



White Paper

System for intelligent Metering, Billing and Analytics

1.	HEAD END SYSTEMS	3
2.	CE SUNT HES ȘI MDM	4
3.	HES TRADIȚIONALĂ VS HES UNIVERSALĂ	6
4.	HES PENTRU COMPANII DISTRIBUITOARE DE ENERGIE	8
5.	ARHITECTURA HES	10
6.	HES SIMBA BY IDOMUS.....	12

1 HEAD END SYSTEMS

HES (Head End System) joacă rolul principal de control și monitorizare în sistemele de Advanced Metering Infrastructure (AMI). HES este responsabilă de colectarea, procesarea și analiza datelor primite de la contoarele inteligente și alte dispozitive AMI. HES facilitează comunicarea între dispozitivele de rețea și sistemul central de control, precum și oferă funcționalitate pentru monitorizarea consumului de energie, gestionarea sarcinilor și asigurarea eficienței rețelei de distribuție.



2 CE SUNT HES ȘI MDM

HES (Head End System) și MDM (Meter Data Management) sunt două sisteme importante utilizate în sectorul energetic pentru gestionarea și procesarea datelor de la contoarele de energie electrică.

HES (Head End System) și MDM (Meter Data Management) joacă roluri importante în sisteme Advanced Metering Infrastructure (AMI), și anume:

1. HES (Head End System) - este sistemul central de gestionare, responsabil de colectarea, procesarea și gestionarea datelor primite de pe contoarele inteligente și alte dispozitive din rețea. HES asigură conexiunea cu contoarele inteligente prin diverse protocoale de comunicare și colectează date despre consumul de energie, apă, gaz și alte resurse. De asemenea, poate oferi funcții de gestionare de la distanță a contoarelor, monitorizare a rețelei, control al sarcinilor și alte capacități de analiză. HES este un component cheie al sistemului AMI și joacă un rol decisiv în procesarea și gestionarea datelor despre consumul de resurse.

2. MDM (Meter Data Management) - este sistemul de gestionare a datelor de consum, care primește datele colectate de HES și le procesează, stochează, analizează și generează rapoarte în baza lor. MDM asigură stocarea și gestionarea centralizată a datelor despre consumul de resurse de pe contoarele inteligente și alte dispozitive. Poate oferi funcționalități pentru calcularea tarifelor, determinarea consumului pe intervale orare, analiza eficienței energetice și alte funcții de analiză. MDM asigură acuratețea, integritatea și disponibilitatea datelor despre consum, ceea ce este important pentru furnizorii de servicii și utilizatorii finali.

Astfel, HES și MDM sunt cele două componente principale ale sistemului AMI, responsabile de colectarea, gestionarea și analiza datelor despre consumul de resurse. HES se ocupă de colectarea și procesarea datelor, iar MDM asigură stocarea și gestionarea acestor date, oferind capacități analitice pentru optimizarea consumului de energie și luarea deciziilor informate.

3 HES TRADIȚIONALĂ VS HES UNIVERSALĂ

Diferența dintre HES (Head End System) tradițională și cea universală constă în funcționalitatea și capacitatea lor de a interacționa cu diferite tipuri de contoare și dispozitive.

HES tradițională este de obicei elaborată și configurată pentru a funcționa cu un anumit tip de contoare sau un producător specific de echipamente.

Aceasta are o structură rigidă și protocoale de interacțiune optimizate pentru a funcționa cu aceste contoare specifice.

Pe de altă parte, HES-ul universal este proiectat pentru a lucra cu diferite tipuri de contoare și dispozitive, indiferent de producătorul lor. Acesta are o arhitectură flexibilă și susține diferite protocoale de comunicare.

Cu alte cuvinte, HES-ul universal este o versiune extinsă a HES-ului tradițional, care oferă avantaje și funcționalități suplimentare. Iată câteva dintre principalele avantaje ale HES-ului universal în comparație cu HES-ul tradițional:

- 1. Universalitate:** HES-ul universal oferă suport și compatibilitate cu diferite tipuri de contoare inteligente și protocoale de comunicare. Aceasta poate funcționa cu o gamă largă de dispozitive, ceea ce o face o soluție mai flexibilă și scalabilă.
- 2. Integrare:** HES-ul universal permite integrarea datelor din diferite sisteme și surse, i.e. nu numai contoarele de energie electrică, ci și gaze, apă și alte utilități. Acest lucru oferă o reprezentare mai completă a consumului de resurse și crește eficiența gestionării acestora.

