

M-Bus -etäluennan suunnitteluohje



Sisällys

Yleistä	2
Toimintaperiaate	3
Väylän suunnittelu	3
Väylän laajuus	4
Kaapelointi	5
Keskukset	5
Päätelaitteet	6
Luenta ja tiedonsiirto	8

Yleistä

Tässä suunnitteluohjeessa M-Bus -järjestelmää käsitellään lähinnä huoneistokohtaisen kylmän ja lämpimän käyttöveden sekä lämmitysenergian mittauksen näkökulmasta. M-Bus -väylään pohjautuvia järjestelmiä on helppo soveltaa tässä ohjeessa käsitellyistä käyttösovelluksista poikkeaviin mittaus- ja etälentasovellutuksiin.

M-Bus (Meter-Bus) on kustannustehokas kenttäväyläratkaisu mittaustietojen siirtämiseen. Väyläkokonaisuus muodostuu mittausväylään liitetyistä mittalaitteista sekä väylää ylläpitävää keskuslaitteesta, joka toimii rajapintana mittalaitteilta saatavilla olevaan mittaustietoon. Mittalaitteita kutsutaan väyläympäristössä päätelaitteiksi.

Yksinkertaisimmillaan väylä koostuu keskusyksiköstä johon on liitetty esimerkiksi M-Bus -liitännällä varustettu vesimittari. Vesimittarin lukemat on tällöin luettavissa paikallisesti keskusyksikön näytöltä ja keskusyksikön liitännämahdollisuuksista riippuen etäluentana. Päätelaitteita ovat esimerkiksi pulssinkeruuyksiköt, energia-, sähkö-, ja kaasumittarit, M-Bus -vesimittarit sekä erilaiset anturit.

Keskuslaitteet voivat olla itsenäisesti toimivia, näytöllä ja näppäimistöllä varustettuja M-Bus -keskusyksiköitä tai ilman paikalliskäyttöominaisuutta varustettuja tasomuuntimia, joiden kautta luenta tapahtuu tietokonetta tai automaattioratkaisuja hyödyntäen.

M-Bus -protokolla on suunniteltu nimenomaisesti mittaustietojen siirtämiseen. Tämän johdosta väylä ei suoraan sovellu hälytysten ilmaisemiseen. Päätelaitteilta mahdollisesti luettavat hälytystilat on muutettava hälytyksiksi esimerkiksi kiinteistöautomaatiojärjestelmässä. Yhä useampien valmistajien mittareista ja automaatiojärjestelmistä löytyy tuki M-Bus -tiedonsiirtoon, joten mittausjärjestelmää voidaan helposti laajentaa lähes kenen tahansa valmistamalla mittareilla.

M-Bus -protokolla perustuu eurooppalaiseen EN 1434-3 -standardiin, joka määrittelee lämpöenergiamittareiden tiedonsiirtoa koskevat vaatimukset.

Järjestelmän suurimpia etuja ovat muun muassa:

- standardoitu avoin protokolla
- eri valmistajien laitteet sopivat samaan järjestelmään, ei sitoutumista tiettyyn laitetoimittajaan
- kaksijohdinväylä syöttää päätelaitteiden käyttöjännitteen
- varmatoiminen fyysinen kaapeloitu väylä
- ei erityisiä sähköteknisiä vaatimuksia väyläkaapelille (KLM, MHS, LONAK ymv. soveltuvat)
- lähes kaikki verkkorakenteet ovat mahdollisia (väylä tai tähti sekä näiden yhdistelmät)
- laaja ulottuvuus (useita kilometrejä)
- kulutustietojen etäluenta
- energiankulutuksen seuranta ja optimointi
- soveltuu niin teollisuuteen kuin yksityissektorille
- yhteensopivien laitteiden helppo saatavuus
- ylivoimainen kustannus-suorituskyky
- etäluenta modeemin avulla lähes mistä tahansa.



