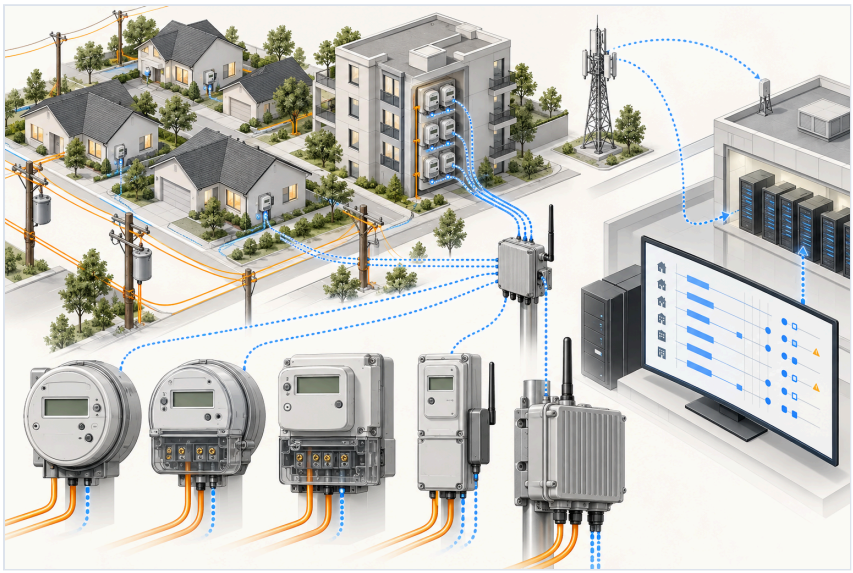
AETHERONE / AETHERHES

Каталог AetherHES

Путь показания, команды и сбоя связи через Head End System (HES) · Редакция документа 2026.10



Концептуальная иллюстрация тракта сбора данных AMI: интеллектуальные счётчики в жилых домах и в шкафу учёта многоквартирного дома, счётчики разных конструкций, концентраторы данных на опорах с антеннами и вышка сотовой связи; синие линии связи ведут к серверным стойкам головной системы и к монитору сбора данных. Иллюстрация показывает тракт, который обслуживает AetherHES; это не установка заказчика и не запись о фактической работе.

Между счётчиком и счётом

Киловатт-час начинается как измерение внутри счётчика, а заканчивается строкой в счёте, нарядом-заказом или решением. Между ними лежит коммуникационный уровень, который каждый раз должен ответить на четыре вопроса: какое устройство передало данные, по какому сеансу, какие байты поступили и что с ними сделали. В AetherONE этот уровень — AetherHES, Head End System.

Посмотрите на улицу на иллюстрации. Счётчики висят на стенах домов и стоят в шкафу многоквартирного дома. Концентраторы данных на опорах собирают их показания, трафик несёт сотовая вышка, а на другом конце ждёт серверная комната. HES — это система в этой комнате, и она отвечает за всё, что происходит между первым кадром и моментом, когда показание передаётся дальше. Она ведёт коммуникационную идентичность каждого устройства и сеансы протокола, по которым оно передаёт данные. Она выполняет считывание и сбор данных, фиксирует, что стало с каждой командой, следит за телеметрией каналов связи и событиями устройств, доставляет микропрограммы и конфигурацию, а необработанную запись обмена (Raw Chronicle) хранит в закрытом хранилище.

Другие продукты видят только то, что допускает версионированный контракт: типизированные поля, ссылки, хеши и статус. За измерения как первоисточник отвечает AetherMDMS, за пространственные данные — AetherGIS, за финансовое выставление счетов — AetherRevenue, за полевые работы — AetherDispatch.

Инженер по интеграции прослеживает одно показание

У инженера есть один перехваченный кадр счётчика и один вопрос: что с ним произошло после поступления?

Локальный TCP-адаптер принимает кадр от детерминированного имитатора в формате JSON с разделением строк. Сеанс сохраняется как открытый или закрытый в принадлежащей HES базе данных SQLite WAL, привязан к устройству, от которого наблюдался, и переживает перезапуск. Кадр попадает в транзакционный Raw Chronicle, а надёжный outbox стоит за тем же сеансом адаптера, поэтому декодированное событие и его необработанная запись остаются вместе в хранилище HES.

Декодированное событие подчиняется версионированному контракту. В нём есть вычисленные хеш исходного кадра и хеш полезной нагрузки, а также ссылки, а его полезная нагрузка — это ограниченное показание в kW. Отдельный спул брокера публикует событие с доставкой, безопасной при повторах, и фиксирует подтверждение, которое позже приходит от MDMS. Инженер может проследить одно показание по связям события, корреляции, причинности и хешей, а необработанные байты не покидают HES.

