iCM - SYSTEM REGULACJI PRZEPŁYWU POWIETRZA W DYGESTORIUM
Zgodny z wymogami Normy PN EN 14175

Opis systemu

Mikroprocesorowy System do Regulacji i Monitorowania przepływu powietrza przez dygestorium. Zarówno regulacja jak i kontrola może dotyczyć ilości wyciąganego z dygestorium powietrza lub szybkości wpływu powietrza przez okno dygestorium. Pomiar i regulacja dokonywane są niezależnie od poziomu otwarcia pionowego lub horyzontalnego okna dygestorium.

iCM spełnia normę PN EN 14175 w części 2 i 6. Oznacza to bezpieczną i komfortową pracę laboranta. System regulacji przepływu powietrza przyczynia się znacznie do obniżenia kosztów eksploatacji całego układu wentylacji obiektu.

W zależności od stopnia rozbudowy możliwe są następujące opcje:

Standard

- **iCM-F** Regulacja szybkości powietrza wpływającego do dygestorium

z opcjonalnym modułem E2

- **iCM-FP** jak iCM-F jednakże z ograniczeniem przepływu minimalnego V_{MIN} i maksymalnego V_{MAX}
- **iCM-W** regulacja na bazie czujnika wysokości podniesienia okna
- **iCM-V** regulacja w pełni liniowa
- **iCM-K** regulacja na 1 stały punkt

Zintegrowana funkcja kontroli przepływu powietrza zgodna z Normą PN EN 14175-2 zapewnia maksymalne bezpieczeństwo laboranta. Przy spadku przepływu poniżej ustawionej minimalnej wartości następuje alarm wizualny i akustyczny. System iCM nadaje się do zainstalowania we wszystkich typach dygestoriów i innych wentylowanych obiektów. W wykonaniu standardowym iCM wyposażony jest w czujnik przepływu powietrza.

Opis działania

Do obliczenia regulowanej ilości wyciąganego z dygestorium powietrza wyznaczany jest poziom otwarcia okna dygestorium, zarówno pionowy jak i horyzontalny. Wyliczony poziom otwarcia służy jako podstawowy parametr dla zadanej wartości regulowanego przepływu.

Szybki algorytm regulujący porównuje stale wielkość zadaną z wartością aktualnie mierzoną przez czujnik przepływu. System iCM reguluje wynikłą z porównania tych wartości różnicę na stałą szybkość wpływającego powietrza, niezależnie od wahań ciśnienia w kanale wentylacyjnym, stabilnie, szybko i precyzyjnie.

Specjalnie wypracowana przez Firmę SCHNEIDER metoda wyliczania zapotrzebowania na przepływ powietrza zapewnia szybkie wyliczenie wartości zadanej. Szybkie wyliczenie wartości zadanej jest niezbędne do uzyskania właściwej szybkości regulacji przepływu w pomieszczeniu (np. przez regulator nawiewu VAV Firmy SCHNEIDER).

Dystrybucja, Doradztwo, Szkolenie, Instalacja, Serwis
Digi-SN Digital-, Computer-, IT-Technik – Przedstawicielstwa Przemysłowe - Dipl.Ing.Tadeusz Śnitko
Technika Wentylacji Laboratorium
Email: info@digi-sn.de, www.digi-sn.de/pl/labor.htm

Zalety regulacji zależnej od stanu otwarcia okna dygestorium

Dzięki tego typu regulacji, dla każdgo stopnia otwarcia okna, zapewnione jest niewydostawanie się na zewnątrz dygestorium substancji szkodliwych przy jednoczesnym minimalnym wyregulowanym przepływie powietrza.

Stabilność pracy systemu regulacji zapewnia odpowiednia parametryzacja i zdefiniowanie żądanej stałej prędkości wpływającego powietrza dla dowolnego typu dygestorium. Jako czujnik standardowy wykorzystywany jest czujnik przepływu powietrza.

Dostępny opcjonalnie moduł E2 umożliwia podłączenie niezależnych od siebie czujników (czujnik położenia okna, statyczny różnicowy czujnik ciśnienia i czujnik przepływu powietrza). System regulacji iCM kontroluje mierzone wartości pod względem ich wzajemnej poprawności i sprawdza czy wartości pomiarowe czujników ciśnienia i przepływu korelują ze stopniem aktualnego otwarcia okna. Tego typu kontrola stanowi znaczne poprawienie bezpieczeństwa dla całego systemu regulacji i jego użytkownika. Błędy pomiaru i odchyłki są natychmiast rozpoznawane i alarmowane.

Profil urządzenia

- System regulacji i kontroli wyciągu chemicznego sterowany mikroprocesorem z w pełni graficznym wyświetlaczem LCD.
- Wskazania numeryczne i graficzne szybkości wpływającego powietrza w m/s
- Zewnętrzny zasilacz 230V AC
- W razie zaniku napięcia zasilania wszystkie dane systemowe zapisywane są w pamięci EEPROM
- Parametryzowanie i odczyt wszystkich wartości systemu przez własne menu lub moduł serwisowy SVM100 lub oprogramowanie PC2500
- Pomiar szybkości wpływającego powietrza poprzez czujnik przepływu powietrza (face velocity)
- Zakres objętości strumienia powietrza 10:1
- Alarm akustyczny i optyczny zgodny z Normą PN EN 14175
- Optyczne i akustyczne (do wyboru) ostrzeżenie o ustawieniu okna na poziomie > 50 cm
- Praca w trybie awaryjnym (Override) = $V_{NOTFALL}$
- Parametryzowanie drugiej wartości kontrolnej przepływu (np. zredukowany przepływ - praca nocna = V_{NACHT})
- Kontrola systemu wentylacji laboratorium
- Szybki nadążny algorytm regulacji
- Szybka, stabilna i precyzyjna regulacja poprzez bezpośrednie wysterowanie silnika krokowego klapy przepustnicy z potencjometrem zwrotnym
- Czas reakcji i regulacja w górę ≤ 2 sek (V_{MIN} -> V_{MAX})
- Parametryzacja czasu regulacji w dół w celu wyregulowania ciągu wywiewu ≤ 2..24 sek (V_{MAX} -> V_{MIN})
- Zamknięty obwód regulacji (closed loop control)

dodatkowo z opcjonalnym modułem E2

- Własny zintegrowany zasilacz 230 VAC
- Osobna listwa zaciskowa dla przejrzystego ułożenia kabli i szybkiego uruchomienia systemu
- Statyczny różnicowy czujnik ciśnienia 3...300 Pa (opcjonalnie 8...800 Pa) o wysokiej stabilności czasowej do pomiaru objętości wyciąganego powietrza
- Bezobsługowy system pomiaru przepływu przy pomocy dyszy Venturiego
- Liniowy czujnik drogi okna do stabilnego i niezakłócalnego pomiaru pionowego ruchu okna
- Wewnętrzna kontrola poprawności pomiaru wszystkich podłączonych czujników
- Możliwy do zastosowania we wszystkich typach dygestoriów

Automatyzacja budynku

System automatyzacji budynku (BMS - Building Management System) bilansuje zapotrzebowanie na powietrze w całym budynku i może dodatkowo kontrolować wszystkie lokalne regulacje pomieszczeń na poprawność ich działania. Dzięki systemowi BMS zapewnia się łatwe centralne przełączanie trybu Dzień/Noc, wizualizację stanów alarmowych i pomiarów jak również zdalną obsługę i serwis. Możliwym do zrealizowania

Dystrybucja, Doradztwo, Szkolenie, Instalacja, Serwis
Digi-SN Digital-, Computer-, IT-Technik – Przedstawicielstwa Przemysłowe - Dipl.Ing.Tadeusz Śnitko
Technika Wentylacji Laboratorium
Email: info@digi-sn.de, www.digi-sn.de/pl/labor.htm

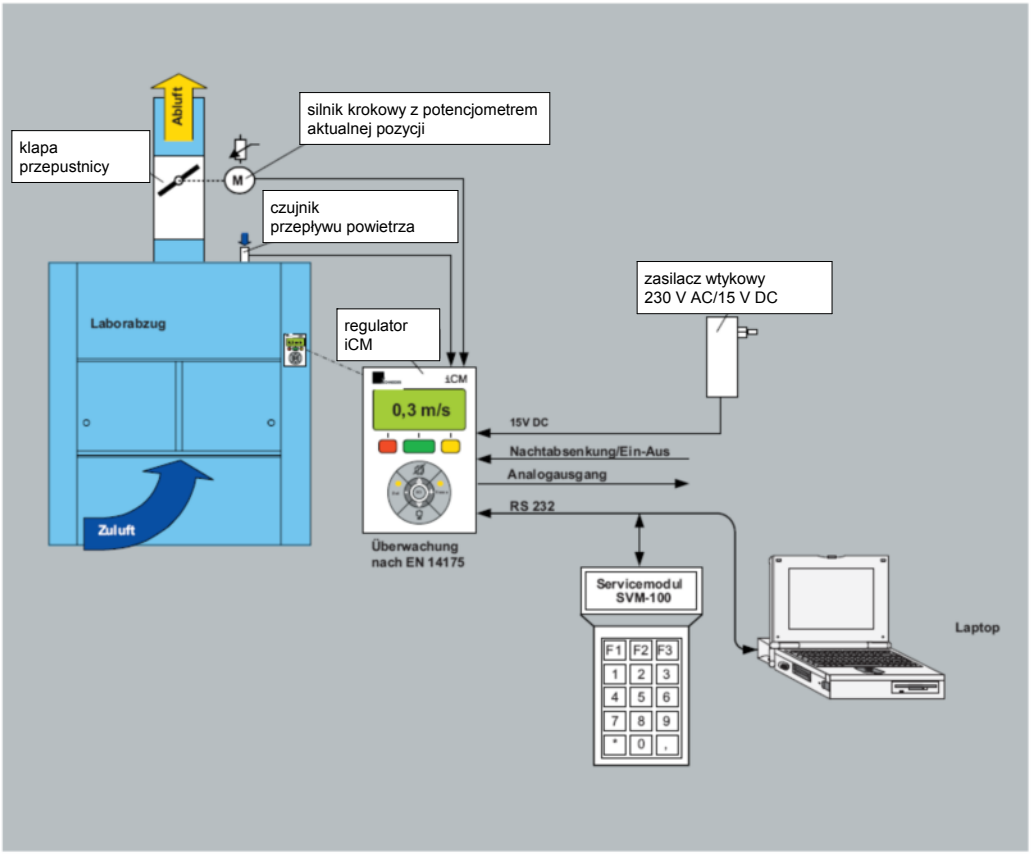
jest także pomiar zużycia powietrza przez dane pomieszczenie i jego indywidualne rozliczenie.

Panel kontrolno-sterujący z graficznym wyświetlaczem do cyfrowej prezentacji pomiarów.

Jest dostępny jako graficzny wyświetlacz we własnej obudowie w wersji do wbudowania w ściankę czołową bocznej ściany wyciągu.

Funkcje:

- alarm akustyczny i optyczny (czerwona LED) – zbyt mały przepływ powietrza
- wyswietlacz optyczny (zielona LED) – wystarczający przepływ powietrza
- Wskaźnik cyfrowy i graficzny (poziomy słupek) szybkości wpływającego powietrza w m/s
- Żółty migający LED jako optyczne ostrzeżenie, że okno jest podniesione powyżej 50cm
- RESET – przycisk do kasowania alarmu akustycznego
- Przycisk ZAŁ/WYŁ regulacji
- Przycisk ZAŁ/WYŁ oświetlenia komory dygestorium
- Przycisk V_{MAX} sprzężony ze wskaźnikiem LED dla trybu pracy awaryjnej - maksymalny ciąg (Override)
- Przycisk V_{MIN} sprzężony ze wskaźnikiem LED dla trybu pracy NOC - minimalny ciąg
- Zintegrowane menu do parametryzacji systemu
- Złącze do parametryzowania poprzez moduł serwisowy SVM100 lub laptop (Program PC2500)



Schemat blokowy: **iCM - System Regulacji Przepływu Powietrza**

Dystrybucja, Doradztwo, Szkolenie, Instalacja, Serwis
Digi-SN Digital-, Computer-, IT-Technik – Przedstawicielstwa Przemysłowe - Dipl.Ing.Tadeusz Śnitko
Technika Wentylacji Laboratorium
Email: info@digi-sn.de, www.digi-sn.de/pl/labor.htm

Tryby pracy systemu regulacji

W zależności od stopnia rozbudowy i zastosowania możliwe są następujące tryby pracy:

Standard

- **iCM-F** Regulacja szybkości powietrza wpływającego do dygestorium

z opcjonalnym modułem E2

- **iCM-FP** jak iCM-F jednakże z ograniczeniem przepływu minimalnego V_{MIN} i maksymalnego V_{MAX}
- **iCM-W** regulacja na bazie czujnika wysokości podniesienia okna
- **iCM-V** regulacja w pełni liniowa
- **iCM-K** regulacja na 1 stały punkt

iCM-F - Wykonanie standardowe
Stała szybkość wpływającego powietrza (face velocity)

Wersje iCM-F i iCM-FP (-FP tylko z opcjonalnym modułem E2) regulują, niezależnie od stanu otwarcia okna dygestorium, na stałą szybkość wpływającego do jego wnętrza powietrza (np. v = 0,3...0,5 m/s). Ilość faktycznie wyciąganego z dygestorium powietrza ustalana jest poprzez regulowaną silnikiem klapę przepustnicy (w przypadku, gdy dygestorium podłączone jest do centralnego systemu wentylacji), lub poprzez sterowanie obrotami indywidualnego wentylatora za pomocą zintegrowanego z nim falownika.

