

# Halton – M.A.R.V.E.L.

– Älykäs tarpeenmukainen ilmastointijärjestelmä  
ammattikeittiöihin



# M.A.R.V.E.L. : Ennenäkemättömän pieni ammattikeittiöiden energia-jalanjälki.



M.A.R.V.E.L. -järjestelmä on täynnä\* teknisiä innovaatioita, joissa tulevat esiin Haltonin High Performance Kitchen (HPK) -konseptin parhaat ominaisuudet. Se on ensimmäinen todella älykäs, herkkä ja täydellisen joustava tarpeenmukainen ilmastointijärjestelmä (demand controlled ventilation, DCV), joka on suunniteltu erityisesti käytettäväksi huuvissa ja ilmastointikatoissa.

Yhdistettynä Capture Jet®-tekniikkaan M.A.R.V.E.L.-järjestelmä mahdollistaa alhaisimman mahdollisen nykYTEKNIKKALLA saavutettavan energiankulutuksen ja tarjoaa käyttäjille täydellisen viihtyisät olosuhteet.

Ensimmäinen innovaatio:

M.A.R.V.E.L. pystyy tunnistamaan keittölaitteiden tilan (virta katkaistu, lämmitys kypsennyslämpötilaan tai kypsennys käynnissä).

Toinen innovaatio:

M.A.R.V.E.L.-järjestelmällä on ainutlaatuinen kyky säätää poistoilmavirtaa näiden kolmen tilan mukaan ja ennen kaikkea huuvakohtaisesti sekä täysin itsenäisesti. Mikäli vain yksi keittiöalueista on

toiminnassa, järjestelmä säätää kyseisellä alueella toimivan huuvan tai ilmastointikaton vyöhykkeen ilmavirran automaattisesti tarpeenmukaiselle tasolle. Muut huuvat tai vyöhykkeet jatkavat toimintaansa alhaisella tasolla.

Kolmas innovaatio:

M.A.R.V.E.L. pystyy säätämään jatkuvasti poistoimurien aikaansaamaa ilmavirtaa ja mikä tärkeintä, myös niiden painetasoa. Muuttuvalla paineella ja ilmavirralla toimiva järjestelmä mahdollistaa laitteiden säätämisen tarkasti käyttöalueen ja tilan yleisten vaatimusten mukaisesti, jolloin energiankulutus on mahdollisimman pieni. Järjestelmä säätää myös siihen liitettyjä puhaltimia, mikä varmistaa keittiön ilmavirtausten tasaisuuden.

Neljäs innovaatio:

M.A.R.V.E.L. on täydellisen joustava järjestelmä. Se voidaan ohjelmoida uudelleen milloin tahansa keittiön tilojen tai tilankäytön muuttuessa.

\* Model-based Automated Regulation of Ventilation Exhaust Levels (mallipohjainen poistoilmavirran automaattinen säätö).



# M.A.R.V.E.L.-järjestelmän ja Capture Jet -tekniikan yhdistelmä:

## 64 prosentin säästö poistoilmamäärissä perinteisiin järjestelmiin verrattuna.



Chick-fil-A on amerikkalainen pikaruokaketju. Yhteen ketjun ensimmäisistä ravintoloista asennettiin M.A.R.V.E.L.-järjestelmä, johon liitettiin kuusi KVI- ja KVL-mallista Capture Jet -huuvaa.

Energiankulutuksen pienentäminen on pikaruokaloissa samalla ratkaisevan tärkeää että todella haastavaa. Pikaruokalatoimintaan liittyy kaksi erityistä energiatehokkuuteen vaikuttavaa ominaisuutta:

- Keittiölaitteiden yhtämittainen käyttö on pitkäaikaista, mikä mahdollistaa huomattavat energian säästöt.

- Keittiölaitteiden käyttöaste on vakaampi ja suurempi kuin muuntyyppisissä ravintoloissa, mikä samanaikaisesti rajoittaa mahdollisuuksia energiansäästöön.

Ravintola varustettiin viikoksi energian kulutusta valvovilla laitteilla, jotta saavutetut säästöt pystyttiin arvioimaan täsmällisesti.

