 - 0 0 - 0 0</td><td style="border: 1px solid black;">К о д - 0 0</td></tr> <tr><td style="border: 1px solid black;">d 4 - 0 0 . 0 0 . 0 0</td><td style="border: 1px solid black;">Н - 0</td></tr> <tr><td style="border: 1px solid black;">t 4 - 0 0 - 0 0</td><td style="border: 1px solid black;">К о д - 0 0</td></tr> <tr><td style="border: 1px solid black;">d 5 - 0 0 . 0 0 . 0 0</td><td style="border: 1px solid black;">Н - 0</td></tr> <tr><td style="border: 1px solid black;">t 5 - 0 0 - 0 0</td><td style="border: 1px solid black;">К о д - 0 0</td></tr> </table> </div>	d 1 - 0 0 . 0 0 . 0 0	Н - 0	t 1 - 0 0 - 0 0	К о д - 0 0	d 2 - 0 0 . 0 0 . 0 0	Н - 0	t 2 - 0 0 - 0 0	К о д - 0 0	d 3 - 0 0 . 0 0 . 0 0	Н - 0	t 3 - 0 0 - 0 0	К о д - 0 0	d 4 - 0 0 . 0 0 . 0 0	Н - 0	t 4 - 0 0 - 0 0	К о д - 0 0	d 5 - 0 0 . 0 0 . 0 0	Н - 0	t 5 - 0 0 - 0 0	К о д - 0 0
d 1 - 0 0 . 0 0 . 0 0	Н - 0																					
t 1 - 0 0 - 0 0	К о д - 0 0																					
d 2 - 0 0 . 0 0 . 0 0	Н - 0																					
t 2 - 0 0 - 0 0	К о д - 0 0																					
d 3 - 0 0 . 0 0 . 0 0	Н - 0																					
t 3 - 0 0 - 0 0	К о д - 0 0																					
d 4 - 0 0 . 0 0 . 0 0	Н - 0																					
t 4 - 0 0 - 0 0	К о д - 0 0																					
d 5 - 0 0 . 0 0 . 0 0	Н - 0																					
t 5 - 0 0 - 0 0	К о д - 0 0																					

Таблица 7. \*Пояснения по режимам смены насосов P070

Параметр	Значение	Пояснение
P070 Режим смены насосов	Периодически (по наработке)	По истечении времени P075 работы насоса, он плавно останавливается, происходит переключение преобразователя частоты на другой насос и его плавный запуск в работу. Если насос находится во сне и пришло время чередоваться, то запускается следующий насос.
	По времени (в заданное время суток)	По истечении времени P075 работы насоса он продолжает работу пока не наступит заданное время суток P080 (режим используется для чередования во время минимального технологического расхода воды). Если насос находится во сне и пришло время чередоваться, то при выходе из сна запустится следующий очередной насос.
	После сна	По времени наработки в ближайшее окно режима сна - по истечении времени P075 работы насоса он продолжает работу пока не перейдет в режим сна при малом

	<b>ООО «Технологии АЭК»</b>			Релиз <b>014М</b>
	НКУ Исток Мах (ТУ 3432-001-99964944-2010)			
	Руководство по эксплуатации ДРЕК.656361.01М РЭ			
	8 (800) 333-53-82	www.aekc.ru	22.04.2022	Лист 21/43

		расходе, после выхода из режима сна в работу вводится уже другой насос
	Отключено	Смена насосов не производится

Примечание! Для осуществления принудительного чередования достаточно выключить и включить переключателем, ведущий насос. После выключения включится следящий ведущий насос и т.д.

## 9 Монтаж





Монтаж, эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт изделия должен осуществляться в соответствии с документацией, прилагаемой к изделию, а также действующими нормативами работы с электрооборудованием до 1000 В, действующими в Российской Федерации и предприятии заказчика, в том числе в соответствии с «Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок», «Правилами устройств электроустановок».

Разработчиком приняты меры по максимальному упрощению монтажа на объекте. Укрупненно порядок монтажа включает в себя следующие действия:

- установка шкафа;
- подключение заземления;
- подключение силового кабеля питания и силовых кабелей насосов
- подключение слаботочных кабелей цепей управления и КИПиА.

