Безопасность VRF-систем Midea V8

Селективная система обнаружения, локализации и блокировки утечки хладагента как часть инженерного решения

При проектировании VRF-системы важно оценивать не только ее энергоэффективность и возможности компоновки, но и последствия возможной разгерметизации холодильного контура. Для гостиниц, апартаментов и офисов с небольшими помещениями особенно значимы два вопроса: какой объем хладагента может поступить в помещение и насколько широко придется ограничить работу кондиционирования при обнаружении утечки.
Компания «Даичи» разработала решение для VRF-систем Midea V8, в основе которого – селективное отключение подачи хладагента на поврежденный участок. Защита организуется на уровне отдельного помещения или группы внутренних блоков, без полного отключения VRF-системы в предусмотренном алгоритмом локальном сценарии. Это позволяет ограничить последствия неисправности и сохранить кондиционирование неповрежденных зон при соблюдении условий работы оставшейся части контура.

Безопасность начинается с расчета

В системах Midea V8, рассматриваемых в этой статье, используется хладагент R410A. Отсутствие распространения пламени в стандартных условиях испытаний не исключает опасности при значительной утечке: высокая концентрация хладагента может приводить к вытеснению кислорода. Поэтому оценка безопасности должна учитывать массу хладагента в контуре, объем помещения, условия воздухообмена и возможный сценарий аварии.

Особое внимание требуется там, где один холодильный контур обслуживает помещения разного размера. Общая холодопроизводительность системы может соответствовать нагрузке здания, однако небольшая комната способна стать определяющей для проверки допустимой концентрации. В расчет включают как заводскую заправку наружных блоков, так и дополнительный хладагент, необходимый для трубопроводной сети.

Нормативную оценку выполняют по действующим требованиям СП 60.13330 и применимым положениям серии ГОСТ 34891 с учетом назначения объекта и проектных условий. Универсальное правило, связывающее безопасность только с площадью комнаты или мощностью внутреннего блока, здесь неприменимо: одинаковые по площади помещения могут иметь разную высоту, вентиляцию и условия размещения оборудования.

На этапе разработки схемы можно уменьшить массу хладагента в отдельных контурах, разделив систему на несколько независимых частей. Там, где требуется общая разветвленная сеть, дополнительное значение приобретают обнаружение утечки и ограничение поступления хладагента в аварийную зону. Эти меры следует увязывать с расчетом, а не рассматривать как его замену.

От общего отключения к защите отдельных зон

У представленных на рынке решений различаются границы аварийного отключения. В одном из вариантов устранение утечки требует простоя всего контура: кондиционирование возобновляется после ремонта и сервисной проверки. Причина – централизованная организация защиты. Автоматика прекращает работу внутренних блоков во всех обслуживаемых зонах и задействует наружный агрегат для перекачки хладагента к месту его размещения. По завершении этой операции арматура у наружного агрегата изолирует собранный хладагент; самостоятельное возобновление работы пользователем не предусмотрено. Для эксплуатации это означает, что единичная неисправность влияет на доступность кондиционирования во всех помещениях данного контура.

