



Daikin Applied Europe
Описание и характеристики iSM
Интеллектуальная система
управления холодильными
машинами (iSM)



СОДЕРЖАНИЕ

Описание и характеристики iCM

1	История изменений	2
1	Введение	4
2	Системное решение Daikin	5
	Концепция iCM	5
	Преимущества iCM	5
3	Общий обзор	6
	Объем iCM	6
	Топология системы	6
	Номенклатура	8
	Технические характеристики	9
4	Технический обзор	10
	Электрическая панель	10
	Контроллеры	11
	Схема вводов/выводов	12
	Сети	13
	Интерфейс человек-машина (HMI)	14
	Датчики температуры	15
	Беспроводной маршрутизатор	15
	Датчик перепада давления (опция)	15
5	Обзор функций	16
	Схема системы холодильных машин	17
6	Схема выбора оборудования	20
7	Стратегии управления и мониторинга	22
	Последовательность работы, ввод холодильных машин в рабочий режим и вывод из него	23
	Функции управления периферийным оборудованием	28
	Управление системой	34
	Мониторинг и настройка	35
8	Дополнительная информация	37
9	ПРИЛОЖЕНИЕ — Данные интеграции VACnet (главный контроллер) ..	38
10	ПРИЛОЖЕНИЕ — Мониторинг и управление с помощью HMI	39
11	ПРИЛОЖЕНИЕ — Таблица совместимости	40
12	ПРИЛОЖЕНИЕ — Интегрированные точки Modbus	41
	Холодильные машины в глобальном масштабе	41
	Холодильные машины США	42

История изменений

1

Ред.	Версия iCM	Примечания
1.0	iCM_AD_Ver1.00.00	Холодильная машина с воздушным охлаждением конденсатора с выделенным трубопроводом
1.1	iCM_AM_Ver1.00.00	Добавлено управление для холодильной машины с воздушным охлаждением конденсатора и коллектором
2.0	iCM_AD_Ver1.01.00	Усовершенствования холодильной машины с воздушным охлаждением конденсатора с выделенным трубопроводом
	iCM_Ver2.00	Добавлено управление для холодильной машины с водяным охлаждением конденсатора и коллектором (только на стороне испарителя)

1 Введение

В последнее время по всему миру наблюдается рост социальной обеспокоенности, связанной с энергосбережением и сокращением выбросов углекислого газа. Это связано как с экологическими, так и экономическими вопросами, такими как экономический спад и глобальное увеличение цен на электроэнергию. Владельцы зданий и менеджеры объектов уделяют внимание не только показателям энергоэффективности в технических описаниях продуктов, но и снижению потребления электроэнергии в ходе эксплуатации оборудования. Их интересует, насколько можно сократить энергопотребление в зданиях.

Daikin стремится предложить системы, гармонично взаимодействующие с нашими продуктами HVAC (ОВКВ) и использующие удаленные облачные службы для удовлетворения этих потребностей. Интеллектуальная система управления холодильными машинами intelligent Chiller Manager (iCM) разработана как глобальный стандартный контроллер с поддержкой облачных функций для управления холодильными машинами при оптимизации эксплуатационных показателей оборудования и повышении его надежности.

1

2 Системное решение Daikin

Daikin предоставляет уникальное системное решение, построенное на следующих основных принципах:

- Обеспечение системного решения, полностью раскрывающего потенциал продуктов Daikin
 - Снижение расходов на проектирование и монтаж за счет интеграции «plug and play» наших продуктов
 - Реализация уникальных функций управления путем использования внутренних данных и параметров наших продуктов.
- Активное использование облачной платформы (Daikin on Site) для предоставления полезных функций с удаленным доступом.

Далее в этом документе будут кратко описаны функции, реализуемые iCM, управляющей установкой с холодильными машинами.

2

2 - 1 Концепция iCM

Интеллектуальная система управления холодильными машинами intelligent Chiller Manager (iCM) является стандартной, комплектуемой на заводе-изготовителе системой управления холодильными машинами, оптимизирующей их эксплуатационные показатели и повышающей их надежность, а также дополненной возможностями дистанционного управления и мониторинга Daikin (Daikin on Site).

2 - 2 Преимущества iCM

iCM предоставляет преимущества различным сторонам, включая владельцев зданий, подрядчикам по монтажной части/специалистам по установке и консультантам-проектировщикам, например:

- Обслуживание продуктов и элементов управления предоставляется из одной точки контакта (Daikin).
- Экономия энергии за счет непрерывного ввода в эксплуатацию и улучшения работы холодильных машин на основе рабочих данных, зарегистрированных iCM.
- Экономия энергии благодаря оптимизированным элементам управления холодильными машинами в дополнение к насосам, градирням и клапанам.
- Повышенная надежность с применением проверенных стандартных функций по сравнению с полностью настраиваемыми функциями.
- Снижение стоимости проекта за счет повторного использования стандартных решений управления, предоставляемых iCM для разных проектов.
- Меньшая стоимость элементов управления благодаря тому, что iCM снижает затраты на проектирование, установку и ввод в эксплуатацию, применяя стандартизованные элементы управления.
- Экономия средств, времени и усилия благодаря дистанционному управлению установкой, быстрому и простому доступу к необходимым данным для обслуживания, управления энергопотреблением, его отслеживания и составления отчетов.
- Минимизация риска непредвиденного простоя путем круглосуточного мониторинга сигналов тревоги и отправки сообщений по электронной почте
- Максимальное продление срока службы установки за счет балансирования часов работы и циклов пуска/останова.

3 Общий обзор

3 - 1 Объем iCM

Ниже приведены типы оборудования, управление которым может осуществляться с использованием соответствующих пакетов iCM.

		Система с воздушным охлаждением		Система с водяным охлаждением	
		Пакет для воздушного охлаждения с выделенным трубопроводом (Доступен)	Пакет для воздушного охлаждения с коллектором (Доступен)	Пакет для водяного охлаждения с выделенным трубопроводом (Доступен)	Пакет для водяного охлаждения с коллектором (Доступен)
Холодильная машина		Да	Да	Да	Да
Насосы испарителя	Выделенные	Да	Да	Да	Да
	С коллектором	Нет	Да	Нет	Да
Запорные клапаны (сторона испарителя)		Нет	Да	Нет	Да
Байпасный клапан (сторона испарителя)		Да	Да	Да	Да

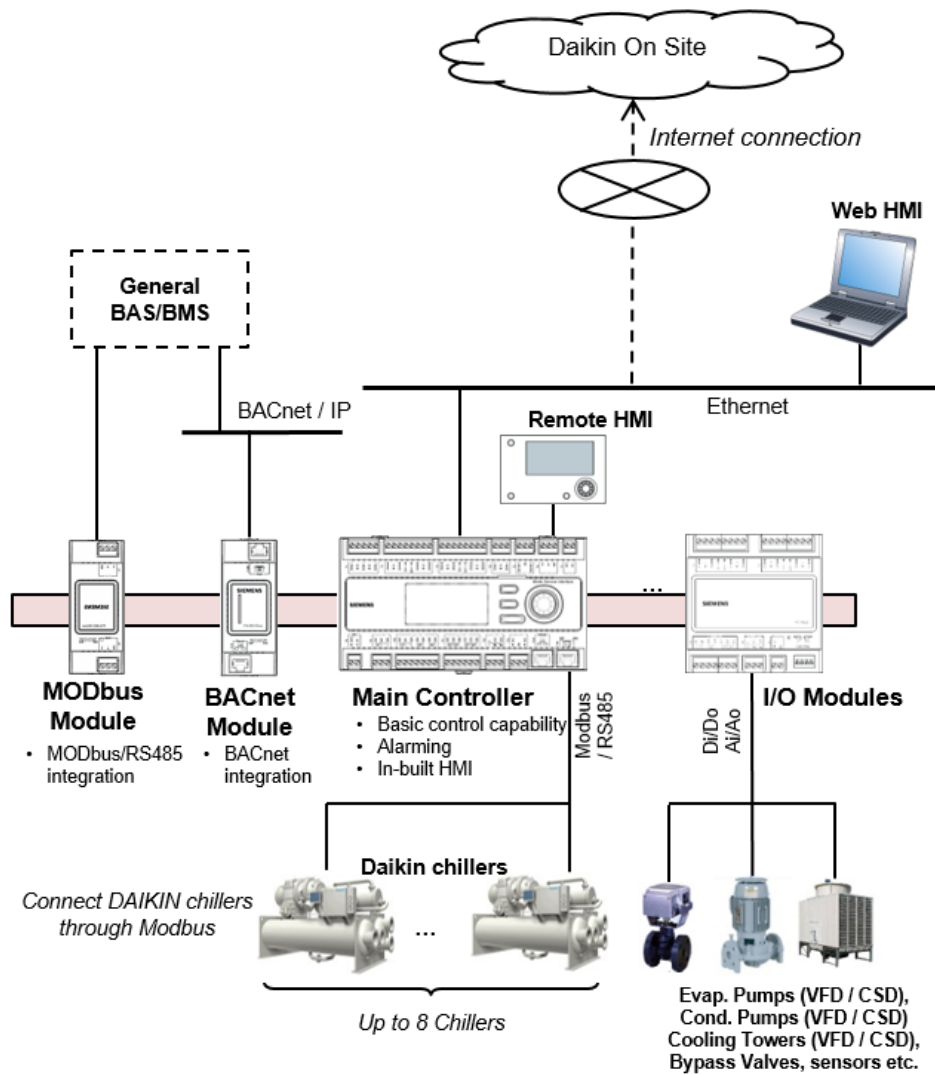
3 - 2 Топология системы

Ниже описана топология системы iCM.

Компонент		Характеристики
Холодильная машина	Максимальное количество соединений	8
	Режим работы	Охлаждение
	Связь	Протокол Modbus, соответствующий глобальному стандарту распределения и применяемому в США распределению (холодильные машины с центробежным компрессором)
Насос испарителя	Максимальное количество соединений	8
	Тип	Постоянная скорость, VFD (привод с регулируемой скоростью)
Запорный клапан испарителя	Максимальное количество соединений	8

3 Общий обзор

Рисунок 1 — Топология системы



- Подключение BACnet/IP или MODbus RTU предлагается через модуль BACnet или Modbus для интеграции с базовыми BAS/BMS
- Встроенный HMI (интерфейс человек-машина), дистанционный HMI и веб-интерфейс HMI доступны для мониторинга и настройки
- Возможность подключения к Daikin On Site (облачная платформа Daikin Cloud) для дистанционного мониторинга и служба, обеспечивающая интернет-подключение к главному контроллеру.

3 Общий обзор

3 - 3 Номенклатура

iCM предлагается в трех типоразмерах в зависимости от количества подключенных на месте устройств и расположения подключенного оборудования. Номенклатура следует этой же логике:

	1	2	3	4	5	6	Полный код
EKD	I	C	M	P	A	B	EKDICMPAB
EKD					A	L	EKDICMPAL
EKD					A	F	EKDICMPAF

3



Таблица 1 Управление оборудованием

	EKDICMPAB	EKDICMPAL	EKDICMPAF
Холодильная машина	До 8	До 8	До 8
Насосы испарителя	-	До 4	До 8
Запорные клапаны (сторона испарителя)	-	До 4	До 8
Байпасный клапан (сторона испарителя)	-	1	1

3 Общий обзор

3 - 4 Технические характеристики

Стандартный вариант интеллектуальной системы управления холодильными машинами intelligent Chiller Manager (iCM) Standard — это разработанное на заводе-изготовителе решение для управления, призванное оптимизировать энергоэффективность и надежность холодильных машин.

Благодаря предварительно установленной библиотеке приложений iCM может управлять различным оборудованием: до 8 холодильных машин Daikin, 8 запорных клапанов и 8 первичных насосов; как с выделенным трубопроводом, так и с коллектором, а также как с постоянным, так и переменным первичным потоком.

Кроме того, управление системой можно подключить к Daikin on Site (DoS), облачной платформе дистанционного управления и мониторинга Daikin.

Решение может быть интегрировано в систему управления зданием через BACnet/IP или ModbusRTU/RS-485.

Основные функции:

- Доступность холодильных машин
- Управление последовательностью работы: фиксированный порядок, часы работы, «вспомогательная холодильная машина» и групповое упорядочение
- Управление вводом холодильных машин в рабочий режим и выводом из него: оптимизация производительности, верхний/нижний предел, алгоритм оптимальной нагрузки, температура подаваемой воды, компенсация температуры и чередование по времени.
- Стратегия управления остановом последней холодильной машины
- Установка минимального и максимального количества работающих холодильных машин
- Управление первичными насосами: назначение групп трубопроводов, элементы управления приводами с регулируемой скоростью, доступность насосов, ввод в рабочий режим и вывод из него в зависимости от перепада давления и привода с регулируемой скоростью, чередование по времени, установка минимального и максимального количества работающих насосов
- Управление запорными клапанами испарителя
- Управление байпасным клапаном
- Управление скоростью снижения
- Принудительный останов по сигналу тревоги
- Стратегия восстановления после нарушения электроснабжения
- Управление для предотвращения замерзания
- Двойная уставка

Для считывания доступны следующие точки: выход активации холодильной машины, вкл/выкл холодильной машины, выход режима холодильной машины, фактическая производительность, активная уставка, индекс сигнала прогрева, индекс сигнала проблемы, индекс сигнала неисправности, код предупреждающего сигнала, код сигнала о проблеме, код сигнала о неисправности, температура жидкости на входе испарителя, температура жидкости на выходе испарителя и локальное/дистанционное управление холодильной машиной.

Для записи доступны следующие точки: Уставка активации холодильной машины, уставка режима холодильной машины — сеть, уставка охлаждения — сеть и сброс сигналов тревоги — сеть.