Saint-Gobain Finland Oy/PAM

Meristolantie 16, 29200 Harjavalta • Strömberginkuja 2 (P.O. Box 70), 00380 Helsinki • Finland
Tel. +358 (0)207 424 600 • info.pamline@saint-gobain.com • www.pamline.fi
VAT FI09515553 • Y-0951555-3 • IBAN: FI44 8421 0710 0073 15 • BIC: DABAFIHH

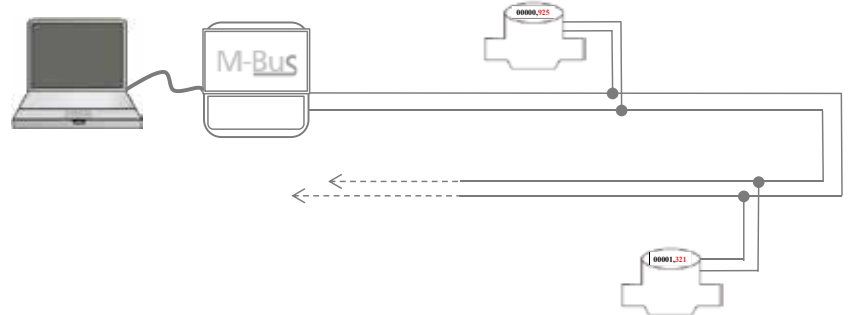


Toimintaperiaate

Järjestelmä muodostuu keskuksesta ja väylään liitetyistä päätelaitteista. Tiedonsiirto väylässä tapahtuu aina yksisuuntaisena ja keskuslaitteen käskystä. Keskus lähettää päätelaitteille pyyntöjä ja päätelaitteet vastaavat pyyntöihin.

Päätelaitteet eivät käynnistä kommunikointia tai kommunikoi keskenään päätelaitteiden välillä.

Mittaustietojen tarkastelu tapahtuu joko keskuksen näytöltä paikallisesti, keskusyksikköön liitetyn tietokoneen, kaukolukuyhteyden tai keskuksen kytketyn automaatiojärjestelmän kautta.



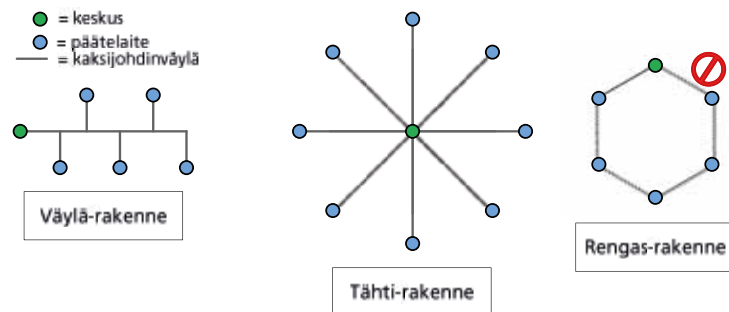
▼ Havainnekuvat eri verkkorakenteista

Väylän suunnittelu

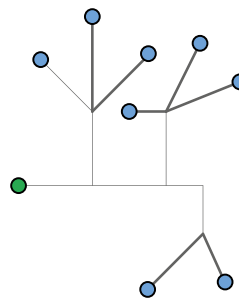
M-Bus tiedonsiirto tapahtuu kaksijohtimisen rinnakkaisväylän kautta. Väylä toteutetaan suunnittelukohteen olosuhteiden mukaisesti soveltuvaa verkkorakennetta tai eri rakenteiden yhdistelmiä käyttäen.

Jokaiselta päätelaitteelta ei tarvita omaa johdinparia keskuslaitteelle asti, vaan kaapelointia haaroitetaan soveltuvissa pisteissä edullisen verkkorakenteen toteuttamiseksi. Väylä ja tähtirakenteen yhdistelmä on yleensä toteutuksen kannalta edullisin ratkaisu.

Rengasmaista rakennetta tulee välttää, koska rengasverkossa yhden laitteen tai kaapelointiosuuden vioittuminen lamauttaa koko väylän toiminnan.



▼ Esimerkki väylä- ja tähti-rakenteiden yhdistelmästä



Väylän laajuus

Väylän laajuuteen ja suorituskykyyn vaikuttavia seikkoja ovat väylään kytkettyjen päätelaitteiden määrä ja niiden sijainti väylän eri osissa, kaapelivalinnat, käytettävä väylänopeus sekä mahdolliset voimakkaiden sähkömagneettisten häiriöiden lähteet.

Eri väylänopeuksien vaikutuksia tarvitsee harvoin ottaa huomioon suunnittelun yhteydessä. Yleisin laitteiden väylänopeus on 2400 baudia, jota voidaan käyttää suunnittelun lähtökohtana.

M-Bus -keskuksen väyläliitännän tyhjäkäyntijännite on noin 39 V DC. Tiedonsiirron takaamiseksi väyläjännite ei saa keskusyksiköstä kaukaisimpana olevalla päätelaitteella alittaa 24 voltia.