Таблица 8. Рекомендуемая технологическая карта монтажа шкафа управления

пп	Операция	Примечание
1	Освободите изделие от транспортной упаковки. Осмотрите шкаф на наличие внешних повреждений.	На лицевой плоскости могут быть расположены хрупкие элементы (лампы, переключатели...)
2	Извлеките из шкафа документацию	Ключ от шкафа управления прикреплён к корпусу шкафа
3	Проверьте затяжку клемм сигнальных и силовых	
4	Проверить, что все автоматические выключатели в шкафу выключены	
5	Подготовьте место для навески/установки шкафа в соответствии с габаритным чертежом*	Смотреть паспорт (приоритетно) либо пункт «Размеры, внешний вид» данного руководства
6	Смонтируйте шкаф	При установке учитывайте степень защиты шкафа IP31 или IP54
7	Соедините заземляющим проводником шкаф и заземляющий контур**	Сечение заземляющего проводника подбирать по ПУЭ
8	Подключите силовые кабели насосных агрегатов	
9	Подключите силовой питающий кабель	Подключение нейтрального проводника обязательно
10	Подключите сигнальный кабель датчиков давления	Экранированный кабель не менее 0,75 мм <sup>2</sup> . Длина до 30 м, более - по согласованию
11	Подключите сигнальный кабель внешней блокировки (опция Z540)	При отсутствии цепи внешней блокировки установите перемычку между клеммами внешней блокировки
12	Подключите сигнальный кабель датчика сухого хода	Экранированный кабель не менее 0,75 мм <sup>2</sup> . Длина до 30 м, более - по согласованию
13	Подключите кабель для передачи цифрового сигнала по	Витая пара для RS-485

	<b>ООО «Технологии АЭК»</b>			Релиз <b>014М</b> 
	НКУ Исток Мах (ТУ 3432-001-99964944-2010)			
	Руководство по эксплуатации ДРЕК.656361.01М РЭ			
	8 (800) 333-53-82	www.aekc.ru	22.04.2022	Лист 22/43

	RS485 (опция Z520)	
--	--------------------	--


\* Шкаф должен устанавливаться и эксплуатироваться в сухом отапливаемом помещении. Для эксплуатации шкафа в помещении с возможностью попадания брызг закажите опцию Z710 «Степень защиты IP54». Для эксплуатации в неотапливаемом помещении закажите опцию Z750 «Автоматический обогрев шкафа». Если шкаф не эксплуатируется в зимний период проведите консервацию по завершении сезона работы шкафа и расконсервацию шкафа при последующем возврате в работу.



\*\* Сопротивление контура заземления не должно превышать установленное ПУЭ значение.

## 10 Подключение

### 10.1 Клеммы подключения

Таблица 9. Клеммы подключения

Описание подключения	линии	Обозначение клемм в шкафу	Пояснение	Сечение
Заземление			Заземление шкафа	Согласно ПУЭ
Насос №1		XT1.U	Подключение насоса №1 силовое	Определяется длиной кабеля и мощностью насоса
		XT1.V		
		XT1.W		
		-		
Насос №2		XT2.U	Подключение насоса №2 силовое	
		XT2.V		
		XT2.W		
		-		
Насос №3 Для Исток Мах-3 и Исток Мах-4		XT3.U	Подключение насоса №3 силовое	
		XT3.V		
		XT3.W		
		-		
Насос №4 Для Исток Мах-4		XT4.U	Подключение насоса №4 силовое	
		XT4.V		
		XT4.W		
		-		
Фаза А		L1	Питание шкафа	Определяется длиной питающей линии и мощности шкафа, см. ПУЭ
Фаза В		L2		
Фаза С		L3		
Нейтраль		N		
Датчик давления №1 4...20 мА Подключение обязательно для регулирования давления		XTZ:D1.1	+24 В питание на датчик	0.75...2,5 мм <sup>2</sup>
		XTZ:D1.2	Сигнал с датчика 4...20 мА. Если датчик подключается к кабелю производителем шкафа, то к данной клемме подключить <b>черный провод кабеля датчика</b>	
		-	Заземление датчика	
		XTZ:D2.1	+24 В питание на датчик	
		XTZ:D2.2	Сигнал с датчика 4...20 мА	
		-	Заземление датчика	
		XTZ:D3.1	+24 В питание на датчик	

	<b>ООО «Технологии АЭК»</b>			Релиз <b>014М</b> 
	НКУ Исток Мах (ТУ 3432-001-99964944-2010)			
	Руководство по эксплуатации ДРЕК.656361.01М РЭ			
	8 (800) 333-53-82	www.aekc.ru	22.04.2022	Лист 23/43