3. **Funcții avansate de analiză a datelor:** HES-ul universal oferă algoritmi de analiză a datelor mai avansați, permițând realizarea unei analize mai profunde și precise a consumului de energie. Acest lucru permite identificarea tendințelor, anomaliilor și optimizarea utilizării resurselor.
4. **Model hibrid de comunicare:** HES-ul universal susține diferite tehnologii de comunicare, inclusiv protocoale prin fir și fără fir. Acest lucru permite utilizarea metodei optime de comunicare în funcție de cerințele și caracteristicile infrastructurii specifice.
5. **Securitate sporită:** HES-ul universal furnizează mecanisme suplimentare de securitate și protecție a datelor, inclusiv criptare și autentificare. Acest lucru este important pentru asigurarea confidențialității și integrității datelor în sistemul AML.

În ansamblu, HES-ul universal are o flexibilitate și scalabilitate mai mare, compatibilitate cu diferite tipuri de dispozitive, ceea ce îl face o soluție recomandată pentru companiile care lucrează cu diverse contoare de apă, gaze, căldură și electricitate. Aceste capacități suplimentare fac ca HES-ul universal să devină o soluție mai puternică și mai flexibilă pentru gestionarea contoarelor inteligente și a resurselor.



4 HES PENTRU COMPANII DISTRIBUITOARE DE ENERGIE

HES (Head End System) este o componentă indispensabilă a sistemelor moderne de gestionare și monitorizare a rețelelor energetice și joacă un rol important pentru furnizorii de apă, gaze, căldură și energie electrică în următoarele aspecte:

1. **Gestionarea și monitorizarea:** HES colectează în timp real date de pe contoarele inteligente și alte dispozitive. Aceasta procesează și analizează datele, oferind furnizorilor informații valoroase despre consumul de resurse, eficiența energetică și alți indicatori.
2. **Colectarea și analiza datelor:** HES permite automatizarea diferitelor procese, cum ar fi citirea indicilor de consum, facturarea, gestionarea sarcinii, etc. Acest lucru crește eficiența și precizia operațiunilor, precum și optimizează utilizarea resurselor.
3. **Automatizare și optimizare:** HES permite automatizarea diferitelor procese, cum ar fi citirea indicilor de consum, facturarea, gestionarea sarcinii, etc. Acest lucru crește eficiența și precizia operațiunilor, precum și optimizează utilizarea resurselor.
4. **Gestionarea datelor clienților:** HES conține informații despre clienți, indicii lor, tarifele, istoricul consumului și alte date relevante. Acest lucru permite furnizorilor să gestioneze eficient baza de date a clienților, să ofere servicii personalizate și să îmbunătățească deservirea clienților.

- 5. Detectarea și remedierea defecțiunilor:** HES are capacitatea de a detecta anomalii, scurgeri, suprasarcini și alte probleme în rețelele de alimentare cu apă, gaze, căldură și energie electrică. Acest lucru permite o reacție rapidă și remedierea defecțiunilor, minimizând pierderile și asigurând fiabilitatea sistemelor.

HES este o componentă cheie pentru furnizorii de apă, gaze, căldură și energie electrică, asigurând gestionarea eficientă, monitorizarea, colectarea și analiza datelor, automatizarea proceselor, gestionarea datelor clientului, precum și detectarea și remedierea defecțiunilor în rețelele lor. HES ajută la îmbunătățirea eficienței operaționale, optimizarea utilizării resurselor, îmbunătățirea lucrului cu clienții și asigurarea fiabilității și securității serviciilor furnizate. Datorită HES, furnizorii de apă, gaze, căldură și energie electrică pot gestiona eficient rețelele și pot obține rezultate optime în activitatea lor.

5 ARHITECTURA HES

Arhitectura HES (Head End System) este organizarea și structura sistemului, care îi permite să își îndeplinească funcțiile de colectare a datelor, monitorizare și gestionare a rețelei de alimentare cu apă, gaze, căldură și energie electrică.

1. Componentele principale ale HES sunt contoarele de consum al energiei sau altor resurse, precum și dispozitivele de comunicare care sunt instalate la punctele de consum. Contoarele colectează date despre consumul de energie sau altor resurse, iar dispozitivele de comunicare asigură transmiterea acestor date către HES.
2. HES necesită o infrastructură de comunicare fiabilă pentru transmiterea datelor de la contoare către sistemul HES. Această infrastructură poate fi o rețea electrică și/sau o rețea de comunicații, cum ar fi Ethernet, Wi-Fi, LoRa, GSM, GPRS, 3G, 4G sau alte rețele specializate, care asigură transmiterea datelor în timp real.
3. Serverul central al HES este componenta principală a sistemului. Acesta primește datele de pe contoare prin intermediul dispozitivelor de comunicare și îndeplinește funcțiile de prelucrare, analiză, stocare a datelor, precum și gestionare a rețelei. Serverul central HES are de obicei capacități de calcul puternice și o bază de date capabilă să asigure prelucrarea eficientă a unui volum mare de date.
4. HES suportă diferite protocoale de comunicare pentru interacțiunea cu contoarele și dispozitivele de comunicare. Aceste protocoale asigură comunicarea standardizată între HES și diverse dispozitive.