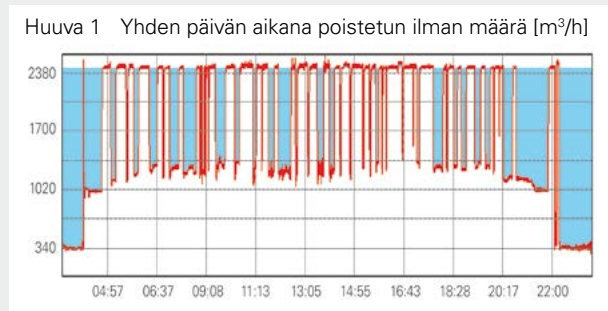
**Capture Jet -tekniikka mahdollistaa poistoilmavirran vähentämisen 30–40 prosenttia perinteisiin yksinkertaisiin huuviin verrattuna.**

Chick-fil-A asensi ensimmäisiin ravintoloihinsa Capture Jet -huuvat vuonna 2001. Niiden poistoilmavirrat pienenivät aluksi 35 prosenttia 7700:sta 5000 kuutiometriin tunnissa.

Oli ainoastaan luonnollista, että Chick-fil-A pyrki lisäämään energiatehokkuuttaan asentamalla ravintolaansa M.A.R.V.E.L.-järjestelmän.

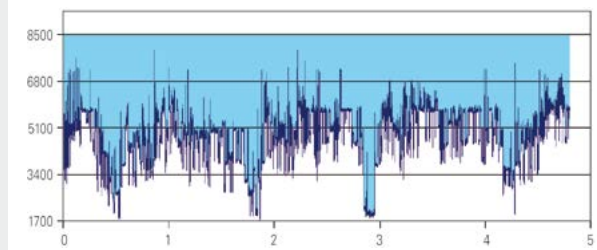
**Energiatarkastuksessa löydettiin mahdollisuuksia poistoilmavirtojen vähentämiseen vielä keskimäärin 44 prosenttia M.A.R.V.E.L.-järjestelmää käyttämällä.**

Alla oleva käyrä kuvaa poistoilmavirtojen vaihtelua huuvassa 1 (tyyppi KVI) yhden kokopäiväntoimintajakson aikana. Sininen alue osoittaa M.A.R.V.E.L.-järjestelmän avulla saavutetun vähennyksen ilmavirrassa.



Alla oleva käyrä kuvaa poistoilmavirtojen vaihtelua kaikissa kuudessa huuvassa viiden toimintapäivän aikana. Ilmavirta on vähentynyt keskimäärin 44 prosenttia.

Keittiö - Viiden päivän aikana poistetun ilman määrä yhteensä [ $\text{m}^3/\text{h}$ ]



**Capture Jet -tekniikan avulla saavutettuun ilmavirran 35 prosentin vähennykseen tuli siten vielä 44 prosentin vähennys tarpeenmukaisen M.A.R.V.E.L.-ilmastointijärjestelmän avulla.**

Tällainen yhdistelmä mahdollistaa siis yhteensä 63,6 prosentin vähennyksen ilmavirrassa perinteisiin järjestelmiin verrattuna.

Muuntyyppisissä ammattikeittiöissä, kuten esimerkiksi gastronomisissa ravintoloissa tai keskitetyissä ravintolapalveluissa, säästömahdollisuudet ovat jopa tätäkin suuremmat.

\* Model-based Automated Regulation of Ventilation Exhaust Level



# M.A.R.V.E.L.-järjestelmän ja Capture Jet -tekniikan yhdistelmä:

## Nopea, tarkka ja laitteiston vaatimuksiin mukautuva.

Keittiön energiankäyttöä kuvaavassa profiilissa voidaan havaita kolme perustekijää:

- päivittäinen käyttöjakso
- laitteiden käyttöaste tai samanaikaisen käytön kerroin (kaikki laitteet eivät koskaan ole kypsennystilassa samanaikaisesti)
- käytön säännöllisyys (työpaikkaruokaloiden säännöllisestä käytöstä tilauspalveluravintoloiden satunnaiseen toimintaan).

M.A.R.V.E.L.\* on suunniteltu mukautumaan automaattisesti, pysyvästi ja erittäin herkästi ilman käyttäjän toimenpiteitä kaikenlaisiin keittiö- ja ravintolatoimintoihin.