Esimerkiksi kerrostaloissa verkon laajuus ei yleensä muodostu ongelmaksi. Erittäin laajoissa kohteissa, joissa kaapelointipituudet kasvavat suuriksi, voidaan väylän suorituskykyä parantaa lisäämällä väylään osiin toistimia, jotka vahvistimen tavoin mahdollistavat tiedonsiirron toimivuuden pitkilläkin etäisyyksillä. Toistimien avulla väylään voidaan lisätä pituutta ja kasvattaa väylään kytkettävien päätelaitteiden määrää.

Laitteiden määrän kasvaessa useisiin satoihin laitteisiin, väylän käyttö kuitenkin hidastuu, koska jokaisen laitteen lukeminen ottaa aikansa ja suuren laitemäärän luenta kerralla saattaa kestää useita tunteja. Tällöin esimerkiksi tuntitasoisen mittaus tiedon saaminen muodostuu mahdottomaksi. Tällaisissa tapauksissa kannattaa hyvän lopputuloksen saavuttamiseksi harkita kokonaisuuden pilkkomista muutaman

Seuraavissa taulukoissa on esimerkkietäisyyksiä muutamille laiteyhdistelmille ja päätelaitemäärille

Liikennöinti nopeus (baudia)	Verkon maksimi kokonaispituus (parikapasitanssi 150 nF/km)
9600	1 km
2400	4 km
300	12 km

M-Bus 60 -keskusyksikkö, max. 60 päätelaitetta		
Päätelaitteiden määrä	Maksimietäisyys päätelaitteelle (tasavirtavastus 75 Ω/km)	
	Laitteet tasaisesti väylässä	Laitteet väylän loppupäässä
1	8,4 km	8,4 km
10	6,5 km	5,2 km
30	4,1 km	2,7 km
60	2,6 km	1,5 km

M-Bus 20 -keskusyksikkö, max. 20 päätelaitetta		
Päätelaitteiden määrä	Maksimietäisyys päätelaitteelle (tasavirtavastus 75 Ω/km)	
	Laitteet tasaisesti väylässä	Laitteet väylän loppupäässä
3	4 km	4 km
20	2,5 km	1,5 km

Weblog 250 -keskusyksikkö, max. 250 päätelaitetta		
Päätelaitteiden määrä	Maksimietäisyys päätelaitteelle (tasavirtavastus 36 Ω/km)	
	Laitteet tasaisesti verkossa	Laitteet verkon loppupäässä
250	0,9 km	0,35 km

erillisen keskuksen alle, jolloin esimerkiksi kolmesta erillisrakennuksesta muodostuva kokonaisuus toteutetaan kolmella rakennuskohtaisella mittausjärjestelmällä.

Esimerkki: Kolmesta 30 asunon rakennuksesta muodostuva taloyhtiö, yhteensä 90 asuntoa. Mitataan kylmä- sekä lämmin käyttövesi, yhteensä 180 mittaus-

Yhden 180 mittauskäsittävän kokonaisuuden (Weblog 250 -keskus) toteutetaan jokaisen rakennukseen oma mittausjärjestelmä, joka muodostuu rakennuskohtaisesti M-Bus 60 -keskuksesta, johon kytketään asianomaisen rakennuksen 60 mittaus-

Kaapelointi

Käytännön kokemus on osoittanut, että erillinen häiriösuojaus ei M-Bus -väylän kaapeloinnissa ole tarpeellista. Väyläkaapeloinnin reitityksessä tulee kuitenkin huomioida sähköasennusmääräysten asettamat vaatimukset heikkovirtakaapeloinnin reititykselle suhteessa pienjännitekaapelointiin.

Erytisiä sähkömagneettisten häiriöiden lähteitä, kuten taajuusmuuttajakäytöt ja suuret moottori käytöt, tulee välttää kaapeleiden sijoituksessa.

Koska häiriösuojaukselle ei poikkeustapauksia lukuun ot-

tamatta ole tarvetta, voidaan väylä kaapeloida yleisimpiä signaalikaapeleita, kuten KLM 2x0,8 tai vastaava, käyttäen. Ulkotiloissa ja maakaapeloinneissa käytetään tarkoitukseen soveltuvia kaapelityyppejä kuten VMOHBU tai JAMAK ARM.