4 Технический обзор

Интеллектуальная система управления холодильными машинами intelligent Chiller manager (iCM) состоит из следующих компонентов:

- Электрическая панель
- Датчики температуры
- 3G-маршрутизатор для подключения к интернету
- Подключение к Daikin on Site (DoS) в течение 1 года
- Устройства-опции:
 - Датчик перепада давления (для управления переменным первичным потоком)
 - Коммуникационные модули для интеграции BMS
 - Коммуникационные модули для интеграции контроллеров холодильных машин
 - Байпасный клапан в первичном контуре

4 - 1 Электрическая панель

		EKDICMPAB	EKDICMPAL	EKDICMPAF	
Условия окружающей среды	Температура воздуха при эксплуатации	-20...+60°C			
	Температура при хранении	-40...+70°C			
	Влажность	<90% отн. влажн. (без конденсации)			
	Давление воздуха	мин. 700 кПа, что соответствует макс. 3000 м над уровнем моря			
Размеры	Панель	Металлическая			
	Внешняя дверца	–	Лексан (Lexan)		
	Внутренняя дверца	Металлическая, с индикаторами	Металлическая, с HMI, индикаторами и трехпозиционным селекторным переключателем		
	Размер (Д x В x Ш)	500x700x250	600x800x300	800x1000x300	
	Масса	30 кг	40 кг	50 кг	
	IP-код (международные классы защиты)	IP54 (внешний)	IP66 (внешний)	IP66 (внешний)	
		IP20 (внутренний)	IP20 (внутренний)	IP20 (внутренний)	
IK-код (механическая защита)	IK08				
Электропитание	Фаза	1 фаза			
	Частота	50...60 Гц			
	Входное напряжение	230 В перем. тока +/- 10%			
	Выходное напряжение	24 В перем. тока			
	Номинальный ток	40 А			
	Пиковый ток	10 кА			
Потребление энергии	Контроллер + Модули	Макс.: 161 ВА			
		Типовое: 150 ВА			
Связь	MODbus RTU для сети холодильных машин	RS-485:			

4 Технический обзор

4 - 2 Контроллеры

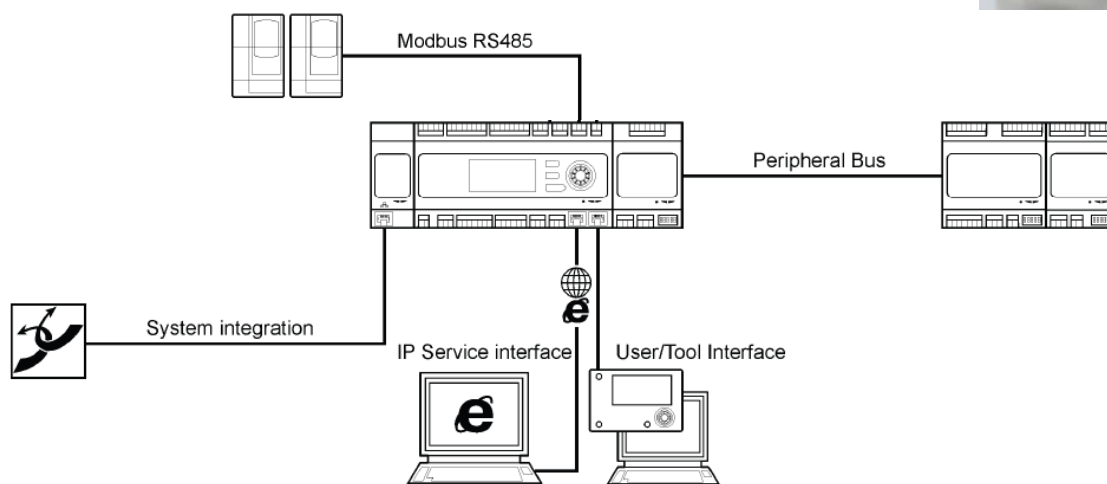
Контроллеры семейства Microtech III компании Daikin предлагают максимальную гибкость в управлении и мониторинге систем холодильных машин.

Комплексные функции системы, такие как управление сигналами тревоги, программирование работы и хранение данных динамики, отвечают всем требованиям, связанным с работой холодильных машин.

- Главный контроллер
- Подключение к Daikin on Site (DoS) через служебный порт IP и интернет
- Управление холодильной машиной Daikin Chiller Management через встроенный MODbus RTU/RS485
- Интеграция с использованием станции управления зданием BMS (Building Management Station)
 - Модуль связи BACnet
 - Модуль связи MODbus
- Модули ввода/вывода



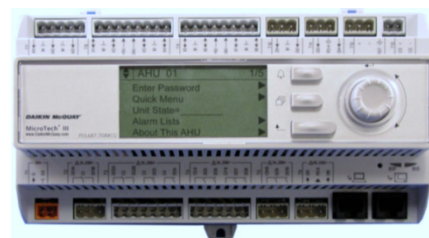
4



4 - 2 - 1 Главный контроллер

Главный контроллер обеспечивает следующие функции:

- Функции управления
- Встроенный HMI для мониторинга и настройки
- Встроенный Modbus/485 для подключения к сети Chiller Modbus в качестве ведущего устройства.
- Встроенный сервисный порт IP Service Interface для подключения к сети Ethernet
- Встроенные входы/выходы
- Подготовка для дополнительных модулей ввода/вывода
- Подготовка для дополнительных модулей связи



4 - 2 - 2 Модуль BACnet (опция)

Модуль BACnet обеспечивает интеграцию BACnet/IP при подключении к главному контроллеру.



4 - 2 - 3 Модуль MODbus (опция)

Модуль MODbus обеспечивает интеграцию Modbus RTU/RS-485 в качестве ведомого устройства при подключении к главному контроллеру.



4 Технический обзор

4 - 2 Контроллеры

4 - 2 - 4 Модули ввода/вывода

Модули ввода/вывода обеспечивают дополнительные точки ввода/вывода, подключаясь к датчикам главного контроллера, приводные механизмы клапанов, насосы и градирни подключаются через модуль ввода/вывода. Типы точек ввода/вывода включают следующие:

- Аналоговые выходы: 4–20 мА
- Аналоговые входы: NTC 10К
- Цифровые выходы: Беспотенциальные контакты (без напряжения)
- Цифровые входы: Беспотенциальные/потенциальные контакты (напряжение)

Количество модулей ввода/вывода зависит от конфигурации системы.



4

4 - 3 Схема вводов/выводов

Схема вводов/выводов в главном контроллере и дополнительных модулях ввода/вывода предварительно определена. Полный список вводов/выводов приведен в приложении.

4 Технический обзор

4 - 4 Сети

В iCM предусмотрено три сети связи:

- Modbus®/RS485 для передачи данных холодильной машины в контроллер iCM
- BACnet/IP или Modbus®RTU/RS485 для соединения между контроллером iCM и общим BAS/BMS
- Сервисный интерфейс IP Service Interface по Ethernet для связи с Daikin on Site через интернет.

4 - 4 - 1 Modbus®/RS485 (сеть холодильных машин Chiller Network)

Данные, хранящиеся в холодильных машинах, передаются в контроллер iCM с использованием Modbus®/RS485. Набор точек данных Modbus® немного отличается в зависимости от типа холодильной машины. В iCM имеется карта данных Modbus для холодильных машин Daikin международного стандарта, что позволяет легко выполнять подключение Modbus/RS485 посредством простого конфигурирования.

В приложении приведена таблица совместимости контроллеров холодильных машин. (11 - ПРИЛОЖЕНИЕ — Таблица совместимости).

В приложении приведена сводная информация о том, какие точки Modbus® интегрированы в iCM. (12 - ПРИЛОЖЕНИЕ — Интегрированные точки Modbus)

4 - 4 - 2 BACnet

Решение BACnet доступно для общей интеграции iCM и рабочей станции BAS/BMS.

Полный список точек BACnet для iCM приведен в приложении (12 - ПРИЛОЖЕНИЕ — Интегрированные точки Modbus)

4 - 4 - 3 Modbus®

Для общей интеграции iCM и рабочей станции BAS/BMS по запросу может предоставляться MODbus RTU.

4 - 4 - 4 Daikin On Site

Обеспечивая подключение контроллера к интернету через встроенный сервисный интерфейс IP, можно воспользоваться услугами Daikin On Site.

Daikin On Site использует преимущества облачной технологии, позволяя осуществлять удаленный доступ и обслуживание в любое время из любого места. Все данные установки постоянно собираются и автоматически сохраняются на облачном сервере. Клиент может получать доступ и

- проводить мониторинг системы в режиме реального времени через графический интерфейс
- управлять сохраненными данными для определения их динамики
- загружать данные с сервера.

Daikin On site позволяет проводить диагностику системы в режиме реального времени, упрощает обслуживание, обеспечивает возможность оценки и оптимизации энергоэффективности.

4 Технический обзор

4 - 5 Интерфейс человек-машина (HMI)

В зависимости от выбранного решения система поставляется с одним или несколькими из следующих HMI:

- Встроенный HMI в контроллере
- Дистанционный HMI
- Веб-интерфейс HMI

В приложении приведен список точек, доступных для мониторинга и направления команд с помощью HMI.

ПРИМЕЧАНИЕ: Дистанционный HMI не предоставляется с EKDICMPAB

4

4 - 5 - 1 Встроенный HMI

Встроенный HMI — это HMI непосредственно в главном контроллере iCM. Встроенный HMI позволяет полностью управлять работой iCM.

Он оснащен ЖК-дисплеем для вывода текста и значков. Поворотно-нажимная кнопка и другие кнопки позволяют без труда управлять оборудованием.



4 - 5 - 2 Дистанционный HMI

Дистанционный HMI позволяет полностью управлять работой и конфигурировать iCM.

Дистанционный HMI имеет ЖК-дисплей высокого разрешения с подсветкой для вывода текста и графики, поворотно-нажимную кнопку и кнопки для управления и общий индикатор сигнала тревоги.

Дистанционный HMI может быть установлен, например, в офисе операторов или на панели дверцы iCM.



4 - 5 - 3 Веб-интерфейс HMI

Интернет-технологии во встроенном веб-сервере позволяет полностью управлять работой iCM и установки с помощью стандартных веб-браузеров.

4 Технический обзор

4 - 6 Датчики температуры

В комплект входят два погружных датчика температуры для измерения температуры воды на входе и выходе системы.

Технические данные	Тип	Погружной датчик температуры
	Чувствительный элемент	NTC10K
	Длина погружной части	100 мм
Функциональные характеристики	Диапазон измерений	-30...125°C
	Постоянная времени	30 с
	Точность	См. Техническое описание датчика
	Номинальное давление	PN16
Степень защиты	Класс защиты	III в соответствии с EN 60730-1
Электрические соединения	Винтовые клеммы	1 x 2,5 мм ² или 1,5 мм ²
	Соединения	Взаимозаменяемые
Условия окружающей среды	Эксплуатация	Класс 3K5
	Температура	-25...+70°C
	Влажность	5...95% отн. влажн.

4

4 - 7 Беспроводной маршрутизатор

Подключение контроллера к интернету позволяет запустить службу Daikin on Site для дистанционного мониторинга и хранения данных.

3G-маршрутизатор входит в пакет iCM

Технические данные	Беспроводной 3G-модем	VODAFONE MachineLink_3G
	PC-антенна	PANORAMA ANTENNAS MAR-7-21-2SP
Соединения	RJ45 Ethernet	10/100 Base-T
Электропитание	MEAN WELL	10 Вт перем./пост. тока
	Входное напряжение	115/230 В перем. тока
	Выходное напряжение	12 В пост. тока
Условия окружающей среды	Температура наружного воздуха	-30...+70°C
	Влажность воздуха	90% отн. влажн. при 60°C

4 - 8 Датчик перепада давления (опция)

В случае переменного потока в первичном контуре и, следовательно, управления частотно регулируемым приводом в первичных насосах необходимо установить датчик перепада давления в системе холодильных машин, чтобы позволить iCM применять правильную логику управления.

Технические данные	Тип	Датчик перепада давления
		Для нейтральных и слабокорродирующих жидкостей
	Измерительный элемент	Керамический
Функциональные характеристики	Диапазон измерений	0...1,6 бар 0...2,5 бар 0...4 бар Согласно техническому заданию
	Точность	0,1% от полной шкалы
	Время отклика	<5 мс
	Допустимая температура среды	-15...80°C
	Рабочее напряжение	11...33 В пост. тока
	Выходной сигнал	4...20 мА пост. тока
	Степень защиты	Класс защиты
Подключение	Электрический кабель	Розетка с уплотнителями и кабельные сальники PG9 в комплекте
	Патрубок для измерения патрубков	С внешней резьбой G1/8", с резьбовым соединением для медных труб, диаметр 6 мм
Условия окружающей среды	Температура наружного воздуха	-15...85°C
	Влажность воздуха	<95% отн. влажн. (без конденсации)

5 Обзор функций

4 - 6 Датчики температуры

Ниже приведен список функций iCM. Некоторые функции являются общими для всех систем, тогда как другие — специфичны для определенных типов систем, например, систем только с первичным или с первичным и вторичным контурами.