Wahania ciśnienia w kanale wentylacyjnym wyregulowywane są szybko, precyzyjnie i stabilnie. Ustalanie wartości szybkości wpływającego powietrza jak i ograniczenie minimalnego V_{MIN} i maksymalnego V_{MAX} przepływu (wersja iCM-FP) definiuje się na etapie parametryzacji systemu.

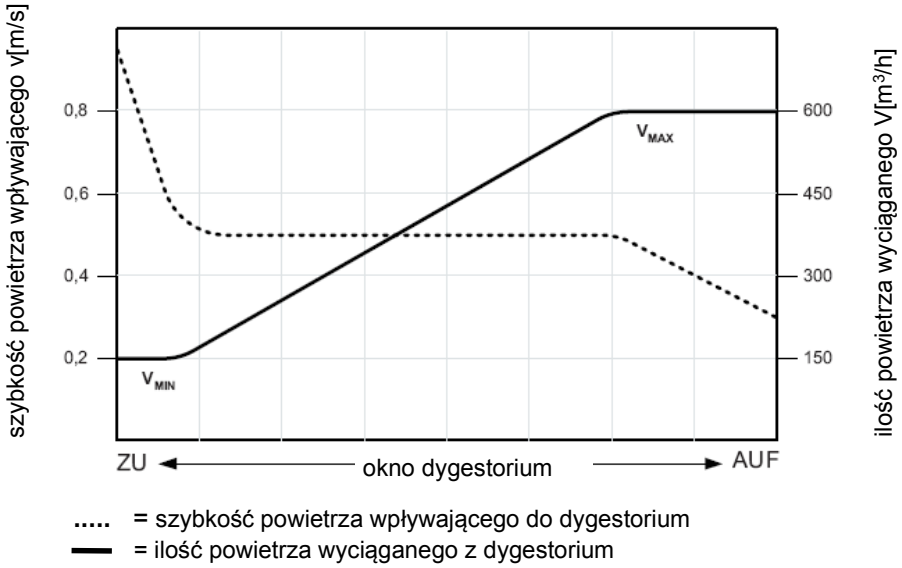
iCM-FP - Ograniczenie ilości przepływającego powietrza V_{MIN} i V_{MAX}
(Tryb pracy iCM-FP tylko z opcjonalnym modułem E2)

Jeśli okno dygestorium zostanie zamknięte, zwiększa się szybkość wpływającego powietrza v > 0,3 m/s. Dla bezpieczeństwa personelu wymagane jest utrzymanie minimalnego dopuszczalnego przepływu V_{MIN}. Wartość ta zostaje wyregulowana na stałe przez system iCM-FP.

Jeśli okno dygestorium zostanie otwarte, zmniejsza się szybkość wpływającego powietrza, v < 0,3 m/s. Jeśli dla danego typu dygestorium została osiągnięta bezpieczna ilość wyciąganego powietrza V_{MAX}, system reguluje dokładnie na tą ustaloną wartość.

Dygestorium pracuje w bezpiecznym zakresie i jest pewne, że żadne substancje szkodliwe nie wydostają się poza jego komorę. Poprzez ograniczenie wywiewu na V_{MAX} zapewnia się oszczędność energii przy jednoczesnym zachowaniu maksymalnego bezpieczeństwa pracy laboranta. System wentylacyjny zostaje obciążony tylko w takim stopniu, jakiego koniecznie wymaga dany typ dygestorium.

Dystrybucja, Doradztwo, Szkolenie, Instalacja, Serwis
Digi-SN Digital-, Computer-, IT-Technik – Przedstawicielstwa Przemysłowe - Dipl.Ing.Tadeusz Śnitko
Technika Wentylacji Laboratorium
Email: info@digi-sn.de, www.digi-sn.de/pl/labor.htm



Rys. 1. Regulacja typu face velocity - na szybkość wpływającego powietrza

Czujnik przepływu powietrza

Dzięki zastosowaniu opracowanego przez Firmę SCHNEIDER czujnika AFS100 mierzony jest automatycznie stopień otwarcia okna dygestorium (pionowo i horyzontalnie) i przekazywany do algorytmu regulacji.

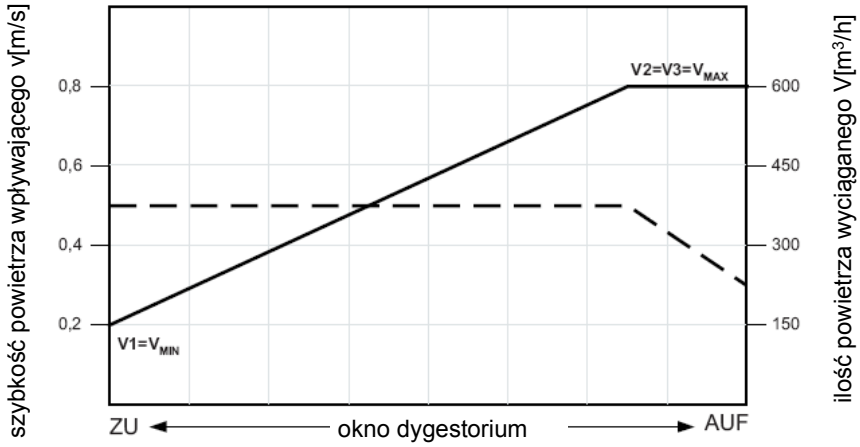
Dystrybucja, Doradztwo, Szkolenie, Instalacja, Serwis
Digi-SN Digital-, Computer-, IT-Technik – Przedstawicielstwa Przemysłowe - Dipl.Ing.Tadeusz Śnitko
Technika Wentylacji Laboratorium
Email: info@digi-sn.de, www.digi-sn.de/pl/labor.htm

iCM-W - Regulacja na podstawie czujnika pionowego położenia okna dygestorium
(Tryb pracy iCM-W tylko z opcjonalnym modułem E2)

W dygestoriach, w których nie ma okien otwieranych horyzontalnie, dla dokładnego ustalenia wysokości podniesienia okna wymagany jest czujnik jego pionowego otwarcia.

Przekazanie wartości zadanej poprzez tego rodzaju czujnik zapewnia stabilne, szybkie i dokładne wyregulowanie przepływu powietrza. Jeśli w laboratorium panują duże zawirowania powietrza, mogące zakłócić pracę czujnika przepływu **AFS-100**, lepszym rozwiązaniem jest czujnik pionowego położenia okna **SPS-100**.

Zmierzona tym czujnikiem wysokość podniesienia okna jest wartością zadaną dla regulatora **iCM-W**, który wylicza konieczną dla tego otwarcia ilość powietrza i ją reguluje. Objętość wyciąganego powietrza podąża liniowo za czujnikiem pionowego otwarcia okna.



Rys. 2. Regulacja liniowa na podstawie wysokości podniesienia okna dygestorium

iCM-V - Regulacja w pełni liniowa
(Tryb pracy iCM-V tylko z opcjonalnym modułem E2)

Ten tryb pracy jest z energetycznego punktu widzenia najbardziej sensownym i najlepszym dla regulacji przepływu powietrza przez dygestorium. Bardzo szybki i jednocześnie stabilny algorytm regulacji to szczególne zalety tego typu regulacji.

Ilość faktycznie wyciąganego z dygestorium powietrza regulowana jest płynnie i liniowo w zależności od stopnia podniesienia okna i ustalana jest poprzez regulowaną silnikiem klapę przepustnicy (w przypadku, gdy dygestorium podłączone jest do centralnego systemu wentylacji), lub poprzez sterowanie obrotami indywidualnego wentylatora za pomocą zintegrowanego z nim falownika.

Dystrybucja, Doradztwo, Szkolenie, Instalacja, Serwis
Digi-SN Digital-, Computer-, IT-Technik – Przedstawicielstwa Przemysłowe - Dipl.Ing.Tadeusz Śnitko
Technika Wentylacji Laboratorium
Email: info@digi-sn.de, www.digi-sn.de/pl/labor.htm

Wahania ciśnienia w kanale wentylacyjnym wyregulowywane są szybko, precyzyjnie i stabilnie. Ilości wyciąganego powietrza V1, V2 i V3 są definiowane na etapie parametryzacji systemu i ustalają punkty graniczne krzywej regulacji.

V1 = V_{MIN}

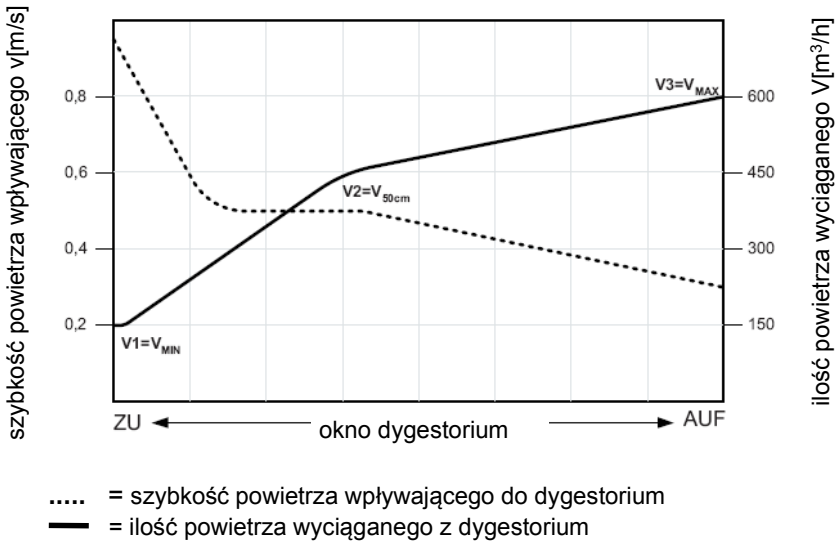
Przy zamkniętym oknie dygestorium (pozycja na wykresie ZU) system reguluje na ustawioną wcześniej wartość V1 (przepływ minimalny). Dygestorium pracuje w bezpiecznym zakresie z minimalnym zużyciem powietrza i jest pewne, że żadne substancje szkodliwe nie wydostają się poza jego komorę.

V2 = V_{50cm}

Drugi punkt graniczny przepływu to V2 i definiuje wartość przepływu dla okna częściowo otwartego (np. na 50 cm). Regulacja przepływu odbywa się w sposób liniowy pomiędzy punktami V1 i V2 (zamknięte ZU ≤ okno ≤ 50cm). Punkty V1, V2 i V3 można zdefiniować w dowolny sposób i przypisać je tym samym dowolnym wysokościom otwarcia okna. Typowym dla V2 jest wartość dla 50cm (Norma PN EN 14175-2).

V3 = V_{MAX}

Trzeci punkt graniczny V3 definiuje przepływ przy w pełni otwartym oknie (np. na wysokość 90 cm). Regulacja odbywa się w zakresie V2 do V3 w sposób ciągły i liniowy (50cm ≤ okno ≤ 90cm).



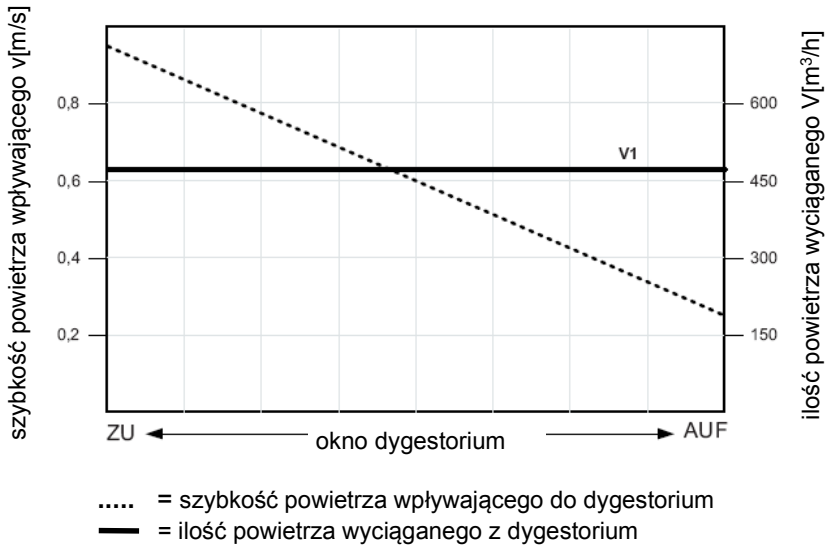
Rys. 3. Regulacja w pełni liniowa

Dystrybucja, Doradztwo, Szkolenie, Instalacja, Serwis
Digi-SN Digital-, Computer-, IT-Technik – Przedstawicielstwa Przemysłowe - Dipl.Ing.Tadeusz Śnitko
Technika Wentylacji Laboratorium
Email: info@digi-sn.de, www.digi-sn.de/pl/labor.htm

iCM-K - Regulacja na 1 stały punkt
(Tryb pracy iCM-K tylko z opcjonalnym modułem E2)

W tym trybie regulacji system reguluje przepływ powietrza na jedną ustaloną na etapie parametryzacji wartość przepływu V1, niezależnie od wysokości podniesienia okna.