M.A.R.V.E.L.-järjestelmä käyttää IRISTM-tekniikkaa (Infrared Radiation Index Sensor), jolle haetaan

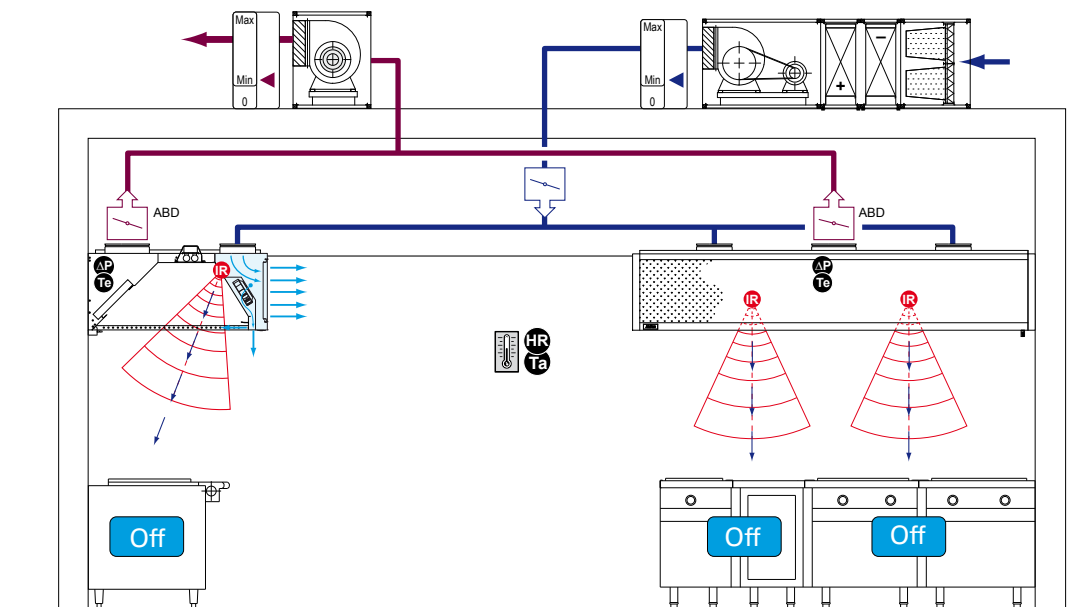
patenttia. Se mittaa jatkuvasti jokaisen keittiölaitteen tilaa:

- virta katkaistu
- lämmitys kypsennyslämpötilaan
- kuuma, kypsennys käynnissä.

Tilatietojen perusteella ja huuvaan integroitujen moottoroitujen ABD-ilmavirtasäätimien tai ilmastointikaton poistoilmayksiköiden avulla M.A.R.V.E.L. säättää tulo- ja poistoilmavirrat automaattisesti huuva- tai aluekohtaisesti (vaikka kaikki poistoilmayksiköt olisi kytketty samaan puhaltimeen).

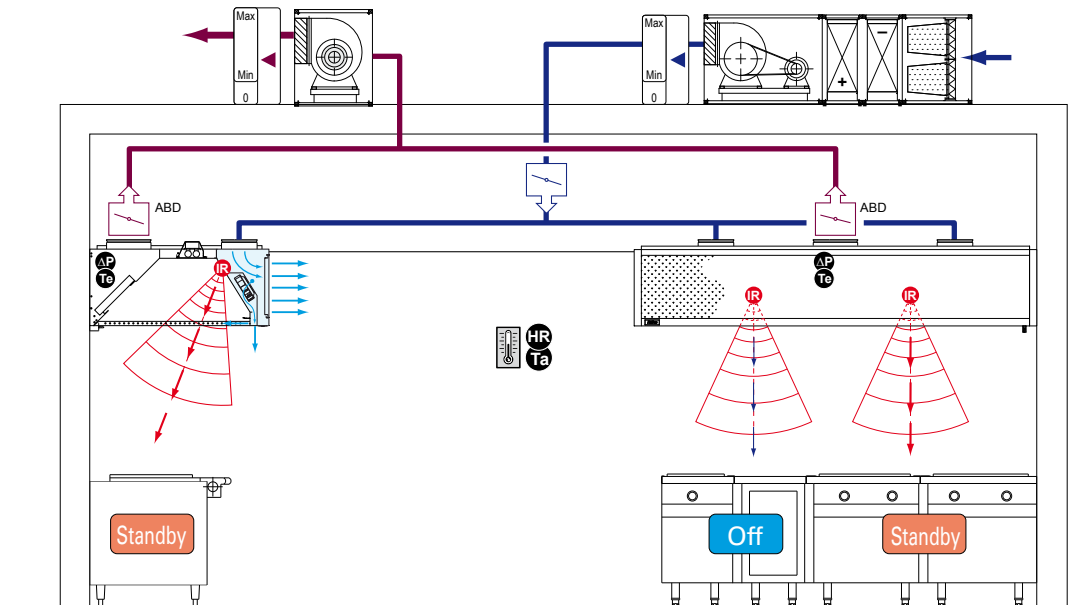
\* Model-based Automated Regulation of Ventilation Exhaust Level

