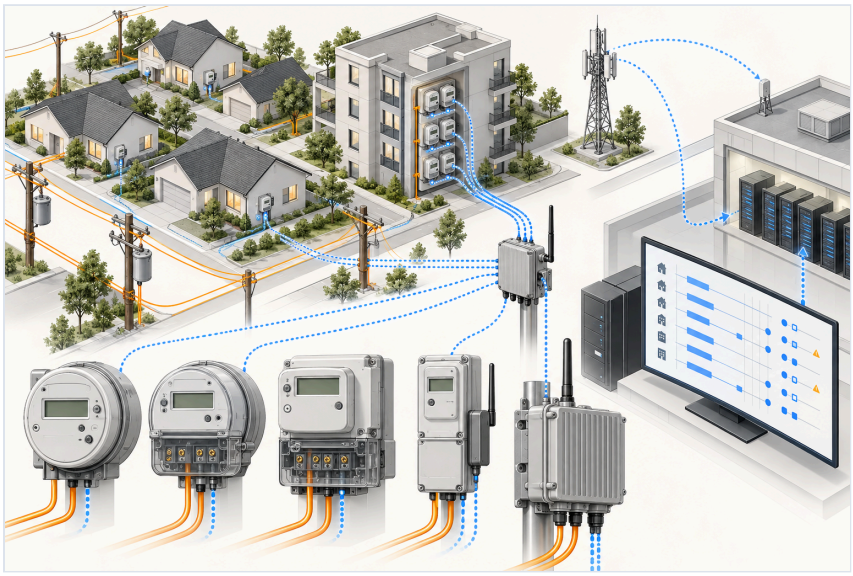
AETHERONE / AETHERHES

AetherHES 카탈로그

헤드엔드 시스템(HES)에서 검침값, 명령, 통신 장애를 따라가 봅니다 · 문서 에디션 2026.10



AMI 수집 경로의 개념 일러스트입니다. 주택과 아파트 단지 계량기함에 설치된 스마트미터, 여러 설계의 계량기, 안테나를 단 전주 부착형 데이터 집중장치와 이동통신 기지국이 보이고, 파란색 통신 경로가 헤드엔드 서버 랙과 수집 모니터로 이어집니다. AetherHES가 담당하는 경로를 보여 줄 뿐, 고객 설치 현장이나 운영 기록이 아닙니다.

계량기와 청구서 사이

킬로와트시 하나는 계량기 안의 측정값으로 시작해 청구서의 한 줄, 작업 지시, 또는 하나의 의사결정으로 끝납니다. 그 사이에는 통신 계층이 있고, 이 계층은 매번 네 가지 질문에 답해야 합니다. 어느 장치가 보냈는지, 어떤 세션을 통했는지, 어떤 바이트가 도착했는지, 그 바이트를 어떻게 처리했는지입니다. AetherONE에서 이 계층을 맡는 것이 헤드엔드 시스템, AetherHES입니다.

일러스트의 거리를 보십시오. 계량기는 주택 외벽과 아파트 단지 계량기함에 달려 있습니다. 전주 위의 데이터 집중장치가 이를 모으고, 이동통신 기지국이 트래픽을 실어 나르며, 맨 끝에서는 서버실이 기다립니다. HES는 그 서버실에 있는 시스템이고, 첫 프레임이 도착한 순간부터 검침값이 다음 시스템으로 넘어가기까지 일어나는 모든 일을 책임집니다. 장치별 통신 식별 정보와 그 장치가 사용하는 프로토콜 세션을 유지합니다. 검침과 수집을 수행하고, 모든 명령이 어떻게 처리되었는지 기록하며, 링크 텔레메트리와 장치 이벤트를 추적하고, 펌웨어와 설정을 배포합니다. 원시 통신 기록(Raw Chronicle)은 전용 저장소에 보관합니다.

다른 제품이 보는 것은 버전 관리형 계약이 허용하는 범위, 즉 유형 필드와 참조, 해시, 상태뿐입니다. 측정의 기준은 AetherMDMS에, 공간 정보의 기준은 AetherGIS에, 재무 청구는 AetherRevenue에, 현장 작업은 AetherDispatch에 있습니다.