1. HES conține o bază de date în care sunt stocate datele despre consumul de energie și resurse, informații despre contoare, starea rețelei și alte date relevante. Baza de date permite stocarea și organizarea datelor pentru analiză ulterioară, raportare și luare a deciziilor.
2. HES oferă o interfață pentru utilizator, prin care operatorii rețelelor de distribuție pot interacționa cu sistemul. Aceasta poate fi o interfață web, o aplicație mobilă sau un software specializat, care permite vizualizarea datelor, configurarea sistemului, gestionarea sarcinilor și îndeplinirea altor funcții.

Arhitectura HES este proiectată luând în considerare cerințele și nevoile specifice ale companiilor energetice. Aceasta asigură colectarea, prelucrarea, stocarea și gestionarea datelor rețelei de distribuție, permițând gestionarea eficientă a consumului de energie, asigurarea fiabilității rețelei și optimizarea resurselor energetice.



Ce este HES SiMBA

SiMBA - **S**ystem for intelligent **M**etering, **B**illing, and **A**alytics - este o platformă software destinată colectării datelor de pe contoare inteligente, prelucrării, vizualizării și stocării acestora. Acest sistem asigură decontările cu consumatorii (facturare), analiza datelor mari și capacități de prognozare a consumului. SiMBA este disponibilă în două variante - SiMBA (Lite) și SiMBA (Pro). Prima variantă este destinată companiilor energetice mici, localităților și asociațiilor de locatari, în timp ce SiMBA (Pro) este dezvoltată pentru diverse companii energetice care operează la nivel municipal, regional sau național.

Componentele principale

SiMBA este un sistem modular, format din următoarele componente:

- **S** - modulul de sistem (**System**): este nucleul întregului sistem SiMBA și asigură funcționalitatea acestuia și interacțiunea lui cu celelalte componente.
- **iM** - modulul funcțional (**intelligent Metering**): Este responsabil de colectarea datelor de pe contoarele inteligente, prelucrarea, vizualizarea, stocarea și importul/exportul de date.
- **B** - modulul funcțional (**Billing**): Automatizează evidența serviciilor furnizate consumatorilor, inclusiv tarifarea, emiterea facturilor de plată și evidența plăților prin integrarea cu sistemele de plată și sistemele informatice de contabilitate.
- **A** - modulul funcțional (**Analytics**): Conține metode, instrumente și aplicații pentru procesarea volumurilor mari de date, obținute cu viteză mare, și extrage informații utile pentru evaluare, modelare și prognozare.
- LoRaWAN Network Server – modulul de comunicare: Componenta centrală a rețelei LoRaWAN, care procesează și rutează datele de la gateway-uri și dispozitive către aplicații, asigurând comunicare și gestionare fiabilă a rețelei. Implementat pe platforma open-source ChirpStack.
- SQL DBMS - sistem de gestionare a bazelor de date relaționale: Utilizat pentru stocarea datelor în format structurat.

- Ca sistem principal de gestionare a bazelor de date (SGBD), se utilizează PostgreSQL.
- UI - interfața utilizatorului: Permite gestionarea sistemului prin intermediul unei interfețe web și a aplicațiilor mobile.
- Modulele de sistem și cele funcționale sunt dezvoltate în limbajul de programare PHP.
- Pentru crearea UI, se utilizează framework-ul open source CSS Bootstrap 5, conceput pentru realizarea rapidă a interfețelor și aplicațiilor web adaptate pentru desktop și dispozitive mobile.
- Aplicațiile mobile sunt dezvoltate pentru principalele platforme mobile internaționale Android și iOS și pot fi personalizate pentru un operator specific.

Capacitățile generale ale sistemului HES SiMBA

HES SiMBA asigură colectarea automatizată a datelor de pe contoarele inteligente de apă, gaze, agent termic și electricitate prin intermediul platformei de comunicare WUM (Wireless Universal Multi-mesh), în special sistemul:

- oferă posibilitatea configurării și reconfigurării centralizate a componentelor, cum ar fi concentratoare și gateway-uri.
- permite utilizatorul autorizați, ce dețin drepturi corespunzătoare, să adauge, șteargă, gestioneze, configureze și reconfigureze gateway-urile și concentratoarele de date direct din interfața sistemului cu ajutorul comunicării bidirecționale cu acestea.