### 1. Keittiön valmistelu



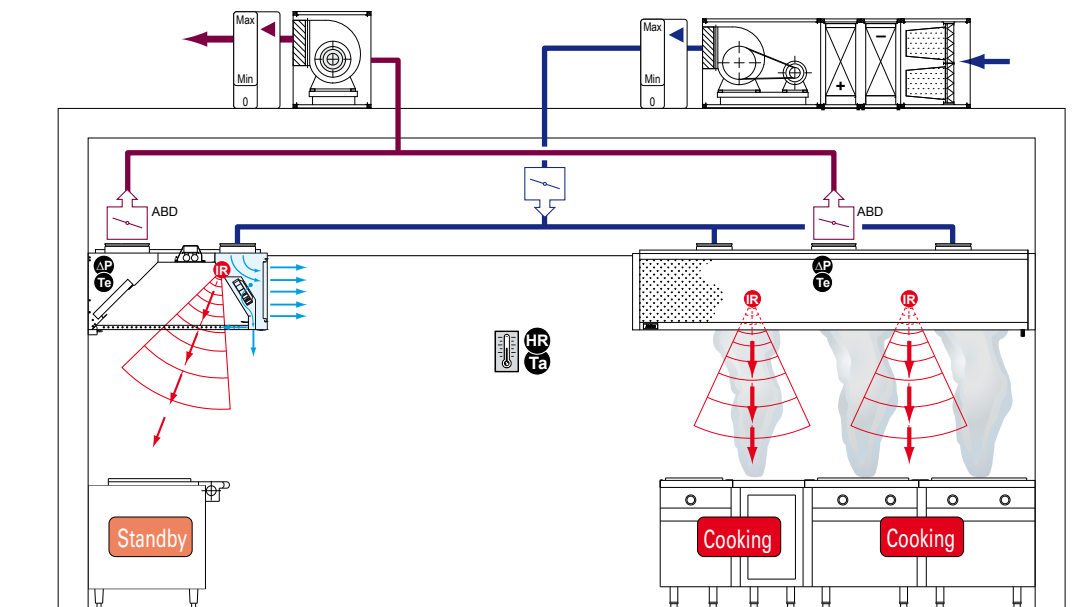
Kun keittiö ei ole toiminnassa, M.A.R.V.E.L. voidaan ohjelmoida katkaisemaan ilmastointi tai jatkamaan sitä alhaisella tasolla, jolloin tilassa säilyy hyvä hygienia toimintatauon aikana. Jälkimmäisessä tapauksessa järjestelmä säättää puhaltimien ja ilmavirtasäätimien toiminnan automaattisesti ennalta ohjelmoitujen minimiasetusten mukaiseksi.

## 2. Laitteiden kuumennus



Keittiölaitteet kuumennetaan vähitellen valmistettavien aterioiden vaatimusten mukaisiksi. Lämpötilan ilmaisimiin liitetyt IRISTM -tunnistimet havaitsevat kyseisten laitteiden tilan (kuuma ja valmiustila). Järjestelmä määrittää sen jälkeen automaattisesti kunkin yksittäisen ilmavirtasäätimen asennon ja puhaltimen nopeuden kunkin huuvan ilmavirtavaatimusten saavuttamiseksi vaihtuvien tarpeiden mukaan.