Ilość faktycznie wyciąganego z dygestorium powietrza ustalana jest poprzez regulowaną silnikiem klapę przepustnicy (w przypadku, gdy dygestorium podłączone jest do centralnego systemu wentylacji), lub poprzez sterowanie obrotami indywidualnego wentylatora za pomocą zintegrowanego z nim falownika.



Rys. 4. Regulacja na jeden ustalony punkt

AFS100 - Dynamiczny czujnik przepływu powietrza
(Wersja standardowa)

Dzięki zastosowaniu skonstruowanego przez Firmę SCHNEIDER czujnika szybkości wpływającego do dygestorium powietrza (face velocity) możliwy jest pomiar zarówno przy horyzontalnym jak również pionowym otwarciu okna. Wartość pomiarowa przekazywana jest do systemu regulacji iCM jako unormowany sygnał napięciowy 0...5 VDC.

Opracowany przez Firmę SCHNEIDER sposób pomiaru rozpoznaje kierunek przepływu powietrza i pozwala na dokładny i szybki pomiar w zakresie od 0..1 m/s. Zakres ten nadaje się szczególnie dobrze do zastosowania w dygestoriach (np. 0,3 m/s).

Czujnik **AFS100** montowany jest w odpowiednim miejscu na dachu dygestorium i mierzy metodą „Bypass“ wpływające do dygestorium powietrze.

Dystrybucja, Doradztwo, Szkolenie, Instalacja, Serwis
Digi-SN Digital-, Computer-, IT-Technik – Przedstawicielstwa Przemysłowe - Dipl.Ing.Tadeusz Śnitko
Technika Wentylacji Laboratorium
Email: info@digi-sn.de, www.digi-sn.de/pl/labor.htm

Przepływ mierzony metodą bypass odpowiada szybkości powietrza wpływającego do dygestorium w obszarze okna dygestorium (face velocity), zarówno w pozycji zamkniętej jak i otwartej.
W przypadku otwarcia okna następuje załamanie prędkości wpływającego powietrza, która stoi tym samym w bezpośredniej zależności od stopnia otwarcia. Szybkość wpływającego do dygestorium powietrza zostaje stabilnie wyregulowana w czasie < 2 s do wartości zadanej np. 0,3 m/s.

Rys. 5: Czujnik szybkości wpływającego powietrza (face velocity)

Klapa przepustnicy z szybkim silnikiem krokowym i potencjometrem zwrotnym (Wersja standardowa)

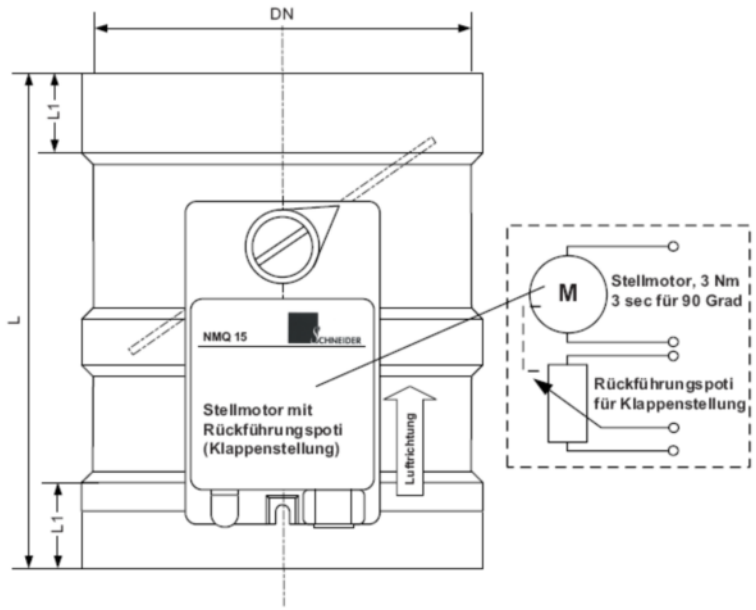
Aktualne zapotrzebowanie dygestorium na powietrze wentylujące regulowane jest klapą przepustnicy. Specjalnie dla Firmy SCHNEIDER skonstruowany bardzo szybki silnik krokowy (czas przestawienia o 90 st wynosi 3s) montowany jest bezpośrednio na oś klapy przepustnicy i posiada moment obrotowy równy 3 Nm.
Silnik krokowy sterowany jest bezpośrednio z systemu regulacji (Fast Direct Drive), dzięki czemu zapewniony jest szybki i stabilny jej przebieg. Sposób ten posiada znaczną przewagę nad sterowaniem analogowym silnika (0...10VDC) ponieważ elektronika sterowania napięciem analogowym posiada histerezę, która przy małych odchyłkach regulowanych wartości może prowadzić do migotania napięcia sterującego.

Potencjometr zwrotny przekazuje zmierzoną wartość aktualnego ustawienia klapy przepustnicy do elektroniki regulatora, która dzięki specjalnemu algorytmowi regulacji ustawia potrzebną wartość przepływu bez przeregulowań w sposób szybki i bezpośredni.

Podczas wysterowania silnika krokowego sprawdzane jest jednocześnie, czy klapa przepustnicy osiągnęła zadany kąt ustawienia (Damper control). Tego typu koncepcja ze zintegrowaną kontrolą pracy silnika krokowego przekracza wręcz i tak wysokie wymagania bezpieczeństwa, jakie stawiane są regulatorom przepływu powietrza przez dygestorium.

Dystrybucja, Doradztwo, Szkolenie, Instalacja, Serwis
Digi-SN Digital-, Computer-, IT-Technik – Przedstawicielstwa Przemysłowe - Dipl.Ing.Tadeusz Śnitko
Technika Wentylacji Laboratorium
Email: info@digi-sn.de, www.digi-sn.de/pl/labor.htm

W wersji standardowej iCM-F (stała szybkość wpływającego powietrza) wymagana jest tylko klapa przepustnicy bez zintegrowanego systemu pomiarowego (np. Dyszy Venturiego). Pozycje krańcowe klapy przepustnicy (zamknięta „ZU“=0% i otwarta „AUF“=100%) mogą być definiowane dowolnie na etapie parametryzacji. Oznacza to, że silnik krokowy zatrzymuje się automatycznie na zdefiniowanych pozycjach krańcowych i reguluje tylko w tym zdefiniowanym zakresie (np. 10..80%). Dzięki temu można w łatwy sposób określić minimalne i maksymalne przepływy dla danego dygestorium.



Rys 6: Klapa przepustnicy z szybkim silnikiem krokowym i potencjometrem zwrotnym

Średnica DN [mm]	Długość L [mm]	Przepływ V_{MAX} [m^3/h]
160	150	509
200	170	798
250	175	1263
315	175	2025
400	180	3259

Tabela 1: średnice klapy przepustnicy

Dystrybucja, Doradztwo, Szkolenie, Instalacja, Serwis
Digi-SN Digital-, Computer-, IT-Technik – Przedstawicielstwa Przemysłowe - Dipl.Ing.Tadeusz Śnitko
Technika Wentylacji Laboratorium
Email: info@digi-sn.de, www.digi-sn.de/pl/labor.htm

Moduł opcjonalny E2

Moduł E2 umożliwia podłączenie trzech wzajemnie niezależnych czujników (czujnik pionowego położenia okna, statycznego różnicowego czujnika ciśnienia i czujnika przepływu powietrza). Moduł E2 jest w prosty sposób montowalny na dachu dygestorium i podłączany do systemu iCM. Oprócz standardowego typu regulacji **face velocity iCM-F**, dzięki zastosowaniu modułu E2, możliwe są także już wyżej opisane tryby:

iCM-FP, iCM-W, iCM-V i iCM-K

Opcjonalny moduł E2 zawiera statyczny różnicowy czujnik ciśnienia i w połączeniu z dyszą Venturiego i klapą przepustnicy może, w uzupełnieniu do regulacji stałej prędkości wpływającego powietrza (face velocity), dodatkowo, przy pomocy czujnika pionowej pozycji okna, regulować objętością powietrza wyciąganego z dygestorium. Te rozszerzone tryby pracy gwarantują dokładniejszą regulację z jednoczesną wzajemną kontrolą poprawności pomiaru poszczególnych czujników.

Całość stanowi znaczące zwiększenie bezpieczeństwa pracy całego systemu regulacji i jego użytkownika. Błędy pomiarowe i odchyłki zostają natychmiast rozpoznawane i alarmowane.

W zależności od wybranego trybu regulacji do modułu E2 podłącza się odpowiednie czujniki.

Dodatkowo, moduł E2 posiada 1 przekaźnik dla światła komory (obc. styków 250 V AC/16A), przekaźnik alarmu i ZAŁ/WYŁ (obc. styków 250 V AC/3A), własny zintegrowany zasilacz 230 V AC/15 V DC i odizolowane galwanicznie oddzielne WEJ dla BDM - inteligentego budynku dla funkcji ZAŁ/WYŁ i przełączania trybu Dzień/Noc.

Czujnik pionowego położenia okna SPS100 (tylko w rozszerzeniu z modułem E2)

Czujnik pionowego położenia okna (potencjometr linkowy) mierzy pionową pozycję okna z bezwzględną dokładnością lepszą niż 2mm (0,2%). Powtarzalny liniowy pomiar pozycji okna dygestorium umożliwia byrdzo szybką, precyzyjną i stabilną regulację. Dzięki tej technice pomiaru skutecznie wyeliminowano możliwe drgania wartości regulowanej.

Czujnik ten jest łatwo montowalny i zapewnia absolutnie pewny i stabilny pomiar aktualnego pionowego położenia okna. Linka czujnika ma długość 1 m i można ją w łatwy sposób zaczepić np. do przeciwwagi okna.

Rys. 7: Czujnik pionowego otwarcia okna

Dystrybucja, Doradztwo, Szkolenie, Instalacja, Serwis
Digi-SN Digital-, Computer-, IT-Technik – Przedstawicielstwa Przemysłowe - Dipl.Ing.Tadeusz Śnitko
Technika Wentylacji Laboratorium
Email: info@digi-sn.de, www.digi-sn.de/pl/labor.htm

Opracowany w Firmie SCHNEIDER czujnik **SPS100** przeznaczony jest szczególnie do dokładnego, powtarzalnego i stabilnego pomiaru pionowego otwarcia okna dygestorium.

Komponenty regulacji i pomiaru

Prawidłowa koncepcja komponentów do pomiaru i regulacji ma podstawowe znaczenie przy zepewnieniu szybkości, stabilności i dokładności całej drogi regulacji. Produkty Firmy SCHNEIDER odpowiadają najnowszemu stanowi techniki i spełniają powyższe założenia koncepcyjne.