Таблица 2 — Список функций

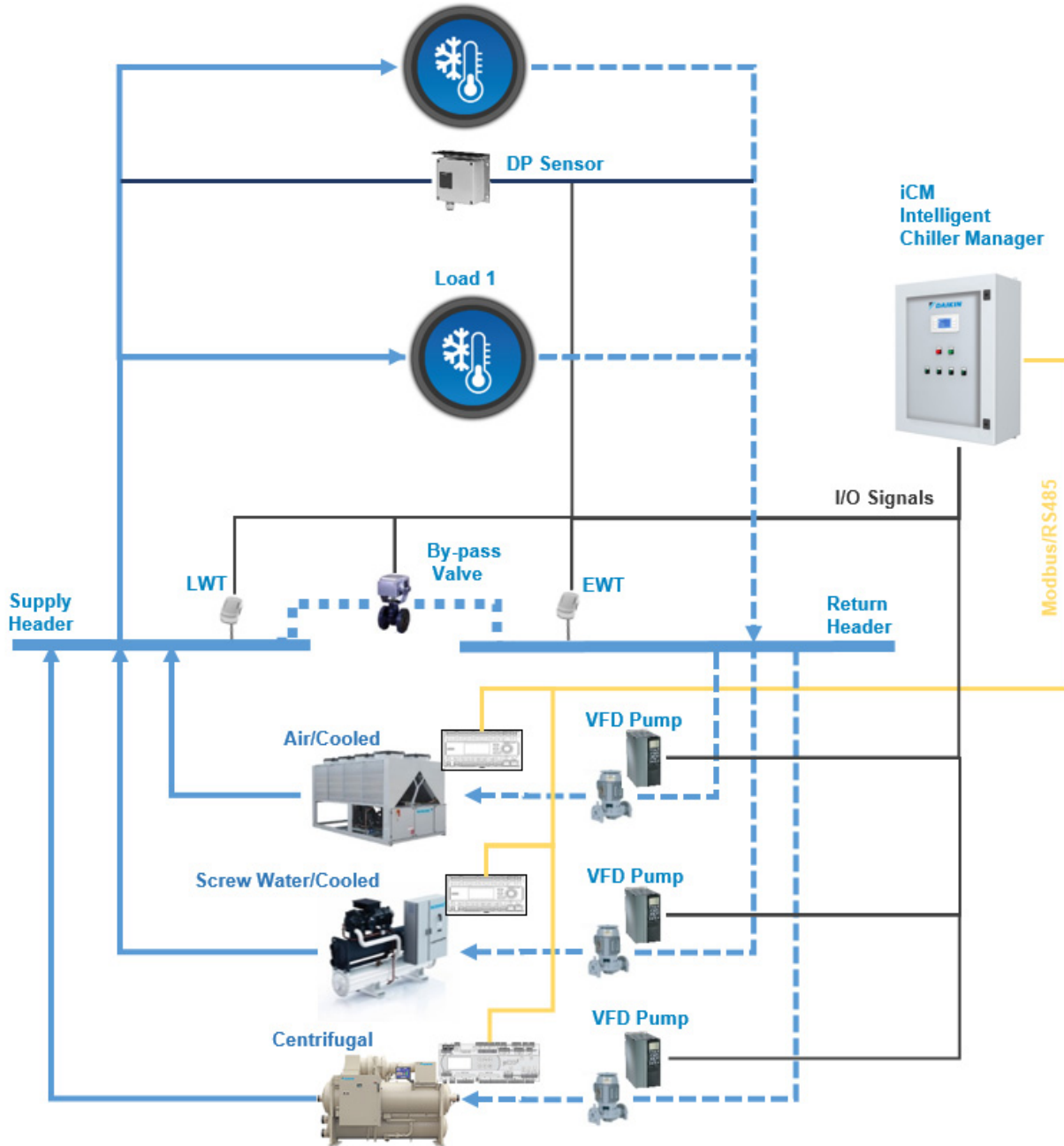
Кат. 1	Кат. 2	Функция	Стандартная логика	Описание
Общие функции управления	Управление холодильными машинами	Ввод в рабочий режим и вывод из него	Да	Состояние ввода блока в рабочий режим (может быть сочетанием любого из нижеперечисленного): Полная нагрузка холодильной машины/высокая температура на выходе/эффективность (для идентичных инверторных холодильных машин)
		Последовательность работы	Да	Последовательность на основе времени работы Последовательность на основе установленного приоритета Групповое упорядочение (последовательность на основе времени работы, задаваемая для холодильных машин с одинаковой установкой приоритета) Вспомогательная холодильная машина (Pony chiller)
		Доступная холодильная машина	Да	Отдельные холодильные машины можно сконфигурировать таким образом, чтобы их не принимала во внимание логика ввода в рабочий режим и вывода из него
		Последовательность работы запорных	Да	Запорные клапаны открываются/закрываются согласно режиму соответствующей холодильной машины
	Управление системой	Управление скоростью снижения	Да	Если скорость снижения температуры охлажденной воды (скорость снижения) больше установленной, ввод в рабочий режим не осуществляется во избежание
		Управление принудительным остановом	Да	Останов всего оборудования по внешнему сигналу
		Восстановление после нарушения электроснабжения	Да	2 метода: Восстановление состояния включения/выключения перед нарушением электроснабжения или перевод в состояние выключения после возобновления электропитания
		Принудительное включение насоса (первичный насос)	Да	Включение всех первичных насосов по внешнему сигналу
		Двойная уставка	Да	Переключение между двумя уставками по внешнему сигналу
	Система только с первичным контуром	Управление первичными насосами	Управление частотно-регулируемым приводом	Да
Ввод насосов в рабочий режим и вывод из него			Да	Для системы с выделенным трубопроводом, включение/выключение насосов осуществляется вместе с соответствующей холодильной машиной
Управление байпасным клапаном (сторона испарителя)		Да	ПИ-регулирование с входным сигналом в виде перепада давления	
Мониторинг	Подача сигналов тревоги	Да	Сигналы тревоги отдельных компонентов оборудования и системы холодильных	
	Встроенный HMI	Да	Необходимый мониторинг, настройка и управление могут выполняться с помощью ЖК-экрана на главном контроллере	
	Дистанционный HMI	Да	Необходимый мониторинг, настройка и управление могут выполняться с помощью дистанционного модуля HMI	
	Веб-интерфейс HMI	Да	Необходимый мониторинг, настройка и управление могут выполняться в веб-браузере	
	Хронологические данные	Да	Подробный журнал настроек и результатов управления можно экспортировать в	
Южный интерфейс	Интеграция Modbus RTU	Да	Интеграция Modbus RTU для холодильных машин	
	В серверном направлении	Modbus/RS485	Да	По запросу.
	Интеграция BACnet/IP	Да	Интеграция BACnet/IP для коммуникации высокого уровня.	

5 Обзор функций

5 - 1 Схема системы холодильных машин

Примеры систем холодильных машин приведены на следующих страницах

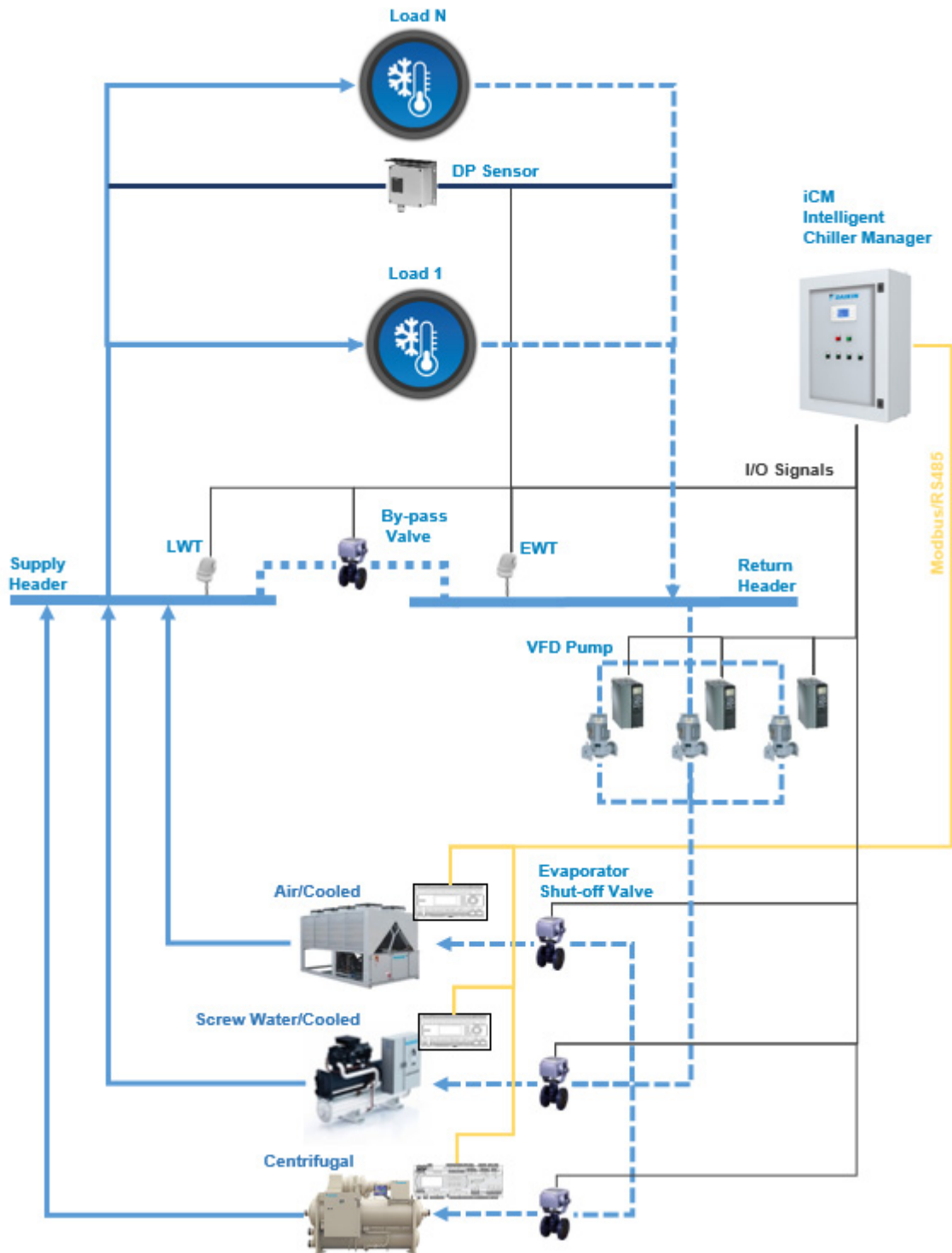
5 - 1 - 1 Система с воздушным/водяным охлаждением, выделенным трубопроводом и только первичным контуром



5 Обзор функций

5 - 1 Схема системы холодильных машин

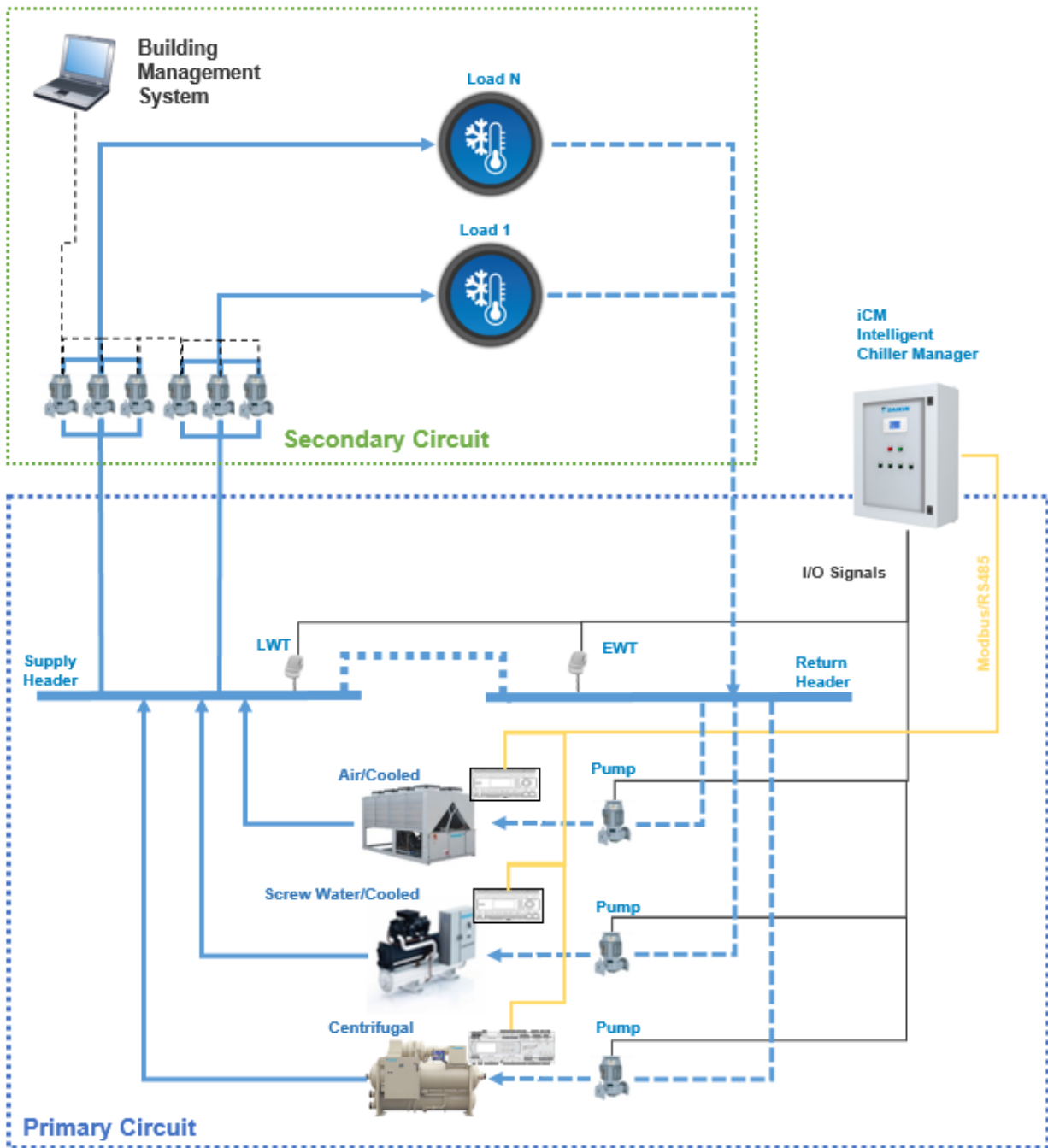
5 - 1 - 2 Система с воздушным/водяным охлаждением, коллектором и только первичным контуром



5 Обзор функций

5 - 1 Схема системы холодильных машин

5 - 1 - 3 Первичные и вторичные контуры с воздушным/водяным охлаждением



6 Схема выбора оборудования

Ниже приведены блок-схемы выбора оборудования в соответствии с особенностями установки холодильных машин и необходимых функций iCM:

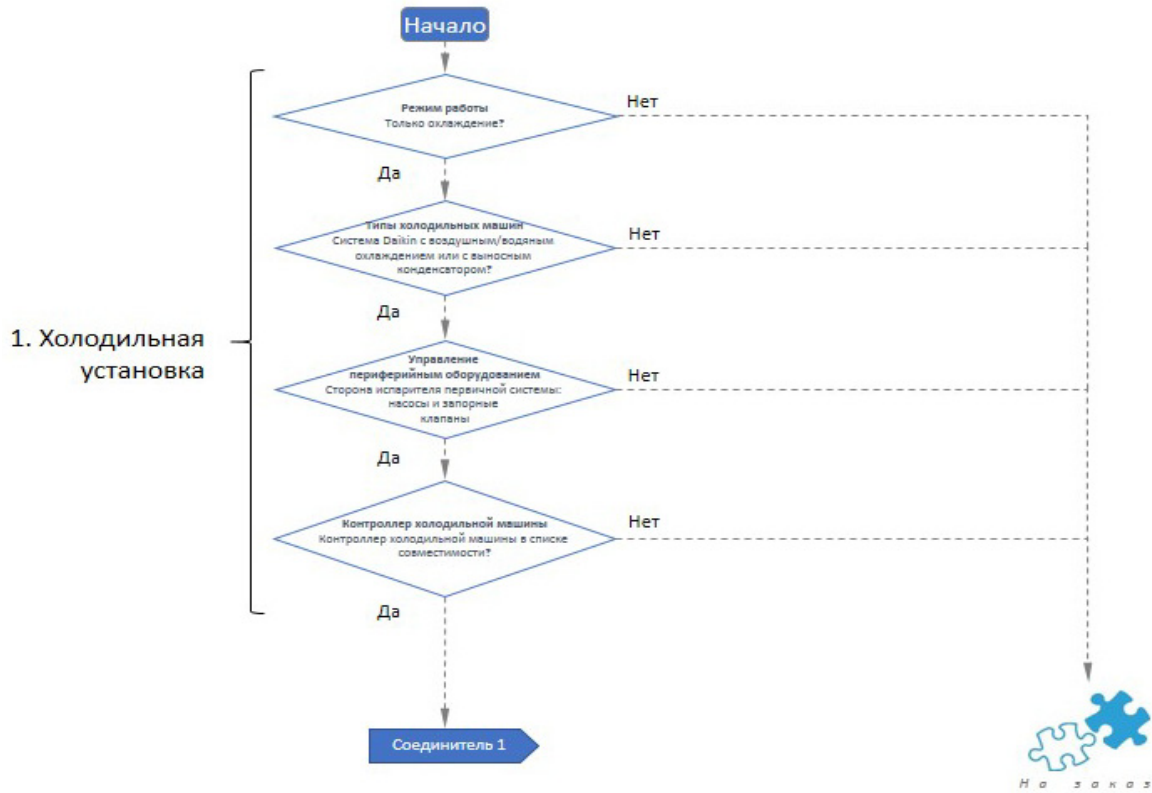


Рисунок 2 — Первый этап выбора

6 Схема выбора оборудования

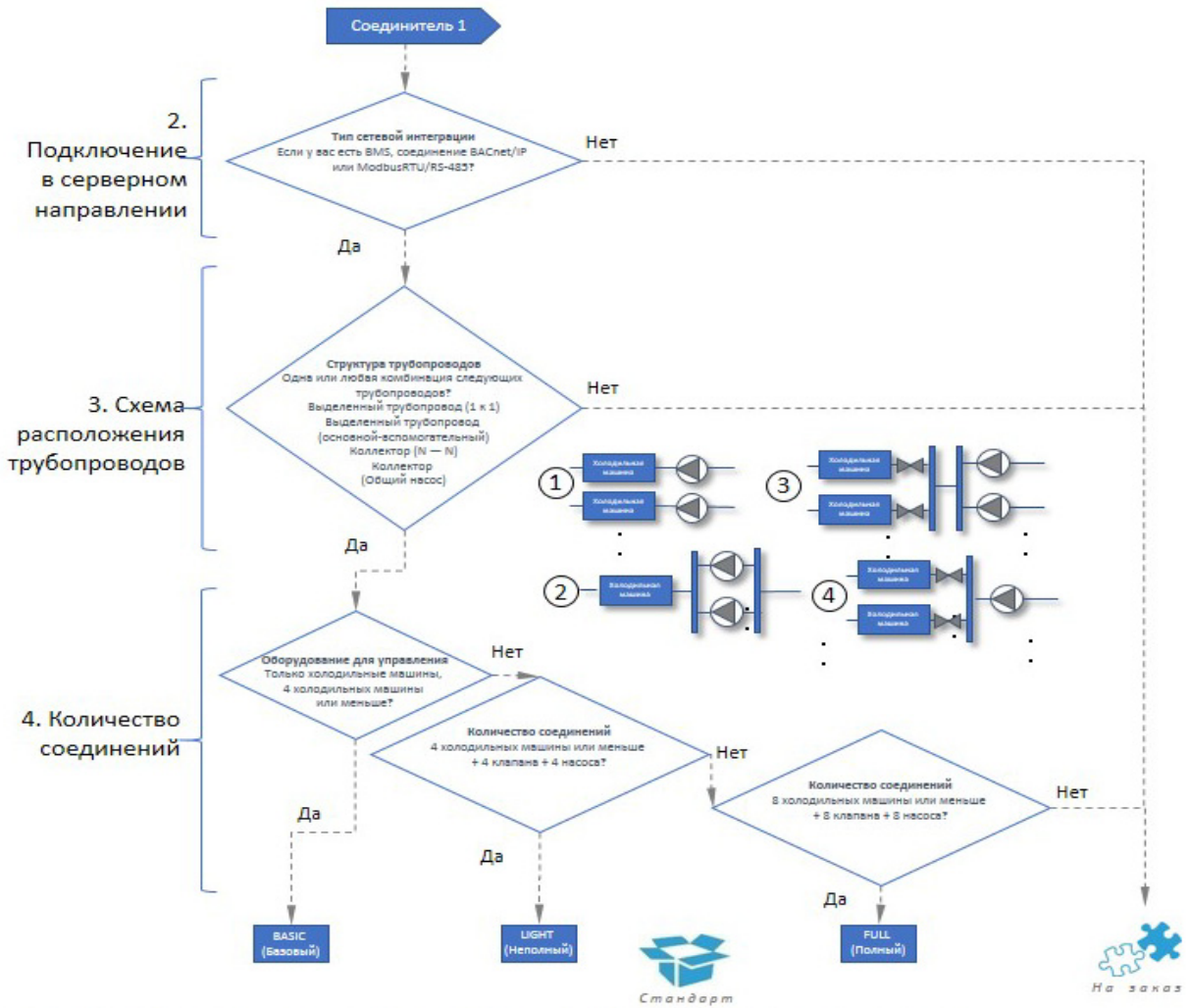


Рисунок 3 — Второй этап выбора

ПРИМЕЧАНИЕ: После определения архитектуры и выбора типоразмера необходимо выбрать функции, чтобы проверить, соответствует ли iCM требованиям пользователя. Более подробную информацию см. в «Таблица 2 — Список функций» на стр. 16 и следующих главах.

7 Стратегии управления и мониторинга

iCM поддерживает следующие стратегии управления и мониторинга:

- Последовательность работы, ввод холодильных машин в рабочий режим и вывод из него
- Функции для систем с первичным контуром
 - Управление насосами охлажденной воды
 - Общие функции управления системой
 - Управление скоростью снижения
 - Управление пуском системы
 - Управление принудительным остановом
 - Управление в случае нарушения электроснабжения
 - Принудительное включение насоса (предотвращение замораживания)
 - Управление с использованием двойной уставки
- Мониторинг и настройка
 - Мониторинг текущего состояния
 - Подача сигналов тревоги
 - Хронологические данные

7 Стратегии управления и мониторинга

7 - 1 Последовательность работы, ввод холодильных машин в рабочий режим и вывод из него

Эта стратегия управления направлена на оптимизацию пуска системы, последовательности работы, ввода холодильных машин в рабочий режим и вывода из него в соответствии с производительностью холодильных машин и потребностям по нагрузке. Это обеспечивает достижение энергоэффективности системы холодильных машин.

Во-первых, функция определяет, какие холодильные машины доступны для работы. Затем она определяет последовательность работы холодильных машин на основе ряда критериев, например, общее время работы отдельных холодильных машин. Таким образом, функция определяет холодильные машины NEXT-ON (следующая для включения) и NEXT-OFF (следующая для выключения).

Затем функция определяет, есть ли увеличение потребности по нагрузке и необходимость в дополнительной холодильной машине, или можно ли отключить одну из холодильных машин ввиду снижения потребности.

Наконец, она включает или выключает холодильные машины в нужной последовательности на основе вышеизложенных принципов.



7

7 - 1 - 1 Функция определения доступности холодильной машины

Данная функция определяет, доступны ли холодильные машины или нет, на основе входных сигналов контроллеров холодильных машин, состояния связи Modbus® и состояния насоса. Недоступные холодильные машины не учитываются при вводе блоков в рабочий режим и выводе их него.

Холодильная машина не доступна, если выполняется одно из следующих условий:

№	Условие недоступности	Условие доступности
1	Холодильная машина установлена как «Недоступная» вручную	Оператор определяет холодильную машину как «Доступная» в iCM
2	Контроллер холодильной машины сообщает, что в холодильной машине возник сигнал тревоги	Автоматически после устранения сигнала тревоги
3	Контроллер холодильной машины сообщает, что в холодильной машине возник предупреждающий сигнал, и холодильная машина остановлена логикой ввода в рабочий режим и вывода из него	Автоматически после устранения сигнала тревоги
4	Контроллер холодильной машины сообщает, что в холодильной машине возник предупреждающий сигнал, и этот сигнал сброшен вручную с iCM	Оператор определяет холодильную машину как «Доступная» в iCM
5	Потеряна связь между контроллером iCM и контроллером холодильной машины	Автоматически при восстановлении связи
6	Пуск доступной холодильной машины не выполнен успешно	Автоматически после устранения сигнала тревоги
7	Контроллер холодильной машины сообщает, что холодильная машина работает в локальном режиме	Холодильная машина переключается в дистанционный режим, и оператор устанавливает холодильную машину в iCM как доступную
8	Возникла ошибка в связанном с активной холодильной машиной оборудовании (насосы, градирни и т. п.)	Автоматически после возврата оборудования в нормальное состояние

7 - 1 - 2 Порядок работы холодильных машин

Функция установления порядка работы холодильных машин оптимизирует порядок включения и выключения доступных холодильных машин включаются и выключаются, определяя холодильные машины NEXT-OFF (следующая для выключения) и NEXT-ON (следующая для включения). Ниже приведены методы.

- Последовательность на основе фиксированного порядка
- Последовательность на основе времени работы
- Вспомогательная холодильная машина (Pony chiller)
- Групповое упорядочение

Последовательность на основе фиксированного порядка

Этот метод позволяет вводить холодильные машины в рабочий режим и выводить из него в одном и том же порядке путем установки фиксированного приоритета для каждой холодильной машины. Доступная неработающая холодильная машина с наивысшим приоритетом будет выбрана как холодильная машина NEXT-ON (следующая для включения), а работающая холодильная машина с наименьшим приоритетом будет выбрана как холодильная машина NEXT-OFF (следующая для выключения).

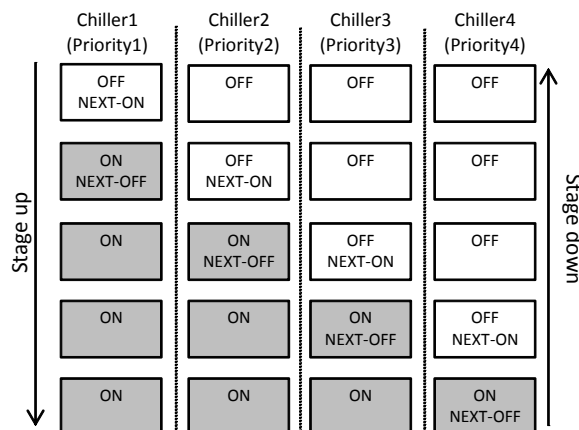


Рисунок 4 — Последовательность на основе фиксированного порядка

Этот метод может использоваться в системах с небольшой холодильной машиной, например, с винтовым компрессором, и несколькими более крупными, например, с центробежными компрессорами. Вы сможете принудительно определить небольшую холодильную машину как First-On (первая для включения) утром и Last-Off (последняя для выключения) вечером, когда нагрузка по охлаждению здания низкая. Функция снижает общее потребление электроэнергии.

7 Стратегии управления и мониторинга

7 - 1 Последовательность работы, ввод холодильных машин в рабочий режим и вывод из него

7 - 1 - 2 Порядок работы холодильных машин

Последовательность на основе времени работы

Этот метод определяет холодильные машины NEXT-ON (следующая для включения) и NEXT-OFF (следующая для выключения) на основе времени работы каждой холодильной машины. Эта функция выравнивает время работы холодильных машин, чтобы увеличить общий срок службы системы.

Доступная неработающая холодильная машина с наименьшим временем работы будет выбрана как холодильная машина NEXT-ON (следующая для включения), а работающая холодильная машина с наибольшим временем работы будет выбрана как холодильная машина NEXT-OFF (следующая для выключения).

Для предотвращения частого переключения холодильная машина, который только что была включена, будет последней для выбора в качестве NEXT-OFF (следующая для выключения) в течение 1 часа (она будет иметь наивысший приоритет в течение 1 часа), а холодильная машина, которая только что была выключена, будет последней для выбора в качестве NEXT-ON (следующая для включения) в течение 1 часа (она будет иметь наименьший приоритет в течение 1 часа)

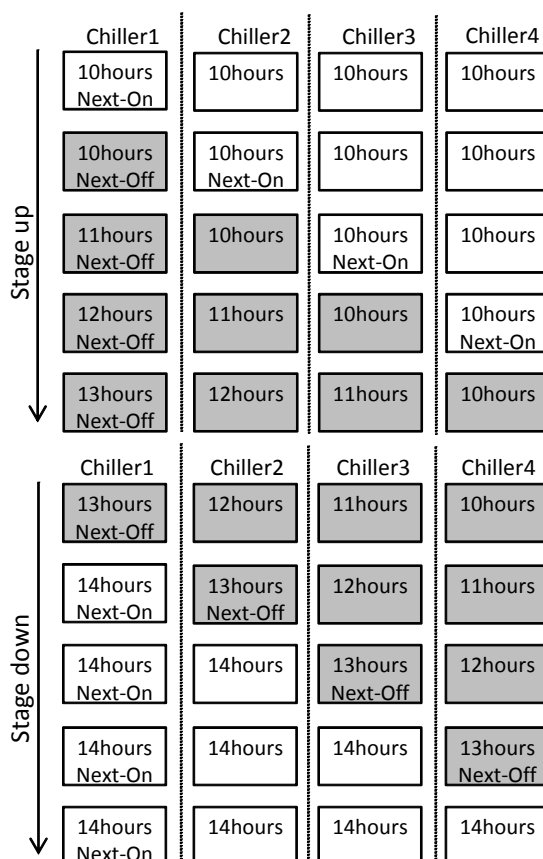


Рисунок 5 — Последовательность на основе времени работы

Для обеспечения чередования режимов работы в условиях постоянной нагрузки и отсутствия ввода в рабочий режим и вывода из него холодильная машина NEXT-ON (следующая для включения) может принудительно включаться каждые 24 часа путем задания соответствующей установки.

Управление с использованием вспомогательной холодильной машины (Pony chiller)

Вспомогательная холодильная машина («пони») — это холодильная машина небольшого размера, предназначенная для обеспечения начальной нагрузки. Холодильную машину можно выбрать в качестве вспомогательной, и она будет холодильной машиной First-On (первая для включения) при запуске, которая будет остановлена, когда холодильная машина NEXT-ON (следующая для включения) (как правило, холодильная машина большей производительности для обеспечения обычной нагрузки) будет переведена в рабочий режим. Функция вспомогательной холодильной машины может использоваться в сочетании с функцией определения последовательности работы на основе фиксированного порядка и часов работы.