연동 엔지니어, 검침값 하나를 따라가다

엔지니어의 손에는 캡처한 계량기 프레임 하나와 질문 하나가 있습니다. 도착한 뒤에 이 프레임은 어떻게 되었는가?

로컬 TCP 어댑터가 결정론적 시뮬레이터에서 줄바꿈 구분 JSON 형태로 프레임을 받습니다. 세션은 열림 또는 닫힘 상태로 HES 소유의 SQLite WAL 데이터베이스에 저장되고, 프레임이 관찰된 장치에 묶이며, 재시작 후에도 유지됩니다. 프레임은 트랜잭션 방식의 Raw Chronicle에 기록되고, 같은 어댑터 세션 뒤에 영속 아웃박스가 놓여 있습니다. 그래서 디코딩 이벤트와 원시 기록이 HES 소유 저장소 안에서 함께 보존됩니다.

디코딩 이벤트는 버전 관리형 계약을 따릅니다. 계산된 원시 프레임 해시, 계산된 페이로드 해시, 참조를 담고 있으며, 페이로드는 범위가 한정된 kW 검침값입니다. 별도의 브로커 스풀이 재전송해도 안전한 방식으로 이벤트를 발행하고, MDMS가 나중에 돌려보내는 확인 응답을 기록합니다. 엔지니어는 이벤트, 상관관계(correlation), 인과관계(causation), 해시로 이어지는 연결을 따라 검침값 하나를 추적할 수 있으며, 원시 바이트는 HES를 벗어나지 않습니다.

1 디코딩된 측정값 하나: 이벤트, 계약 hes.measurement.decoded.v1, 스키마 1.0.0, 장치

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

2 수집 계획: 이름, 종류, 일정, 데이터 세트

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

제품 화면 · 시연 데이터 데모 데이터를 사용한 평가용 인터페이스의 Collection 화면입니다. 첫 번째 발췌는 디코딩된 측정값 하나와 그 이벤트, 계약, 스키마 버전, 장치를 보여 줍니다. 두 번째는 이름, 종류, 일정, 데이터 세트가 있는 수집 계획 목록입니다. 계획 이름, 일정, 장치 식별자는 합성입니다.

그림은 위에서부터 읽으면 됩니다. 첫 번째 발췌에는 디코딩 이벤트 하나와 그것이 따르는 계약이 나옵니다. 그 아래 수집 계획은 종류를 일정, 데이터 세트와 짝지어 보여 줍니다. 평가용 에디션에서 Collection 페이지는 기본적으로 로컬 실시간 증적을 엽니다. 디코딩된 검침값, 원시 프레임 참조와 해시, 아웃박스 상태, 브로커 전달, MDMS 확인 응답이 여기에 해당합니다. 시연용 계획은 엔지니어가 시연 모드를 명시적으로 선택했을 때만 나타나며, 조회가 실패했다고 해서 시연 데이터로 되돌아가는 일은 없습니다. 이 페이지는 읽기 전용 API를 통해 데이터를 읽고, 이 API의 필드 허용 목록은 원시 텍스트, 저장된 이벤트 JSON, 수신 확인 JSON을 제외합니다.



설계 워크플로 설계 워크플로입니다. 통신 세션, 비공개 원시 참조와 해시, 디코딩 이벤트, 별도 브로커, MDMS 계약과 수신 확인으로 이어집니다. 하나의 검침값이 거치도록 설계된 경로를 나타낸 개념 설계도이며, 운영 환경의 연동을 설명하는 것이 아닙니다.

제품은 이 경로를 중심으로 설계되었습니다. 세션 하나, 비공개 원시 참조 하나, 디코딩 이벤트 하나, 수신 확인 하나가 처음부터 끝까지 연결됩니다.

운영 엔지니어, 확인 응답과 결과를 구분하다

화면에 명령 하나가 놓여 있고, 엔지니어는 이 명령이 끝났는지 판단해야 합니다.