Dysza Venturiego ze zintegrowaną klapą przepustnicy
(tylko w rozszerzeniu z modułem E2)

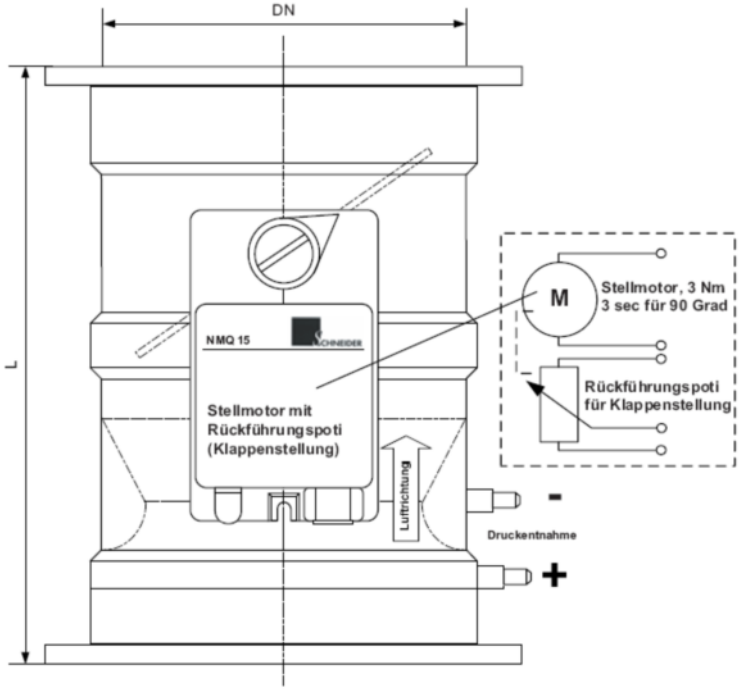
SCHNEIDER-Elektronik stawia konsekwentnie na pomiar przepływu metodą Dyszy Venturiego. Ma to następujące zalety:

- Bezobsługowa praca dzięki samoczyszczącemu się systemowi pomiarowemu
- Bardzo wysoka dokładność pomiaru (błąd < 3%)
- Zintegrowana metoda pomiaru w okrężnej komorze
- Bardzo dobre właściwości akustyczne i wpływu powietrza bez zawirowań
- Zwarta budowa (np. DN250, dł. 400mm)
- Nieczuła na niekorzystne usytuowanie względem wpływającego powietrza

Dzięki zwartej budowie i niewrażliwości na niekorzystne usytuowanie względem wpływającego powietrza możliwy jest bezpośredni montaż na króćcu dygestorium.

Rys. 8: Dysza Venturiego ze zintegrowaną klapą przepustnicy i szybkim silnikiem krokowym, czas 3 s dla kąta otwarcia 90 stopni, wykonanie: kołnierz/kołnierz

Dystrybucja, Doradztwo, Szkolenie, Instalacja, Serwis
Digi-SN Digital-, Computer-, IT-Technik – Przedstawicielstwa Przemysłowe - Dipl.Ing.Tadeusz Śnitko
Technika Wentylacji Laboratorium
Email: info@digi-sn.de, www.digi-sn.de/pl/labor.htm



Rys. 9: Schemat wyprowadzeń silnika krokowego z potencjometrem zwrotnym

Zwarta konstrukcja

Aby sprostać wymaganiom budowlanym w istniejących laboratoriach, gdzie wysokość pomieszczeń stanowi krytyczny punkt konstrukcji dygestorium, skonstruowaliśmy zwartą Dyszę Venturiego wraz z regulowaną klapą przepustnicy, mieszczącą się bezpośrednio na króćcu dygestorium. W przypadku naszego rozwiązania nie jest konieczne zapewnienie liniowego odcinka przed Dyszą Venturiego dla strumienia powietrza. Przy średnicy kanału wentylacyjnego DN200 Dysza Venturiego wraz z klapą przepustnicy ma długość 235 mm.

W poniższej tabeli znajdziesz zależności pomiędzy nominalną średnicą (DN), długością dyszy (L) i maksymalnej objętości przepływającego powietrza V_{MAX} przy jego szybkości 7,5 m/s.

Średnica DN [mm]	Długość L [mm]	Przepływ V_{MAX} [m^3/h]
160	235	509
200	310; opcjonalnie 235	798
250	400	1263
315	725	2025
400	1200	3259

Tabela 2: średnice Dyszy Venturiego z klapą przepustnicy

Dystrybucja, Doradztwo, Szkolenie, Instalacja, Serwis
Digi-SN Digital-, Computer-, IT-Technik – Przedstawicielstwa Przemysłowe - Dipl.Ing.Tadeusz Śnitko
Technika Wentylacji Laboratorium
Email: info@digi-sn.de, www.digi-sn.de/pl/labor.htm

Szybka regulacja „w górę“ i wolna „w dół“

We wszystkich trybach regulacji, przy podnoszeniu okna dygestorium lub otwarciu jego horyzontalnej szyby następuje bardzo szybkie i bezzwłoczne wyregulowanie przepływającego powietrza.

Odwrotnie, przy opuszczaniu okna lub zamykaniu jego horyzontalnej części następuje zwolnione wyregulowanie przepływu. Parametr zwolnienia ustawiany jest w krokach sekundowych od 2 do 24 sekund. Zwolniona regulacja w przypadku zamykania okna dygestorium ma tą zaletę, że nawiew powietrza do pomieszczenia ma więcej czasu aby w odpowiedniej, zmniejszonej ilości do niego napłynąć i nie zachwiać ustalonego w nim ciśnienia.

Zwolniona regulacja przy zamykaniu okna zwiększa bezpieczeństwo pracy personelu i likwiduje możliwe w takich przypadkach skłonności do destabilizacji całego systemu regulacji.

Kontrola poprawności pomiaru przez trzy różne czujniki
(tylko w rozszerzeniu z modułem E2)

Poprzez zastosowanie trzech różnych czujników pomiarowych (czujnik pionowego położenia okna, statyczny różnicowy czujnik ciśnienia i czujnik przepływu powietrza) system **iCM-V** kontroluje w sposób ciągły ich wartości pomiarowe względem siebie. Tzn. system sprawdza, czy wartości aktualnie mierzone przez czujniki ciśnienia i przepływu stoją w logicznej zależności do zadanej w tym przypadku wysokości okna (czujnik pionowego położenia okna). Stanowi to dodatkowe zabezpieczenie pracy całego systemu regulacji i pracowników laboratorium.

Parametry regulacji

Wszystkie specyficzne dla regulacji parametry, takie jak np. górna i dolna granica dla minimalnego i maksymalnego przepływu powietrza, możliwe są do odczytu, ustawienia i kontroli w miejscu instalacji dygestorium, z poziomu menu systemu iCM, poprzez moduł serwisowy SVM100 lub laptop. Cykliczna i sekwencyjna kontrola wartości pomiarowych i zadanych gwarantuje bardzo szybką, stabilną i dopasowaną do danych warunków laboratoryjnych regulację.

Tryb samouczenia się systemu

Sterowany programowo automatyczny tryb uczenia się systemu (teach in) ułatwia i optymalizuje pierwsze uruchamianie systemu regulacji na obiekcie. Wszystkie niezbędne dane systemowe i parametry regulacji ustalane są przez **iCM-V** w trybie samouczenia w pełni automatycznie.

Funkcje testu i diagnostyki

W celu pierwszego uruchomienia systemu, diagnozy i łatwego znalezienia ew. błędu jest bardzo istotne, aby mieć możliwość dokładnej analizy wszystkich aktualnie mierzonych wartości pomiarowych.

Dystrybucja, Doradztwo, Szkolenie, Instalacja, Serwis
Digi-SN Digital-, Computer-, IT-Technik – Przedstawicielstwa Przemysłowe - Dipl.Ing.Tadeusz Śnitko
Technika Wentylacji Laboratorium
Email: info@digi-sn.de, www.digi-sn.de/pl/labor.htm

SCHNEIDER umożliwia służbom serwisowym używanie takich narzędzi serwisowych jak moduł serwisowy SVM100, oprogramowanie na PC - PC2500 i w przypadku systemu **iCM** również zintegrowany, dostępny po wprowadzeniu hasła, poziom serwisowego menu. We wszystkich tych przypadkach możliwe jest odczytanie szeregu wartości pomiarowych.

Wartość pomiarowa	Jednostka
Wywiew	m^3/h
Nawiew	m^3/h
Szybkość wpływającego powietrza	m/s
Pionowa pozycja okna (z czujnikiem położenia okna)	%
Ciśnienie w wyciągu (mierzone dyszą Venturiego)	Pa
Pozycja klapy przepustnicy	%
Temperatura (mierzona czujnikiem PT1000)	°C

Możliwe jest wykonanie następujących funkcji serwisowych:

- **Wyświetlenie stanów wejść cyfrowych**
  Wyświetlany jest aktualny status wszystkich wejść cyfrowych
- **Wejścia analogowe**
  Wyświetlane są wartości napięć na wszystkich wejściach analogowych
- **Wyjścia analogowe**
  Wyświetlane są wartości napięć na wszystkich wyjściach analogowych
- **Test klapy przepustnicy i silnika krokowego**
  Wykonanie tej funkcji powoduje uruchomienie silnika i przestawienie klapy pomiędzy stanami OTW i ZAM

Powyższe funkcje testowe ułatwiają w znacznym stopniu uruchamianie i ewentualne szukanie uszkodzenia.

Dystrybucja, Doradztwo, Szkolenie, Instalacja, Serwis
Digi-SN Digital-, Computer-, IT-Technik – Przedstawicielstwa Przemysłowe - Dipl.Ing.Tadeusz Śnitko
Technika Wentylacji Laboratorium
Email: info@digi-sn.de, www.digi-sn.de/pl/labor.htm

Wskazówki do zwymiarowania systemu regulacji (wymiary i przepływy)

Podczas regulacji w trybie stałej szybkości powietrza wpływającego do dygestorium (face velocity) ma zastosowanie następująca metoda wyliczenia ilości powietrza wyciąganego przez króciec dygestorium:

Ilość powietrza **„V“** jest zależna od powierzchni otworu okiennego **„A“** [m^2] (suma powierzchni pod otwartym oknem i powierzchni otworów horyzontalnych) oraz szybkości wpływającego powietrza **„v“**

$$V = A * 3600 * v$$

Przykład:

Założenie: szerokość dygestorium = 1,2 m
wysokość podniesienia okna = 10 cm
szybkość powietrza wpływającego v = 0,3 m/s

V = 1,2 * 0,1 * 3600 * 0,3
V = 129,6 [m^3/h]

Przy podniesieniu okna na wys. 10 cm, szerokości otworu 1,2 m i szybkości wpływającego do dygestorium powietrza 0,3 m/s ilość wyciąganego przez króciec dygestorium powietrza wynosi 129,6 [m^3/h].

Poniższa tabela przedstawia zależność ilości powietrza V [m^3/h] przy różnych sumarycznych powierzchniach otworu okiennego, przy wyregulowanej na stałe szybkości powietrza wpływającego do dygestorium na wartość 0,5 m/s.

Przy szerokości otworu okiennego równej 1,5 m i wysokości podniesienia okna na 50 cm (szyby horyzontalne zamknięte) ilość wyciąganego z dygestorium powietrza jest równa 1350 [m^3/h].

szerokość otwarcia [m]	wysokość otwarcia [cm]	V [m^3/h]
1,2	5	108
1,5	5	135
1,8	5	162

szerokość otwarcia [m]	wysokość otwarcia [cm]	V [m^3/h]
1,2	50	1080
1,5	50	1350
1,8	50	1620

Przy obniżeniu stałej szybkości wpływającego powietrza z v = 0,5 m/s do v = 0,3 m/s uzyskujemy oszczędność ilości przepływającego powietrza równą **40%**.

Dystrybucja, Doradztwo, Szkolenie, Instalacja, Serwis
Digi-SN Digital-, Computer-, IT-Technik – Przedstawicielstwa Przemysłowe - Dipl.Ing.Tadeusz Śnitko
Technika Wentylacji Laboratorium
Email: info@digi-sn.de, www.digi-sn.de/pl/labor.htm

Z powodu zachowania dokładności regulacji przepływu należy przestrzegać reguły, aby minimalny przepływ V_{MIN} w regulatorze (przepustnica) nie był niższy niż **1,05 m/s**.

W zastosowaniach laboratoryjnych, z powodu hałasu spowodowanego przepływem powietrza przez króciec dygestorium, należy przestrzegać reguły, aby maksymalny przepływ V_{MAX} w regulatorze (przepustnica) nie był większy niż **7,5 m/s**.

Zwymiarowanie VAV dla zastosowań laboratoryjnych

Przepływy powietrza V_{MIN}, V_{MED}, V_{MAX} dają się parametryzować w zakresie od 50 do 25.000 m^3/h.
Przy parametryzacji należy zwracać uwagę na prawidłowe wymiary przepustnicy i dobrać ją właściwie do regulowanego zakresu przepływu przy jednoczesnym przestrzeganiu właściwej szybkości powietrza wpływającego do dygestorium.

Zależność przepływu powietrza od jego szybkości w zastosowaniach laboratoryjnych

Ilość powietrza	Szybkość powietrza v
V_{MIN}	v ≥ 1,05 m/s
V_{MAX}	v ≤ 7,5 m/s

Wartości planistyczne dla hałasu i ilości wyciąganego powietrza

Aby utrzymać optymalne zależności ilości wyciąganego powietrza, minimalnego poziomu hałasu i jakości regulacji należy skorzystać z tabel i wykresów na stronach 24, 25 i 26.

