

KAUT

Präzisionsklimageräte für Operationssäle, Krankenhaus- und Reineräume



TECNAIR LV

INHALT



PRÄZISIONSKLIMAGERÄTE FÜR OPERATIONSSÄLE, KRANKENHAUS- UND REINRÄUME

- Mit Direktverdampfung:
- Mit Kaltwasser:
- Mit Direktverdampfung mit Hydronik-Wärmerückgewinnung:
- Mit Kaltwasser mit Hydronik-Wärmerückgewinnung:
- Mit Kaltwasser und Nachkühlung mit Direktverdampfung:
- Mit Kaltwasser mit Hydronik-Wärmerückgewinnung und Nachkühlung mit Direktverdampfung:

Serie OHA

Serie OHU

Serie OHA HR

Serie OHU HR

Serie OHU PC

Serie OHU HR PC



Grundlegende Eigenschaften	4
Konstruktionseigenschaften	8
Regelung	12
Mikroprozessor und Software	14
Betriebssicherheit	15
Version mit der Direktverdampfung zur Nachkühlung	16
Energy Saving	17
Für jeden Raum eine Anlage	18
Eine Anlage für mehrere Räume	20
MRT Klimatisierung	22
Erhältliches Zubehör	25
Geräteleistungen, Abmessungen und Gewichte	26
TecnAir und Kaut	28

GRUNDLEGENDE EIGENSCHAFTEN



Tecnair LV SpA ist seit über 10 Jahren europäischer Marktführer in der Planung und Herstellung von Spezial-Klimaschränken. Für die Sonderanforderung in OP-Sälen wurde die SERIE "H", welche komplett mit Steuerung, Mikroprozessor und Software ausgestattet ist, erneuert. Ziel war es, die Geräte auch an andere Spezialanwendungen mit heiklen Eigenschaften, anzupassen. Beispiel dafür wären z.B. Räume für die bildgebende Diagnostik, Intensivstationen, Krankenzimmer usw. In diesen Bereichen, wo weder offene Wunden noch hohe Umweltkontaminationen vorliegen, ist es nicht notwendig auf der Zu- und Abluftseite Absolutfilter zu installieren. Daher ist auch keine hohe Pressung der Ventilatoren notwendig. Die neue SERIE "H" sieht standard-mäßig eine Version mit niedriger Pressung von ca. 250–300 Pa vor. Dies gilt für den Zu- und Abluftventilator. Optional sind aber auch Ventilatoren mit einer Pressung von bis zu 1000 Pa erhältlich. Des Weiteren können die Lamellen der Wärmetauscher mit einer Epoxidlackierung versehen werden, um auch kritischen Anwendungen gerecht zu werden.

Für die Praxis bedeutet dies, dass durch die entsprechende Konfiguration und Einsatz der entsprechenden Zubehörteile, die Klimaschränke zur Aufbereitung der relevanten Luftmengen, sowohl in weniger kritischen Bereichen (Krankenzimmer, usw.) bis hin zu OP-Räumen geeignet sind.

Allgemeines

- Zur Aufbereitung der gesamten Raumluft, sowohl mit Außenluft – wie auch mit Umluftanteil.
- Der verfügbare Ruhedruck ist je nach Anlagentyp und Notwendigkeit zwischen 250 und 1000 Pa frei wählbar. Je nach Anwendung, ist der Anlage nachgelagert ein Absolutfilter zu installieren.
- Nutzung der Abluft aus den Räumen, teilweise als Umluft oder vollständig über eine WRG nach außen.
- Statische und dynamische Steuerung von Über- und Unterdruck des zu kontrollierenden Raums, gegenüber seiner Bezugsumgebung.

Das System ist komplett mit Steuerung, elektrischer Schalttafel, Mikroprozessor und spezieller Software ausgestattet; zur individuellen Anpassung an:

- Operationssäle und orthopädische Operationssäle
- Räume der Herzchirurgie mit extrem niedrigen Temperaturen
- Intensivstationen und Sterilisationsräume
- Räume für bildgebende Diagnostik
- BSL-Labors zur Behandlung von Viren oder toxischen, radioaktiven, nuklearen, brennbaren oder allgemein kontaminierten Stoffen.
- Krankenzimmer
- Zahnarztpraxen
- Biotechnologie-Labors
- Labors der pathologischen Anatomie
- Leichenhallen
- Aufbereitung von Primärluft für sämtliche Anlagentypen.