## 3. Keittiön laajamittainen käyttö



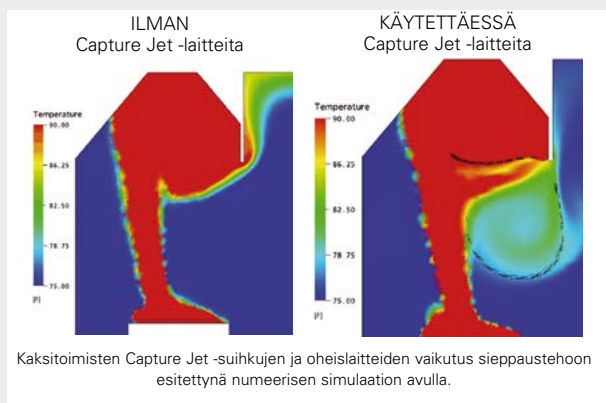
Kun keittiö on täysin käytössä, useimmat laitteet ovat kypsennystilassa ja osa yleensä valmiustilassa. Jälleen kerran infrapunatunnistimet havaitsevat laitteiden tilassa tapahtuvat muutokset. Poistoilmavirta (ja puhallin) mukautuvat automaattisesti olosuhteissa tapahtuneisiin muutoksiin reaaliaikaisesti ja huuvakohtaisesti.

# Capture Jet -tekniikka: Ensiluokkainen sieppaus- ja sitomiskyky.

M.A.R.V.E.L.\* tarjoaa ainutlaatuisen mahdollisuuden muuttaa tulo- ja poistoilmavirtoja:

- laitteiden toimintatilan mukaan
- reaaliaikaisesti
- huuvakohtaisesti tai ilmastointikattoa käytettäessä vyöhykekohtaisesti
- ja varmistaa täsmälleen vaadittu ilmavirta heikentämättä ilmanlaatua tai laitteen kykyä siepata ilman epäpuhtauksia.

M.A.R.V.E.L. ei kuitenkaan suoraan vaikuta enimmäisilmavirtaan. Ainoastaan huuvan oma tehokkuus ja tarkka vaatimusten laskentamenetelmä mahdollistavat enimmäisilmavirran luotettavan määrittämisen.

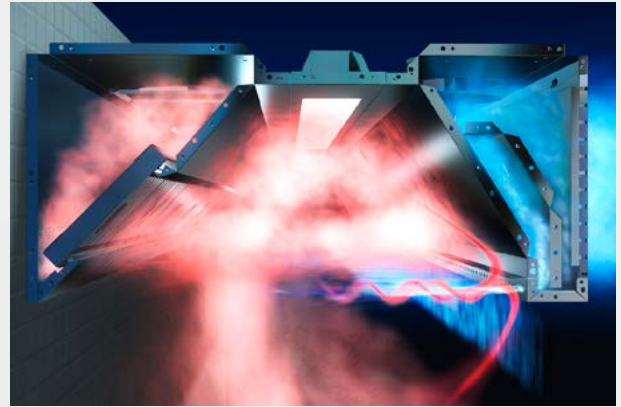


Kaksitoimisten Capture Jet -suihkujen ja oheislaitteiden vaikutus sieppaustehoon esitettyä numeerisen simulaation avulla.

HELP HVC (Halton Energy Layout Program for Hoods and Ventilated Ceilings) on helppokäyttöinen graafinen työkalu, joka laskee poistoilmavirran käytössä olevan keittölaitteen tyyppin, tehon, asennuskokoonpanon ja Capture Jet -suihkujen mitatun tehon mukaan. Työkalu laskee konvektiiviset virtaukset täsmällisesti (VDI 2052 -standardin ja Haltonin tietojen mukaan). Näiden tietojen perusteella se määrittelee täsmälleen niiden poistamiseen tarvittavan ilmavirran - ei enempää eikä vähempää.

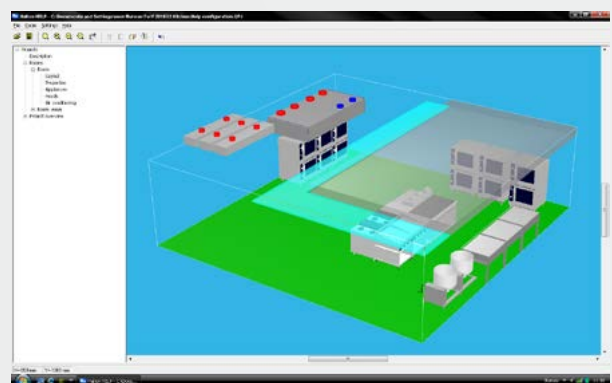
HELP HVC takaa, että M.A.R.V.E.L.-järjestelmän toiminta on luotettavaa alusta alkaen (ja enimmäisilmavirta mahdollisimman alhainen).