	XTZ:D3.2	Сигнал с датчика 4...20 мА	
	-	Заземление датчика	
	XTZ:D4.1	+24 В питание на датчик	
	XTZ:D4.2	Сигнал с датчика 4...20 мА	
Датчик «сухого хода»	XTZ:S1.1	Разомкнуто – «Блокировка»	0.75...2,5 мм <sup>2</sup>
	XTZ:S1.2		

Опция Z520 (Диспетчеризация по RS-485 MODBUS RTU (проводная))

RS485 (опция)	XTZ:R.1	Витая пара, экранированный	Кабель для RS485
	XTZ:R.2		

Опция Z540 (Внешняя блокировка)

Внешняя блокировка (опция Z540)	XTZ:Q.1	Разомкнуто – «Блокировка»	0.75...2,5 мм <sup>2</sup>
	XTZ:Q.2	Внимание! Присутствует напряжение 220 В.	

Зажимы изделия для подключения внешних проводников допускают подключение как медных, так и алюминиевых кабелей и проводов.

## 11 Ввод в эксплуатацию



Ввод в эксплуатацию должен производиться квалифицированным персоналом, имеющим допуск для выполнения соответствующих работ.

### 11.1 Порядок настройки и проверки шкафа управления



Настоящий пункт устанавливает рекомендуемый порядок настройки шкафа и ввода его в работу. Не рассматриваются такие мероприятия как проверка сопротивления изоляции кабелей, проверка сопротивления контура заземления и т.д. Данные мероприятия заказчик предусматривает самостоятельно.

Изделия отгружаются предварительно настроенными и проверенными в соответствии с алгоритмом работы и стандартными настроечными параметрами. Если параметры насосного агрегата или требования Пользователя к режимам работы отличаются от заводских значений, следует произвести настройку.

Пользователь имеет возможность протестировать работу шкафа. Для этого разработан упрощенный алгоритм тестирования:

Таблица 10. Рекомендуемый алгоритм проверки режимов работы шкафа

пп	Операция
1	Проверить правильность заземления шкафа, подключения электродвигателей, внешних органов управления и датчиков согласно схемы электрической изделия (см. п. 10.1)
2	Убедитесь, что автоматический выключатель шкафа QF1 выключен. Переведите переключатели пуска

	<b>ООО «Технологии АЭК»</b>			Релиз <b>014М</b>
	НКУ Исток Мах (ТУ 3432-001-99964944-2010)			
	Руководство по эксплуатации ДРЕК.656361.01М РЭ			
	8 (800) 333-53-82	www.aekc.ru	22.04.2022	Лист 24/43

пп	Операция
	насосов на двери в положение «Стоп»
3	Проверить отсутствие напряжения на выходных клеммах автоматического выключателя QF1 в выключенном состоянии
4	Проверить правильность подключения питающего напряжения и соответствия напряжения стандарту ГОСТ 29322-2014 (IEC 60038:2009) «НАПРЯЖЕНИЯ СТАНДАРТНЫЕ». Напряжение между фазой и нейтралью должно составлять 230 В ±10 % при частоте 50 ±0,2 Гц (линейное напряжение 400 В)
5	Убедитесь, что грибовидная кнопка аварийного останова на двери шкафа отжата
6	Включите автоматические выключатели шкафа
7	Убедитесь, что блокировки не препятствуют запуску насоса (на главном экране значения параметров M210, M220, M230, M240, M250 отображается как «OK»)
8	Проверьте и при необходимости скорректируйте номинальный ток двигателей (настройка преобразователей частоты)
9	Проверьте защиту от сухого хода. Имитируйте на датчике ситуацию «сухого хода», запустите насосы – они не должны запуститься
10	Проведите фазирование насосов для обеспечения их верного направления вращения. Глава 11.2
11	Проверьте работу кнопки «Аварийный останов». Нажатие кнопки аварийного останова должно блокировать работу всех насосов
12	Проведите настройку режима сна (см.ниже), глава 11.3
13	Проверьте и при необходимости измените стандартные заводские настройки прибора управления P000...P999 (Таблица 6. Настраиваемые параметры контроллера шкафа управления)
14	Проверьте и при необходимости измените стандартные заводские настройки преобразователя частоты
15	Проверьте стабильность поддержания давления при изменении расхода воды
16	Проверьте чередование насосных агрегатов по времени
17	Проверьте пуск в ручном режиме каждого насоса
18	Проверьте остальные режимы работы, критичные для технологического процесса



### **ВАЖНО!**

**Проверка и настройка под фактическое значение тока двигателя обязательны (параметр преобразователя частоты). Этот параметр защищает электродвигатель от длительного превышения тока и перегрева**

### **11.2 Фазирование насосов**


При первом запуске произведите фазирование насосов.