GRUNDLEGENDE EIGENSCHAFTEN

TÜV-Zertifizierung für die Übereinstimmung mit der Norm DIN 1946/4

Die Klimageräte der **Serie "H"**, in der Konfiguration mit den oben angeführten Zubehörteilen, entsprechen der deutschen Norm DIN 1946, Teil 4 und die Konformität wurde vom TÜV zertifiziert.

Version mit Kaltwasserregister: OHU

Als Kühlquelle wird das von einem externen Kaltwassersatz gelieferte Wasser verwendet. Sie sind serienmäßig mit einem über Mikroprozessor gesteuertem 3-Wege-Regelventil (2-Wege Ventil als Zubehör) ausgestattet.

Version mit Kühlkreis mit Direktverdampfung: OHA

Die Klimageräte der **Serie "H"** mit Direktverdampfung sind mit einem oder zwei unabhängigen Kühlkreisen ausgestattet. Es werden Scroll-Verdichter mit hohem Wirkungsgrad und niedrigem Geräuschpegel verwendet. Standardmäßig ist ein elektronisches Expansionsventil vorgesehen, das die maximale Temperaturkontrolle mit dem geringst möglichen Energieverbrauch, sowie eine wirksame Frostschutzkontrolle des Verdampferregisters gewährleisten kann.

Die Kühlkreise sind mit allen notwendigen Vorrichtungen für Steuerung, Schutz und Sicherheit ausgestattet und befinden sich, gemeinsam mit der elektrischen Schalttafel und der gesamten Steuerung, in einem Technikfach auf der rechten Seite, außerhalb des aufbereiteten Luftstroms. Die Modelle OHA, zur Kombination mit externen Verflüssigern, werden mit einer Stickstoffdruckfüllung geliefert. Die endgültige Befüllung und ein eventuelles Auffüllen des Öls werden vom Installationspersonal am Einbauort durchgeführt. Sollte ein eingebauter wassergekühlter Verflüssiger als Zubehör vorgesehen sein, so wird die Befüllung mit Kältemittel und Öl vollständig im Werk vorgenommen.

Einfache Reinigung und Sterilisation

Die Klimageräte der **Serie "H"** bieten eine äußerst einfache Reinigung aller Komponenten, die sich im Luftstrom befinden und die durch einfaches Öffnen der Zugangstüre zugänglich gemacht und entnommen werden können. Alle Komponenten des Geräts sind also zugänglich, wodurch die Wartungs- und Reinigungstätigkeiten innerhalb der geplanten Zeiten einfach und rasch durchgeführt werden können.

Keine Gefahr von Legionella Pneumophila

Während der Planung und Herstellung der Klimageräte der **Serie "H"** wurden alle möglichen Maßnahmen ergriffen, um die Möglichkeit der Bildung von Bakterienkolonien von Legionella Pneumophila in ihrem Inneren zu verhindern. Die verwendeten Materialien, die einfach durchzuführende Reinigung der am meisten gefährdeten Teile und die Betriebsarten gewährleisten überaus hygienische Bedingungen im Inneren des Geräts.

Hoher und konstanter Außenluft-Volumenstrom

Die chemische Kontamination, die vor allem in den Operationssälen auftritt, kann nicht gefiltert, sondern nur mit Hilfe eines hohen und konstanten Außenluft-Volumenstroms verdünnt werden. Die Steuerung des Luftvolumenstroms wird über den Mikroprozessor an eine elektronische Regelung übertragen, welche die Drehzahl der Zuluftventilatoren auf Grundlage des eingestellten Luftvolumenstroms und des Verunreinigungsgrades der Filter des Geräts und der externen Filter kontrolliert. Der gewünschte Luftvolumenstrom kann direkt vom Benutzer eingestellt werden und variiert zwischen einem Mindest- und einem Höchstwert, je nach Modell des Klimageräts.