Wartości planistyczne dla ciśnienia wstępnego w kanale wentylacyjnym

Ciśnienie panujące na wejściu przepustnicy przy zadanej ilości przepływającego powietrza wylicza się z sumy spadku ciśnienia na przepustnicy (Δpv*Faktor 3) i spadku ciśnienia w całym dygestorium (spadek ciśnienia Δpv odczytaj z wykresu 1 na stronie 26).
Przykład obliczeń:
Założenie: Dysza Venturiego DN250
maks. przepływ = 720 m^3/h
Spadek ciśnienia w dygestorium - dane producenta - np. 40 Pa
Wyliczenie: $v = V /(A*3600) = 720/(\pi*0{,}125^2 * 3600)$ = Szybkość przepływu powietrza = 4,08 m/s
Wykres 1: Δpv dla 4,08 m/s = 14 Pa
Δpv*3 = 14 * 3 = 42 Pa
Mnożnik (Faktor 3) gwarantuje w całym zakresie regulacji przepływu pewne ustawianie klapy przepustnicy i tym samym stabilną i pewną regulację.

Wyliczone minimalne ciśnienie na wejściu kanału wentylacyjnego: 42 + 40 = 82 Pa

Wybrane minimalne ciśnienie na wejściu do kanału wentylacyjnego przy DN250 i maksymalnym przepływie 720 m^3/h	**ok. 100 Pa**

Dystrybucja, Doradztwo, Szkolenie, Instalacja, Serwis
Digi-SN Digital-, Computer-, IT-Technik – Przedstawicielstwa Przemysłowe - Dipl.Ing.Tadeusz Śnitko
Technika Wentylacji Laboratorium
Email: info@digi-sn.de, www.digi-sn.de/pl/labor.htm

Klucz dla zamawiania: System Regulacji Przepływu Powietrza

iCM	-	F	-	250	-	P	-	MM	-	0	-	1

Typ

Sposób regulacji

Face velocity	**F**
rozszerzone tryby tylko z opcjonalnym modułem E2	
Face velocity z ograniczeniem przepływu V_{MIN} i V_{MAX}	**FP**
czujnik podniesienia okna	**W**
w pełni liniowa	**V**
stała (1 punkt)	**K**

średnica przepustnicy [mm]

bez przepustnicy (regulacja poprzez falownik)	**000**
DN 160	**160**
DN 200	**200**
DN 250	**250**
DN 315	**315**

Materiał

Polypropylen (PPs)	**P**
Ocynkowana stal	**S**
Stal nierdzewna V4A	**V**

Ilość klap przepustnicy

1	1 klapa (standard) z silnikiem krokowym SCHNEIDER 12V, 3 sek/90°
2	2 klapy (tylko dla dygestoriów z dwoma króćcami) z silnikiem krokowym SCHNEIDER 12V, 3 sek/90° i stałym napędzie 24V, 5 sek/90°

Opcjonalny moduł we własnej obudowie

0	brak, wykonanie standardowe, klapa przepustnicy bez Dyszy Venturiego
E1	moduł z 3-ma przekaźnikami i 2-ma WEJ cyfrowymi do BMS. Klapa przepustnicy bez Dyszy Venturiego
E2	moduł z 3-ma przekaźnikami i 2-ma WEJ cyfrowymi do BMS i statycznym różnicowym czujnikiem ciśnienia do realizacji rozszerzonych trybów regulacji. Klapa przepustnicy z Dyszą Venturiego

Połączenie rur

	wpływ	odpływ
MM	Mufa	Mufa
FF	Kołnierz	Kołnierz
MF	Mufa	Kołnierz
FM	Kołnierz	Mufa

Napięcie zasilania:
W rozwiązaniu standardowym iCM-F (face velocity) system dostarczany jest z zasilaczem wtykowym.
Moduł opcjonalny E2 (w wykonaniach E1 i E2) zawiera własny zasilacz 230 V AC. Zasilacz wtykowy jest w tej wersji zbędny i nie jest w zakresie dostawy.

Dystrybucja, Doradztwo, Szkolenie, Instalacja, Serwis
Digi-SN Digital-, Computer-, IT-Technik – Przedstawicielstwa Przemysłowe - Dipl.Ing.Tadeusz Śnitko
Technika Wentylacji Laboratorium
Email: info@digi-sn.de, www.digi-sn.de/pl/labor.htm

Przykład zamówienia

System Regulacji Dygestorium iCM-F-250-P-MM-0-1

Producent SCHNEIDER

Oznacza:

(F) - Standardowe wykonanie, regulacja typu Face Velocity, (250) - średnica króćca pod przepustnicę, (P) - wykonanie PPs, (MM) - Mufa/Mufa, (0) - bez opcjonalnego modułu E2, (1) - z jedną klapą przepustnicy i silnikiem krokowym SCHNEIDER, bez Dyszy Venturiego, 3 przekaźniki, zintegrowany wyświetlacz graficzny wraz z panelem kontrolno-sterującym, zasilacz wtykowy.

Poniższa tabela przedstawia jeszcze raz możliwe konfiguracje i zakres dostawy

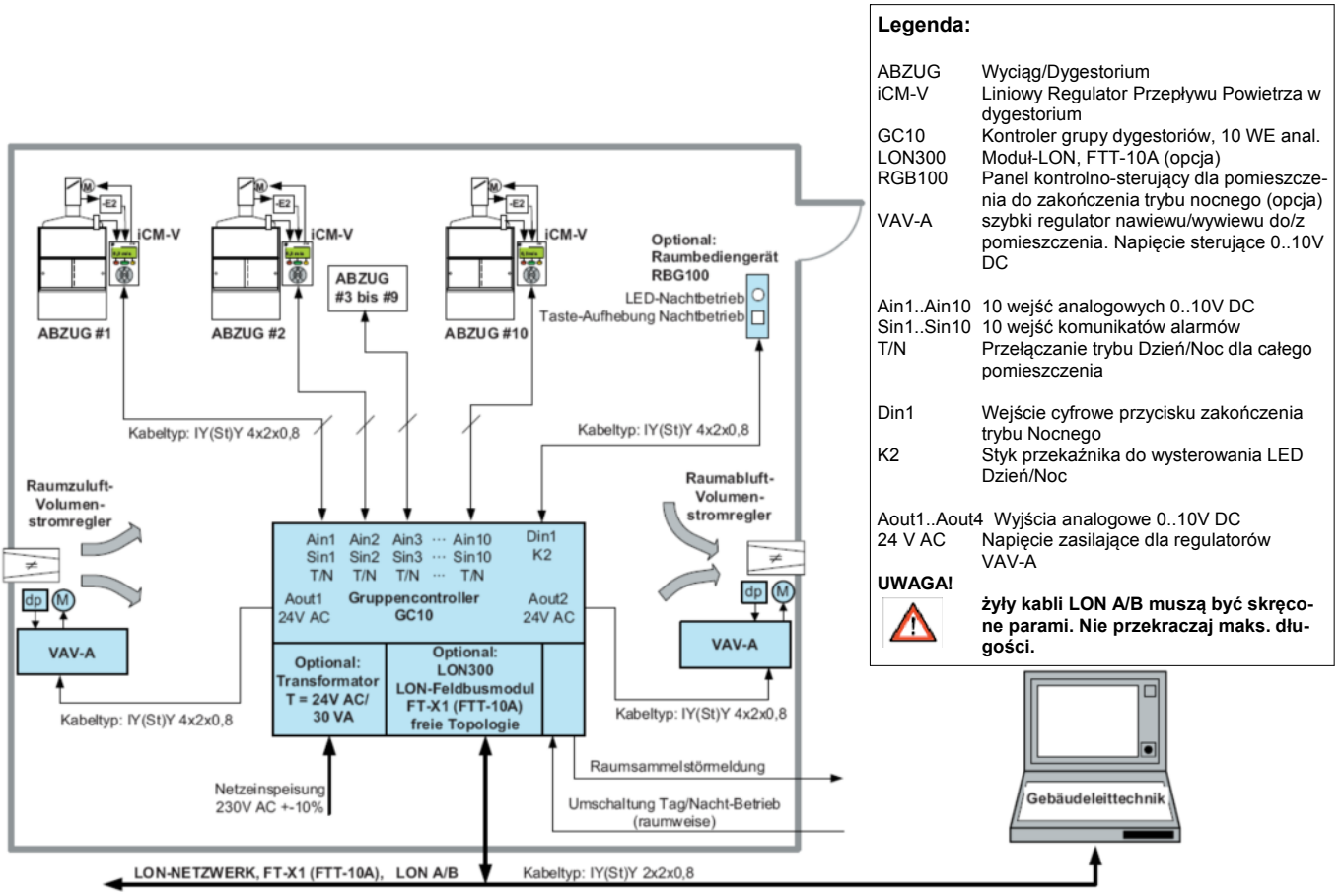
Sposób regulacji	dostarczane czujniki	dodatkowy moduł oznaczenie w zamówieniu	przepustnica z dyszą lub- bez dyszy Venturiego
F = Face velocity = stała szybkość wpływającego powietrza	czujnik przepływu powietrza	-0 lub -E1	brak
FP = Face velocity z V_{MIN} i V_{MAX}	czujnik przepływu powietrza, różnicowy czujnik ciśnienia	-E2	jest
W = wysokość okna	czujnik pionowego położenia okna, różnicowy czujnik ciśnienia	-E2	jest
V = w pełni liniowa	czujnik przepływu powietrza, różnicowy czujnik ciśnienia, czujnik pionowego położenia okna,	-E2	jest
K = stały 1 punkt	różnicowy czujnik ciśnienia	-E2	jest

Dystrybucja, Doradztwo, Szkolenie, Instalacja, Serwis
Digi-SN Digital-, Computer-, IT-Technik – Przedstawicielstwa Przemysłowe - Dipl.Ing.Tadeusz Śnitko
Technika Wentylacji Laboratorium
Email: info@digi-sn.de, www.digi-sn.de/pl/labor.htm

Laboratorium nr. 1 ● Regulator przepływu iCM z wyjściem analogowym i kontrolerem pomieszczenia GC10

Schemat pomieszczenia nr. 1 pokazuje podłączenie do maks. 10 dygestoriów iCM-V (regulacja liniowa) wraz z modułem E2 (Ain1 do Ain10) do grupowego kontrolera pomieszczenia GC10. Kontroler ten jest w stanie sterować czterema wolno programowalnymi regulatorami VAV nawiewu i wywiewu do/z pomieszczenia.
Własny opcjonalny wewnętrzny transformator kontrolera GC10 zapewnia zasilanie 24V AC dla regulatorów VAV nawiewu i wywiewu. Dzięki temu planowanie instalacji elektrycznej może zostać ułatwione i zmniejszyć koszty jej realizacji. Analogowe wejścia Ain1 do Ain10 są sumowane i mogą być dowolnie zgrupowane. Poszczególne sumy mogą być przedstawione na wyjściach analogowych Aout1 do Aout4. Możliwe jest również podłączenie sieci LON do przekazania monitoringu i sterowania pomieszczeniem do systemu BMS.

Dokładny opis kontrolera GC10 znajdziesz w jego dokumentacji.



Legenda:

ABZUG	Wyciąg/Dygestorium
iCM-V	Liniowy Regulator Przepływu Powietrza w dygestorium
GC10	Kontroler grupy dygestoriów, 10 WE anal.
LON300	Moduł-LON, FTT-10A (opcja)
RGB100	Panel kontrolno-sterujący dla pomieszczenia do zakończenia trybu nocnego (opcja)
VAV-A	szybki regulator nawiewu/wywiewu do/z pomieszczenia. Napięcie sterujące 0..10V DC
Ain1..Ain10	10 wejść analogowych 0..10V DC
Sin1..Sin10	10 wejść komunikatów alarmów
T/N	Przełączanie trybu Dzień/Noc dla całego pomieszczenia
Din1	Wejście cyfrowe przycisku zakończenia trybu Nocnego
K2	Styk przekaźnika do wysterowania LED Dzień/Noc
Aout1..Aout4	Wyjścia analogowe 0..10V DC
24 V AC	Napięcie zasilające dla regulatorów VAV-A

UWAGA!

żyły kabli LON A/B muszą być skręcone parami. Nie przekraczaj maks. długości.