- permite adăugarea, înlocuirea și arhivarea contoarelor (în cazul în care acestea sunt înlocuite la consumator) și a modulelor de citire a impulsurilor, precum și modificarea parametrilor acestora.
- are capacitatea de a sincroniza în mod constant timpul concentratoarelor de date, modulelor de impuls și gateway-urilor cu sistemul central, asigurând acuratețea citirii, prelucrării și stocării datelor primare.
- permite setarea unor programe și intervaluri de citire automată a datelor de la concentratoarele de date și a indicilor de pe contoare.
- oferă posibilitatea generării diferitelor rapoarte bazate pe datele colectate de la contoare.
- susține schimbul de date cu alte sisteme sau dispozitive pentru a asigura sincronizarea și actualizarea informațiilor.
- asigură protecție împotriva accesului neautorizat, securitatea datelor și confidențialitatea informațiilor.
- are un API pentru integrarea cu alte sisteme sau software terțe.

Transferul datelor în sistem este realizat prin stiva de protocoale TCP/IP, cu posibilitatea de a cripta datele transmise.

Sistemul include un cabinet personalizat pentru consumatori casnici și non-casnici, cu acces la datele curente și arhiva datelor despre consumul de energie și resurse, precum și la parametrii calității energiei furnizate și produse.

Baza de date și funcționalitățile

Sistemul de gestionare a bazelor de date HES SiMBA poate procesa volume mari de date și permite introducerea, căutarea și extragerea rapidă și eficientă a datelor. Sistemul agregă datele primite, structurându-le pe diferite niveluri: regiune, localitate, obiect/clădire, precum și la nivelul stațiilor de transformare, inclusiv repartizarea pe faze (pentru energie electrică). Baza de date HES SiMBA permite stocarea informațiilor detaliate despre toate componentele sistemului - concentratoare de date, gateway-ul, contoare, module de impuls, consumatori, utilizatori, precum și istoricul modificărilor și operațiunilor pentru fiecare componentă în parte.

Sistemul de gestionare a bazelor de date are următoarele capacități funcționale :

- Suport pentru procesarea distribuită a datelor pentru a crește performanța și a asigura toleranța la defecțiuni.
- Suport pentru mecanismul de tranzacții, care asigură integritatea datelor în caz de deficiențe sau erori.
- Instrumentariu extins pentru lucrul cu datele, inclusiv posibilitatea de a efectua extrageri de date utilizând operațiuni de selecție, proiecție, îmbinare și agregare.
- Asigurarea confidențialității datelor stocate și protecția datelor împotriva accesului neautorizat prin organizarea unui control de acces restricționat, pe baza rolurilor și privilegiilor, inclusiv autentificare și criptare.

- Înregistrarea și structurarea informațiilor despre funcționarea sistemului în fișiere separate, cu posibilitatea de acces rapid la acestea în caz de necesitate.
- Arhivarea și copierea de rezervă a datelor, cu posibilitatea de recuperare a datelor în caz de defecțiuni.
- Import și export de date în diferite formate, cum ar fi CSV, JSON, XLSX, XML, TXT, pentru prelucrarea și analiza ulterioară în alte sisteme sau cu ajutorul altor instrumente.
- Generarea de rapoarte utilizând queries, funcții de agregare și proceduri SQL stocate, cu posibilitatea de a le trimite ulterior prin e-mail în format necesar (de exemplu, PDF, HTML, XLS).



Pentru integrarea HES SiMBA într-un ecosistem AMI al oricărui furnizor de apă, gaz, căldură sau energie electrică, este posibilă adaptarea și extinderea modului de generare a rapoartelor electronice pentru a satisface cerințele operatorului, inclusiv:

- Generarea automată a unor rapoarte specifice, cu indicarea zilei săptămânii/lunii, timpului de generare și frecvenței de raportare.
- Definirea unui format specific al documentului electronic, a șablonului, structurii, numelui și extensiei acestuia.
- Stabilirea modului de livrare a fișierelor (e-mail, messenger, FTP etc.).

Pentru a evita necesitatea utilizării simultane a mai multor sisteme, operatorii de rețele de distribuție au nevoie de un HES capabil să acopere majoritatea serviciilor prin intermediul unei interfețe de programare a aplicațiilor (API), ceea ce înseamnă că majoritatea funcțiilor pot fi asigurate de către un sistem central, cum ar fi Meter Data Management (MDM) sau CIS - Customer Information System.

HES SiMBA poate fi integrată cu succes în orice AMI existent al unui operator de rețea de distribuție, interacționând prin API cu alte sisteme de informații precum MDM, CIS și SCADA.