Extrem hohe Luftfiltration

Um zu verhindern, dass eine durch die Luft übertragene bakteriologische Kontamination in den Raum gelangt, wird die Luft aufbereitet. Dies erfolgt in Übereinstimmung mit den Normen durch Standardfiltration am Geräteeingang mit Wirkungsgrad G4 (F6 als Zubehör), und durch Nach-Filtration mit Standard-Wirkungsgrad F7 (F9 als Zubehör) nach dem Ventilator, am Eingang des Zuluftkanals. Außerdem ist vor dem Abluftventilator ein Filter F5 auf der Öffnung der Abluft vorgesehen, um das Geräteinnere sauber zu halten. In der Standardkonfiguration liefert das Gerät eine externe Pressung von ungefähr 250/300 Pa und kann bis zu 800/1.000 Pa (Zubehör) erreichen, die für den unvermeidlichen Schalldämpfer und einen eventuellen endständigen Absolutfilter notwendig sind. Dieser Filter, wenn vorhanden, ist direkt in dem kontrollierten Raum zu installieren, da alle anderen, ihm nachgelagerten lufttechnischen Komponenten den Luftstrom kontaminieren könnten. Da für den Auslass Ventilatoren mit hohen Förderleistungen verwendet werden können, ist es außerdem möglich, am Eingang der Abluftkanäle, vor dem Schalldämpfer, einen Absolutfilter zu installieren, der gemeinsam mit der Unterdruck-Steuerung des kontrollierten Raums notwendig ist, um die Außenumgebung bei der Aufbereitung toxischer Stoffe oder bei septischen chirurgischen Operationen nicht zu verunreinigen.

Außen- oder Inneninstallation

Die Klimageräte wurden so geplant, dass sie sowohl in Innen- als auch in Außenbereichen (Zubehör) installiert werden können. Dank ihrer äußerst kompakten Abmessungen, des geringen Geräuschpegels und eines ästhetisch ansprechenden Designs, können sie in der Nähe der zu klimatisierenden Umgebungen installiert werden, wodurch lange und kostspielige Kanalisierungen vermieden werden können.

Bei der Außeninstallation sind die Klimageräte in jedem Fall unter einem Schutzdach zu installieren, so dass sie auch bei schlechten Witterungsverhältnissen für die Durchführung von Wartungstätigkeiten zugänglich sind.

Einfache Installation

Das Gerät wurde so entwickelt, dass es einfach zu installieren ist. Nach der Positionierung am Installationsort sind nur noch die elektrischen, hydraulischen und Kältemittelanschlüsse, sowie die Luftkanäle und externen Zubehörteile anzuschließen.

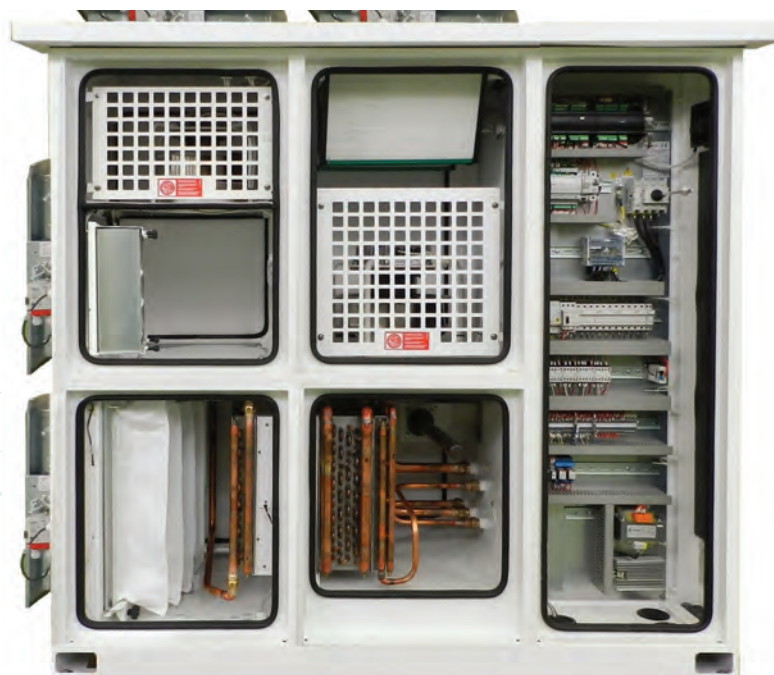
Im dazugehörigen Handbuch sind alle notwendigen Vorgänge für eine erfolgreiche Installation, die anschließende Überprüfung und die Endabnahme angeführt.