\* Model-based Automated Regulation of Ventilation Exhaust Level



Capture Jet -tekniikka mahdollistaa poistoilmavirran enimmäistason alentamisen 30–40 prosenttia perinteisten huuvien vaatimaan tasoon verrattuna. Yhdistettynä patentoituun Capture Jet -tekniikkaan (kaksi suihkua ja oheislaitteet) M.A.R.V.E.L. mahdollistaa ilmavirran vähentämisen tätäkin enemmän. Kokonaissäästä voi olla jopa 64 prosenttia. Nämä kaksi tekniikkaa kulkevat käsi kädessä.

Capture Jet -laitteiden teho määritetään poistoilmavirran laskentaan kehitetyllä työkalulla nimeltä HELP HVC.



# M.A.R.V.E.L.:

## Edut ja ominaisuudet.



- Tulo- ja poistoilmavirtojen reaaliaikainen ja kunkin keittölaitteen käytön mukainen säätö.
- Ilmavirtojen yksilöllinen ja itsenäinen vaihtelu (huuvakohtaisesti tai ilmastointikattoa käytettäessä vyöhykekohtaisesti) siitä riippumatta, onko laitteet kytketty yhteen tai useaan puhaltimeen.
- Ilmavirtojen vähennys jopa 64 prosenttia, kun M.A.R.V.E.L. yhdistetään kolmeen Capture Jet -laitteeseen.
- Raittiin korvausilman jäähtytykseen ja / tai lämmitykseen kuluvan energiatarpeen vähennys.
- Puhaltimien moottoreiden virrankulutuksen pysyvä optimointi vaihtuvan ilmavirran ja paineen säädön ansiosta.
- Ajansäästö asennuksessa ja käyttöönotossa automaattisen kalibroinnin ansiosta, joka poistaa ilmastoinnin manuaalisen tasapainotuksen tarpeen.

- Poistoimuri käynnistyy automaattisesti, kun keittölaitte käynnistetään ja pysähtyy heti, kun keittölaitteen toiminta lakkaa. Järjestelmä tukee pysyviä minimi-ilmanvaihtoasetuksia. Siinä on käsikäyttöinen ja ohjelmoitu on/off-toiminto.
- Keittiön lämpötilaa ja suhteellista kosteutta voi säätää parhaan mahdollisen viihtyvyyden ja hygieenisyyden varmistamiseksi.
- Järjestelmä sisältää kattavat raportointi- ja yhteysominaisuudet (LON, Ethernet, SMS, PDA, jne.).
- Paloturvatoiminnot mahdollistavat poistoilmavirran kytkennän enimmäistasolle ja korvausilmatoiminnon sulkemisen. Ilmavirran säätöpellit on lakisääteisten määräysten mukaisesti varustettu automaattisilla toiminnoilla, jotka avaavat tai sulkevat ne täysin.
- M.A.R.V.E.L. -järjestelmän ilmavirran säätöyksiköt ovat osa Haltonin High Performance Kitchen -konseptiin perustuvien ratkaisujen seurantajärjestelmää. M.A.R.V.E.L. on täysin yhteensopiva Capture Ray UV -laitteiden seurantajärjestelmien sekä Pollustop-päästöjenhallintayksiköiden kanssa.
- Järjestelmä on esiasetettu tehtaalla. Sen vuoksi ammattitaitoisen Halton-asentajan tekemän käyttöönoton aikana on tarpeen tehdä ainoastaan kohteen vaatimat kokoonpanomääritykset ja laitteiston lopullisen käyttöympäristön edellyttämät säädöt.





M.A.R.V.E.L. -järjestelmän kehitys on tulos useiden toistensa osaamista täydentävien Haltonin yksiköiden yhteistyöstä sekä konsernin jatkuvasta halusta kehittää hyödyllisiä innovaatioita ja parantaa omaa toimintaansa. Tämä ainutlaatuinen patentoitu tarpeenmukainen ilmastointijärjestelmä perustuu IRISTM-tekniikkaan.