Если направление насосов видно визуально, проведите прямое фазирование:

- Кратковременно включите насос №1
- Убедитесь, что направление вращения соответствует указанному на корпусе насоса (как правило обозначается стрелкой)
- Если направление вращения неверное, поменяйте местами две жилы кабеля насосного агрегата, подключенные к клеммам шкафа XT1.U и XT1.V (строго при отключенном питании)
- Убедитесь, что направление вращения теперь соответствует указанному на корпусе насоса (как правило обозначается стрелкой)
- Произведите аналогичные операции для остальных насосов.

Если направление насосов визуально не определяется (например, для погружных насосов), произведите косвенное фазирование, при этом рекомендуется обеспечить постоянный расход воды, близкий к номинальному для данного насоса (не рекомендуется настройка на закрытую задвижку):



	<b>ООО «Технологии АЭК»</b>			Релиз <b>014М</b>
	НКУ Исток Мах (ТУ 3432-001-99964944-2010)			
	Руководство по эксплуатации ДРЕК.656361.01М РЭ			
	8 (800) 333-53-82	www.aekc.ru	22.04.2022	Лист 25/43

- Установите режим работы шкафа Р200 в значение «Ручной» (разгон и работа на заданной частоте)
- Установите частоту, до которой следует разогнаться насосу в параметре Р205 (установите 50Гц или менее, если насос способен создать недопустимо большое давление – ориентируйтесь на максимально допустимое давление сети, также не следует превышать номинальное давление датчиков, поставляемых в комплекте)
- Переведите переключатель «Насос №1» в положение «Пуск Автомат», убедитесь, что насос разогнался на заданную Вами частоту
- Запомните ток насоса и создаваемое давление
- Остановите насос, поменяйте местами две жилы кабеля насосного агрегата, подключенные к клеммам шкафа ХТ1.U и ХТ1.V (строго при отключенном питании)
- Переведите повторно переключатель «Насос №1» в положение «Пуск Автомат», убедитесь, что насос разогнался на заданную Вами частоту
- Запомните ток насоса и создаваемое давление
- Правильной фазировке соответствует больший ток и большее создаваемое давление
- Произведите аналогичные операции для остальных насосов
- Верните в параметры Р200 и Р205 требуемые для постоянной работы значения

### 11.3 Настройка режима сна

Если активирован режим сна с ручной настройкой частоты засыпания (Р089 установлено в «Ручной»), необходимо произвести настройку под вашу систему. Обратите внимание, для работы в таком режиме насосы №1 и №2 должны обеспечивать сходные гидравлические параметры.

Для этого выполните следующие пункты:

- Запустите насос в режиме регулирования давления с дневной уставкой
- Исключите разбор воды потребителями либо закройте задвижку на напорной трубе после места установки датчика давления (производители насосов ограничивают длительность такого режима насоса)
- По завершении переходного процесса запишите частоту вращения насоса. Она обеспечивает поддержание заданного давления при отсутствии расхода воды.
- Остановите насос
- Измените значение параметра Р090. Необходимо установить значение на 2 Гц выше записанного вами значения при работе на закрытую задвижку. Например, если при работе на закрытую задвижку частота установилась на 38,5 Гц, то параметр Р090 установить равным 40,5 Гц
- Повторно включите насос работу с минимальным расходом, убедитесь, что насос остановится в режиме сна
- Приоткройте напорный трубопровод, убедитесь, что насос включится при падении давления на величину Р100.

Аналогично запустите насос в режиме регулирования ночной уставки и настройте параметр Р091.



#### 11.3.1 Оптимальные настройки шкафа

На момент отгрузки шкаф управления содержит стандартные настройки, применимые в большинстве ситуаций, оборудование поставляется в состоянии заводской готовности.

Так как параметры гидравлических систем и требования к режимам работы на различных объектах отличаются, Пользователь имеет возможность оптимизировать работу шкафа.