계약은 여덟 단계를 정의합니다. 요청됨, 승인됨, 대기열 등록됨, 발송됨, 전송 확인됨, 장치 확인됨, 리드백 검증됨, 업무 결과 확인됨입니다. 이 체인 전체가 여섯 번째와 여덟 번째 단계 사이의 거리를 중심으로 설계되어 있습니다. 명령에 확인 응답을 보낸 장치가 반드시 상태를 바꾼 것은 아니고, 상태가 바뀌었다고 해서 곧 업무 결과가 되는 것도 아닙니다. 그러므로 장치 확인 응답은 최종 상태가 아닙니다.

평가용 에디션의 명령 구성 요소는 상주형 단일 인스턴스 펌프입니다. 한쪽 스풀에서 요청을 읽고 다른 쪽 스풀에 순서가 있는 상태 증적을 추가합니다. 요청마다 멱등하게 처리하고, 대상을 실제로 관찰된 세션에 묶으며, 전송 확인 응답, 장치 확인 응답, 일치하는 리드백을 기록합니다. 프로세스나 SQLite를 재시작해도 시도를 반복하지 않고 이어서 진행합니다. HES가 보고하는 것은 실행 증적이 전부입니다. 테스트 모드 토큰 흐름에서 업무 완료를 프로젝션하는 것은 리드백이 일치한 뒤의 AetherMDMS뿐이고, 재무 권한은 AetherRevenue에 남습니다. 제품이 이 창구를 명령 실행 큐(Command Execution Queue)라고 부르는 것은, 이것이 HES에서 장치를 향한 실행 큐이지 유틸리티 현장 배차가 아니기 때문입니다.

1 명령 큐: 명령, 종류, 대상

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

제품 화면 · 시연 데이터 데모 데이터를 사용한 평가용 인터페이스의 명령 큐입니다. 합성 명령을 종류와 대상과 함께 나열합니다. 명령과 대상은 합성이며, 실제로 조작된 명령이나 릴레이는 없습니다.

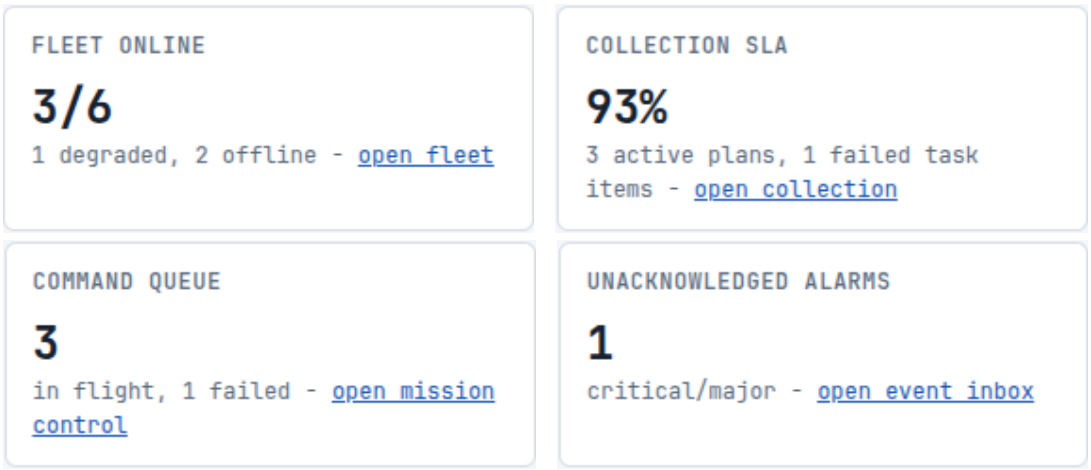
큐는 운영자가 명령을 열기 전에 보게 되는 모습 그대로 명령을 종류와 대상과 함께 나열합니다. 설계상 명령을 열면 위에서 설명한 여덟 단계를 따라 수신 확인이 진행되는 모습이 보이므로, 장치 확인 응답에서 멈춘 명령은 완료가 아니라 미완료로 읽힙니다. 이번 에디션의 이 화면은 합성 명령을 사용한 시연용 인터페이스이며, 컨트롤도 시연용입니다.