### IRIS™ -tunnistin

IRISTM-tunnistimet kehitettiin kaikenlaisien keittiölaitteiden lämpösignaalien reaaliaikaiseen mittaukseen ja ohjaamiseen. Ne lähettävät säteen, joka hetkessä havaitsee keittiölaitteen pinnan lämpötilamuutokset. Tunnistimien toimintaa säätelee erityinen kehittämämme algoritmi, joka nopeasti säättää poistoilmavirran. Siten ruoanlaitossa syntyvä lämpö ja epäpuhtaudet poistuvat huonetilasta nopeasti, tehokkaasti ja asianmukaisesti.

Huuvuihin voidaan asentaa niiden pituuden mukaan 1–3 tunnistinta. Tunnistimien lukumäärä ja sijainti voi vaihdella kunkin ruoanlaittoalueen vaatimusten mukaan. Tunnistimet asennetaan huuvien tuloilmayksiköihin, jolloin järjestelmässä säilyy tarvittava paine, eivätkä tunnistimet likaannu.

### Säätölaitteet

M.A.R.V.E.L.-järjestelmässä käytetään kahdenlaisia säätölaitteita:

- Huuvun säätölaite Tämä säätölaite sisältyy jokaiseen huuvaan ja se ohjaa tunnistimia ja ilmavirtasäädintä. Se käyttää siihen liitettyjä keittiölaitteita, määrittää meneillään olevaa toimintaa vastaavan ilmavirran, mittaa poistoilmavirtaa ja ohjaa ilmavirtasäädintä vaaditulla tavalla.
- Tietokoneohjattu järjestelmä: Järjestelmä kerää tietoja kunkin huuvun säätölaitteesta ja ohjaa niiden perusteella puhaltimia ja poistoimureita. Se ohjaa myös automaattista kalibrointia ja säättää puhaltimen paineen.

### Moottoroidut ABD-ilmavirtasäätimet (poistoilma)

Kussakin poistoilmakammiossa on moottoroitu ABD-säädin (automatic balancing damper) varustettuna palautustoiminnolla tai ilman. Ilmavirtasäätimissä on kaksi vinoa säätöpeltiä, jotka ehkäisevät lian kertymistä ja edesauttavat rasvajäämien virtausta poistoilmakammioihin.

### HFR-ilmavirtasäätimet (tuloilma)

Tietokoneohjatut Haltonin ilmavirtasäätimet ja VAV-yksiköt varmistavat kaikkien ABD-ilmavirtasäädinten tulo- ja poistoilmavirtojen tasapainon. Keittiössä voi olla useita tällaisia säätimiä ja VAV-yksiköitä sen mukaan, minkä kokoiset tuloilmalaitteet keittiöön on valittu. Piennopeusilmanvaihto on paras vaihtoehto oleskeluvyöhykkeelle, jos ilmavirroissa on merkittäviä vaihteluja.



IRIS™ sensor



Canopy controller



Motorised ABD damper



Halton Regulators and VAV boxes



#### Paine-eron tunnistin (huuvan poistoilmakammio)

Jokaiseen LHC-säätölaitteeseen sisältyy paine-erotunnistin. Paine mitataan poistoilmakammiossa, mikä mahdollistaa TAB-kertoimien (Testing and Balancing) käytön ilmavirtojen mittaamiseksi luotettavasti.

#### Kanavan lämpötilan ilmaisim

Kussakin huuvassa on yksi kanavan lämpötilan ilmaisim, joka on asennettu poistoilmakammioon.

#### Huonelämpötilan ilmaisim

Huonelämpötilan ilmaisim mittaa keittiön lämpötilan ja ilmankosteuden.

#### Käyttöliittymä (käyttöpaneeli)

Kutakin 12 huuvan ryhmää varten tulee asentaa käyttöpaneeli. Käyttöpaneelin merkkivalo syttyy tai paneeli antaa äänimerkin, jos järjestelmässä ilmenee yhteysongelma. Käyttöpaneelit asennetaan yleensä huuvien etuosaan.

#### Tiedonsiirto ja asetukset

Järjestelmä on esiohjelmoitu tehtaalta. Sitä voi käyttää PDA-laitteesta (Windows Mobile) tai PC-tietokoneesta. PDA muodostaa yhteyden säätölaitteeseen käyttöpaneelien välityksellä. Useimmat asetukset voidaan tehdä tällä tavoin.