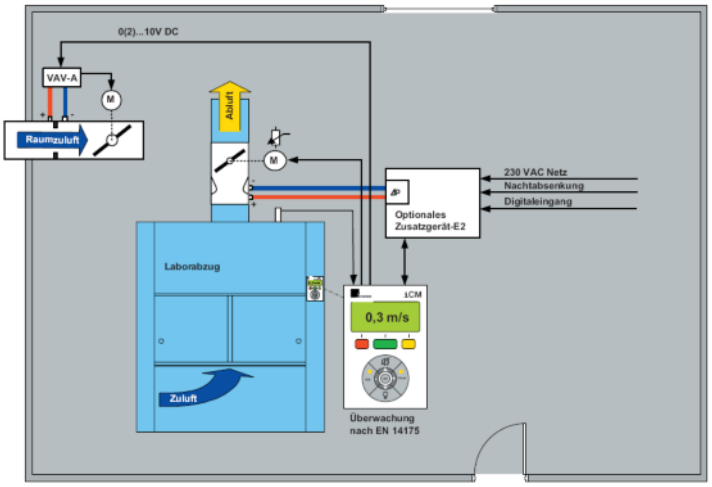
Karta Techniczna iCM – stan 08/2008 – www.schneider-elektronik.de

Dystrybucja, Doradztwo, Szkolenie, Instalacja, Serwis
Digi-SN Digital-, Computer-, IT-Technik – Przedstawicielstwa Przemysłowe - Dipl.Ing.Tadeusz Śnitko
Technika Wentylacji Laboratorium
Email: info@digi-sn.de, www.digi-sn.de/pl/labor.htm

Laboratorium nr. 2 ● Regulator przepływu iCM z wyjściem analogowym do bezpośredniego sterowania regulatora VAV nawiewu do pomieszczenia

Bezpośrednie sterowanie regulatorem nawiewu

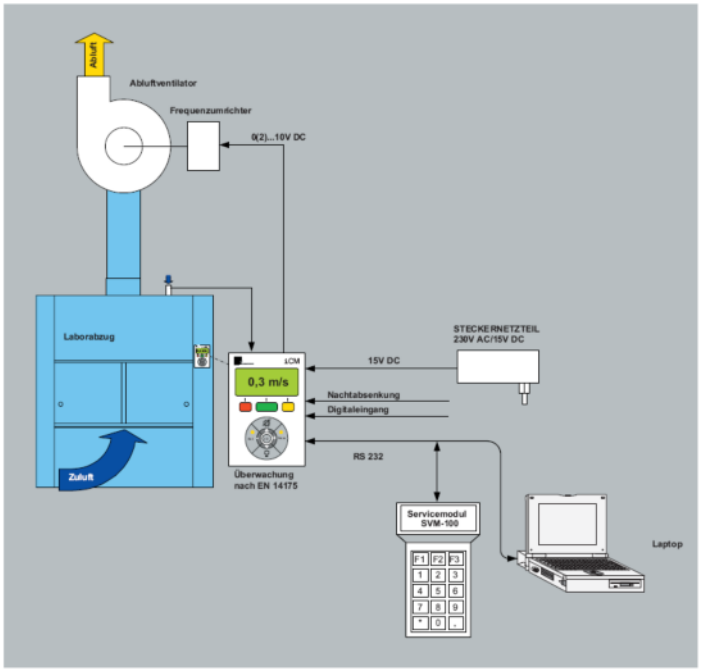
W pomieszczeniach laboratoryjnych z jednym dygestorium można zastosować regulator iCM-FP sterujący za pomocą napięcia 0(2)..10V DC regulatorem nawiewu. Tego typu sprzężenie zapewnia utrzymanie stałego pod- lub nadciśnienia w laboratorium, niezależnie od stopnia otwarcia okna dygestorium, przy zapewnieniu stałej prędkości wpływającego do dygestorium powietrza.



Bezpośrednie sterowanie wentylatora wywiewnego poprzez falownik

Wyjście analogowe regulatora iCM-F może służyć do bezpośredniego sterowania obrotami wentylatora. Wartość napięcia 0..10V DC służy jako wartość zadana dla falownika wentylatora, zależnie od stopnia otwarcia okna i aktualnego zapotrzebowania na powietrze wentylujące. Oczywiście, regulator iCM-F reguluje jednocześnie zadaną prędkość powietrza wpływającego do dygestorium.

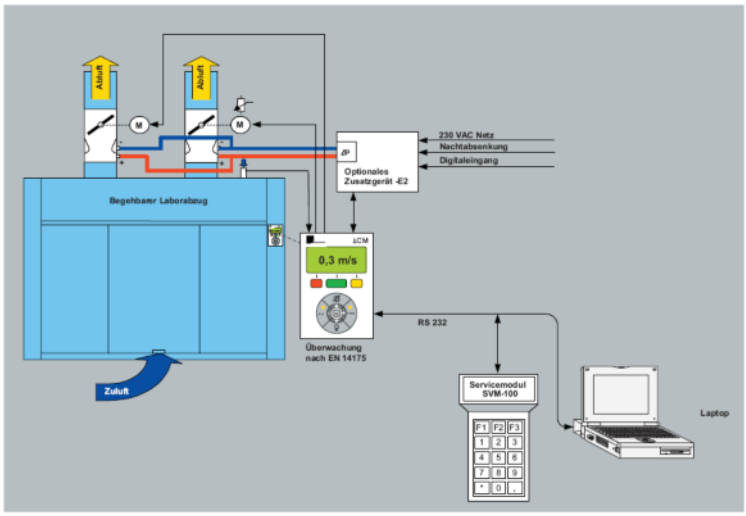
Tego typu aplikacja ma zastosowanie dla indywidualnych wentylatorów dla każdego dygestorium.



Dystrybucja, Doradztwo, Szkolenie, Instalacja, Serwis
Digi-SN Digital-, Computer-, IT-Technik – Przedstawicielstwa Przemysłowe - Dipl.Ing.Tadeusz Śnitko
Technika Wentylacji Laboratorium
Email: info@digi-sn.de, www.digi-sn.de/pl/labor.htm

Podwójny Regulator dla dygestoriów przechodnich

Jeśli istnieje zapotrzebowanie na większe przepływy powietrza, np. w dygestorium przechodnim, z jednoczesnym równomiernym wentylowaniem komory, stosuje się dwa króćce wyciągowe.



Regulator iCM-FP może regulować jednocześnie dwoma klapami przepustnic z Dyszami Venturiego. Silniki krokowe przepustnic sterowane są równolegle, dzięki czemu zapewniony jest równomierny przepływ przez komorę.

Wartość pomiarowa przepływów przez każdą przepustnicę jest uśredniana. Podczas parametryzacji należy zdefiniować faktor przesłony każdej przepustnicy jako 2 x B.

Przykład obliczenia:

Założenie: Faktor przesłony B przy średnicy DN250 = 92

Parametryzacja dla układu z dwoma przepustnicami DN250:

B*2 = 92*2 = 184

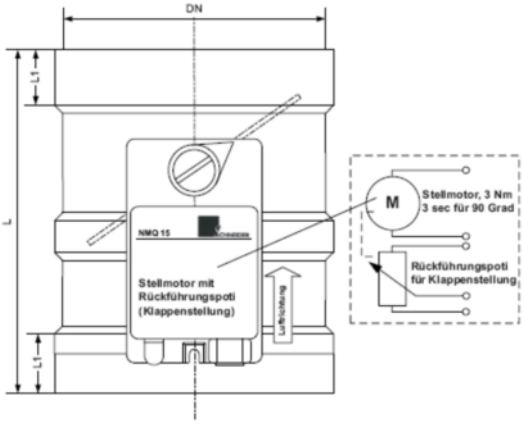
Dystrybucja, Doradztwo, Szkolenie, Instalacja, Serwis
Digi-SN Digital-, Computer-, IT-Technik – Przedstawicielstwa Przemysłowe - Dipl.Ing.Tadeusz Śnitko
Technika Wentylacji Laboratorium
Email: info@digi-sn.de, www.digi-sn.de/pl/labor.htm

Wymiary i zakresy przepływów

Klapa przepustnicy bez dyszy Venturiego, PPs, okrągła, z silnikiem krokowym

- Tryb regulacji: -F (face velocity)
- szybka i stabilna regulacja < 2 s
- wysoka dokładność regulacji i wysoka czułość
- opcjonalnie szczelnie zamykająca klapa zgodnie z Normą DIN

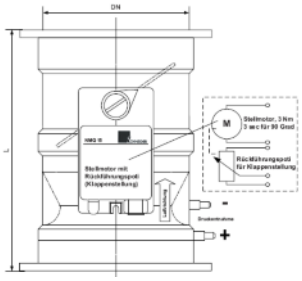
średnica nominalna NW [mm]	Zewn. Ø Da [mm]	Wewn. Ø Di [mm]	Długość bez dyszy Venturiego L „CAŁK.“	L_1	$L_{ZABUD.}$	Waga bez regulatora [kg]
160	166	160	**150**	40	**70**	0,7
200	206	200	**170**	50	**70**	0.9
250	256	250	**175**	50	**75**	1,1
315	321	315	**175**	50	**75**	1,4
400	408	400	**180**	50	**80**	2,2



Rys.10: Klapa przepustnicy bez dyszy Venturiego
Zakończenia: mufa/mufa

Klapa przepustnicy z dyszą Venturiego, PPs, okrągła, z silnikiem krokowym

- Tryby regulacji: -FP, -W, -V, -K
- szybka i stabilna regulacja < 2 s
- wysoka dokładność regulacji i wysoka czułość
- stytyczny różnicowy czujnik ciśnienia 3..300Pa
- dysza Venturiego ze zintegrowaną okrężną komorą pomiarową
- opcjonalnie szczelnie zamykająca klapa zgodnie z Normą DIN



Rys.11: Klapa przepustnicy z dyszą Venturiego
Zakończenia: mufa/mufa

średnica nominalna NW [mm]	Faktor przesłony B	Zewn. Ø Da [mm]	Wewn. Ø Di [mm]	Przepływ V_{MIN}, V_{MAX}, V_{NOM} przy szybkości „v“ powietrza w przepustnicy v = 1,05 m/s V_{MIN}, [m³/h]	v = 7,5 m/s V_{MAX}, [m³/h]	v = 10 m/s V_{NOM}, [m³/h]	Długość z dyszą Venturiego L „CAŁK.“	L_1	$L_{ZABUD.}$	Waga bez regulatora [kg]
160	**40**	167	161	**80**	**509**	679	**275**	40	**125**	0,9
200	**61**	207	201	**120**	**798**	1064	**310**	50	**210**	1,2
250	**92**	258	251	**170**	**1263**	1683	**400**	50	**300**	1,8
315	**148**	326	316	**280**	**2025**	2700	**760**	50	**660**	5,6
400	**255**	413	401	**450**	**3259**	4345	**1200**	50	**1100**	16,3

Faktor przesłony B dla gęstości powietrza równej 1,2 kg/m³

Dystrybucja, Doradztwo, Szkolenie, Instalacja, Serwis
Digi-SN Digital-, Computer-, IT-Technik – Przedstawicielstwa Przemysłowe - Dipl.Ing.Tadeusz Śnitko
Technika Wentylacji Laboratorium
Email: info@digi-sn.de, www.digi-sn.de/pl/labor.htm

Wskazówki planistyczne dla ustalenia przepływu powietrza

Należy przestrzegać stosunku szybkości powietrza do objętości przepływu

V_{MIN} = Przepływ przy szybkości v = 1,05 m/s
V_{MAX} = Przepływ przy szybkości v = 7,5 m/s
V_{NOM} = Przepływ przy szybkości v = 10 m/s

Dla zastosowań laboratoryjnych (Nawiew i Wywiew), z uwagi na hałas wywoływany przepływem powietrza, nie należy dopuszczać do przekroczenia prędkości v = 7,5 m/s przy V_{MAX}. Przy przekroczeniu tej wartości, zgodnie z Normą DIN1946, cz. 7, dopuszczalny poziom hałasu < 52 dB (A) może być osiągnięty tylko przez zastosowanie bardzo skomplikowanych tłumików hałasu. W związku z powyższym, maksymalny regulowany przepływ V_{MAX} powinen leżeć 30 do 40% poniżej wartości nominalnej dla danej średnicy V_{NOM}.