Таблица 11. Способы оптимизации работы (настраивать только при достаточной квалификации)

Направление оптимизации	Рекомендации
При пуске насос создает избыточное давление, либо точность регулирования давления недостаточна, либо	Настройте ПИ-регулятор в преобразователе частоты: Усиление роли коэффициента пропорционального

	<b>ООО «Технологии АЭК»</b>			Релиз <b>014М</b>
	НКУ Исток Мах (ТУ 3432-001-99964944-2010)			
	Руководство по эксплуатации ДРЕК.656361.01М РЭ			
	8 (800) 333-53-82	www.aekc.ru	22.04.2022	Лист 26/43

скорость регулирования давления недостаточна	усиления увеличивает скорость регулирования. Усиление роли коэффициента интегрирования снижает скорость регулирования.
Насос разгоняется слишком медленно или быстро	Соответственно уменьшите или увеличьте время разгона
При остановке насоса успевает упасть давление	Вероятная причина – обратный клапан закрывается медленно и часть воды успевает вернуться через насос. Для снижения эффекта обеспечьте быстрое закрытие обратного клапана – снизьте время останова
При пуске или останове возникают гидроудары	Увеличьте время пуска или останова
Во время сна давление падает слишком быстро, хотя потребители не разбирают воду	Устраните утечки, либо установите гидроаккумуляторы

## **12 Ошибки, неисправности и их устранение**

Изделие обладает расширенной системой самодиагностики. При возникновении сбоев рекомендуется обратить внимание на информацию шкафа о текущих авариях.

Примечание: Для попадания в архив ошибок шкафа управления (контроллера) следует находясь на главном экране нажать комбинацию клавиш «Alt+Esc».



Таблица 12. Ошибки, сбои и способы устранения

Общий сбой	Решение
Насос не запускается, ошибок на экране преобразователя частоты нет	Проверьте параметры разрешения запуска на главном экране: M210. Если индицируется «--», то запуску насоса препятствует наличие режима сухого хода насоса. M220. Если индицируется «--», то запуску насоса препятствует разомкнутая цепь внешней блокировки (не замкнута внешняя цепь между клеммами F1 и F2). M230. Если индицируется «--», то переключателем «Насос №1» на двери шкафа запрещен пуск насоса №1. M240. Если индицируется «--», то переключателем «Насос №2» на двери шкафа запрещен пуск насоса №2.
На экране прибора управления выведено сообщение об ошибке	Устраните причину ошибки
На экране преобразователя частоты выведено сообщение об ошибке	Устраните причину ошибки

## **13 Техническое обслуживание и ремонт**

Техническое обслуживание должно проводиться на выключенном изделии. Техническое обслуживание изделия должно проводиться не реже одного раза в три месяца и включает:

- осмотр и очистку изделия;
- проверку отсутствия нагревающихся узлов;
- проверку состояния электрических контактных соединений и их протяжку;
- проверку надежности заземления НКУ;
- очистку вентиляционных отверстий, очистка или замена фильтров вентиляторов и решеток.

	<b>ООО «Технологии АЭК»</b>			Релиз <b>014М</b> 
	НКУ Исток Мах (ТУ 3432-001-99964944-2010)			
	Руководство по эксплуатации ДРЕК.656361.01М РЭ			
	8 (800) 333-53-82	www.aekc.ru	22.04.2022	Лист 27/43



Изделие является обслуживаемым ремонтпригодным изделием. Ремонт изделия производится путем замены неисправных элементов (проводников, электрических и электронных аппаратов, сигнальных ламп).

В течение гарантийного срока возможность и порядок проведения ремонтных работ должны быть согласованы с производителем.