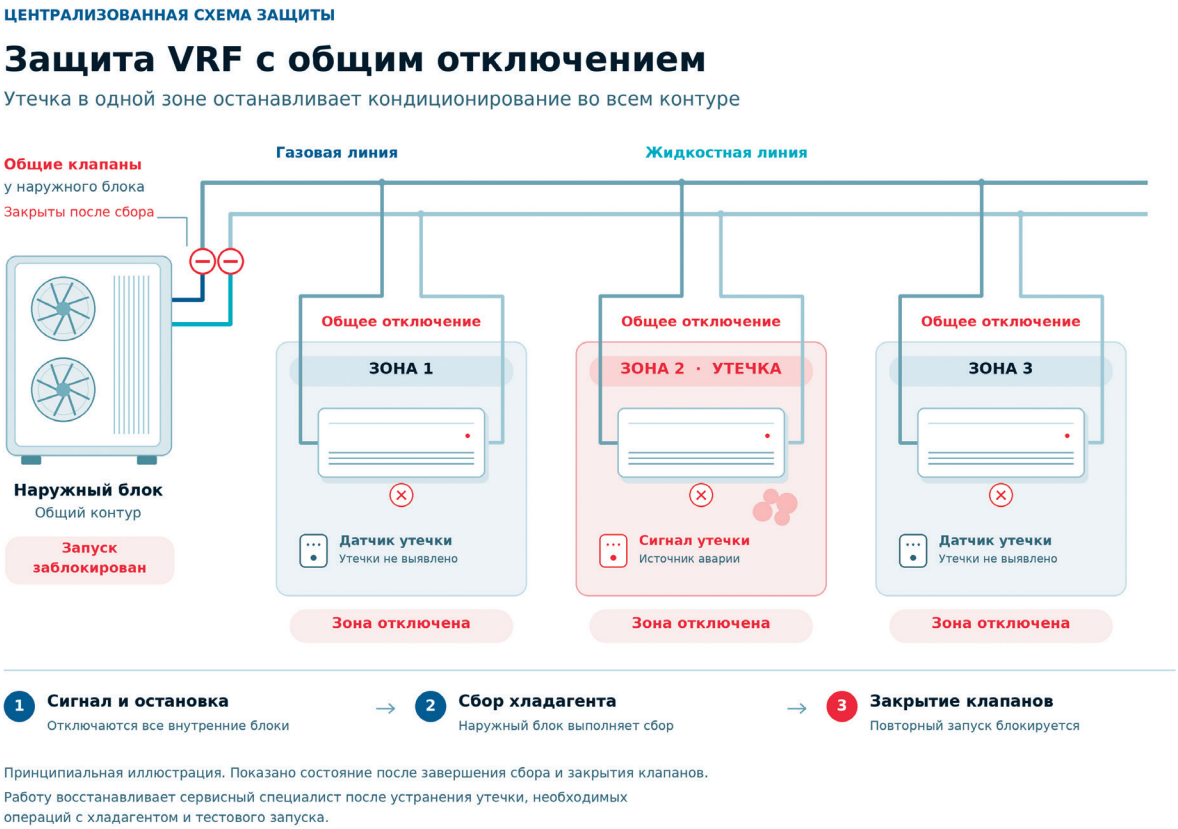


Рис. 1. Централизованная схема защиты с остановкой всех внутренних блоков и сбором хладагента у наружного блока

Для гостиницы, апарт-отеля или офиса существенен и масштаб такого отключения: неисправность в одном помещении затрагивает пользователей остальных зон. В разработке «Даичи» предусмотрен селективный подход – запорные устройства размещаются на ответвлении к защищаемой зоне, позволяя изолировать конкретный участок. При подтвержденной возможности работы оставшейся части контура можно сократить число помещений, в которых приходится прекращать кондиционирование. Практическое преимущество определяется не только обнаружением утечки, но и возможностью ограничить ее влияние на эксплуатацию всего объекта.

Границу защиты выбирают под планировку и задачи эксплуатации. Это может быть отдельный внутренний блок, помещение с несколькими блоками или группа помещений, объединенных одним ответвлением. Чем крупнее такая группа, тем больше оборудования окажется внутри отключаемого участка. Поэтому степень селективности целесообразно определять одновременно с трассировкой трубопроводов и делением объекта на эксплуатационные зоны. Для проектировщика ключевым критерием становится состав оборудования, которое потребуется отключить при аварии в конкретном помещении.

Как работает решение «Даичи»

В защищаемых помещениях устанавливаются датчики утечки, рассчитанные на применяемый хладагент. Их сигналы поступают в систему управления защитой. Подача хладагента на выбранный участок ограничивается парой управляемых запорных устройств на жидкостной и газовой линиях. Такое размещение позволяет отсечь ответвление от остальной сети по обеим трубам.

При срабатывании датчика система должна выполнить согласованную последовательность действий: сформировать аварийный сигнал, прекратить работу оборудования защищаемой зоны и закрыть соответствующие запорные устройства. Алгоритм реакции остальных блоков определяют для конкретной конфигурации. Сохранение их работы возможно при соблюдении требований производителя к управлению, минимальной нагрузке и состоянию холодильного контура.

Например, на участке с шестью внутренними блоками можно выделить четыре защищаемые зоны: две с одним блоком и две с парой блоков. Тогда сигнал датчика адресуется конкретной зоне и связанной с ней паре запорных устройств. Такое деление позволяет заранее определить границы отключения и сделать их понятными как проектировщику, так и службе эксплуатации.