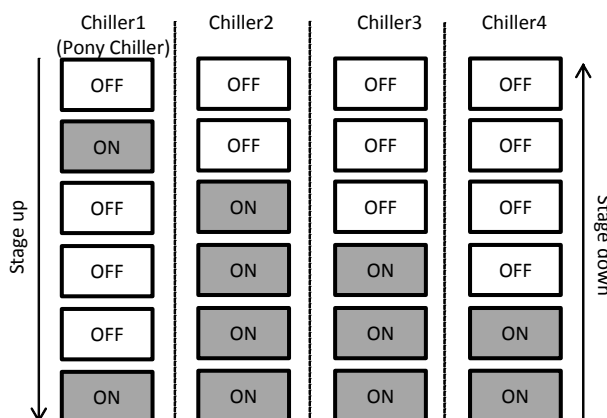


Рисунок 6 - Управление вспомогательной холодильной машиной

7 Стратегии управления и мониторинга

7 - 1 Последовательность работы, ввод холодильных машин в рабочий режим и вывод из него

7 - 1 - 2 Порядок работы холодильных машин

Групповое упорядочение

При определении последовательности работы на основе фиксированного порядка, предусматривающего один и тот же порядок для нескольких холодильных машин, последовательность работы холодильных машин с одинаковыми настройками порядка будет определяться часами работы.

Например, если есть три холодильных машины с настройками порядка работы 1 и одна холодильная машина с настройкой порядка работы 2, вначале будет работать холодильная машина с настройкой порядка работы 1 и наименьшим временем работы, а затем аналогичным образом будут вводиться в рабочий режим 2 остальные холодильные машины с настройкой порядка работы 1. Только после того, как все холодильные машины с настройкой порядка работы 1 будут работать, в рабочий режим будет переведена холодильная машина с настройкой порядка работы 2.

7

7 - 1 - 3 Функция ввода в рабочий режим и вывода из него

Данная функция служит для расчета оптимального с точки зрения энергопотребления ввода блоков в рабочий режим и вывода из него на основе выявленного изменения потребности в производительности системы. Функция снижает общее потребление электроэнергии.

iCM вводит холодильные машины в рабочий режим и выводит из него на основе одного из следующих критериев:

- Ввод в рабочий режим и вывод из него для регулирования производительности: Производительность холодильной машины недостаточна для поддержания общей температуры подаваемой охлажденной воды, поэтому необходима дополнительная холодильная машина
- Ввод в рабочий режим и вывод из него для компенсации: Работающая холодильная машина становится недоступной, и для соответствия текущей нагрузке необходимо включение другой холодильной машины
- Ввод в рабочий режим и вывод из него для чередования режимов: Ввиду постоянной нагрузки работает одинаковое количество холодильных машин, однако для чередования режимов работы необходимо выводить из рабочего режима ранее работавшие холодильные машины и вводить в рабочий режим ранее неработавшие.

7 - 1 - 3 - 1 Ввод в рабочий режим и вывод из него для регулирования производительности

Для ввода в рабочий режим и вывода из него используются три условия.

- Ввод в рабочий режим и вывод из него на основе установок верхнего/нижнего предела производительности холодильной машины
- Ввод в рабочий режим и вывод из него на основе оптимальной нагрузки на холодильную машину
- Ввод в рабочий режим и вывод из него на основе температуры подаваемой воды

Ввод в рабочий режим и вывод из него на основе установок верхнего/нижнего предела производительности холодильной машины и ввод в рабочий режим и вывод из него на основе оптимальной нагрузки на холодильную машину могут быть включены в качестве опции, в то время как ввод в рабочий режим и вывод из него на основе температуры подаваемой воды всегда активен. Ввод холодильных машин в рабочий режим и вывод из него осуществляются, когда того требуют условия.

Ввод в рабочий режим и вывод из него на основе верхнего/нижнего предела производительности холодильной машины

Эта логика определяет изменение потребности в производительности системы, учитывая фактическую производительность холодильных машин.

Пользователь задает уставки полной и низкой нагрузки, определяя диапазон в которой каждая холодильная машина будет работать в соответствии со своей кривой эффективности. Если фактическая производительность холодильной машины превышает уставку полной нагрузки, используется другая холодильная машина, чтобы обеспечить эксплуатацию оборудования в пределах диапазона эффективности. То же действительно и для низкой нагрузки.

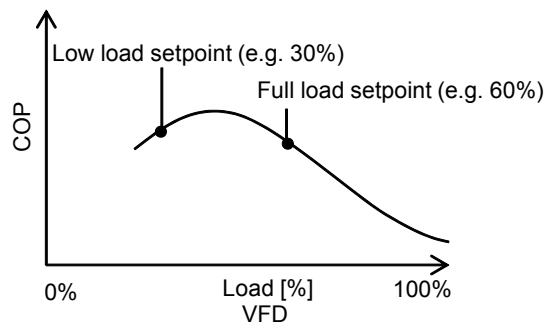


Рисунок 7 - Ввод в рабочий режим и вывод из него на основе фактического предела производительности 1

Уставки полной нагрузки и низкой нагрузки могут быть разными значениями для каждой холодильной машины, например, для CSD и VFD, кривые эффективности которых различаются.

- Ввод в рабочий режим, когда фактическая производительность BCEX работающих холодильных машин превышает уставку полной нагрузки в течение заданного периода времени
- Вывод из рабочего режима, когда фактическая производительность BCEX работающих холодильных машин уменьшается до уровня ниже уставки низкой нагрузки в течение заданного периода времени

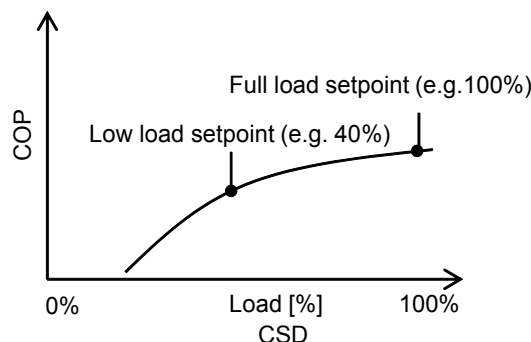


Рисунок 8 - Ввод в рабочий режим и вывод из него на основе фактического предела производительности 2

Примечание: При задании уставок высокой и низкой нагрузки необходимо учитывать энергию, связанную с вентиляторами и насосами.

7 Стратегии управления и мониторинга

7 - 1 Последовательность работы, ввод холодильных машин в рабочий режим и вывод из него

7 - 1 - 3 Функция ввода в рабочий режим и вывода из него

7 - 1 - 3 - 1 Ввод в рабочий режим и вывод из него для регулирования производительности

Ввод в рабочий режим и вывод из него на основе оптимальной нагрузки на холодильную машину

7

Эта логика предназначена для оптимизации нагрузки холодильных машин при управлении несколькими идентичными инверторными холодильными машинами. Пользователи могут задавать уставку оптимальной нагрузки для работы каждой холодильной машины на основе кривых эффективности, и логика ввода в рабочий режим и вывода из него будет действовать таким образом, чтобы поддерживать фактическую производительность каждой холодильной машины как можно ближе к уставке оптимальной нагрузки.

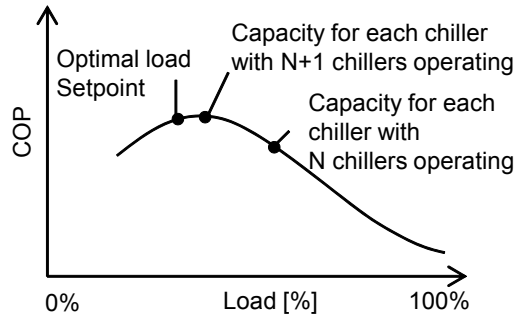


Рисунок 9 - Ввод в рабочий режим и вывод из него на основе оптимальной производительности холодильной машины

- Ввод холодильной машины в рабочий режим, если ожидаемая нагрузка для каждой холодильной машины в случае ввода в рабочий режим другой холодильной машины больше, чем уставка оптимальной нагрузки в течение определенного периода времени.
 т.е. $(\text{Текущая нагрузка по охлаждению [кВт]} / (N + 1) > \text{Уставка оптимальной нагрузки [\%]} \times \text{Номинальная нагрузка холодильной машины [кВт]})$

Примечание: Эта логика предназначена только для ввода блоков в рабочий режим и должна использоваться в сочетании с функцией ввода холодильных машин в рабочий режим и вывода из него на основе верхнего/нижнего предела фактической производительности холодильной машины или функцией ввода холодильных машин в рабочий режим и вывода из него на основе температуры подаваемой воды, которые будут применяться для вывода холодильных машин из рабочего режима.

Примечание: При задании уставок нагрузки необходимо учитывать энергию, связанную с вентиляторами и насосами.

Приведенные ниже таблицы иллюстрируют примеры значений производительности отдельных холодильных машин при использовании различных методов ввода в рабочий режим и вывода из него.

Таблица 3 Ввод в рабочий режим и вывод из него на основе верхнего предела фактической производительности холодильной машины (в качестве верхнего предела принято значение 100%)

Кол-во работающих холодильных машин	1	2	3	4	5	6	7	8
Производительность каждой холодильной машины	0-80	40-80	53-80	60-80	64-80	67-80	69-80	70-100

Таблица 4 Ввод в рабочий режим и вывод из него на основе нижнего предела фактической производительности холодильной машины (в качестве нижнего предела принято значение 35%)

Кол-во работающих холодильных машин	1	2	3	4	5	6	7	8
Производительность каждой холодильной машины	0-69	35-52	35-46	35-44	35-42	35-41	35-40	35-100

Таблица 5 Ввод в рабочий режим и вывод из него на основе оптимальной нагрузки холодильной машины (в качестве оптимальной нагрузки принято значение 50%)

Кол-во работающих холодильных машин	1	2	3	4	5	6	7	8
Производительность каждой холодильной машины	0-99	50-75	50-66	50-62	50-60	50-58	50-57	50-100

Ввод в рабочий режим и вывод из него на основе температуры подаваемой воды

Эта логика определяет изменение потребности в производительности холодильной системы на основе температуры подаваемой охлажденной воды и разницы температуры охлажденной воды (дельта Т) (температура возвращаемой охлажденной воды – температура подаваемой охлажденной воды). Если температура охлажденной воды выше уставки на величину разницы, логика придет к выводу, что требуемая температура не может быть достигнута с использованием ныне работающих холодильных машин, и введет в рабочий режим еще одну холодильную машину. Если дельта Т охлажденной воды меньше уставки, логика будет считать, что нагрузка недостаточна для поддержания дельта Т охлажденной воды, и выведет холодильную машину из рабочего режима.

- Ввод холодильной машины в рабочий режим, когда температура подаваемой охлажденной воды больше, чем установка + разность в течение заданного периода времени (в случае охлаждения)
- Вывод холодильной машины из рабочего режима, когда дельта Т охлажденной воды меньше уставки дельта Т охлажденной воды в течение заданного периода времени (в случае охлаждения)

7 - 1 - 3 - 2 Ввод в рабочий режим и вывод из него для компенсации

Эта функция предназначена для поддержания производительности холодильной установки в случае, если работающая холодильная машина становится недоступной из-за сигнала тревоги.

Если работающая холодильная машина становится недоступной, в рабочий режим без задержки вводится холодильная машина NEXT-ON (следующая для включения), чтобы компенсировать потерю производительности холодильной установки.

7 - 1 - 3 - 3 Ввод в рабочий режим и вывод из него для чередования режимов

В случае, если нагрузка остается постоянной, вероятно, что ввод в рабочий режим и вывод из него для регулирования производительности происходить не будет. В таком случае одни и те же холодильные машины будут беспрерывно работать в течение длительного периода времени, что может привести к неравномерному износу холодильных машин. Данная функция предназначена для чередования режимов холодильных машин, даже если нагрузка остается постоянной, чтобы максимально продлить срок службы системы холодильных машин.

Холодильная машина NEXT-ON (следующая для включения) принудительно вводится в рабочий режим, если ввода в рабочий режим или вывода из него не происходило в течение заданного периода времени. Эту функцию можно отключить в настройках.

7 Стратегии управления и мониторинга

7 - 1 Последовательность работы, ввод холодильных машин в рабочий режим и вывод из него

7 - 1 - 4 Останов последней холодильной машины/повторение цикла

Когда последняя холодильная машина выводится из рабочего режима ввиду низкой потребности в производительности, данная функция следит за тем, чтобы система начала работать, когда это потребуются, определяя повышение нагрузки.

- Насос, связанный с холодильной машиной NEXT-ON (следующая для включения), работает с минимальной настройкой частоты VFD, чтобы создавать необходимый поток для выявления повышения температуры возвратной воды
- Ввод холодильной машины в рабочий режим, когда температура подаваемой охлажденной воды больше, чем установка + разность в течение заданного периода времени (в случае охлаждения)

7

7 - 1 - 5 Установка минимального/максимального количества работающих холодильных машин

Минимальное/максимальное количество работающих холодильных машин может задаваться с тем, чтобы число работающих холодильных машин всегда оставалось в определенных пределах, независимо от изменения потребности в производительности.

Если текущее количество работающих холодильных машин меньше или равно настроенному минимальному количеству работающих холодильных машин, вывод из рабочего режима выполняться не будет, и ввод в рабочий режим будет происходить, пока количество работающих холодильных машин не сравняется с заданным минимальным количеством работающих холодильных машин.

Если текущее количество работающих холодильных машин больше или равно настроенному максимальному количеству работающих холодильных машин, ввод в рабочий режим выполняться не будет, и вывод из рабочего режима будет происходить, пока количество работающих холодильных машин не сравняется с заданным максимальным количеством работающих холодильных машин.

Задание минимального количества работающих холодильных машин может обеспечить, например, минимальный поток. Задание максимального количества работающих холодильных машин в сочетании с определением последовательности работы может позволить, например, выделить некоторые холодильные машины в качестве резервных, с периодическим чередованием режимов работы или без него.

Примечание: В случае ошибки конфигурации минимальное количество работающих холодильных машин всегда имеет приоритет перед максимальным количеством.