1 Одно декодированное измерение: событие, контракт hes.measurement.decoded.v1, схема 1.0.0 и устройство

Event	Contract	Schema	Device
EVT-HES-99141-DECODED	hes.measurement.decoded.v1	1.0.0	KEP88091044

2 Планы сбора: название, вид, расписание и набор данных

Plan	Name	Kind	Schedule	Data set
CP-1001	LP 15-min all commissioned	Scheduled Read	*/15 * * * *	Load Profile 1
CP-1002	Daily frozen 00:10	Scheduled Read	10 0 * * *	Daily Frozen
CP-1003	Monthly billing read	Billing Read	0 1 1 * *	Billing Registers
CP-1004	Seoul-East gap backfill	Backfill	manual	Load Profile 1

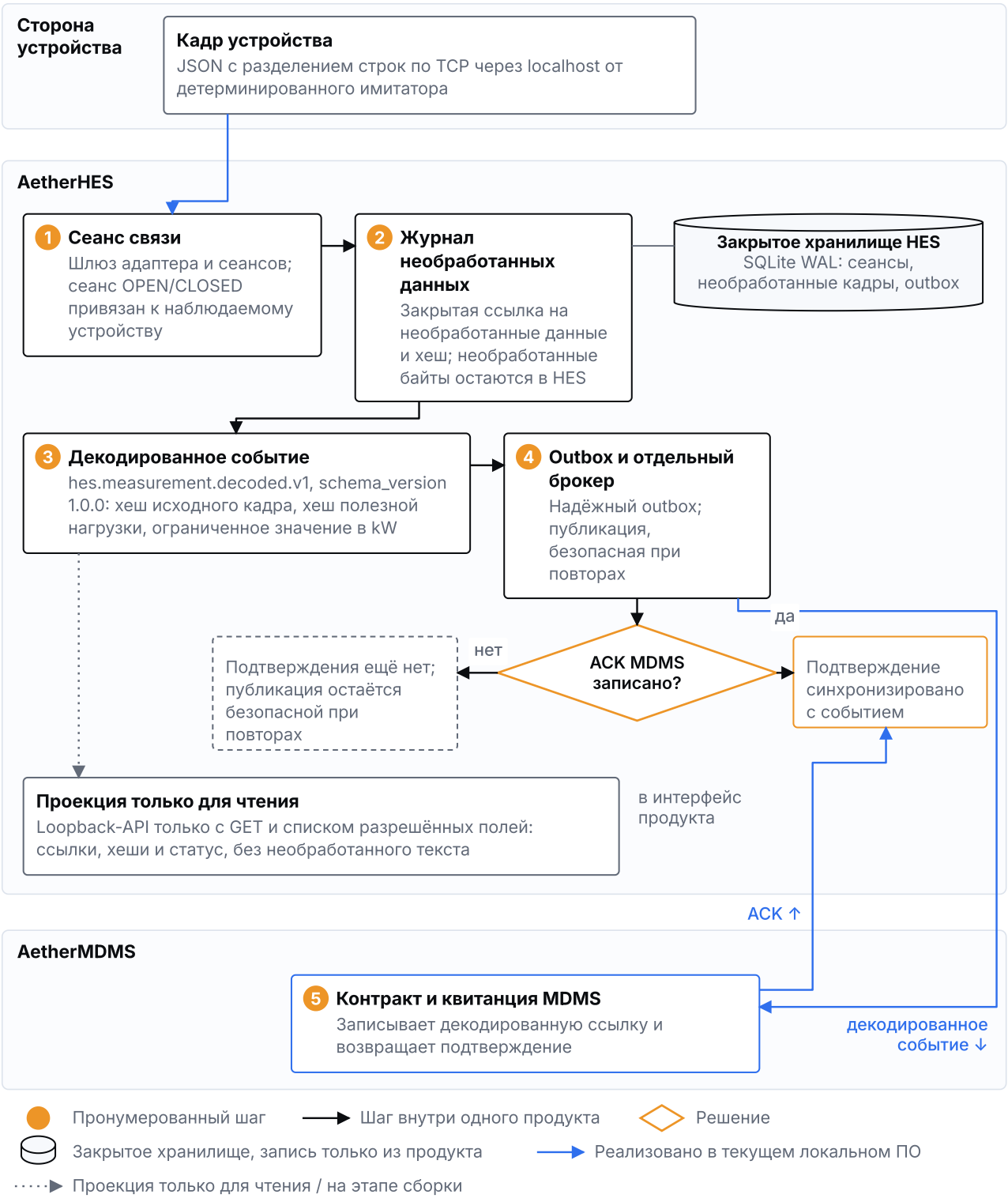
ЭКРАН ПРОДУКТА · ДЕМОНСТРАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ Интерфейс для оценки на демонстрационных данных: представление Collection. Первый фрагмент показывает одно декодированное измерение с его событием, контрактом, версией схемы и устройством. Второй перечисляет планы сбора с названием, видом, расписанием и набором данных. Названия планов, расписания и идентификаторы устройств синтетические.