Poziomy hałasu ● klapa przepustnicy z dyszą Venturiego, PPs, okrągła

Tabela 3: Hałas przepływu

Nennweite in mm	w in m/s	V in m3/h	Δp_g = 100 Pa										Δp_g = 250 Pa										Δp_g = 500 Pa									
			L_W in dB/Oktave								L_{WA} in dB(A)	L in dB(A)	L_W in dB/Oktave								L_{WA} in dB(A)	L in dB(A)	L_W in dB/Oktave								L_{WA} in dB(A)	L in dB(A)
			f_m in Hz										f_m in Hz										f_m in Hz									
			63 HZ	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz			63 HZ	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz			63 HZ	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz		
160	2	148	50	47	44	46	45	46	33	22	50	**42**	53	54	53	53	51	50	56	42	60	**52**	56	58	55	60	59	57	58	54	65	**57**
	4	290	55	51	48	51	47	42	35	27	52	**44**	64	61	58	57	55	53	49	43	60	**52**	67	67	64	63	60	58	60	58	67	**59**
	6	434	62	58	53	56	50	46	41	35	56	**48**	67	65	61	61	58	54	50	45	63	**55**	72	72	69	67	63	60	59	57	69	**61**
	8	579	62	60	57	59	55	51	49	45	61	**53**	71	67	64	64	60	56	53	48	66	**58**	75	73	71	69	65	62	59	56	71	**63**
	10	724	67	66	62	58	59	55	54	51	64	**56**	73	70	66	68	62	59	55	51	69	**61**	76	76	72	72	67	64	61	58	73	**65**
200	2	226	47	50	47	47	47	46	49	39	54	**46**	50	53	52	56	57	58	57	59	65	**57**	55	57	54	59	63	67	67	66	73	**65**
	4	452	56	57	53	51	53	60	56	42	63	**55**	59	62	60	60	59	59	60	62	67	**59**	61	64	64	66	66	67	66	66	73	**65**
	6	679	59	61	56	55	58	58	52	45	63	**55**	65	66	64	63	63	63	63	64	70	**62**	68	70	70	70	69	69	67	70	76	**68**
	8	905	61	64	60	57	59	58	52	46	64	**56**	69	72	67	66	67	68	66	61	73	**65**	70	74	72	73	72	71	69	69	78	**70**
	10	1131	63	65	62	59	62	60	55	50	66	**58**	74	72	70	68	69	69	65	61	75	**67**	75	77	74	74	74	73	71	70	80	**72**
250	2	353	50	47	44	46	45	46	33	22	50	**42**	53	54	53	53	51	50	56	42	60	**52**	56	58	55	60	59	57	58	54	65	**57**
	4	707	55	51	48	51	47	42	35	27	52	**44**	64	61	58	57	55	53	49	43	60	**52**	67	67	64	63	60	58	60	58	67	**59**
	6	1060	62	58	53	56	50	46	41	35	56	**48**	67	65	61	61	58	54	50	45	63	**55**	72	72	69	67	63	60	59	57	69	**61**
	8	1414	62	60	57	59	55	51	49	45	61	**53**	71	67	64	64	60	56	53	48	66	**58**	75	73	71	69	65	62	59	56	71	**63**
	10	1767	67	66	62	58	59	55	54	51	64	**56**	73	70	66	68	62	59	55	51	69	**61**	76	76	72	72	67	64	61	58	73	**65**
315	2	561	42	47	45	43	38	35	33	32	45	**37**	47	47	49	51	54	52	50	50	57	**49**	52	52	54	56	59	57	55	55	62	**54**
	4	1122	52	55	50	49	43	38	31	29	50	**42**	60	61	57	55	55	51	47	48	59	**51**	65	66	62	60	60	56	52	53	64	**56**
	6	1683	54	57	52	51	45	40	33	31	52	**44**	62	63	59	57	57	53	49	50	61	**53**	67	68	64	62	62	58	54	55	66	**58**
	8	2244	59	57	56	55	47	43	38	33	55	**47**	67	68	64	61	58	55	51	50	64	**58**	72	73	69	66	63	60	56	55	69	**61**
	10	2806	61	59	58	57	49	45	40	35	57	**49**	69	70	66	63	60	57	53	52	66	**58**	74	75	71	68	65	62	58	57	71	**63**
400	2	905	41	48	47	44	38	36	34	32	46	**38**	48	49	49	50	53	50	48	48	57	**49**	53	54	54	55	58	55	53	53	62	**54**
	4	1810	53	54	53	52	46	40	34	30	52	**44**	62	62	59	57	54	52	48	47	60	**52**	67	67	64	62	59	57	53	52	65	**57**
	6	2714	55	56	55	54	48	42	36	32	54	**46**	64	64	61	59	56	54	50	49	62	**54**	69	69	66	64	61	59	55	54	67	**59**
	8	3619	60	58	61	62	53	46	42	35	61	**53**	66	68	67	64	59	56	51	50	66	**58**	73	73	72	69	64	61	56	55	71	**63**
	10	4524	62	60	63	64	55	48	44	37	63	**55**	70	70	69	66	61	58	53	52	68	**60**	75	75	74	71	66	63	58	57	73	**65**

Definicje:

f_m	w Hz:	średnia częstotliwość zakresu oktawy
L_W	w dB/Oktawę:	poziom hałasu mierzony w komorze akustycznej
L_{WA}	w dB (A):	całkowity poziom hałasu, wg. wartości A

Dystrybucja, Doradztwo, Szkolenie, Instalacja, Serwis
Digi-SN Digital-, Computer-, IT-Technik – Przedstawicielstwa Przemysłowe - Dipl.Ing.Tadeusz Śnitko
Technika Wentylacji Laboratorium
Email: info@digi-sn.de, www.digi-sn.de/pl/labor.htm

L	w dB (A):	poziom hałasu, wg. wartości A, przy wyciszeniu pomieszczenia o 8 dB/Oktawę
Δp_g	w Pa:	całkowita różnica ciśnień (mierzona pomiędzy WE i WY przepustnicy)
V	w m^3/h:	Ilość przepływającego powietrza na godzinę
v	w m/s:	Szybkość powietrza

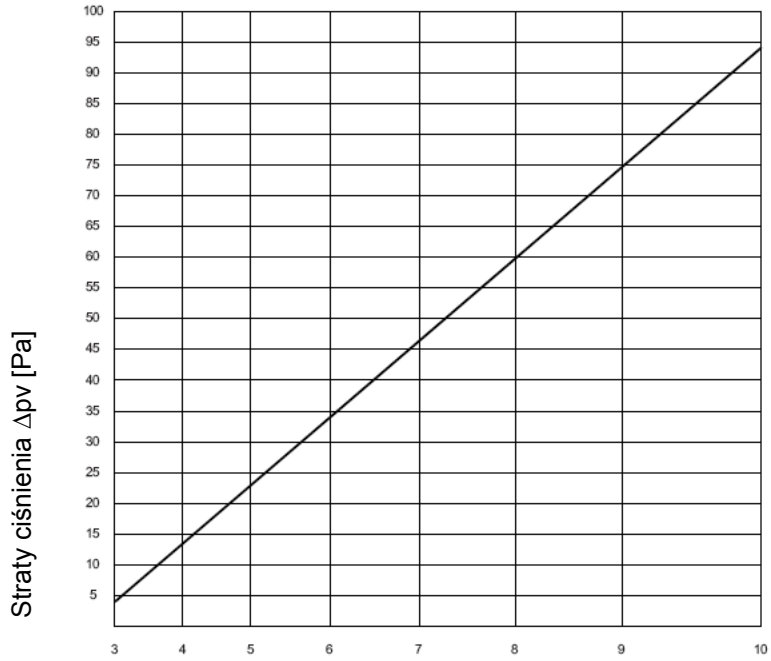
Tabela 4: generowany hałas

Nennweite in mm	w in m/s	V in m^3/h	Δp_g = 100 Pa										Δp_g = 250 Pa										Δp_g = 500 Pa									
			L_W in dB/Oktave										L_W in dB/Oktave										L_W in dB/Oktave									
			f_m in Hz								L_{WA} in dB(A)	L in dB(A)	f_m in Hz								L_{WA} in dB(A)	L in dB(A)	f_m in Hz								L_{WA} in dB(A)	L in dB(A)
			63 HZ	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz			63 HZ	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz			63 HZ	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz		
160	2	148	30	28	21	20	26	28	15	9	31	**23**	33	26	24	25	36	38	31	20	42	**34**	33	25	26	31	42	47	41	33	50	**42**
	4	290	38	32	27	23	27	27	20	7	32	**24**	43	36	32	29	36	38	30	22	41	**33**	42	37	36	34	42	45	39	32	49	**41**
	6	434	41	34	32	29	30	29	22	9	35	**27**	47	41	38	33	37	38	33	23	43	**35**	48	44	42	38	44	46	40	33	49	**41**
	8	579	46	41	40	39	35	31	22	10	41	**33**	49	43	42	38	40	40	35	26	45	**37**	54	48	47	41	46	47	41	34	51	**43**
	10	724	51	45	46	46	41	37	28	18	47	**39**	52	46	45	42	43	42	36	26	48	**40**	54	50	49	44	47	48	43	35	53	**45**
200	2	226	24	22	20	19	20	20	20	6	26	**18**	28	30	27	27	26	28	27	22	34	**26**	37	31	28	32	34	37	32	33	41	**33**
	4	452	31	33	27	23	23	27	20	6	31	**23**	38	37	33	30	30	30	29	29	37	**29**	53	39	37	42	39	38	34	34	45	**37**
	6	679	38	37	32	28	28	28	20	12	33	**25**	44	43	38	34	33	35	31	29	40	**32**	47	46	42	44	41	40	35	34	47	**39**
	8	905	39	39	35	33	33	30	22	14	37	**29**	45	44	41	39	38	38	32	26	43	**35**	47	47	46	45	44	43	41	37	50	**42**
	10	1131	43	43	39	37	38	33	26	19	41	**33**	52	49	45	41	40	40	34	30	46	**38**	54	52	49	47	44	44	41	38	51	**43**
250	2	353	30	28	21	20	26	28	15	9	31	**23**	33	26	24	25	36	38	31	20	42	**34**	33	25	26	31	42	47	41	33	50	**42**
	4	707	38	32	27	23	27	27	20	7	32	**24**	43	36	32	29	36	38	30	22	41	**33**	42	37	36	34	42	45	39	32	49	**41**
	6	1060	41	34	32	29	30	29	22	9	35	**27**	47	41	38	33	37	38	33	23	43	**35**	48	44	42	38	44	46	40	33	49	**41**
	8	1414	46	41	40	39	35	31	22	10	41	**33**	49	43	42	38	40	40	35	26	45	**37**	54	48	47	41	46	47	41	34	51	**43**
	10	1767	51	45	46	46	41	37	28	18	47	**39**	52	46	45	42	43	42	36	26	48	**40**	54	50	49	44	47	48	43	35	53	**45**
315	2	561	34	34	31	29	25	24	24	24	33	**25**	39	34	35	37	41	41	41	42	45	**37**	44	39	40	42	46	46	46	47	50	**42**
	4	1122	44	42	36	35	30	27	22	21	38	**30**	52	48	43	41	42	40	38	40	47	**39**	57	53	48	46	47	45	43	45	52	**44**
	6	1683	46	44	38	37	32	29	24	23	40	**32**	54	50	45	43	44	42	40	42	49	**41**	59	55	50	48	49	47	45	47	54	**46**
	8	2244	51	44	42	41	34	32	29	25	43	**35**	59	55	50	47	45	44	42	42	52	**44**	64	60	55	52	50	49	47	47	57	**49**
	10	2806	53	46	44	43	36	34	31	27	45	**37**	61	57	52	49	47	46	44	44	54	**46**	66	62	57	54	52	51	49	49	59	**51**
400	2	905	33	36	33	33	25	26	26	24	34	**26**	40	37	35	35	40	40	40	40	45	**37**	45	42	40	40	45	45	45	45	50	**42**
	4	1810	45	42	39	39	33	30	26	22	40	**32**	54	50	45	45	41	42	40	39	48	**40**	59	55	50	50	46	47	45	44	53	**45**
	6	2714	47	44	41	41	35	32	28	24	42	**34**	56	52	47	47	43	44	42	41	50	**42**	61	57	52	52	48	49	47	46	55	**47**
	8	3619	52	46	47	47	40	36	34	27	49	**41**	60	56	53	53	46	46	43	42	54	**46**	65	61	58	58	51	51	48	47	59	**51**
	10	4524	54	48	49	49	42	38	36	29	51	**43**	62	58	55	55	48	48	45	44	56	**48**	67	63	60	60	53	53	50	49	61	**53**

Dystrybucja, Doradztwo, Szkolenie, Instalacja, Serwis
Digi-SN Digital-, Computer-, IT-Technik – Przedstawicielstwa Przemysłowe - Dipl.Ing.Tadeusz Śnitko
Technika Wentylacji Laboratorium
Email: info@digi-sn.de, www.digi-sn.de/pl/labor.htm