7 Стратегии управления и мониторинга

7 - 2 Функции управления периферийным оборудованием

7 - 2 - 1 Управление первичными насосами

Эта функция отвечает за управление насосами для охлажденной воды. Она обеспечивает наличие достаточного потока, управляя частотой VFD насоса и определяя количество работающих насосов. iCM имеет следующие входы/выходы для всех первичных насосов

- Цифровой выход для команд (ВЫКЛ/ВКЛ)
- Аналоговый выход для команд (VFD; 4...20 mA)
- Цифровой вход состояния (ВЫКЛ/ВКЛ)
- Цифровой вход сигнала тревоги (Норма/Тревога)

7

7 - 2 - 1 - 1 Группа трубопроводов

В iCM группа холодильных машин и группа первичных насосов, подающих воду в эти холодильные машины, считаются относящимися к одной и той же группе трубопроводов. Для каждой группы трубопроводов iCM обеспечивает необходимое количество работающих насосов для создания достаточного потока в работающие холодильные машины, принадлежащие к той же группе трубопроводов.

iCM может гибко управлять выделенными трубопроводами, коллекторами или их сочетаниями путем конфигурации группы трубопроводов (до 4 групп). Например, группа трубопроводов с 1 холодильной машиной и 1 насосом представляет собой выделенный трубопровод, N холодильных машин и N/N + 1 насосов представляют собой трубопроводы с коллектором, N холодильных машин и 1 насос представляют собой обычную конфигурацию насоса и т.д. Кроме того, устанавливая максимальное и минимальное количество работающих насосов для каждой группы трубопроводов, iCM может обеспечить управление с ведущим и резервным насосом.

Структура трубопровода и соответствующая конфигурация (группа трубопроводов, минимальное/максимальное количество работающих насосов) показаны на следующем рисунке и в таблице.

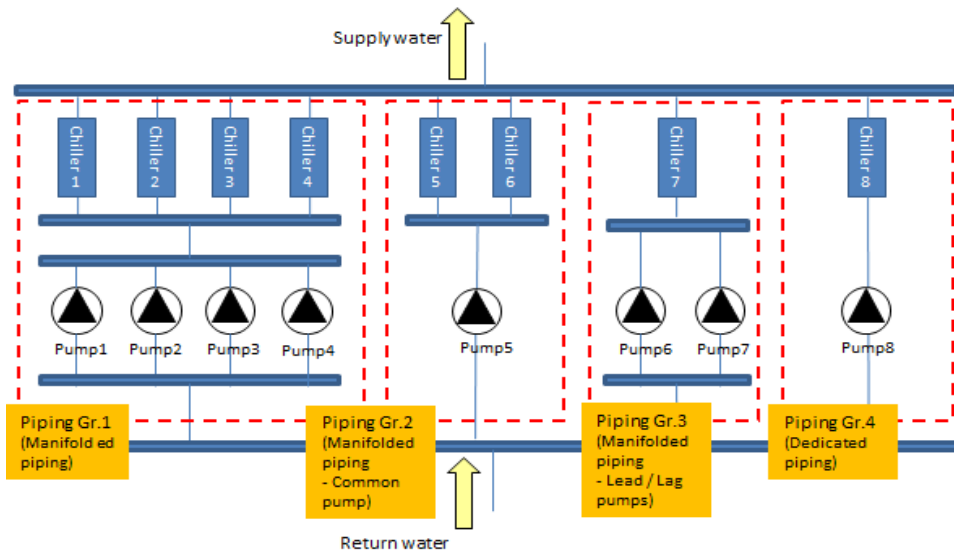


Рисунок 10 Смешанная система с выделенными трубопроводами и коллекторами

Chiller setting		Pump setting		Piping Gr. setting		
Chiller ID	Piping Gr.	Pump ID	Piping Gr.			
1	1	1	1	1	1	3
2	1	2	1			
3	1	3	1			
4	1	4	1			
5	2	5	2	2	1	1
6	2	6	3			
7	3	7	3	3	1	2
8	4	8	4			

Таблица 6 - Конфигурация группы трубопроводов

7 Стратегии управления и мониторинга

7 - 2 Функции управления периферийным оборудованием

7 - 2 - 1 Управление первичными насосами

7 - 2 - 1 - 2 Управление первичными насосами с VFD

В случае насосов с VFD iCM регулирует частоту VFD, используя ПИ-управление, чтобы обеспечить достаточный поток. Частотные выходы VFD для всех насосов одинаковы.

Система с байпасным клапаном

В случае системы с байпасным клапаном перепад давления DP1 в «1 История изменений» на стр. 2 используется как вход для ПИ-регулирования частоты VFD первичного насоса.

- Увеличение частоты VFD, если DP1 меньше заданной уставки
- Уменьшение частоты VFD, если DP1 больше заданной уставки

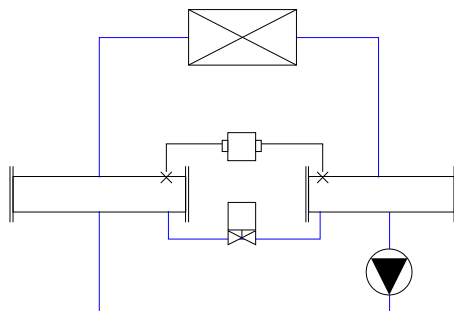


Рисунок 11 Система с байпасным клапаном

7 - 2 - 1 - 3 Функция определения доступности первичного насоса

При поступлении сигнала ВКЛ с цифрового входа сигнала тревоги насос определяется как недоступный. Недоступные насосы не принимаются во внимание при управлении насосами. Если в системе с выделенным трубопроводом первичный насос становится недоступным, то недоступной становится и соответствующая холодильная машина.

Насос становится недоступным при выполнении ЛЮБОГО из следующих условий:

- Сигнал ВКЛ на цифровом входе аварийного сигнала насоса
- Насос установлен как недоступный вручную

Примечание: В случае выделенного трубопровода насос не станет недоступным, даже если его соответствующая холодильная машина становится недоступной, для обеспечения возможности работы в режиме предотвращения замораживания.

Если насос установлен как недоступный вручную, он не станет доступным снова автоматически — пользователю необходимо будет вручную установить насос как доступный. Насос становится доступным вновь при выполнении ВСЕХ следующих условий:

- Сигнал ВЫКЛ на цифровом входе сигнала тревоги насоса
- Насос устанавливается вручную как доступный

7 - 2 - 1 - 4 Ввод первичных насосов в рабочий режим и вывод из него

Для систем с выделенным трубопроводом насосы включаются и выключаются вместе с их соответствующей холодильной машиной.

В системах с коллектором iCM будет вводить насосы в рабочий режим и выводить из него на основании двух из следующих критериев:

Ввод в рабочий режим и вывод из него на основе производительности VFD

Эта функция может применяться в случае использования насосов с VFD в системе холодильных машин.

Эта логика будет определять изменения потребности в производительности первичных насосов через выход VFD насоса, сигнал которого формируется через ПИД-контур управления VFD насоса. Пользователь задает уставки полной нагрузки и низкой нагрузки, в пределах которых каждый насос будет работать на основе его кривой эффективности. Если выходной сигнал VFD превышает уставки полной нагрузки, включается другой насос, чтобы каждый насос работал в пределах своего диапазона эффективности. То же действительно и для низкой нагрузки.

Примечание: Эта функция работает с каждой группой трубопроводов по отдельности. Уставки полной и низкой нагрузки одинаковы для всех насосов.

Ввод в рабочий режим и вывод из него на основе перепада давления

Эта функция может применяться в случае использования насосов с CSD в системе холодильных машин.

Логика определяет изменения потребности в производительности первичных насосов на основе DP (перепада давления). Если DP меньше разности уставки – перепад в течение заданного периода времени, iCM будет вводить насосы в рабочий режим. Если DP больше суммы уставки + перепад в течение заданного периода времени, iCM будет выводить насосы из рабочего режима.

Примечание: Эта функция работает с каждой группой трубопроводов по отдельности.

Ввод в рабочий режим и вывод из него для чередования режимов

В случае, если нагрузка остается постоянной, вероятно, что ввод в рабочий режим и вывод из него для регулирования производительности VFD или DP происходить не будет. В таком случае одни и те же насосы будут беспрерывно работать в течение длительного периода времени, что может привести к неравномерному износу насосов. Данная функция предназначена для чередования режимов насосов, даже если нагрузка остается постоянной, чтобы максимально продлить срок службы системы.

Насос NEXT-ON (следующий для включения) принудительно заменяет насос NEXT-OFF (следующий для выключения), если ввода в рабочий режим или вывода из него не происходило в течение заданного периода времени. Эту функцию можно отключить в настройках.

7 Стратегии управления и мониторинга

7 - 2 Функции управления периферийным оборудованием

Примечание: Эта функция работает с каждой группой трубопроводов по отдельности.

7 Стратегии управления и мониторинга

7 - 2 Функции управления периферийным оборудованием

7 - 2 - 1 Управление первичными насосами

7 - 2 - 1 - 5 Установка минимального/максимального количества работающих насосов

Для каждой группы трубопроводов можно задать минимальное/максимальное количество работающих насосов с тем, чтобы число работающих насосов всегда оставалось в определенных пределах, независимо от изменения потребности в производительности.

Если текущее количество работающих насосов меньше или равно настроенному минимальному количеству работающих насосов, вывод из рабочего режима выполняться не будет, и ввод в рабочий режим будет происходить, пока количество работающих насосов не сравняется с заданным минимальным количеством работающих насосов.

Если текущее количество работающих насосов больше или равно настроенному максимальному количеству работающих насосов, ввод в рабочий режим выполняться не будет, и вывод из рабочего режима будет происходить, пока количество работающих насосов не сравняется с заданным максимальным количеством работающих насосов.

Задание минимального количества работающих насосов может обеспечить, например, минимальный поток. Задание максимального количества работающих насосов в сочетании с определением последовательности работы может позволить, например, выделить некоторые насосы в качестве резервных, с периодическим чередованием режимов работы или без него.

Эта функция работает с каждой группой трубопроводов по отдельности.

7 - 2 - 2 Управление запорными клапанами испарителя

Эта функция отвечает за управление запорными клапанами испарителя в системе с коллектором. Подробную информацию об управлении запорными клапанами испарителя см. в разделе «7 - 2 - 3 Определение порядка работы холодильных машин и периферийного оборудования» на стр. 32.

iCM имеет следующие входы/выходы для запорных клапанов испарителя

- Цифровой выход для команд (ВЫКЛ/ВКЛ)
- Цифровой вход состояния (ВЫКЛ/ВКЛ)
- Цифровой вход сигнала тревоги (Норма/Тревога)

7 - 2 - 2 - 1 Ручное управление запорными клапанами

iCM позволяет подавать команды управления запорными вентилями вручную (принудительно).

Трехпозиционные переключатели (ВЫКЛ/ВКЛ/Авто) установлены для каждого клапана на корпусе iCM. Оператор может выбрать:

- Команду ВКЛ: принудительное открытие запорного клапана;
- Команду ВЫКЛ: принудительное закрытие запорного клапана;
- АУТО (Автоматический режим): iCM осуществляет управление в соответствии с логикой ввода в рабочий режим и вывода из него.

Примечание: в случае выполнения ручной установки ВКЛ или ВЫКЛ для клапана с помощью переключателя iCM подает сигнал тревоги «Ошибка мониторинга», и соответствующая холодильная машина будет установлена как недоступная (не будет приниматься во внимание логикой ввода в рабочий режим и вывода из него).

Эти цифровые выходы являются беспотенциальными контактами внутренних реле на 5 А. Если текущее потребление запорных клапанов выше, необходимо установить внешнее реле или контактор.

Приводной механизм запорных клапанов поставляется отдельно.

7 Стратегии управления и мониторинга

7 - 2 Функции управления периферийным оборудованием

7 - 2 - 3 Определение порядка работы холодильных машин и периферийного оборудования

В iCM используется метод определения порядка работы холодильных машин и периферийного оборудования для систем с выделенными трубопроводами и коллекторами.

Определение последовательности работы в системе с выделенным трубопроводом

При вводе холодильной машины в рабочий режим насос, связанный с холодильной машиной NEXT-ON (следующая для включения), включается первым, чтобы обеспечить поток в холодильную машину. Холодильная машина включается только после подтверждения включения насоса и по истечении заданного времени задержки.

При выводе холодильной машины из рабочего режима сначала выполняется останов холодильной машины NEXT-OFF (следующая для выключения). Останов насоса выполняется только после подтверждения выключения холодильной машины и по истечении заданного времени задержки. Это необходимо для обеспечения потока в холодильную машину, пока она останавливается.

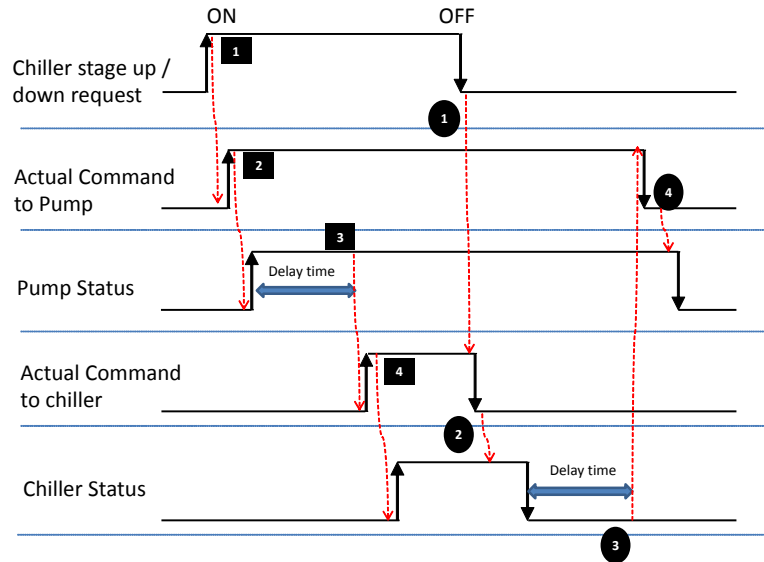


Рисунок 12 Схема последовательности работы с системе с выделенным трубопроводом

Определение последовательности работы в системе с коллектором

1 Ввод холодильной машины в рабочий режим (первая холодильная машина)

При вводе холодильной машины в рабочий режим вначале срабатывает запорный клапан, связанный с холодильной машиной NEXT-ON (следующая для включения). Только после подтверждения открытого состояния запорного клапана и истечения заданного времени задержки включается насос, чтобы обеспечить поток в холодильную машину. Холодильная машина включается только после подтверждения включения насоса и по истечении заданного времени задержки.