Häiriösuojattua kaapelia käytettäessä häiriösuojaus jätetään kytkemättä päätelaitteiden puolella. Kaapelointi voidaan toteuttaa myös MMJ-asennuskaapelia käyttäen, mutta suoranaisia etuja tällä toteutustavalla ei saavuteta.

Päätelaitteiden kytkentä suuremman poikkipinta-alan yksilankaisiin johtimiin hankaloittaa niiden ikään laitteiden kytkentätöitä.

Suunnittelussa, erityisesti saneerauskohteiden ollessa kyseessä, kaapelivalinnoissa tulee huomioida voimassaolevien rakentamismääräysten, SFS 6000 -standardin sekä eri viranomaisten asettamat vaatimukset kaapelointien palosuojaukselle uloskäytävissä ja porrashuoneissa.

Keskukset

Keskukset toimivat mittausjärjestelmän aivoina keräten ja tallentaen keskitetysti päätelaitteilta saatavia mittauksia. Keskukset toimivat myös rajapintana mittausjärjestelmän liittämiseksi tietokoneeseen tai automaattioratkaisuihin.

Keskusyksiköt kuten tasomuunnin luokitellaan väylätehon ja liitettävien päätelaitteiden määrän mukaan. Standardin mukaisen päätelaitteen yksikkökuorma on 1,5 mA, jolloin yksikkökuormien summa määrittää keskukselta tarvittavan tehon.

Keskukset voidaan karkeasti jakaa kahteen tyyppiin:

Keskusyksikkö

- Varustettu muistilla sekä näyttöllä ja näppäimistöllä paikalliskäyttöä varten.
- Sisältää laitteesta riippuen erilaisia liitäntärajapintoja ulkoisiin järjestelmiin.
- Erilaisia etäliityntämahdollisuuksia kaukoluennan mahdollistamiseksi.

Tasomuunnin

- Ei sisällä muisti- tai paikalliskäyttömahdollisuutta.
- Muuntaa fyysisen M-Bus -protokollan erilaisiksi liittynnoiksi, kuten RS232, Ethernet, RS485 tms.

Taulukossa on esitetty yleisimpien päätelaitteiden maksimimäärät erikokoisille keskuksille

Päätelaitteiden (impulssivesimittareiden) max. lukumäärä				
Keskusyksikkö	Pulssinkeruuyksikkö M2	Pulssinkeruuyksikkö WR3-näytöllä	M-Bus -vesimittari EAX	Energiamittari Sharky 775
1. M-Bus 20	20 (40)	20 (40)	20	20 (*)
2. M-Bus 60	60 (120)	60 (120)	60	60 (*)
3. Weblog 250	250 (500)	250 (500)	250	250 (*)

*) Energiamittari voidaan varustaa lisäkortilla kahden impulssivesimittarin liittämiseksi.



Saint-Gobain Finland Oy/PAM

Meristolantie 16, 29200 Harjavalta • Strömberginkuja 2 (P.O. Box 70), 00380 Helsinki • Finland
Tel. +358 (0)207 424 600 • info.pamline@saint-gobain.com • www.pamline.fi
VAT FI09515553 • Y-0951555-3 • IBAN: FI44 8421 0710 0073 15 • BIC: DABAFIHH

Päätelaitteet

Väylän päätelaitteina toimivat erilaiset mittalaitteet, pulssinkeruuyksiköt sekä anturit. Analogisia antureita voidaan liittää väylään käyttämällä sopivaa A/D -muunninta.

Yleisimpiä päätelaitteita ovat:

- pulssinkeruuyksikkö; käytetään impulssivesimittareilta laskehtavan pulssitiedon rekisteröintiin kulutusseurantaa varten
- M-Bus -vesimittari; sisäänrakennetulla M-Bus -laitteella varustettu vesimittari
- energiamittari; lämpö- ja kylmäenergia- sekä sähkömittarit M-Bus -liitännällä.

Pulssinkeruuyksikkö M2

Yksikköön voidaan kytkeä kaksi impulssimittaria tai yksi potentiaalivapaalla pulssilähdöllä ja tariffinohjauksella varustettu sähkömittari.

Yksiköt ohjelmoidaan laite-toimittajan toimesta mittareita vastaavalle pulssivakiolle ja osoitteistetaan, jolloin ne ovat luettavissa mittausväylän kautta.

