



iDomus[®]
intelligent house



AMI FOR ELECTRICITY

White Paper

1.	SMART METERING – WHY?	3
2.	CE ESTE AMI	5
3.	AMI PENTRU REțeleLE ELECTRICE	5
4.	ARHITECTURA AMI	7
5.	AMI BY IDOMUS	8
6.	WUM CONCENTRATOARE	10
7.	HES SIMBA	12
8.	CONSTRUIM AMI ÎMPREUNĂ	14

1 SMART METERING – WHY?

Smart Metering (Contorizare inteligentă) joacă un rol important în eficiența energetică și gestionarea consumului de energie.

Mai jos sunt enumerate 10 motive pentru care Smart Metering este cu adevărat necesar:

1. **Măsurări exacte:** Contoarele inteligente furnizează informații exacte despre consumul de energie electrică. Aceasta ajută utilizatorii să controleze cu mai multă precizie consumul și să ia măsuri pentru optimizarea acestuia.
2. **Calculul consumului real:** Smart metering permite evidența consumului real de energie electrică pentru o anumită perioadă, eliminând necesitatea facturilor estimative sau bazate pe consumul perioadelor anterioare, precum și face posibilă introducerea tariferilor diferențiate.
3. **Monitorizare în timp real:** Contoarele inteligente oferă date despre consum în timp real. Aceasta permite utilizatorilor să-și monitorizeze consumul de energie și să reacționeze corespunzător: de exemplu, identificând dispozitivele cu consum sporit sau schimbându-și obiceiurile de consum.
4. **Citire de la distanță:** Contoarele sunt conectate la un sistem central care poate achiziționa datele de la distanță. Acest lucru simplifică procesul de colectare a datelor de consum și elimină necesitatea citirii manuale a contoarelor.
5. **Informații detaliate:** Contoarele inteligente furnizează informații mai detaliate despre consumul de energie, de exemplu, pe ore sau zile ale săptămânii. Această detalizare ajută utilizatorii să înțeleagă mai bine cum și când utilizează energia și să ia măsuri pentru optimizarea consumului.
6. **Control de la distanță:** Smart metering permite operatorilor de rețea să controleze și să gestioneze contoarele de la distanță. De exemplu, se poate efectua pornirea sau oprirea energiei electrice de la distanță, se pot stabili tarife în funcție de perioada zilei sau se pot modifica limitele de consum.
7. **Detectarea și soluționarea problemelor:** Contoarele inteligente pot detecta automat anomalii în consumul de energie, cum ar fi pierderi în rețea sau consum excesiv. Aceasta ajută operatorii de rețea să reacționeze rapid la probleme și să prevină consecințele negative.

8. **Integrare cu alte sisteme inteligente:** Smart metering poate fi integrat cu alte sisteme inteligente din casă sau oficiu, cum ar fi sistemele de iluminat, încălzire și climatizare. Această integrare creează oportunități pentru automatizare și optimizare a consumului de energie.
9. **Suportul tarifelor dinamice:** Contoarele inteligente permit implementarea tarifelor dinamice, bazate pe perioade ale zilei sau sarcini de vârf. Acest lucru încurajează utilizatorii să reducă consumul de energie în perioadele de vârf, contribuind la utilizarea mai eficientă a resurselor energetice.
10. **Luarea deciziilor informate:** Smart metering furnizează utilizatorilor informații despre consum de energie, care pot fi utilizate pentru analiză și luarea deciziilor informate privind reducerea costurilor sau optimizarea sistemului.

Datorită acestor beneficii, Smart Metering devine un instrument important în gestionarea eficientă a consumului de energie, creșterea eficienței energetice și susținerea dezvoltării durabile.

2 CE ESTE AMI

Sistemul AMI (Advanced Metering Infrastructure) reprezintă o infrastructură integrată de rețea, care include contoare inteligente pentru energie electrică, gaz, apă sau alte utilități, comunicații de rețea și un sistem central de control. Acest sistem oferă posibilitatea colectării automate a datelor privind consumul de resurse, la fel ca și transmiterea și prelucrarea acestora.

Sistemul AMI face posibilă monitorizarea și gestionarea consumului în timp real, optimizarea utilizării resurselor, sugerarea unor servicii și planuri tarifare flexibile, precum și asigurarea unei evidențe precise și gestionări mai eficiente a resurselor energetice.