Читайте рисунок сверху вниз. Первый фрагмент называет одно декодированное событие и контракт, которому оно следует. Ниже планы сбора сопоставляют вид с расписанием и набором данных. В редакции для оценки страница Collection по умолчанию открывается на локальных живых свидетельствах: декодированные считывания, ссылки на необработанные кадры и хеши, состояние outbox, доставка через брокер и подтверждение MDMS. Демонстрационные планы появляются только тогда, когда инженер явно выбирает демонстрационный режим, а неудавшееся считывание никогда не подменяется ими. Страница читает данные через API только для чтения, в списке разрешённых полей которого нет необработанного текста, сохранённого JSON событий и JSON квитанций.

AetherHES: одно показание — от сеанса до квитанции MDMS

ПРОЕКТНЫЙ ПРОЦЕСС

Текущий локальный срез: один хост, один адаптер, детерминированный кадр.



ПРОЕКТНЫЙ ПРОЦЕСС Проектный процесс: сеанс связи, закрытая ссылка на необработанные данные и их хеш, декодированное событие, отдельный брокер, контракт MDMS и квитанция. Это концептуальная проектная диаграмма предполагаемого пути одного показания; она не описывает интеграцию в промышленной эксплуатации.

Продукт спроектирован вокруг этого пути: один сеанс, одна закрытая ссылка на необработанные данные, одно декодированное событие и одна квитанция, связанные от начала до конца.

Инженер эксплуатации отделяет подтверждение от результата

На экране — команда, и инженеру нужно решить, завершена ли она.

Контракт определяет восемь стадий: запрошена, авторизована, поставлена в очередь, отправлена, подтверждена транспортом, подтверждена устройством, проверена контрольным считыванием и подтверждён бизнес-результат. Вся цепочка строится на различии между шестой и восьмой стадиями. Устройство, подтвердившее команду, не обязательно изменило состояние, а изменившееся состояние ещё не есть бизнес-результат. Поэтому подтверждение устройства никогда не считается конечным состоянием.

Командный компонент редакции для оценки — резидентный обработчик в единственном экземпляре (pump): он читает запросы из одного спула и добавляет упорядоченные свидетельства о статусе в другой. Он идемпотентно обрабатывает каждый запрос, привязывает цель к сеансу, который действительно наблюдался, и фиксирует подтверждение транспорта, подтверждение устройства и совпавшее контрольное считывание. После перезапуска процесса или SQLite он продолжает работу, не повторяя попытку. HES сообщает свидетельства выполнения и ничего сверх этого. В тестовом потоке токена только AetherMDMS проецирует завершение бизнес-операции после совпадения контрольного считывания, а финансовые полномочия остаются за AetherRevenue. Продукт называет этот контур Command Execution Queue, потому что это исполнительная очередь HES, обращённая к устройствам, а не полевая диспетчеризация коммунального предприятия.

1 Очередь команд: команда, вид и цель

Command	Kind	Target
CMD-50001	Relay Disconnect	MTR-000101
CMD-50002	Time Sync	COHORT: Seoul-North commissioned
CMD-50003	TOU Write	MTR-000105
CMD-50004	Relay Connect	MTR-000104
CMD-50005	Demand Reset	COHORT: Billing cycle A

ЭКРАН ПРОДУКТА · ДЕМОНСТРАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ Интерфейс для оценки на демонстрационных данных: очередь команд с синтетическими командами, их видом и целью. Команды и цели синтетические; ни одна команда не выполнялась и ни одно реле не переключалось.