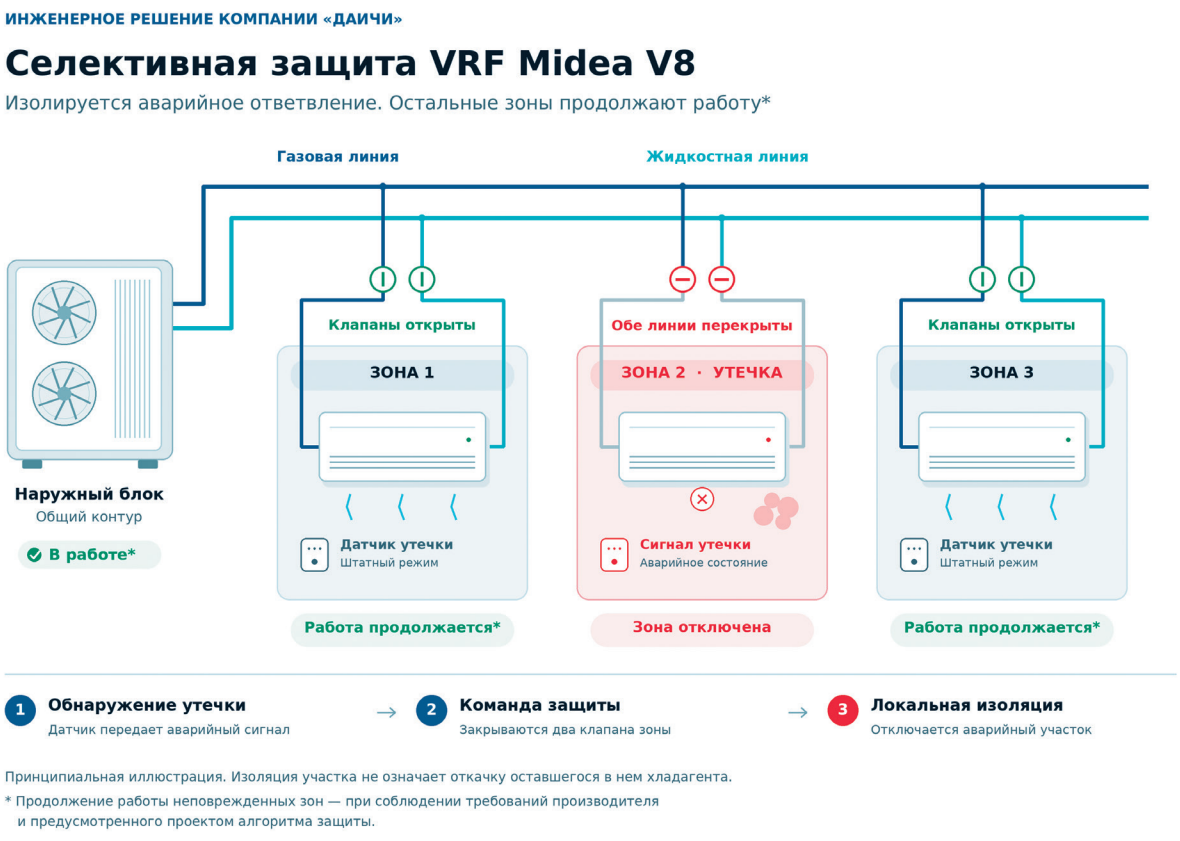


Рис. 2. Селективная защита «Даичи»: изолируется аварийное ответвление. Работа остальных зон сохраняется при предусмотренных проектом условиях

Место установки запорных устройств также имеет значение: оно влияет на объем изолируемого участка и доступность оборудования для обслуживания. Размещая устройства у ответвления к защищаемой зоне, проектировщик получает более определенные границы отключения. При этом необходимо обеспечить совместимость арматуры с рабочими давлениями, диаметрами труб и условиями эксплуатации системы.

От схемы к работающей защите

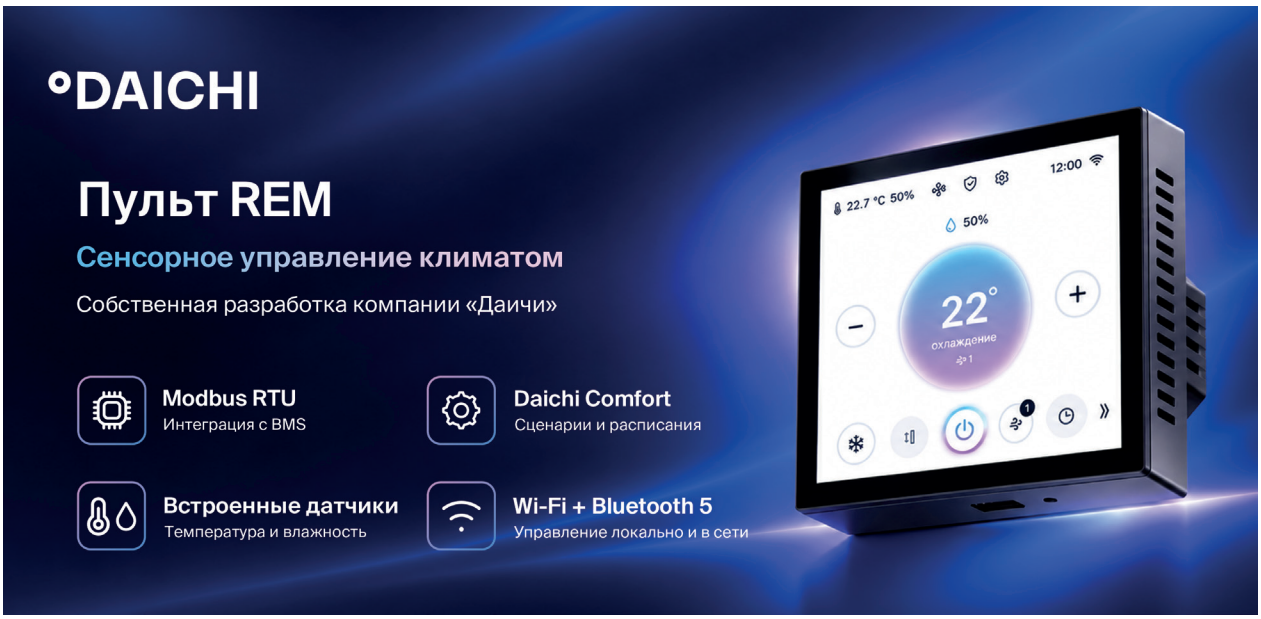
Для службы эксплуатации важен не только факт появления аварийного сигнала, но и его адресность. По сигналу должно быть понятно, в каком помещении обнаружена утечка и какой участок отключен. Это помогает организовать проверку и ремонт, а предусмотренная проектом передача состояния в диспетчеризацию позволяет включить защиту в общую систему контроля инженерного оборудования здания.