3 DE CE ESTE NECESAR AMI REȚELELELOR ELECTRICE

Rețelele electrice distribuite au nevoie de sistemul AMI (Advanced Metering Infrastructure) din următoarele considerente:

1. **Automatizarea colectării datelor:** Sistemele AMI automatizează procesul de colectare a datelor de pe contoarele inteligente de energie electrică, astfel eliminând necesitatea citirilor manuale și asigurând acuratețea și precizia datelor.
2. **Monitorizare îmbunătățită:** Sistemul AMI permite rețelelor electrice să monitorizeze și să gestioneze mai eficient consumul de energie electrică. Datele despre consum sunt furnizate în timp real, ajutând la identificarea anomaliilor, gestionarea sarcinilor de vârf și optimizarea utilizării energiei.
3. **Planuri tarifare și servicii extinse:** Sistemele AMI permit implementarea unor planuri tarifare mai flexibile, bazate pe consumul real de energie. Aceasta oferă utilizatorilor posibilitatea să aleagă condițiile cele mai avantajoase și stimulează economisirea resurselor. În același timp, rețelele electrice pot reduce consumul în orele de vârf, astfel contribuind la optimizarea sarcinii și utilizarea mai rațională a resurselor energetice.

4. **Identificarea și soluționarea rapidă a problemelor:** AMI permite detectarea promptă a problemelor în rețea, cum ar fi avarii, suprasarcini sau defecțiuni. Aceasta permite reacții rapide, prevenirea posibilelor avarii și minimizarea întreruperilor în funcționarea rețelelor electrice.
5. **Îmbunătățirea preciziei și eficienței contorizării:** Contoarele inteligente și concentratoarele de date cu funcție de sincronizare a timpului, utilizate în sistemul AMI, asigură o contorizare mai exactă și automatizată a energiei electrice. Aceasta reduce riscul de erori și contribuie la un calcul corect și eficient al consumului de energie electrică pentru consumatorii finali.
6. **Creșterea fiabilității rețelei:** AMI permite rețelelor electrice să controleze și să gestioneze mai eficient starea rețelei. În baza informațiilor despre consum și starea contoarelor, rețelele pot preveni suprasarcinile, pot optimiza distribuirea sarcinii și îmbunătăți fiabilitatea procesului de distribuție.

Astfel, sistemul AMI este o parte inalienabilă a rețelelor electrice de distribuție, asigurând o gestionare și monitorizare mai eficientă, detectarea și remedierea problemelor, optimizarea resurselor, creșterea preciziei contorizării și fiabilității rețelei. Toate acestea în ansamblu ajută rețelele electrice să asigure, în mod fiabil și eficient, livrările de energie către consumatorii finali, totodată reducând costurile și îmbunătățind calitatea serviciilor.

4 ARHITECTURA AMI

Arhitectura sistemului AMI poate varia în funcție de sarcinile specifice de implementare, dar de regulă include următoarele componente:

1. **Smart meters:** Contoarele inteligente sunt dispozitivele de bază pentru colectarea datelor de consum al resurselor (cum ar fi energia electrică, gazul, apa). Acestea sunt echipate cu senzori și capabilități de comunicare cu infrastructura de rețea.
2. **Data concentrators:** Concentratoarele de date sau colectoarele de date sunt dispozitive intermediare între contoarele inteligente și sistemul central de gestionare. Acestea colectează, acumulează și transmit datele de la contoarele inteligente.
3. **Communications:** Infrastructura de rețea asigură comunicarea între contoarele inteligente, Data concentrators și sistemul central de gestionare. Aceasta infrastructură poate cuprinde diverse tehnologii de comunicare, precum rețele de date (de exemplu, Ethernet, Wi-Fi) sau rețele fără fir (de exemplu, LoRa, Zigbee).
4. **Head End System:** Sistemul central de gestionare (HES) este nodul central al sistemului AMI. Acesta primește date de la Data concentrators, le procesează, efectuează analiza, stocarea și gestionarea lor, oferind totodată o interfață pentru monitorizarea și gestionarea sistemului.
5. **Customer Management System:** Sistemul de gestiune a relațiilor cu clienții (CMS) se utilizează pentru gestionarea informațiilor despre clienți, contractele lor, plățile și alte aspecte legate de serviciile prestate.
6. **Analytics and Reporting System:** Sistemul de analiză și raportare prevede analiza datelor de consum al resurselor, identificarea trendurilor, crearea rapoartelor și furnizarea informațiilor analitice pentru luarea deciziilor și optimizarea eficienței energetice.
7. **User interface:** Interfața utilizatorului (UI) oferă acces consumatorilor finali la informații despre consum, facturi, tarife și alte date. Aceasta poate fi o aplicație mobilă, un portal web sau alt instrument pentru interacțiunea cu sistemul AMI.

Arhitectura generală a AMI presupune colectarea, transmiterea, procesarea și analiza datelor despre consumul de resurse, precum și gestionarea și controlul resurselor energetice în scopul asigurării eficienței, fiabilității și utilizării optime a energiei.