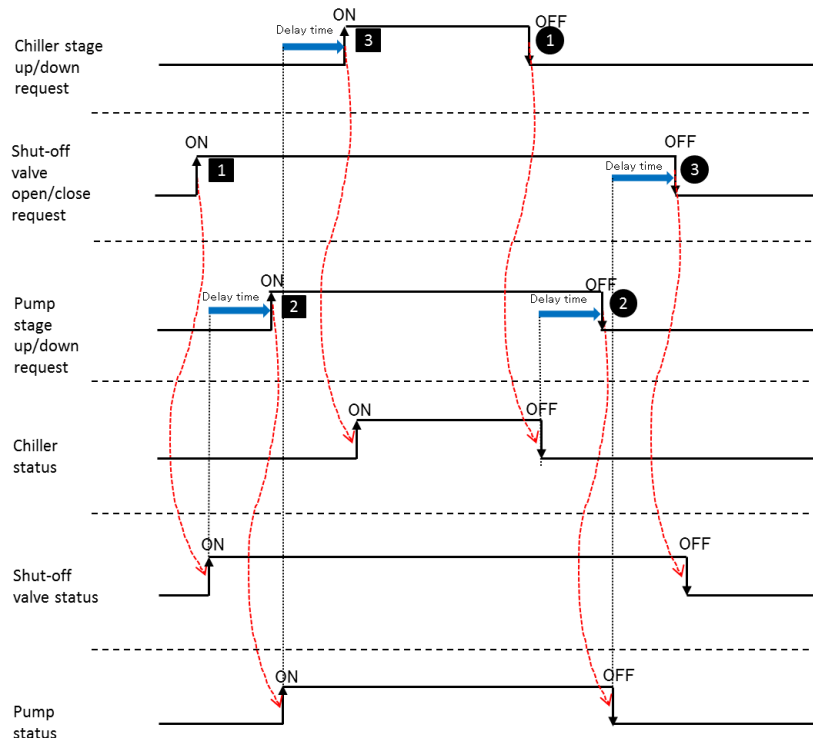


Рисунок 13 Схема последовательности работы с системе с коллектором

7 Стратегии управления и мониторинга

7 - 2 Функции управления периферийным оборудованием

7 - 2 - 3 Определение порядка работы холодильных машин и периферийного оборудования

2 Вывод холодильной машины из рабочего режима (последняя холодильная машина)

При выводе холодильной машины из рабочего режима сначала выполняется останов холодильной машины NEXT-OFF (следующая для выключения). Останов насоса выполняется только после подтверждения выключения холодильной машины и по истечении заданного времени задержки. Запорный клапан закрывается только после подтверждения выключения насоса и по истечении заданного времени задержки. Это необходимо для обеспечения потока в холодильную машину, пока она останавливается.

3 Ввод холодильной машины в рабочий режим (холодильные машины, не являющиеся первой холодильной машиной)

При вводе холодильной машины в рабочий режим насос включается первым, чтобы обеспечить поток в холодильную машину. После подтверждения включения насоса и истечения заданного времени задержки включается только запорный клапан, связанный с холодильной машиной NEXT-ON (следующая для включения). Холодильная машина включается только после подтверждения открытия запорного клапана и по истечении заданного времени задержки. Эта последовательность выполняется для предотвращения внезапного снижения потока к работающей холодильной машине за счет того, что вначале открывается запорный клапан.

4 Вывод холодильной машины из рабочего режима (холодильные машины, не являющиеся последней холодильной машиной)

При выводе холодильной машины из рабочего режима сначала выполняется останов холодильной машины NEXT-OFF (следующая для выключения). Запорный клапан закрывается только после подтверждения выключения холодильной машины и по истечении заданного времени задержки. Работающие насосы продолжают работу.

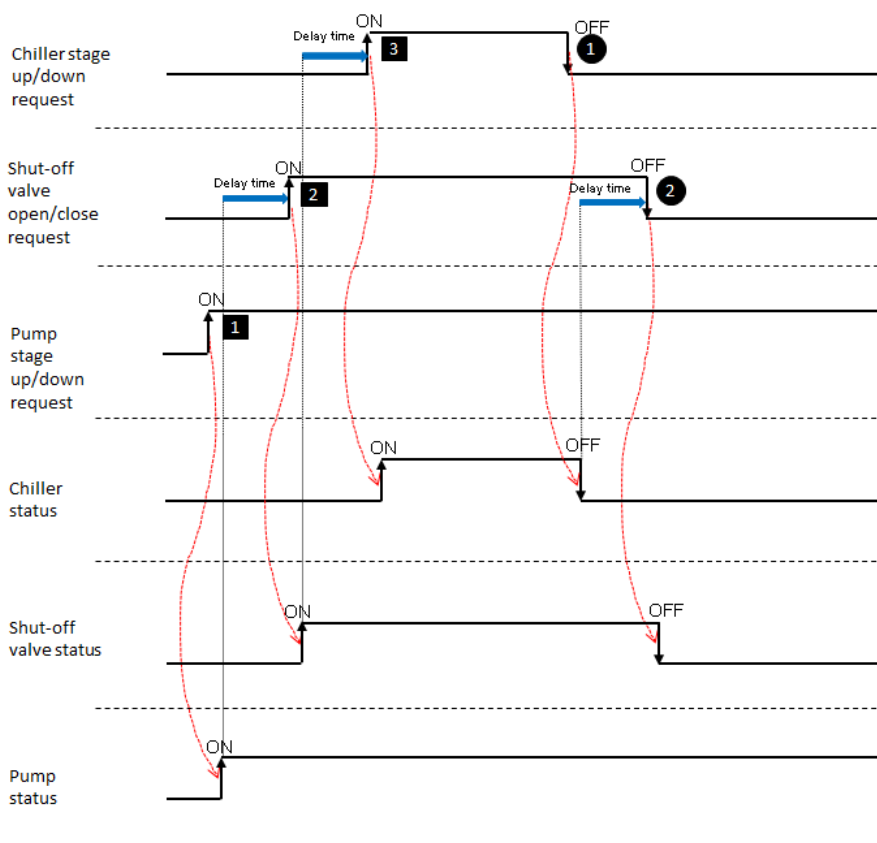


Рисунок 14 Схема последовательности работы с системе с коллектором

7 Стратегии управления и мониторинга

7 - 2 Функции управления периферийным оборудованием

7 - 2 - 4 Управление байпасным клапаном

Управление байпасным клапаном необходимо для обеспечения минимального потока к холодильным машинам, а также для предотвращения нештатного повышения давления.

Как и в случае управления первичными насосами с VFD в системах с байпасным клапаном, перепад давления DP1 в «1 История изменений» на стр. 2 используется как входной сигнал для ПИ-регулирования частоты открытия байпасного клапана.

7

- Уменьшение частоты открытия, если DP1 меньше заданной уставки
- Повышение частоты открытия, если DP1 больше заданной уставки

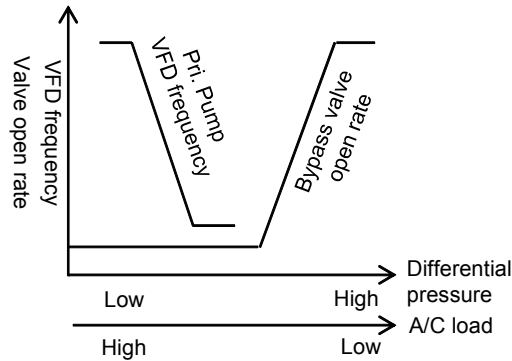


Рисунок 15 Соотношение между управлением байпасным клапаном и VFD первичного насоса

Примечание: В случае первичных насосов с VFD уставка DP1 для управления байпасным клапаном должна быть задана достаточно более высокой, чем уставка DP1 для управления первичным насосом с VFD насоса, чтобы избежать конфликта между этими двумя системами управления, как показано в «1 История изменений» на стр. 2.

7 Стратегии управления и мониторинга

7 - 3 Управление системой

7 - 3 - 1 Управление скоростью снижения

Данная функция предназначена для предотвращения включения ненужного количества холодильных машин при запуске путем мониторинга скорости снижения (снижения температуры охлажденной воды за единицу времени) и блокирования ввода в рабочий режим, если скорость снижения превышает предельную, чтобы обеспечить ожидание достижения устойчивой температуры охлажденной воды. Эту функцию можно отключить в настройках.

- Блокирование ввода в рабочий режим, если текущая скорость снижения выше заданного предельного значения скорости снижения.
- Разрешение ввода в рабочий режим, если текущая скорость снижения ниже суммы: заданное предельное значение скорости снижения + разница

7 - 3 - 2 Управление принудительным остановом

Эта функция предназначена для останова всего оборудования в случае чрезвычайной ситуации. Команда принудительного останова может подаваться со следующих входов

- BACnet/IP
- I/O

Управление принудительным остановом становится активным при активации любого из указанных выше входов. При активации управления принудительным остановом все холодильные машины, насосы, клапаны, вентиляторы градирен принудительно останавливаются и не принимают сигналы включения.

Управление принудительным остановом отключается при выполнении всех следующих условий:

- Сигнал ВЫКЛ на всех входах принудительного останова
- Пользователь вручную деактивирует управление принудительным остановом с помощью HMI

Примечание: Пользователь не может деактивировать принудительный останов вручную, если на каком либо входе принудительного останова имеется сигнал ВКЛ.

7 - 3 - 3 Восстановление после нарушения электроснабжения

Эта функция предназначена для восстановления состояния системы в случае нарушения электроснабжения. После включения iCM функция вначале определяет, было ли нарушение электроснабжения. При обнаружении нарушения электроснабжения функция восстановит состояние системы ВКЛ/ВЫКЛ, которое было до нарушения электроснабжения, или оставит систему в состоянии ВЫКЛ, в зависимости от настройки.

Обнаружение нарушения электроснабжения

При включении контроллера функция проверяет время выключения контроллера. Если время выключения питания меньше установленного порогового значения, система сделает вывод, что произошло нарушение электроснабжения.

Восстановление состояния системы

При обнаружении нарушения электроснабжения функция выполнит одно из следующих действий на основе выполненных настроек

- Восстановление состояния ВКЛ/ВЫКЛ системы перед нарушением электроснабжения
- Перевод системы в состояние ВЫКЛ (пользователю необходимо будет перезапустить систему через HMI после того, как убедиться в том, что система готова к запуску)

7 - 3 - 4 Управление принудительным включением первичных насосов (предотвращение замораживания)

Эта функция предназначена для предотвращения замерзания охлажденной воды при низкой температуре воздуха или для проверки потока воды при запуске системы.

Команда принудительного включения первичного насоса может подаваться со следующих входов

- BACnet/IP
- Интерфейс человек-машина (HMI)
- I/O

Все доступные первичные насосы включаются по команде принудительного включения насосов.

В случае насосов с VFD значение VFD, с которым работают насосы, может быть установлено в настройках

7 - 3 - 5 Управление с использованием двойной уставки

Эта функция предназначена для переключения между 2 различными уставками охлажденной воды по внешнему сигналу. Задавая более высокую уставку и выполняя переключение на уставку в более холодные дни, пользователь может снизить потребление электроэнергии холодильной машиной.

Команда двойной уставки может подаваться со следующих входов

- I/O

7 Стратегии управления и мониторинга

7 - 4 Мониторинг и настройка

iCM обеспечивает следующие функции мониторинга через HMI или в виде файла журнала в формате CSV.

- Мониторинг состояния
- Подача сигналов тревоги
- Хронологические данные

7 7 - 4 - 1 Мониторинг состояния

С помощью HMI можно осуществлять мониторинг общего состояния системы, а также отдельного оборудования. В приложении приведен список точек, мониторинг которых может осуществляться посредством HMI.

7 - 4 - 2 Подача сигналов тревоги

iCM может отображать следующие сигналы тревоги.

- Сигналы тревоги системы холодильных машин
- Сигналы тревоги отдельного оборудования

iCM также имеет функцию отображения текущего списка активных сигналов тревоги и истории возникновения сигналов тревоги и восстановления работы системы.

Сигналы тревоги системы холодильных машин

Сигналы тревоги системы включает ошибки оборудования самой системы iCM или системы холодильных машин, которая не могут удовлетворить нагрузку, связанную с кондиционированием воздуха, из-за отказа нескольких устройств.

Подробное содержание этих сигналов тревоги отображается с кодом ошибки и текстом в списке сигналов тревоги в HMI.

Например, 101: Дополнительный модуль ввода/вывода № 01 отключен (ExtIO#01)

Код ошибки сигнала тревоги системы холодильных машин описан в десятичном коде сигнала тревоги, например, 100101.

Сигналы тревоги отдельного оборудования

Сигналы тревоги отдельного оборудования: холодильных машин, насосов, клапанов, градирен и датчиков отображаются в HMI. Для каждого типа оборудования отображаемые ошибки включают все указанное ниже или только часть.

- Ошибка связи:
Связь с оборудованием потеряна
- Ошибка устройства:
Получен сигнал тревоги от оборудования.
- Ошибка мониторинга:
Оборудование не выполнило команду iCM
- Предупреждение:
Получен предупреждающий сигнал от оборудования

Типы сигналов тревоги, отображаемых для каждого типа оборудования, и соответствующие коды ошибок приведены в следующей таблице.

Таблица 7 Соответствие кода ошибки типу оборудования

	Холодильная машина	Насос (I/O)	Градирня	Клапан
Ошибка связи	Код ошибки: 999	Код ошибки: 999	Код ошибки: 999	–
Ошибка устройства	Код ошибки: Получен от холодильной машины	Код ошибки: 997	Код ошибки: 997	–
Ошибка мониторинга	Код ошибки: 998	Код ошибки: 998	Код ошибки: 998	–
Предупреждение	Код ошибки: Получен от холодильной машины	–	–	–

Подробное содержание этих сигналов тревоги отображается с кодом ошибки и текстом в списке сигналов тревоги в HMI.

Например, 996: Ошибка устройства холодильная машина 01

7 - 4 - 2 - 1 Список сигналов тревоги HMI

Список активных сигналов тревоги отображается в HMI. Для каждого сигнала тревоги отображается следующая информация.

- Код ошибки сигнала тревоги
- Содержание сигнала тревоги
- Дата и время появления

7 Стратегии управления и мониторинга

7 - 4 Мониторинг и настройка

7 - 4 - 2 Подача сигналов тревоги

История сигналов тревоги HMI

История возникновения сигналов тревоги и восстановления работы системы отображается в HMI. Для каждого сигнала тревоги отображается следующая информация.

Код ошибки сигнала тревоги

Содержание сигнала тревоги

Тип события (возникновение/восстановление)

Дата и время события

Историю сигналов тревоги можно очистить вручную в HMI.

7 - 4 - 3 Хронологические данные

Эта функция предназначена для отслеживания работы системы, состояния оборудования или изменения настроек и т.д. для анализа, оценки и постоянного повышения эффективности работы системы или использования в качестве источника для определения истинной причины в случае возникновения проблем с системой. Хронологические данные можно экспортировать в формате CSV на SD-карту, установленную в контроллер.