Huoneistokohtaisessa vedenmittauksessa yleisin pulssivakio on 10 litraa/pulssi, jolloin luenta-

tarkkuus on 10 litraa. Käyttöön-ottotarkastuksen yhteydessä pulssirekisterit täsmätetään vastaamaan mekaanisten vesimittareiden lukemaa.

M2 saa virransyöttönsä M-Bus -väylästä ja sen toiminta on varmistettu varakäyntiparistolla (tyyppi CR2032), jonka toimintaikä on noin 10 vuotta. M2:n virrankulutus vastaa yhtä yksikkökuormaa (1,5 mA). M-Bus 60 -keskukseen kytkettävissä 60 laitetta ja 120 pulssimittaria.

Multipulse-pulssinkeruuyksikkö WR3-paikallinäytöllä

Paikallinäytöltä asukkaan on helppo tarkastella asuntonsa vesimittareiden lukemia koska tahansa, ilman tarvetta avata esimerkiksi alakattoon sijoitettuja huoltoluukkuja.

Yksikköön voidaan kytkeä kaksi tai kolme impulssimittaria. Huoneistokohtaisessa vedenmittauksessa yleisin pulssivakio on 10 litraa/pulssi, jolloin luenta-tarkkuus on 10 litraa. Yksiköt ohjelmoidaan laite-toimittajan toimesta ennen toimitusta ja pulssirekisterit täsmätetään liitettyjen mittareiden lukemiin

käyttöönottotarkastuksen yhteydessä.

WR3 on varustettu vaihdettavalla 3,6 voltin litiumparistolla, jonka toimintaikä on noin 11 vuotta. WR3:n virrankulutus vastaa yhtä yksikkökuormaa (1,5 mA). M-Bus 60 -keskukseen on kytkettävissä 60 laitetta ja 120-180 pulssimittaria.

M-Bus -vesimittari EAX

Mittari on varustettu M-Bus -laitteella, joka lukee optisesti mittauskoneiston osoitinta ja toistaa mittarin rullalaskimessa näkyvän lukeman sellaisenaan M-Bus -väylään. Tiedot tallentuvat laitteen sisäiseen muistiin, josta ne ovat luettavissa väylään. Laite tunnistaa sekä eteenpäinvirtauksen että takaisinvirtauksen.

Virransyöttö normaalitilanteessa väylästä, väyläjännitteen puuttuessa laite toimii varmistuspariston varassa enintään kaksi vuotta. Mittarin virrankulutus vastaa yhtä yksikkökuormaa (1,5 mA). M-Bus 60 -keskukseen kytkettävissä 60 mittaria ja 120 pulssimittaria.



Saint-Gobain Finland Oy/PAM

Meristolantie 16, 29200 Harjavalta • Strömberginkuja 2 (P.O. Box 70), 00380 Helsinki • Finland
Tel. +358 (0)207 424 600 • info.pamline@saint-gobain.com • www.pamline.fi
VAT FI09515553 • Y-0951555-3 • IBAN: FI44 8421 0710 0073 15 • BIC: DABAFIHH



Sharky 775 -lämpöenergia- mittari M-Bus -liitännällä

Ultraääniperiaatteella toimiva staattinen lämpöenergiamittari.

DN 15 ja DN 20 -kokoiset mittarit soveltuvat erinomaisesti esimerkiksi rivitalokohteiden huoneistokohtaisen lämpöenergiamittaukseen. Mittari toimii 3,6 voltin litiumparistolla tai se voidaan varustaa 230 voltin verkkolaitteella.

Mittari voidaan varustaa lisäkortilla kahden impulssimittarin kytkemiseksi, jolloin impulssimittareiden rekisterit ovat luettavissa väylän kautta energiamittaustietojen ohella ja pulssirekisterit ovat paikallisesti tarkasteltavissa energiamittarin näytöltä esimerkiksi huoneistossa.

Energiamittauksesta luettavissa ovat mm. energia- ja vesimäärä, meno- ja paluulämpötilat, hetkellinen teho sekä virtaama.

Energiamittarin virrankulutus väylässä vastaa yhtä yksikkökuormaa (1.5 mA). M-Bus 60 -keskukseen on kytkettävissä 60 energiamittaria, joihin voidaan kuhunkin kytkeä lisäksi kaksi pulssimittaria.

Muita päätelaitteita

Järjestelmään on liitettävissä lukuisten eri valmistajien laitteita, jotka mahdollistavat muun muassa 4 ... 20 mA virtasignaalien sekä lämpötila- tai kosteustantureiden lukemisen.