5 AMI BY IDOMUS

Pentru construirea unui sistem AMI reușit și eficient, compania iDomus a dezvoltat o soluție hardware și software complexă, care cuprinde:

Platforma de comunicare WUM
(Wireless Universal Multi-mesh) și o
linie de Data Concentrators
corespunzătoare – concentratoare
de date, gateway-uri și module
specializate



The image shows the 'SiMBA' logo. The 'Si' is in a bold, black, serif font, enclosed within a yellow square border. A small '14' is positioned at the top right of the square. To the right of the square, the letters 'MBA' are written in a large, bold, black, serif font. The background is a light yellow with a subtle, abstract pattern of thin, curved lines.

Software-ul pentru sistemul central de
gestionare - HES SiMBA (System for
intelligent Metering Billing and Analytics)

Această soluție este concepută în special pentru operatorii de rețele electrice și are un șir de avantaje evidente:

- Nu este necesară înlocuirea contoarelor inteligente existente, deja instalate;
- Nu există dependență de producătorii de contoare noi;
- Suportă principalele protocoale și standarde, utilizează tehnologii hibride cablu/wireless, asigurând o deschidere și flexibilitate înaltă în ceea ce privește integrarea;
- Tehnologia Multi-mesh extinde acoperirea, economisind din contul gateway-urilor și abonamentelor GSM lunare;
- Gestionarea centralizată a întregului sistem dintr-un "ghișeu unic", utilizarea elementelor plug & play pentru configurarea componentelor principale, implementarea rapidă și simplitatea în utilizare ;
- Sincronizarea centralizată a timpului pentru toate componentele sistemului asigură precizia și corectitudinea evidenței datelor;
- Crearea arhivelor de date pentru fiecare contor în parte la nivelul primar, pe o perioadă de 30-45 de zile, prin citirea tuturor înregistrărilor contorului la fiecare oră;
- Comprimarea și criptarea tuturor datelor pentru securitate maximă și optimizarea procesului de transmitere a datelor.

Construirea unui sistem AMI utilizând complexul integrat WUM + HES SiMBA va permite operatorului:

- Să asigure monitorizarea centralizată a tuturor rețelelor de distribuție;
- Să detecteze prompt conectările neautorizate la rețea și să oprească furtul de energie electrică;
- Să implementeze tehnologii avansate de stocare a energiei electrice;
- Să implementeze un sistem de facturare multitarifar pentru consumatorii de energie electrică furnizată;
- Să reducă semnificativ pierderile în rețea și să îmbunătățească indicatorii de eficiență energetică.

6 CONCENTRATOARELE WUM

Concentratoarele de date joacă un rol cheie în cadrul sistemului AMI - acestea colectează informațiile de pe contoarele inteligente de energie electrică și le transmit către sistemul central de gestionare. Concentratoarele de date îndeplinesc funcții de comunicare, procesare și agregare a datelor, asigurând o transmitere eficientă a informațiilor între contoarele inteligente și sistemul de gestionare. Ele pot, de asemenea, să îndeplinească funcții de gestionare a rețelei, comunicare și control al calității datelor.

Avantajele utilizării concentratoarelor de date în cadrul sistemului AMI sunt următoarele:

1. **Colectarea și agregarea datelor:** concentratoarele de date colectează datele de pe contoarele inteligente de energie electrică și le agregă. Acest lucru permite reducerea volumului de date comunicate și optimizarea capacității de transmisie a rețelei.
2. **Managementul procesului de comunicare:** concentratoarele de date asigură comunicarea între contoarele inteligente și sistemul central de gestionare. Ele îndeplinesc funcții de rutare și transmitere a datelor, asigurând o interacțiune eficientă între dispozitive.
3. **Fiabilitate sporită:** concentratoarele de date asigură rezervarea și comutarea între diferite căi de comunicare. Acest lucru crește fiabilitatea transmiterii datelor și asigură o funcționare mai stabilă a sistemului AMI.
4. **Reducerea încărcării rețelei:** concentratoarele de date îndeplinesc funcția de prelucrare locală a datelor și luare a deciziilor. Acest lucru permite reducerea încărcării sistemului central și micșorarea întârzierilor în transmiterea datelor.
5. **Comunicare bidirecțională:** concentratoarele de date au funcționalitatea de legătură inversă cu contoarele inteligente, astfel fiind posibilă ajustarea și gestionarea parametrilor de funcționare a dispozitivelor. Acest lucru oferă flexibilitate și posibilitatea de a controla contoarele de la distanță.