## **14 Функции шкафа и доступные опции**

Таблица 13. Функции и опции Исток Мах



Код	Функции (состав оборудования)	Наличие в шкафах ИСТОК МАХ
	<b>Функции</b>	
Z10	Плавный пуск и останов ведущего насоса	да
Z20	Плавный пуск и остановка ведомого насоса	да
Z30	Регулирование частоты вращения ведущего насоса	да
Z40	Регулирование частоты вращения ведомых насосов	да
Z50	Чередование насосов для равномерной наработки	да
Z60	Каскадный ввод в работу ведомых насосов при недостаточной производительности ведущего	да
Z62	Возможность задания числа резервных насосов	да
Z70	Автоматический ввод в работу резервного насоса при неисправности основного (АВР по насосам)	да
Z80	Возможность одновременной работы всех подключенных насосов	да
Z90	Работа в режиме регулирования давления	да
Z100	Работа в режиме наполнения резервуара	да
Z102	Работа в режиме опустошения резервуара	опция
Z104	Работа по дифференциальному давлению	опция
Z110	Исполнение для КНС	-
Z120	Управление дренажным насосом	опция
Z122	Управление двумя дренажными насосами	опция
Z130	Управление электрозадвижками	опция
	<b>Силовая часть</b>	
Z210	Ограничитель перенапряжения (грозозащита)	опция
Z220	АВР по питанию	опция
Z230	Резервная цепь ручного прямого пуска через контактор	опция
Z240	Сетевой дроссель	опция
Z250	Моторный дроссель	опция
Z252	Синусный фильтр	опция
Z260	Возможность подключения скважинных насосов в артезианских скважинах (Z250+Z620+специальная настройка ПЧ)	опция
Z278	Радиочастотный входной фильтр	опция
Z280	Тормозной резистор	-
Z290	Преобразователь частоты с повышенным током (для тяжелых нагрузок)	опция
	<b>Управление и эргономика</b>	
Z300	Режим автоматического снижения давления в ночное время (ресурсосбережение)	да
Z330	Изменение уставки на двери шкафа	да
Z355	Панель текстовая кнопочная	да

	<b>ООО «Технологии АЭК»</b>			Релиз <b>014M</b> 
	НКУ Исток Мах (ТУ 3432-001-99964944-2010)			
	Руководство по эксплуатации ДРЕК.656361.01М РЭ			
	8 (800) 333-53-82	www.aekc.ru	22.04.2022	Лист 28/43

Код	Функции (состав оборудования)	Наличие в шкафах ИСТОК МАХ
Z360	Панель оператора сенсорная	опция
Z400	Индикация частоты вращения	да
Z402	Индикация величины тока насоса	да
Z403	Индикация величины напряжения насоса	да
Z404	Индикация напряжения звена постоянного тока	да
Z406	Индикация выходной мощности	да
Z415	Индикация сигнала с датчика давления (текущее давление)	да
Z450	Восстановление заводских настроек ПЧ из реле управления	-
	<b>Диспетчеризация</b>	
Z500	Управление (пуск/стоп) и/или сигнализация (работа, авария) по дискретным входам	опция
Z510	Диспетчеризация облачная OwenCloud (беспроводная)	опция
Z520	Диспетчеризация по RS-485 MODBUS RTU (проводная)	опция
Z524	Диспетчеризация через GSM-модемы (беспроводная)	опция
Z526	Диспетчеризация по радиоканалу	опция
Z514	SCADA для OwenCloud (для Z510)	опция
Z530	SCADA для установки на АРМ оператора (для Z520, Z524)	опция
Z532	АРМ оператора с предустановленной SCADA (ноутбук или ПК в комплекте)	опция
Z534	Смартфон с предустановленной OwenCloud (для Z510)	опция
Z540	Внешняя блокировка	опция
Z560	Получение уставки (задание давления или скорости) от системы управления верхнего уровня по 4...20 мА	опция
	<b>Датчики</b>	
Z600	Подключение датчика сухого хода (реле давления, ЭКМ, датчика поплавкового типа)	да
Z610	Возможность работы с кондуктометрическими датчиками уровня	опция
Z620	Подключение отдельного датчика сухого хода на каждый насос	опция
Z660	Подключение энкодера	-
Z672	В комплекте датчик давления	опция
Z676	В комплекте датчик сухого хода	опция
	<b>Конструктив и опции климатические</b>	
Z700	Степень защиты IP31*	да
Z710	Степень защиты IP54**	опция
Z730	Исполнение для уличной установки с обогревом	опция
Z735	Расширенный температурный диапазон до +50 град.С	опция
Z740	Освещение шкафа внутреннее	опция
Z742	Розетка ~220 В	опция
Z744	Розетка ~12 В	опция
Z750	Автоматический обогрев шкафа	опция
Z760	Автоматическая вентиляция шкафа	да
Z00	Наличие иных опций	опция

\* Степень защиты IP31 обеспечивает защиту от вертикального каплепадения (вертикально падающие капли воды не должны оказывать вредного воздействия) согласно ГОСТ 14254-2015

\*\* Степень защиты IP54 обеспечивает защиту от сплошного обрызгивания (вода, падающая в виде брызг на оболочку с любого направления, не должна оказывать вредного воздействия) согласно ГОСТ 14254-2015.