- Ниже приведен обзор типов хронологических данных.
 - История ручного управления и настроек
 - Работа системы и настройки
 - Работа оборудования и настройки
 - Настройка управления системой
 - Настройка управления оборудованием
- История изменения состояния
 - Состояние системы
 - Состояние оборудования
- История автоматического управления
 - Управление системой
 - Управление оборудованием
- История сигналов тревоги
 - Сигналы тревоги системы
 - Сигналы тревоги оборудования

История ручного управления и настроек

Предназначена для отслеживания действий пользователя, таких как изменение настроек и направление команд вручную.

История изменения состояния

Предназначена для отслеживания работы системы и отдельного оборудования.

История автоматического управления

Предназначена для отслеживания работы логики управления при сохранении хронологических данных о внутренних параметрах управления.

История сигналов тревоги

Предназначена для отслеживания сигналов тревоги системы и оборудования.

8 **Дополнительная информация**

В этом документе приведено краткое описание различных элементов, из которых состоит решение iCM. У Daikin имеется обширная документация, в которой содержатся подробные и детальные описания большинства элементов iCM.

Для получения более подробной информации обратитесь в службу технической поддержки продаж систем управления в DAE.

9 ПРИЛОЖЕНИЕ — Данные интеграции BACnet (главный контроллер)

Категория			Название	Тип объекта	Описание
Система	Мониторинг	Сигнал тревоги	Сигнал тревоги системы iCM	BI	Общий сигнал тревоги
			Код сигнала тревоги системы iCM	AI	Код в списке сигналов тревоги системы iCM
		Состояние	Состояние системы iCM	MI	Общее состояние iCM
			Состояние ВКЛ/ВЫКЛ системы iCM	BI	Система iCM вкл
			Уставка системы iCM	AI	Активная уставка низкой температуры
			Нагрузка системы iCM	AI	Нагрузка системы
			Источник состояния входа ВКЛ/ВЫКЛ	MI	Локальный/дистанционный режим iCM, вкл/выкл сети
			Источник состояния входа уставки температуры охлажденной воды	MI	Локальный/дистанционный режим iCM, уставка низкой температуры
			Источник состояния входа принудительного включения первичного насоса	MI	Локальный/дистанционный режим iCM, принудительное включение насоса ChW
			Состояние сигнала двойной уставки	BI	Цифровой вход двойной уставки
			Перепад давления	AI	Перепад давления в контуре охлажденной воды
			Температура охлажденной воды на выходе	AI	Температура охлажденной воды на выходе до разветвителя
		Температура возвратной охлажденной воды	AI	Температура возвратной охлажденной воды до разветвителя	
	Команда	Команда ВКЛ/ВЫКЛ системы iCM	BO	Сеть iCM вкл/выкл	
		Уставка температуры охлажденной воды iCM	AV	Уставка низкой температуры iCM	
		Принудительное включение первичного насоса	BO	Принудительное включение насоса для охлажденной воды iCM	
		Аварийный останов	BO	Аварийный останов iCM	
Сброс аварийного останова		BV	Сброс аварийного останова iCM		
Холодильная машина	Мониторинг	Сигнал тревоги	Состояние сигнала тревоги	BI	Канал активного сигнала тревоги блока
			Код сигнала тревоги	AI	Канал кода сигнала тревоги
			Сброс сигнала тревоги	BO	Канал очистки сигнала тревоги
	Состояние	Состояние ВКЛ/ВЫКЛ	BI	Вкл/Выкл холодильной машины	
		Фактическая производительность	AI	Единицы измерения нагрузки	
		Температура возвратной охлажденной воды	AI	Единицы измерения температуры возвратной охлажденной воды	
		Температура охлажденной воды на выходе	AI	Единицы измерения температуры охлажденной воды на выходе	
Запорный клапан испарителя	Мониторинг	Сигнал тревоги	Состояние сигнала тревоги	BI	Сигнал тревоги запорного клапана
		Состояние	Состояние открыт/закрыт	BI	Запорный клапан открыт/закрыт
Первичный насос	Мониторинг	Сигнал тревоги	Состояние сигнала тревоги	BI	Сигнал тревоги насоса для охлажденной воды
		Состояние	Состояние ВКЛ/ВЫКЛ	BI	Насос для охлажденной воды вкл/выкл
			Состояние производительности VFD	AI	Выход VFD насоса для охлажденной воды
Байпасный клапан	Мониторинг	Состояние	Состояние частоты открытия	AI	Положение байпасного клапана

10 ПРИЛОЖЕНИЕ — Мониторинг и управление с помощью HMI

10

Категория		Название	Описание	
Система	Мониторинг	Сигнал тревоги	Сигнал тревоги системы iCM	Общий сигнал тревоги
			Код сигнала тревоги системы iCM	Код в списке сигналов тревоги системы iCM
		Состояние	Состояние системы iCM	Общее состояние iCM
			Состояние ВКЛ/ВЫКЛ системы iCM	Система iCM вкл
			Уставка системы iCM	Активная уставка низкой температуры
			Нагрузка системы iCM	Нагрузка системы
			Перепад давления	Перепад давления в контуре охлажденной воды
			Температура охлажденной воды на выходе	Температура охлажденной воды на выходе до разветвителя
			Температура возвратной охлажденной воды	Температура возвратной охлажденной воды до разветвителя
			Состояние блокировки ввода в рабочий режим	Блокировка ввода в рабочий режим управлением скоростью снижения
	Команда	Команда ВКЛ/ВЫКЛ системы iCM	Сеть iCM вкл/выкл	
		Уставка температуры охлажденной воды iCM	Уставка низкой температуры iCM	
		Принудительное включение первичного насоса	Принудительное включение насоса для охлажденной воды iCM	
		Сброс аварийного останова	Сброс аварийного останова iCM	
Холодильная машина	Мониторинг	Сигнал тревоги	Состояние сигнала тревоги	Канал активного сигнала тревоги блока
			Код сигнала тревоги	Канал кода сигнала тревоги
			Сброс сигнала тревоги	Канал очистки сигнала тревоги
	Состояние	Состояние ВКЛ/ВЫКЛ	Состояние ВКЛ/ВЫКЛ каждой холодильной машины	
		Режим работы	Режим работы каждой холодильной машины	
		Уставка охлажденной воды	Уставка охлажденной воды каждой холодильной машины	
		Фактическая производительность	Фактическая производительность каждой холодильной машины	
		Часы работы	Часы работы каждой холодильной машины	
		Дистанционный/локальный статус	дистанционный/локальный статус каждой холодильной машины	
		Состояние доступности	Состояние доступности каждой холодильной машины	
		Температура возвратной охлажденной воды	Единицы измерения температуры возвратной охлажденной воды	
		Температура охлажденной воды на выходе	Единицы измерения температуры охлажденной воды на выходе	
		Мониторинг	Сигнал тревоги	Состояние сигнала тревоги
Состояние	Состояние открыт/закрыт			Состояние открыт/закрыт каждого запорного клапана
	Состояние доступности			Состояние доступности каждого запорного клапана
Первичный насос	Мониторинг	Сигнал тревоги	Состояние сигнала тревоги	Состояние сигнала тревоги каждого первичного насоса
			Состояние	Состояние ВКЛ/ВЫКЛ
		Производительность VFD		Выход VFD каждого первичного насоса
		Состояние доступности		Состояние доступности каждого первичного насоса
		Часы работы	Часы работы каждого первичного насоса	
Байпасный клапан	Мониторинг	Состояние	Частота открытия байпасного клапана	Положение байпасного клапана

11 ПРИЛОЖЕНИЕ — Таблица совместимости

Список холодильных машин Daikin, которые могут быть подключены и могут работать под управлением iCM:

Наименование	Код продукта	Контроллер	Совместимость
AWS	EWAD_C	MT 3 ¹	Да (*)
AWS INV	EWAD_CZ	MT 3	Да (*)
AWS FC	EWAD_CF	MT 3	Да (**)
TZ	EWAD_TZ	MT 3	Да (*)
TZB	EWAD_TZB	MT 3	Да (*)
McENERGY HPI	EWYD_BZ	MT 2 ²	Нет
McENERGY Mono	EWAD_E	MT 3	Да (*)
McENERGY Dual	EWAD_D	MT 3	Да (*)
WHS-E	EWWD_I	MT 3	Да (*)
Ecoplus	EWWD_G	MT 3	Да (*)
Prox Evo	EWVQ_B	MT 3	Да
WHB	EWWD_J	MT 3	Да (*)
PFS	EWWD_H	MT 3	Да
VZ	EWWD_VZ	MT 3	Да (*)
WCZ Mono	EWVQ_G	MT 3	Да (*)
WCZ Dual	EWVQ_L	MT 3	Да (*)
WCZ HPI	EWVQ_G	MT 3	Нет
ACZ-C с несколькими спиральными компрессорами, CO	EWAQ_E	MT 3	Да
ACZ-H с несколькими спиральными компрессорами, HP	EWYQ_F	MT 3	Нет
AGZ-C с несколькими спиральными компрессорами, CO	EWAQ_G	MT 3	Да (*)
AGZ-H с несколькими спиральными компрессорами, HP	EWYQ_G	MT 3	Нет
WSC - центробежный, одинарный	DWSC	MT 2	Да
WDC - центробежный, двойной	DWDC	MT 2	Да
WMC - центробежный, магнитный	DWMC	MT 2	Да

¹ MT 3: Контроллер MicroTech 3

² MT 2: Контроллер MicroTech 2

Таблица 8 - Список совместимого оборудования

(*): **ПРИМЕЧАНИЕ 1:** iCM может управлять холодильными машинами с **частичной рекуперацией теплоты**, но не может управлять холодильными машинами с **полной рекуперацией теплоты**.

(**): **ПРИМЕЧАНИЕ 2:** iCM может управлять холодильными машинами с функцией естественного охлаждения, но управление самой этой функцией осуществляется контроллером холодильной машины.

12 ПРИЛОЖЕНИЕ — Интегрированные точки Modbus

Список точек Modbus, интегрированных в iCM, приведен ниже.

12 - 1 Холодильные машины в глобальном масштабе

Ниже приведен список точек мониторинга состояния (ранее) глобальных холодильных машин McQuay.

12

Регистр		Название
Адрес	Бит	
40002	b0	Выход активации холодильной машины
40008	b0	Вкл/Выкл холодильной машины
40011	-	Выход режима холодильной машины
40013	-	Фактическая производительность (3)
40012	-	Активная уставка
40028	-	Индекс предупреждающих сигналов
40029	-	Индекс сигналов о проблемах
40030	-	Индекс сигналов о неисправностях
40031	-	Код предупреждающего сигнала
40032	-	Код сигнала о проблеме
40033	-	Код сигнала о неисправности
40016	-	Температура жидкости на входе испарителя (5)
40017	-	Температура жидкости на выходе испарителя (6)
40001	b0	Локальный/дистанционный режим холодильной машины

Ниже приведен список точек команд управления (ранее) глобальных холодильных машин McQuay.

Регистр		Название
Адрес	Бит	
40009	b0	Уставка активации холодильной машины
40034	-	Уставка режима холодильной машины - Сеть
40035	-	Уставка низкой температуры - Сеть
40010	b0	Очистка сигналов тревоги - Сеть
40316	b0	Единицы измерения

12 ПРИЛОЖЕНИЕ — Интегрированные точки Modbus

12 - 2 Холодильные машины США

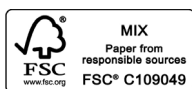
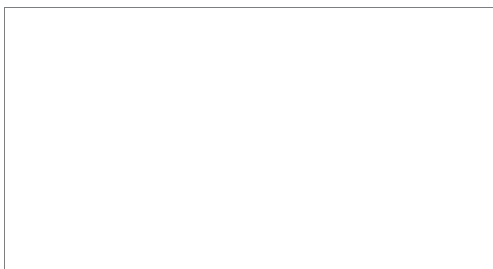
Ниже приведен список точек мониторинга состояния (ранее) американских холодильных машин McQuay.

Регистр		Название
Адрес	Бит	
3	-	Вкл/Выкл холодильной машины
3	-	Вкл/Выкл холодильной машины
40148	-	Выход режима холодильной машины
40011	-	Фактическая производительность
40003	-	Активная уставка
40130	b1 ~ b9	Предупреждения
40131 ~ 40132	b0 ~ b15	Проблемы
40133 ~ 40144	b5 ~ b4	Неисправности
40130	b1 ~ b9	Код предупреждающего сигнала
40131 ~ 40132	b0 ~ b15	Код сигнала о проблеме
40133 ~ 40144	b5 ~ b4	Код сигнала о неисправности
40130	b1 ~ b9	Индекс предупреждающих сигналов
40131 ~ 40132	b0 ~ b15	Индекс сигналов о проблемах
40133 ~ 40144	b5 ~ b4	Индекс сигналов о неисправностях
40005	-	Температура воды на входе испарителя
40007	-	Температура воды на выходе испарителя блока
6	-	Локальный/дистанционный режим холодильной машины

Ниже приведен список точек команд управления (ранее) американских холодильных машин McQuay.

Регистр		Название
Адрес	Бит	
2	-	Активация холодильной машины
40146	-	Уставка режима холодильной машины
40002	-	Уставка низкой температуры
25	-	Очистка сигналов тревоги

Daikin Europe N.V. Naamloze Vennootschap - Zandvoordestraat 300, B-8400 Oostende - Belgium (Бельгия) - www.daikin.eu - BE 0412 120 336 - RPR Oostende



EEDRU17 17.07



Daikin Europe N.V. принимает участие в программе сертификации Eurovent рабочих характеристик жидкостных холодильных установок и жидкостных тепловых насосов, фанкойлов и систем с переменным расходом хладагента. Проверьте действие сертификата онлайн: www.eurovent-certification.com



Настоящая публикация составлена только для справочных целей и не является предложением, обязательным для выполнения компанией Daikin Europe N.V. Содержание этой публикации составлено компанией Daikin Europe N.V. на основании сведений, которыми она располагает. Компания не предоставляет явных или подразумеваемых гарантий содержания публикации или указанных в ней продуктов и услуг. Характеристики могут изменяться без предварительного уведомления. Компания Daikin Europe N.V. отказывается от какой-либо ответственности за прямые или косвенные убытки, понимаемые в самом широком смысле, вытекающие из прямого или косвенного использования и/или трактовки данной публикации. На все содержание распространяется авторское право Daikin Europe N.V.