În ansamblu, utilizarea concentratoarelor de date în cadrul sistemului AMI asigură colectarea și transmiterea eficientă a datelor, fiabilitatea sporită, reducerea încărcării rețelei și comunicare inversă cu dispozitivele. Toate acestea contribuie la o gestionare mai eficientă a resurselor energetice și la îmbunătățirea calității serviciilor.

Concentratoarele de date WUM utilizează:

- Conexiunea prin cablu prin interfața RS-485 pentru citirea datelor de la contoarele inteligente de energie electrică monofazate și trifazate;
- Tehnologiile fără fir Wi-Fi Mesh și LoRa Mesh pentru transmiterea datelor în cadrul unui singur segment de rețea;
- Tehnologiile fără fir GSM/LTE/GPRS pentru transmiterea datelor către sistemul central de gestionare (HES) în scopul procesării, stocării și analizei ulterioare.

Fiecare concentrator de date WUM, indiferent de completarea radio (dacă are sau nu mijloace de transmitere - Wi-Fi, LoRa sau LTE/GPRS) poate deservi până la 64 de contoare electrice fără amplificare suplimentară a semnalului pe magistrală.

În același timp, concentratoarele WUM sunt universale și au capacitatea de a integra diferite tipuri de contoare de la diferiți producători, deoarece suportă toate protocoalele internaționale de comunicare de bază: DLMS/COSEM, IEC 62056-21, Modbus, precum și alte protocoale deschise, inclusiv cele proprietare, dar deschise pentru integrare și utilizare.

Arhitectura WUM este foarte flexibilă și optimă pentru o implementare ușoară: oricare dintre concentratoarele de date WUM poate fi desemnat ca și gateway, îndeplinind în totalitate funcțiile sale principale - un concentrator WUM poate deservi simultan până la 64 de contoare electrice conectate direct la el și poate colecta date de la sute de alte concentratoare prin radio, pentru a le transmite apoi către serverul central al sistemului AMI.

Pentru colectarea datelor de la toate concentratoarele, platforma de comunicare WUM nu necesită gateway-uri specializate costisitoare LoRaWAN, ceea ce o face extrem de eficientă economic.

7 HES SIMBA

HES SiMBA este sistemul central de gestionare și monitorizare a contoarelor inteligente de energie electrică. Acesta este responsabil de colectarea, prelucrarea și gestionarea datelor de pe contoare inteligente din rețea. HES îndeplinește funcția de colectare a datelor contoarelor, monitorizare a consumului de energie, gestionare a rețelei electrice și prelucrare a datelor pentru analiză și luarea deciziilor.

Universal HES (Universal Head End System) este o versiune extinsă a HES obișnuită, care oferă avantaje și funcționalități suplimentare. Iată câteva dintre principalele avantaje ale Universal HES în comparație cu HES simplu:

1. **Universal:** Universal HES asigură suport și compatibilitate cu diverse tipuri de contoare inteligente și protocoale de comunicare. Poate funcționa cu o gamă largă de dispozitive, ceea ce îl face o soluție mai flexibilă și scalabilă.
2. **Integrare:** Universal HES permite integrarea datelor din diferite sisteme și surse: nu doar de pe contoare de energie electrică, ci și cele de gaz, apă și alte utilități. Acest lucru oferă o imagine mai completă a consumului de resurse și îmbunătățește eficiența gestionării acestora.
3. **Funcții extinse de analiză a datelor:** Universal HES oferă algoritmi mai performanți de analiză a datelor, asigurând realizarea unei analize mai profunde și precise a consumului de energie. Acest lucru permite identificarea unor tendințe, anomalii și, implicit, optimizarea utilizării resurselor.



HES SiMBA de la iDomus este o platformă software universală HES.

4. **Model de comunicare hibrid:** Universal HES suportă diverse tehnologii de comunicare, cu fir și fără fir. Acest lucru permite utilizarea metodei optime de comunicare în funcție de cerințele și caracteristicile infrastructurii specifice.
5. **Securitate sporită:** Universal HES asigură mecanisme suplimentare de securitate și protecție a datelor, inclusiv criptare și autentificare. Acest aspect este important pentru asigurarea confidențialității și integrității datelor în sistemul AMI.

Astfel, Universal HES oferă universalitate, integrare cu diferite dispozitive, funcții extinse de analiză a datelor, un model de comunicare hibrid și o securitate îmbunătățită. Aceste funcționalități oferă Universal HES un potential sporit și o flexibilitate mai mare pentru gestionarea contoarelor inteligente și a resurselor.