통신 운영자, 단말과 링크와 펌웨어를 둘러보다

운영자는 계량기, DCU, SMGW 게이트웨이와 그 업링크, 펌웨어 캠페인, 장치 이벤트를 관리합니다. 링크 성능 저하나 확인되지 않은 알람이 화면에 어떻게 드러나는지 보고자 합니다.

운영 센터는 단말 현황, 수집 SLA, 명령 큐, 미확인 알람, 네트워크 성능 저하, 펌웨어 캠페인을 한 페이지에 모으고, 각 타일은 해당 항목을 담당하는 모듈로 연결됩니다. 타일 아래의 어댑터 상태 표와 게이트웨이 업링크 표는 트래픽이 어디서 오는지, 각 집중장치 뒤에 어떤 장치가 달려 있는지 보여 줍니다. 토폴로지와 링크 품질, 펌웨어 저장소, 캠페인 진행 상황, 설정 드리프트, 이벤트 스트림, 알람 수신함, 원시 프레임 뷰어가 작업 화면을 이룹니다.

1 단말 현황, 수집, 명령 큐, 알람 요약



2 게이트웨이 업링크: DCU와 SMGW, 업링크 종류, 연결된 장치

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

제품 화면 · 시연 데이터 데모 데이터를 사용한 평가용 인터페이스의 운영 센터입니다. 첫 번째 발췌는 단말, 수집, 명령 큐, 알람을 요약합니다. 두 번째는 DCU와 SMGW 게이트웨이, 업링크 종류, 연결된 장치가 있는 게이트웨이 업링크 목록입니다. 모든 건수와 비율은 합성이며 측정된 성능이 아닙니다.

이 화면들은 제품이 운영자에게 보여 주려고 설계한 운영 화면이며, 합성 시연 데이터로 구성되어 있습니다. 네트워크 맵은 프로젝션입니다. 공간 정보의 기준은 AetherGIS가 관리하기 때문입니다. 펌웨어 저장과 서명, 업그레이드 후 리드백을 포함한 단계적 롤아웃, 중복 제거와 상관 분석을 갖춘 이벤트 수집은 승인된 범위에 속하지만 이번 에디션에는 포함되지 않습니다.

제공 범위와 평가용 에디션

AetherHES에는 승인된 설계 범위가 있으며, 이번 에디션은 그중 일부를 통제된 로컬 평가용으로 제공합니다. 결정론적 시뮬레이터를 중심으로 한 단일 호스트 구성 요소로, 세션 게이트웨이, 디코딩 이벤트와 브로커 스풀을 갖춘 Raw Chronicle, 읽기 전용 화면, 테스트 모드 명령 흐름이 여기에 해당합니다. 운영 센터 화면은 시연용 인터페이스입니다. 특정 계량기·벤더 단말군을 위한 운영용 프로토콜 팩, 공식 인증(certification), 운영자 인증(authentication)과 승인, 고가용성, 실제 현장 연동은 이번 에디션에 포함되지 않습니다. 명령 흐름은 테스트 모드 토큰 전달이며, 운영용 STS나 벤더 장치로의 배차가 아닙니다. 처리량, 지연 시간, 용량 수치는 공개하지 않으며, Raw Chronicle은 트랜잭션 방식의 로컬 저장소일 뿐 변조 방지 저장소로 제시하지 않습니다.

로컬에서 평가하려면 비공개 웹 패키지(버전 0.1.0, 상용 릴리스 아님)를 사용하며, 명령 흐름에는 짝을 이루는 요청 스풀과 상태 스풀이 있는 공유 브로커 경로를 명시해야 합니다. 런타임 사전 요구 사항은 데이터시트에 정리되어 있습니다.

데이터시트를 요청하거나 ARCHAI 팀과 상담하려면 이 카탈로그와 함께 제공되는 다운로드 및 문의 링크를 이용하십시오.