Järjestelmä voi olla yhteydessä myös rakennuksen tekniseen hallintajärjestelmään. Sitä varten voidaan muodostaa LON-liittymä tai Ethernet-yhteys.

#### VFD-taajuudensäädin

Taajuudensäädin (ei sisälly toimitukseen) on välttämätön M.A.R.V.E.L.-järjestelmän toiminnalle puhaltimen ja poistoimurin nopeuden säätämiseen pysyvästi.



#### Käyttöliittymä (kosketusnäyttö)

Käyttöpaneelin sijasta voidaan haluttaessa käyttää keittiöön asennettavaa käyttöliittymää. Se tarjoaa helppokäyttöisen tavan käyttää järjestelmää ja mahdollistaa sekä M.A.R.V.E.L.-järjestelmän asetusten (rajoitettu käyttöoikeus) sekä muiden High Performance Kitchen -konseptiin sisältyvien ratkaisujen säätämisen helposti ja nopeasti.





[www.halton.com/foodservice](http://www.halton.com/foodservice)

#### **Halton Oy**

Esterinportti 2, 00240 Helsinki  
Tel. +358 (0)20792 200  
Fax +358 (0)20792 2050  
[www.halton.fi](http://www.halton.fi)

#### **Halton Foodservice International**

##### **France**

Halton SAS  
Zone Technoparc Futura  
CS 80102  
62402 Béthune Cedex  
Tel. +33 (0)1 80 51 64 00  
Fax +33 (0)3 21 64 55 10  
[foodservice@halton.fr](mailto:foodservice@halton.fr)  
[www.halton.fr](http://www.halton.fr)

##### **Germany**

Halton Foodservice GmbH  
Tiroler Str. 60  
83242 Reit im Winkl  
Tel. +49 8640 8080  
Fax +49 8640 80888  
[info.de@halton.com](mailto:info.de@halton.com)  
[www.halton.de](http://www.halton.de)

##### **USA**

Halton Co.  
101 Industrial Drive  
Scottsville, KY 42164  
Tel. +1 270 2375600  
Fax +1 270 2375700  
[info@haltoncompany.com](mailto:info@haltoncompany.com)  
[www.haltoncompany.com](http://www.haltoncompany.com)

##### **Asia Pacific**

Halton Group Asia Sdn Bhd  
PT 26064  
Persiaran Teknologi Subang,  
Subang Hi-Tech Industrial Park,  
47500 Subang Jaya,  
Selangor, Malaysia  
Tel. +60 3 5622 8800  
Fax +60 3 5622 8888  
[sales@halton.com.my](mailto:sales@halton.com.my)  
[www.halton.com](http://www.halton.com)

##### **United Kingdom**

Halton Foodservice Ltd  
11 Laker Road  
Airport Industrial Estate  
Rochester, Kent ME1 3QX  
Tel. +44 1634 666 111  
Fax +44 1634 666 333  
[foodservice@halton.co.uk](mailto:foodservice@halton.co.uk)  
[www.halton.co.uk](http://www.halton.co.uk)

##### **Japan**

Halton Co. Ltd.  
Hatagaya ART-II 2F  
1-20-11 Hatagaya  
Shibuya-ku  
Tokyo 151-0072  
Tel. +81 3 6804 7297  
Fax +81 3 6804 7298  
[salestech.jp@halton.com](mailto:salestech.jp@halton.com)  
[www.halton.jp](http://www.halton.jp)

##### **Canada**

Halton Indoor Climate  
Systems, Ltd.  
1021 Brevik Place  
Mississauga, Ontario  
L4W 3R7  
Tel. +905 624 0301  
Fax +905 624 5547  
[info@haltoncanada.com](mailto:info@haltoncanada.com)  
[www.haltoncanada.com](http://www.haltoncanada.com)

##### **Middle-East**

Halton Middle-East FZE  
Jebel Ali Free Zone  
Office/Warehouse S3B3WH08  
P.O. Box 18116  
Dubai  
United Arab Emirates  
Tel. +971 (0)4 813 8900  
Fax +971 (0)4 813 8901  
[sales@halton.ae](mailto:sales@halton.ae)  
[www.halton.com](http://www.halton.com)