Wykres straty ciśnienia ● klapa przepustnicy z dyszą Venturiego, PPs, okrągła

Wykres 1: Straty ciśnienia

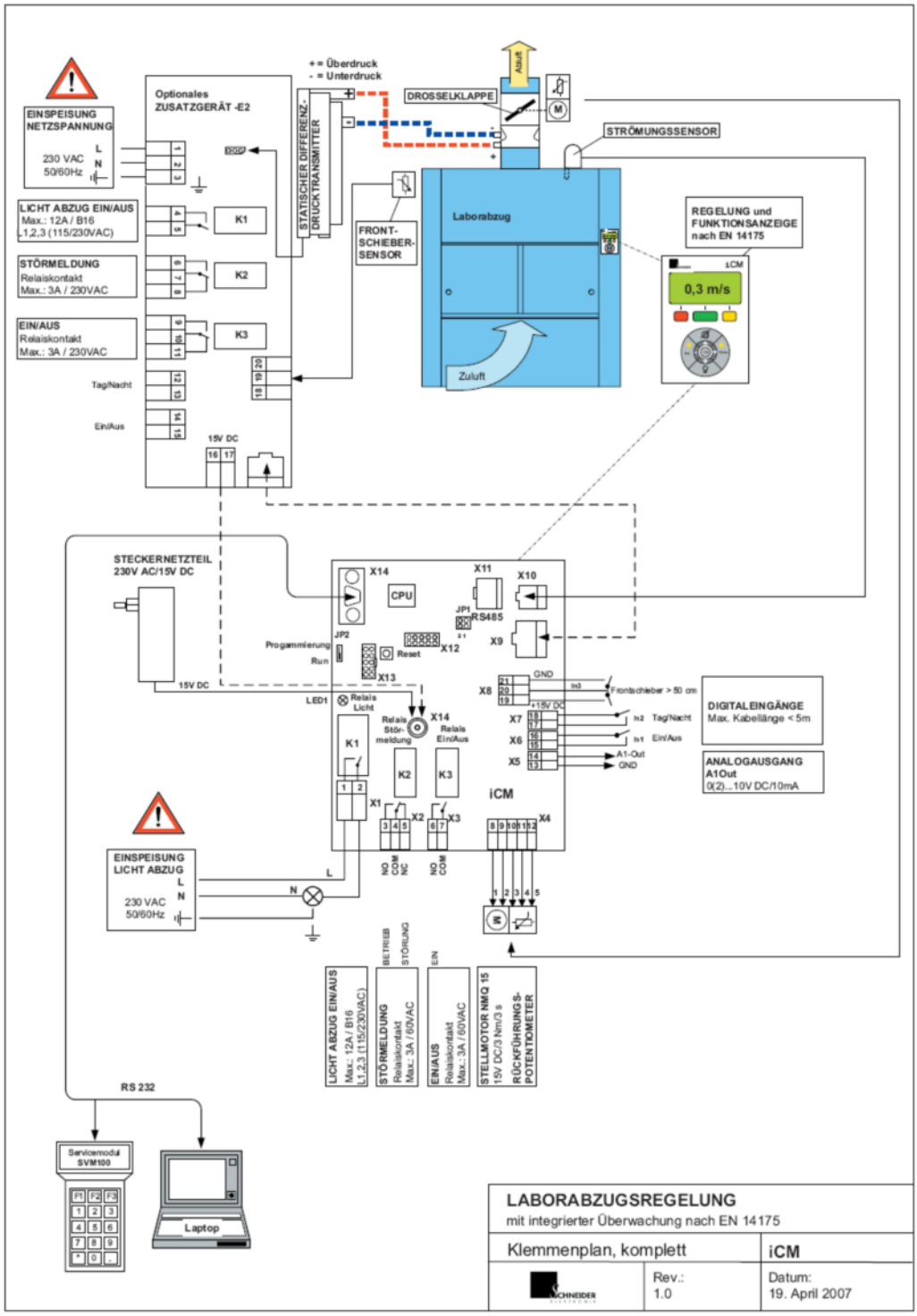


Definicje:

Δpv	w Pa:	straty ciśnienia poprzez przepustnicę przy w pełni otwartej klapie (mierzone pomiędzy wlotem i wylotem przepustnicy)

Dystrybucja, Doradztwo, Szkolenie, Instalacja, Serwis
Digi-SN Digital-, Computer-, IT-Technik – Przedstawicielstwa Przemysłowe - Dipl.Ing.Tadeusz Śnitko
Technika Wentylacji Laboratorium
Email: info@digi-sn.de, www.digi-sn.de/pl/labor.htm

Schemat montażowy regulatora iCM



Dystrybucja, Doradztwo, Szkolenie, Instalacja, Serwis
Digi-SN Digital-, Computer-, IT-Technik – Przedstawicielstwa Przemysłowe - Dipl.Ing.Tadeusz Śnitko
Technika Wentylacji Laboratorium
Email: info@digi-sn.de, www.digi-sn.de/pl/labor.htm

iCM - SYSTEM REGULACJI PRZEPŁYWU POWIETRZA W DYGESTORIUM
Zgodny z wymogami Normy PN EN 14175

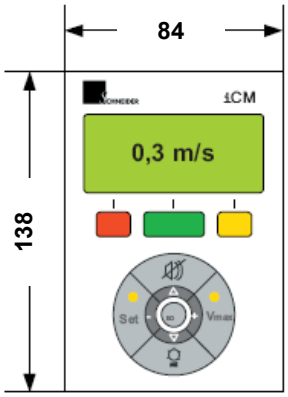
Wyposażenie standardowe	
■ Ogólne	
zasilacz wtykowy	230/110V AC/50/60Hz/+-15%
pobór prądu	100 mA
pobór mocy	20 VA
gotowość do pracy	600 ms
temp. pracy	0 do + 55 °C
wilgotność powietrza	maks. 80% rel. bez kondensacji
■ obudowa (iCM)	
stopień ochrony	IP20
materiał	blacha stalowa
kolor	szary
wymiary (dł x szer x wys)	134 x 80 x 40 mm
waga	ok. 1,0 kg
zaciski	śrubowe 0,75 mm
■ Wyjścia przekaźników	
ilość	1 przekaźnik (K1)
typ kontaktu	roboczy
maks. nap. przełączania	250 V AC
stały prąd obciążenia	16 A
ilość	2 przekaźniki (K2 i K3)
typ kontaktu	przełączający/roboczy
maks. nap. przełączania	250 V AC
stały prąd obciążenia	3 A
■ WEJ cyfrowe	
2 wejścia	5VDC, 5 mA
■ WYJ analogowe	
1 wyjście	0(2)...10VDC, 10mA
■ czujnik przepływu powietrza (face velocity) AFS100	
sposób pomiaru	dynamiczny, podgrzewany drut anemometryczny
zakres pomiaru	0..1 m/s
czas reakcji	< 100 ms
■ Przepustnica z klapą, bez dyszy Venturiego	
materiał	Polypropylen (PPs)
■ silnik krokowy	
moment obrotowy	3 Nm
czas ustawiania	3 sek dla 90°
sterowanie	bezpośr. z kontrolą poboru prądu
rozdzielczość	< 0,5°
status aktualnego położenia	< 0,5° poprzez potencjometr

Tryby rozszerzone z modułem E2	
■ Ogólne	
zasilacz wewnętrzny	230/110V AC/50/60Hz/+-15%
pobór prądu	100 mA
pobór mocy	20 VA
gotowość do pracy	600 ms
temp. pracy	0 do + 55 °C
wilgotność powietrza	maks. 80% rel. bez kondensacji
■ obudowa (moduł E2)	
stopień ochrony	IP20
materiał	blacha stalowa
kolor	biały, RAL 9002
wymiary (dł x szer x wys)	185 x 167 x 92 mm
waga	ok. 1,5 kg
zaciski	śrubowe 1,5 mm
■ Czujnik pionowego położenia okna SPS100	
sposób pomiaru	statyczny, potencjometr linkowy
zakres pomiaru	0...1000 mm
dokładność	± 2 mm
czas reakcji	< 1 ms
■ Różnicowy statyczny czujnik ciśnienia	
sposób pomiaru	statyczny
zakres pomiaru	3..300 Pa, 8...800 Pa opcja
dokładność	< 0,1 %
czas reakcji	< 10 ms
ciśnienie Berst czujnika	500 mbar
■ Wyjścia przekaźników	
ilość	1 przekaźnik (K1)
typ kontaktu	roboczy
maks. nap. przełączania	250 V AC
stały prąd obciążenia	16 A
ilość	2 przekaźniki (K2 i K3)
typ kontaktu	przełączający
maks. nap. przełączania	250 V AC
stały prąd obciążenia	12 A
■ WEJ analogowe	
1 wejście	0(2)...10VDC, 1mA
■ WEJ cyfrowe (z izolacją galwaniczną)	
ilość	2 z izolacją optyczną
maks. napięcie WEJ	24 V DC +-15%
maks. prąd WEJ	10 mA na każde wejście
■ Przepustnica z klapą i dyszą Venturiego	
materiał	Polypropylen (PPs)
system pomiarowy	bezobsługowa zintegrowana dysza Venturiego

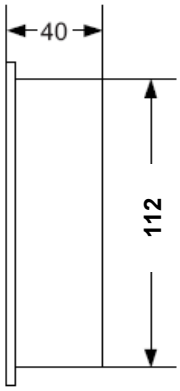
Dystrybucja, Doradztwo, Szkolenie, Instalacja, Serwis
Digi-SN Digital-, Computer-, IT-Technik – Przedstawicielstwa Przemysłowe - Dipl.Ing.Tadeusz Śnitko
Technika Wentylacji Laboratorium
Email: info@digi-sn.de, www.digi-sn.de/pl/labor.htm

Obudowa iCM

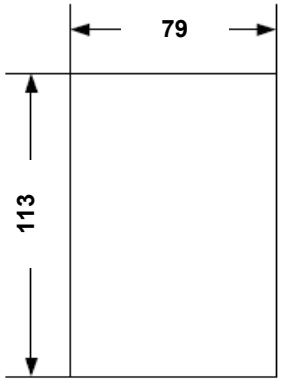
widok z przodu



widok z boku

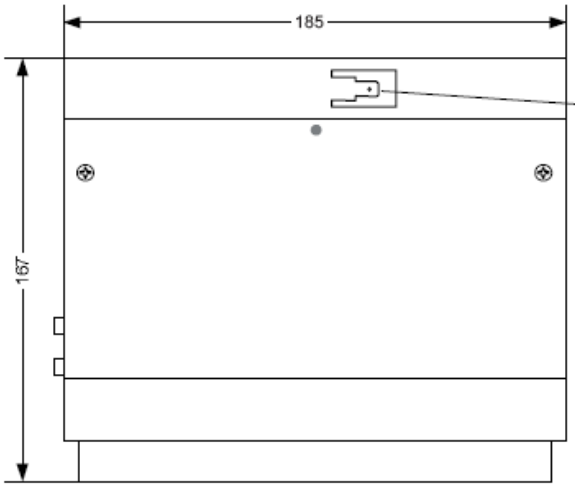


wycięcie



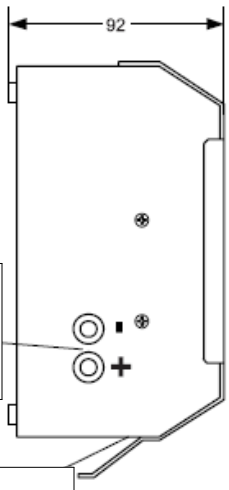
Obudowa moduł E2

widok z góry



uziemienie obudowy

widok z boku



statyczny różnicowy czujnik ciśnienia
Wejście + = nadciśnienie
Wejście - = podciśnienie

prowadzenie kabli i ich mocowanie

Dystrybucja, Doradztwo, Szkolenie, Instalacja, Serwis
Digi-SN Digital-, Computer-, IT-Technik – Przedstawicielstwa Przemysłowe - Dipl.Ing.Tadeusz Śnitko
Technika Wentylacji Laboratorium
Email: info@digi-sn.de, www.digi-sn.de/pl/labor.htm

Tekst przetargowy iCM-F

System regulacji przepływu powietrza na bazie mikrokomputera wraz z podsystemem kontroli działania typu „Watchdog" i czujnikiem przepływu powietrza. Regulacja, zależnie od stopnia otwarcia okna dygestorium, stałej szybkości wpływającego do niego powietrza (wartość ustawiana dowolnie jako parametr). Regulacja dygestorium wraz ze zintegrowaną kontrolą przepływu powietrza, zgodna z wymogami Normy PN EN 14175, z akustycznym i optycznym sposobem alarmowania. Optyczna i opcjonalnie akustyczna sygnalizacja stanu podniesienia okna > 50cm. W pełni graficzny wyświetlacz LCD z numerycznym wskazaniem szybkości wpływającego do dygestorium powietrza w m/s. Zapamiętanie wszystkich parametrów systemu w nieulotnej pamięci typu EEPROM.
Regulator w zwartej obudowie przeznaczony do zabudowania w bocznej ściance dygestorium, wraz z zewnętrznym czujnikiem przepływu powietrza. Bezpośrednie cyfrowe sterowanie szybkiego silnika nastawczego (< 3 sek na 90°) w celu zapewnienia dokładnej i płynnej, pozbawionej wibracji, regulacji. Klapa przepustnicy w wykonaniu PPs. Wszystkie kable zakończone wtykami. Możliwość rozszerzenia trybów regulacji poprzez dołączenie opcjonalnego modułu. System przeznaczony do wszystkich typów wyciągów chemicznych.

Dystrybucja, Doradztwo, Szkolenie, Instalacja, Serwis
Digi-SN Digital-, Computer-, IT-Technik – Przedstawicielstwa Przemysłowe - Dipl.Ing.Tadeusz Śnitko
Technika Wentylacji Laboratorium
Email: info@digi-sn.de, www.digi-sn.de/pl/labor.htm