Pe lângă funcțiile de bază de gestionare a sistemului - colectarea datelor de consum și a parametrilor rețelei electrice, HES SiMBA permite conectarea unor module suplimentare - Billing și Analytics, care au rolul de a ajuta operatorul rețelelor electrice în lucrul cu consumatorii, prin:

- Generarea facturilor electronice și livrarea automată a acestora online;
- Achitarea online a facturilor prin conectarea la diferite sisteme de plată;
- Organizarea unui cont personal online pentru consumator, cu acces securizat;
- Utilizarea aplicațiilor mobile speciale pentru acces simplificat la date personale;
- Vizualizarea datelor, lucrul cu arhiva de date pentru controlul consumului de energie și posibilități de prognozare.

HES SiMBA poate fi integrată cu alte platforme software prin intermediul API interface sau prin import/export de date în format comun și larg răspândit, cum ar fi: JSON, XLS/XLSX, TXT, CSV, XML.

Suntem o echipă de dezvoltatori de soluții IIoT complexe (care includ concepte, tehnologii, software și soluții microelectronice), și în același timp, o companie producător și integrator de sisteme.

-iDomus

Construirea unui sistem AMI de către operatorii de rețele electrice împreună cu o companie care este în același timp și dezvoltator, și producător și integrator de sisteme - oferă o serie de avantaje:

1. **Abordare centralizată și coordonată:** Compania care îndeplinește toate cele trei roluri - de dezvoltator, producător și integrator de sisteme - poate asigura gestionarea și coordonarea centralizată a proiectului AMI. Acest lucru permite o implementare mai coerentă și eficientă a sistemului.
2. **Compatibilitate și integrare sporită:** Fiind dezvoltator și producător, compania poate asigura o compatibilitate maximă între componentele sistemului AMI și poate simplifica procesul de integrare cu infrastructura existentă a rețelelor electrice. Acest lucru permite operatorilor să obțină randamentul maximal al sistemului fără dificultăți legate de incompatibilitate sau componente neconcordante.
3. **Suport rapid și eficient:** Compania care îmbină funcțiile de dezvoltator, producător și integrator de sisteme are o înțelegere profundă a sistemului AMI și poate oferi operatorilor de rețele electrice un suport rapid și eficient. Acest lucru include suport tehnic, actualizări și soluționarea problemelor în procesul de operare al sistemului.
4. **Securitate și confidențialitate îmbunătățite:** Compania care controlează toate aspectele sistemului AMI poate acorda o atenție deosebită securității și confidențialității datelor. Ea poate dezvolta și implementa măsuri de protecție a datelor și poate asigura conformitatea deplină cu cerințele normative relevante. Acest lucru ajută operatorii rețelelor electrice să asigure un nivel înalt de securitate a sistemului AMI și încredere față de el.

5. **Flexibilitate și abordare individuală:** Prin integrarea tuturor rolurilor într-o singură companie, operatorii rețelelor electrice pot obține flexibilitate maximă și o abordare individuală în procesul de dezvoltare și implementare a sistemului AMI.
6. **Optimizarea costurilor:** Compania care este dezvoltator, producător și integrator de sistem într-o singură entitate poate asigura optimizarea costurilor de implementare și exploatare a sistemului AMI. Având controlul deplin asupra procesului de producere, compania poate gestiona eficient costurile proiectului, minimizând necesitatea unor furnizori externi.
7. **Scalabilitate rapidă și flexibilă:** Compania poate asigura o scalabilitate rapidă și flexibilă a sistemului AMI în funcție de nevoile operatorilor de rețele electrice, prin adăugare sau extindere a componentelor sistemului, precum și oferind actualizări și implementând funcții noi în caz de necesitate.
8. **Inovații și soluții progresive:** Datorită prezenței unui dezvoltator în companie, operatorii rețelelor electrice pot avea acces la soluții inovatoare și progresive în domeniul sistemelor AMI. Compania poate integra tehnologii și metode noi în produsele sale, oferind operatorilor soluții de ultima generație pentru gestionarea eficientă a rețelelor electrice.
9. **Parteneriat și interacțiune îmbunătățite:** Compania care îndeplinește totalitatea rolurilor în cadrul sistemului AMI poate stabili un parteneriat și o interacțiune strânsă cu operatorii de rețele electrice. Acest lucru facilitează o înțelegere mai profundă a nevoilor și cerințelor operatorilor și permite companiei să ofere soluții și suport personalizat pe baza unei colaborări mai strânse.

Compania care este dezvoltator, producător și integrator de sisteme într-o singură entitate oferă operatorilor de rețele electrice o gamă completă de servicii și soluții, asigurând eficiența sporită, abordarea individuală, optimizarea costurilor și fiabilitatea sistemului AMI.