	<b>ООО «Технологии АЭК»</b>			Релиз <b>014М</b> 
	НКУ Исток Мах (ТУ 3432-001-99964944-2010)			
	Руководство по эксплуатации ДРЕК.656361.01М РЭ			
	8 (800) 333-53-82	www.aekc.ru	22.04.2022	Лист 29/43

## **15 Утилизация**

Утилизацию проводить в соответствии с действующими требованиями к утилизации электротехнического оборудования.

## **16 Комплектация**

Шкафы управления комплектуются:

Таблица 14. Комплектация

Обозначение	Един. изм.	Кол.
НКУ «ИСТОК»	шт.	1
Паспорт	экз.	1
Паспорта на комплектующие изделия (при наличии)	экз.	1
Руководство по эксплуатации	экз.	1
Схема электрическая	экз.	1
Таблица заводских настроек	экз.	1
Копия сертификата	экз.	1
Транспортная упаковка	шт.	1

## **17 Гарантии изготовителя**

Гарантийный срок – 20 месяцев. Срок службы 10 лет.

## **18 Транспортирование и хранение**

Транспортирование и перемещение изделия должно производиться в соответствии с правилами транспортирования грузов. Упакованные изделия должны быть закреплены на транспортных средствах так, чтобы была исключена возможность смещения и соударения ящиков. Бросать и подвергать ударам изделия в транспортной таре не разрешается.

Изделия должны храниться в отопляемых хранилищах. Не допускается хранение изделия в одном помещении с кислотами, реактивами, а также материалами, которые могут оказать вредное действие на хранящееся изделие.

При складировании не допускается установка на изделие посторонних предметов и грузов.

В соответствии с ГОСТ IEC 61439-1-2013 температура окружающей среды должна быть не более 40°C, а средняя температура за 24 ч - не более 35°C, минимальное значение температуры окружающей среды - минус 5°C.



Изделие в транспортной таре может храниться в течение двух лет.

Относительная влажность воздуха не должна превышать 50% при максимальной температуре 40°C. При более низких температурах допускается более высокая относительная влажность (90% при 20°C).

## **19 Заключительные положения**

Тип применяемых приборов и характеристики могут быть изменены на аналогичные без изменения основных технических характеристики и без существенного изменения дополнительных технических характеристики.

Если в договоре указаны иные параметры – следовательно это специальное исполнение, следует руководствоваться данными договора.

	<b>ООО «Технологии АЭК»</b>			Релиз <b>014М</b>
	НКУ Исток Мах (ТУ 3432-001-99964944-2010)			
	Руководство по эксплуатации ДРЕК.656361.01М РЭ			
	8 (800) 333-53-82	www.aekc.ru	22.04.2022	Лист 30/43

## **20 Сведения о документации**

Наименование и назначение изделия: низковольтные комплектные устройства ИСТОК, предназначенные для управления асинхронными двигателями насосных агрегатов в условиях умеренного климата. Наименование исполнения в данной конфигурации – Исток Мах.

Изделия изготавливаются по ТУ 3432-001-99964944-2010 в соответствии с конструкторской документацией ДРЕК.656361.001.

Соответствует ГОСТ IEC 61439-1-2013, ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования», ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств». Сертификат соответствия № ЕАЭС RU С- RU.АБ53.В.04125/22 серия RU № 0331970

Разработчик и производитель: ООО «Технологии АЭК».



Адрес и контактные данные производителя: 309506, Белгородская область, г.Старый Оскол, ул. Первой Конной Армии, 25А, ИНН/КПП: 3128061997/312801001, ОКПО: 99964944, ОГРН: 1073128003387.