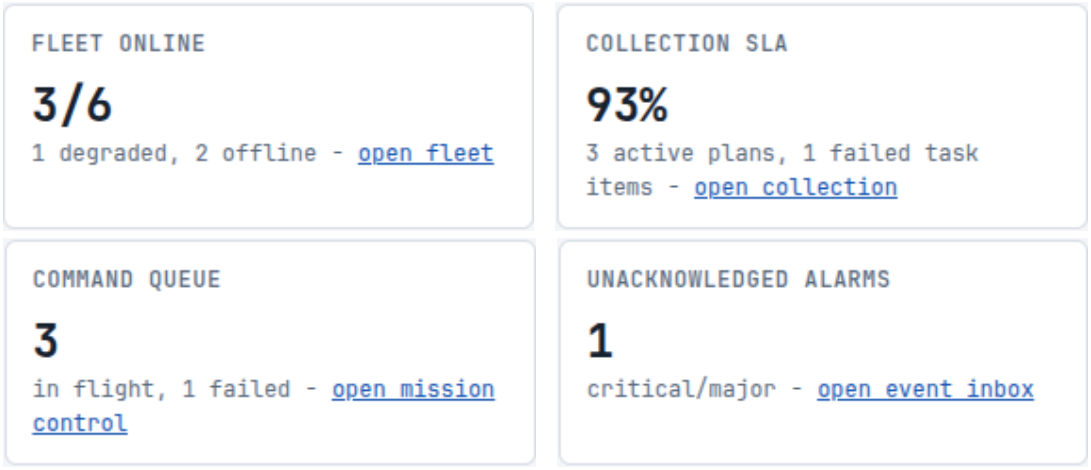
Очередь показывает каждую команду с видом и целью — так, как оператор видит их до открытия конкретной команды. По замыслу, открытая команда показывает свою квитанцию, проходящую восемь описанных выше стадий, и команда, остановившаяся на подтверждении устройства, читается как незавершённая, а не как выполненная. В этой редакции экран — демонстрационный интерфейс на синтетических командах, а его элементы управления — демонстрационные.

Оператор связи обходит парк устройств, каналы и микропрограммы

Оператор отвечает за счётчики, шлюзы DCU и SMGW, их каналы связи, кампании обновления микропрограмм и события устройств и хочет увидеть, как проявились бы деградировавший канал или неподтверждённый аварийный сигнал.

Operations Center (центр операций) собирает на одной странице состояние парка, SLA сбора данных, очередь команд, неподтверждённые аварийные сигналы, деградацию сети и кампании микропрограмм, и каждая плитка ведёт в модуль, который за неё отвечает. Под плитками таблица состояния адаптеров и таблица восходящих каналов шлюзов показывают, откуда приходит трафик и какие устройства подключены за каждым концентратором. Рабочую поверхность дополняют топология и качество каналов, репозиторий микропрограмм, ход кампаний, дрейф конфигурации, поток событий, входящие аварийные сигналы и просмотр необработанных кадров.

1 Сводка по парку, сбору данных, очереди команд и аварийным сигналам



2 Восходящие каналы шлюзов: DCU и SMGW, тип канала и подключённые устройства

Gateway uplinks

Gateway	Kind	Uplink	Children	State
DCU-0007	DCU	Cellular	3	ONLINE
DCU-0009	DCU	Cellular	2	DEGRADED
SGW-0021	SMGW	Ethernet	1	ONLINE

ЭКРАН ПРОДУКТА · ДЕМОНСТРАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ Интерфейс для оценки на демонстрационных данных: Operations Center. Первый фрагмент даёт сводку по парку, сбору данных, очереди команд и аварийным сигналам. Второй перечисляет восходящие каналы шлюзов: шлюзы DCU и SMGW, тип канала и подключённые устройства. Все количества и проценты синтетические и не являются измеренными показателями.

Эти представления показывают картину эксплуатации, которую продукт должен давать оператору, и построены на синтетических демонстрационных данных. Карта сети — проекция, потому что за пространственные данные отвечает AetherGIS. Хранение и подпись микропрограмм, поэтапное развёртывание с контрольным считыванием после обновления, а также приём событий с дедупликацией и корреляцией входят в утверждённый объём, но не входят в эту редакцию.

Доступность и редакция для оценки

У AetherHES есть утверждённый проектный объём, и эта редакция делает часть его доступной для контролируемой локальной оценки: компоненты для одного хоста на основе детерминированного имитатора — шлюз сеансов, Raw Chronicle с декодированными событиями и спулом брокера, представления только для чтения и командный поток в тестовом режиме. Представления центра операций — демонстрационные интерфейсы. За рамками этой редакции остаются промышленные пакеты протоколов для конкретных парков счётчиков и производителей, сертификация, аутентификация и утверждение операторов, высокая доступность и интеграция в реальных полевых условиях; командный поток — это доставка токена в тестовом режиме, а не промышленный STS и не отправка на устройства производителей. Показатели пропускной способности, задержки и ёмкости не публикуются, а Raw Chronicle — транзакционное локальное хранилище, которое не представляется защищённым от подделки.

Для локальной оценки используется закрытый веб-пакет (версия 0.1.0, не коммерческий релиз), а командному потоку требуется явно заданный общий путь брокера с парными спулами запросов и статусов. Требования к среде выполнения перечислены в техническом описании.

Чтобы запросить техническое описание или связаться с командой ARCHAI, воспользуйтесь ссылками для скачивания и связи, которые сопровождают этот каталог.