Работоспособность решения подтверждают при пусконаладке. Проверке подлежат соответствие датчиков и запорных устройств защищаемым зонам, прохождение аварийного сигнала, фактическое закрытие клапанов и реакция внутренних и наружных блоков. Отдельно проверяют поведение защиты при потере питания или связи. Для селективной схемы принципиально подтвердить и допустимость работы оставшейся части системы после изоляции участка.

В дальнейшем защита требует обслуживания: датчики проверяют с установленной изготовителем периодичностью, запорные устройства – на исправность, а изменения конфигурации системы отражают в исполнительной документации. Возврат отключенной зоны в работу проводят после выявления причины утечки, ремонта и проверки герметичности. Такая организация эксплуатации сохраняет смысл заложенной в проект селективности.

Технологии Midea V8 в общей концепции объекта

Решение по локализации утечки дополняет базовые возможности платформы Midea V8. Инверторное регулирование компрессоров и вентиляторов, а также управление параметрами холодильного цикла позволяют согласовывать производительность с изменяющейся нагрузкой. Для проектировщика это означает возможность



подбирать систему с учетом реальных режимов здания, включая периоды неполной загрузки.

Технология HyperLink расширяет возможности организации связи между блоками; в предусмотренных изготовителем конфигурациях доступно раздельное электропитание внутренних блоков. Однако возможности сети связи и работа защиты от утечки решают разные задачи. Наличие HyperLink само по себе не подтверждает возможность продолжения работы при изоляции любого участка – этот режим должен быть предусмотрен и проверен в составе конкретного решения.

Защита электронных компонентов ShieldBox и развитая система контроля рабочих параметров направлены на надежность оборудования и диагностику его состояния. Встроенные датчики холодильного контура при этом не заменяют датчики утечки в помещениях: последние контролируют непосредственно ту среду, в которой находятся люди.

Для разных планировок предусмотрены кассетные, канальные, настенные, напольно-потолочные и другие исполнения внутренних блоков. При выборе учитывают доступное пространство, требуемый расход воздуха, статическое давление и акустические ограничения. Допустимые длины и перепады высот трубопроводов проверяют по документации выбранной серии и типоразмера наружных блоков, поскольку возможности разных исполнений V8 могут различаться.

Надежность как результат согласованного решения

Селективный подход «Даичи» позволяет перейти от общего отключения холодильного контура к локализации аварийного участка в предусмотренных проектом границах. Для заказчика это возможность ограничить зону вынужденного простоя, для службы эксплуатации – организовать восстановительные работы на конкретном участке. Вместе с технологиями Midea V8 такой подход позволяет учитывать и эффективность кондиционирования в штатном режиме, и последствия возможной неисправности.

Дополнительные возможности управления и обеспечения безопасности предлагает сенсорный пульт REM – собственная разработка компании «Даичи». Он оснащен датчиками температуры и влажности, поддерживает Wi-Fi и Bluetooth 5, а протокол Modbus RTU позволяет интегрировать его в систему автоматизации здания.

Пульт может комплектоваться дополнительным модулем со встроенным датчиком утечки хладагента. При обнаружении утечки пульт подает звуковой сигнал и выводит предупреждение на дисплей, оповещая пользователей о необходимости проверки системы.

Доверие проектировщиков и партнеров опирается на подтвержденные характеристики оборудования, прозрачную логику работы автоматики и техническое сопровождение на протяжении эксплуатации. Поэтому надежность решения определяется не одним компонентом, а согласованной работой производителя оборудования, разработчика защиты, проектной и монтажной организаций. Именно такой подход позволяет превратить инженерную схему в предсказуемо работающую систему.

Статья подготовлена ООО «ДАИЧИ»
daichi.ru