Телефон: (4725) 48-05-24, (4725) 48-04-67

E-mail: [info@aekc.ru](mailto:info@aekc.ru)

Web-сайт: [www.aekc.ru](http://www.aekc.ru)



ТЕХНОЛОГИИ АЭК

	<b>ООО «Технологии АЭК»</b>			Релиз <b>014М</b>
	НКУ Исток Мах (ТУ 3432-001-99964944-2010)			
	Руководство по эксплуатации ДРЕК.656361.01М РЭ			
	8 (800) 333-53-82	www.aekc.ru	22.04.2022	Лист 31/43

## 21 Приложение. Карта регистров шкафа управления (опция Z520) и настройки RS-485

Таблица 15. Карта регистров

Адрес регистра	Тип переменной	Значение	Описание
512	Целочисленный (Мониторинг)	1..32768	Код аварии ПЧ 1, (4) 1(256) – Превышение тока 2(512) – Перегрузка ПЧ 4(1024) – Перегрузка двигателя 8(2048) – Перегрев двигателя 16(4096) – Превышение напряжения 32(8192) – Обрыв фазы 64(16384) – Отказ выходной цепи 128(32768) – Обрыв датчика (Потеря сигнала обратной связи ПИД-управления)
513	Целочисленный (Мониторинг)	1..32768	Код аварии ПЧ 2, (3) 1(256) – Превышение тока 2(512) – Перегрузка ПЧ 4(1024) – Перегрузка двигателя 8(2048) – Перегрев двигателя 16(4096) – Превышение напряжения 32(8192) – Обрыв фазы 64(16384) – Отказ выходной цепи 128(32768) – Обрыв датчика (Потеря сигнала обратной связи ПИД-управления)
514	С плавающей запятой (Мониторинг)	Текущее значение	Текущее давление (обратная связь ПИД-управления ПЧ), атм
516	С плавающей запятой (Управление)	Заданное значение	Заданное давление (Опорное значение ПИД-управления ПЧ), атм
518	Целочисленный (Управление)	Заданное значение	Задержка ухода в сон, с
523	Целочисленный (Мониторинг)	1..5	Состояние насоса 1 1 – готов к работе 2 – сон насоса 3 – авария 4 – работа насоса 5 – автоматический режим включен, нет готовности насоса
524	Целочисленный (Мониторинг)	1..5	Состояние насоса 2 1 – готов к работе 2 – сон насоса 3 – авария 4 – работа насоса 5 – автоматический режим включен, нет готовности насоса
525	Целочисленный (Мониторинг)	1..5	Состояние насоса 3 1 – готов к работе 2 – сон насоса 3 – авария 4 – работа насоса 5 – автоматический режим включен, нет готовности насоса

	<b>ООО «Технологии АЭК»</b>			Релиз <b>014М</b> 
	НКУ Исток Мах (ТУ 3432-001-99964944-2010)			
	Руководство по эксплуатации ДРЕК.656361.01М РЭ			
	8 (800) 333-53-82	www.aekc.ru	22.04.2022	Лист 32/43

Адрес регистра	Тип переменной	Значение	Описание
526	Целочисленный (Мониторинг)	1..5	Состояние насоса 4 1 – готов к работе 2 – сон насоса 3 – авария 4 – работа насоса 5 – автоматический режим включен, нет готовности насоса
527	Целочисленный (Мониторинг)	0..1	Сухой ход насос 1 0 – норма 1 – сухой ход
528	Целочисленный (Мониторинг)	0..1	Сухой ход насос 2 0 – норма 1 – сухой ход
529	Целочисленный (Мониторинг)	0..1	Сухой ход насос 3 0 – норма 1 – сухой ход
530	Целочисленный (Мониторинг)	0..1	Сухой ход насос 4 0 – норма 1 – сухой ход
531	С плавающей запятой (Мониторинг)	Текущее значение	Ток насоса 1, А
533	С плавающей запятой (Мониторинг)	Текущее значение	Ток насоса 2, А
535	С плавающей запятой (Мониторинг)	Текущее значение	Ток насоса 3, А
537	С плавающей запятой (Мониторинг)	Текущее значение	Ток насоса 4, А
539	С плавающей запятой (Мониторинг)	Текущее значение	Частота насоса 1, Гц
541	С плавающей запятой (Мониторинг)	Текущее значение	Частота насоса 2, Гц
543	С плавающей запятой (Мониторинг)	Текущее значение	Частота насоса 3, Гц
545	С плавающей запятой (Мониторинг)	Текущее значение	Частота насоса 4, Гц
547	С плавающей запятой (Управление)	Заданное значение	Частота сна, Гц
549	Целочисленный (Управление)	Заданное значение	Число резервных насосов

Таблица 16. Настройки для установления связи:

Параметр	Значение
Скорость:	19200
Четность:	Нет
Число стоп-бит:	1
Биты данных:	8
Адрес:	15