Vesimittarit

Huoneistokohtaisessa käyttövedenmittauksessa käytetään pääasiassa DN 15 -kokoisia vesimittareita. Järjestelmä koostetaan joko suoraan M-Bus -liitännäisistä vesimittareista tai impulssivesimittareista, jotka kytketään M-Bus -väylän kautta luettaviin pulssinkeruuyksiköihin.

Mittareiden sijaitessa huoneistossa, lukemia voidaan tarkastella myös suoraan mittaritauluista tai käyttää impulssimittareiden liitännään näytöllä varustettua pulssinkeruuyksikköä, jolloin lukemat ovat helpommin asukkaan tarkasteltavissa.

Vesimittareiden sijoituksessa tulee huomioida rakentamismääräysten edellyttämä huollettavuus ja luoksepäästävyys ja mittareiden kohdalle tulee asentaa vähintään 500x500 mm kokoinen huoltoluukku. Vesimittareiden etupuolelle tulee asentaa sulkuventtiilit huollettavuuden varmistamiseksi.

Mikäli käytössä on lämpimän käyttöveden kiertojohto, tulee jokaiseen kulutuspiisteeseen asentaa oma vesimittarinsa. Mittaustapa, jossa kulutusta pyritään mittaamaan kahden kiertojohdon kulutusta tarkkailemalla, ei täytä mittausedirektiivin asettamia edellytyksiä ja on siten laskutuskäytössä lainvastainen.



Saint-Gobain Finland Oy/PAM

Luenta ja tiedonsiirto

Vaikka vesilaskutusta ei suoritettaisikaan kuukausitasolla, tulee kulutuslukemia seurata vähintään kuukausittain, jotta mahdolliset poikkeavat kulutukset kuten vuodot tai mittarin jumiutuminen havaitaan riittävän ajoissa.

Paikallinen luenta

Yleinen tapa suorittaa mittareiden luenta on mennä paikan päälle ja kirjata mittausjärjestelmästä lukemat käytössä olevaan mittarinluentalomakkeeseen.

Mittarilukemat voidaan myös siirtää keskusyksiköltä tietokoneelle käyttäen keskusyksikön liitäntöjä ja sopivaa luentaohjelmistoa. Tällöin vältetään kirjausvirheitä ja turhilta selvityskäynneiltä.

Järjestelmän luentaan on vapaasti ladattavissa ilmainen FSER-VICE-huolto-ohjelma, jonka avulla mittaus tiedot voidaan ladata tietokoneella ja tallentaa csv-, xml- tai html-muotoisena tiedostona jatkokäsittelyä varten.

Eri laitevalmistajilla on lisäksi olemassa ilmaisia ja maksullisia ohjelmistoja, joiden avulla mittaus tiedot voidaan analysoida automatisoidusti.

Kaukoluenta

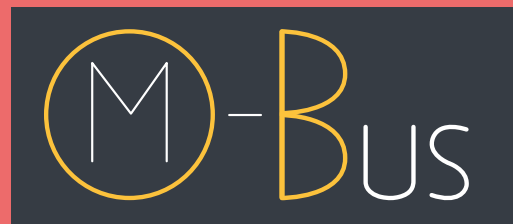
Mittausjärjestelmä voidaan varustaa kaukoluentamahdollisuudella esimerkiksi gsm-modeemiyhteyttä hyödyntäen. Tällöin mittaus tiedot voidaan kaukolukea kohteessa käymättä, esimerkiksi huoltoyhtiön tai isännöitsijän toimistolta.

Järjestelmän ollessa varustettu modeemiyhteydellä, mittaus tiedot voidaan ladata ja siirtää Saint-Gobain PAM:n M-Bus NET -raportointijärjestelmään.

M-Bus NET on selainpohjainen raportointijärjestelmä, josta kulutustietoja voidaan tarkastella niin huoneistokohtaisesti kuin koko mittausjärjestelmän tasolla. Järjestelmästä voidaan muodostaa Excel-raportteja sekä siirtotiedostoja, joiden avulla mittaus tiedot ja järjestelmän koostamat kulutustiedot voidaan siirtää edelleen laskutus- tai vuokrankanto-ohjelmistoihin.

M-Bus -mittarinluentajärjestelmä

- Varma ja kustannustehokas ratkaisu
- Joustavat ominaisuudet
- Avoin protokolla



Lue lisää osoitteessa pamline.fi