KONSTRUKTIONSEIGENSCHAFTEN



OHU 2200

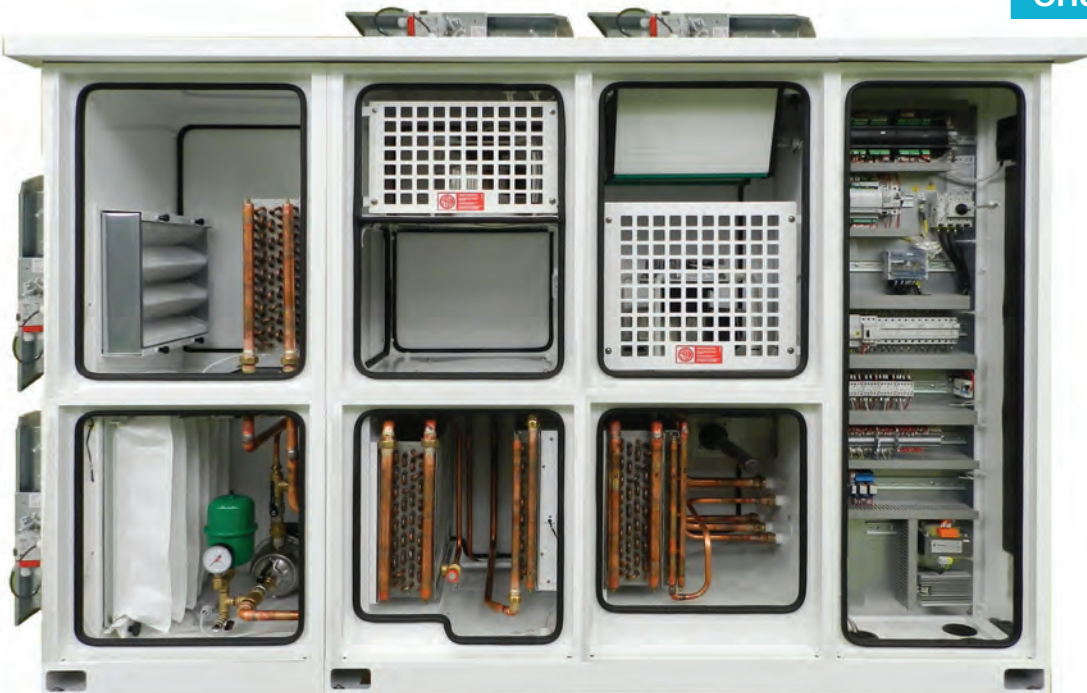


OHU 2200

OHU 2200 HR



OHU 2200 HR



KONSTRUKTIONSEIGENSCHAFTEN

Gehäuse

Das Gehäuse besteht aus verschweißten Blechen, mit katalytischer Epoxidharz-Tauchlackierung mit einer Stärke von 60 Micron, in weißer Farbe. Die Platten sind doppelwandig, mit einer Dicke von 50 mm, aus Stahlblech, im gleichen Vorgang weiß lackiert und intern mit einer Wärme- und Schallsolierung aus Gesteinswolle versehen: Feuerbeständigkeit der Klasse 0. Die innere Gegenplatte ist auf Wunsch aus Edelstahl erhältlich (Zubehör).

Die Ein- und Auslassstutzen sind standardmäßig oben in vertikaler Position angebracht; alternativ können sie rückseitig in horizontaler Position angebracht werden. In diesem Fall wird der Zuluftfilter in einem eigens dafür vorgesehenen, mitgelieferten Gehäuse installiert, der am Einbauort außerhalb des Geräts anzubringen ist.

Die Frontplatten verfügen über Kontroll-Sichtfenster, die so angebracht sind, dass die Bedingungen im Geräteinneren überprüft werden können, ohne dass dieses geöffnet und somit der Betrieb unterbrochen werden muss. Es ist zu beachten, dass bei OP-Sälen die Geräte nie ausgeschaltet werden dürfen, damit der Überdruck im Raum nicht zusammenbricht und die Luftqualität darunter leidet.

Die Platten können für Wartungszwecke mit einem Schlüssel geöffnet werden; zur Erhöhung der Sicherheit kann an den Schlössern ein zusätzliches Vorhängeschloss angebracht werden. Die Platten verfügen außerdem über Elastomer-Dichtungen, die resistent gegen Sterilisationsmittel sind.

Zuluft-Lüftungsteil

Das Lüftungsteil besteht aus einem oder zwei Radial-Elektroventilatoren ohne Schnecke mit elektronischer Steuerung der Drehgeschwindigkeit zur Gewährleistung eines konstanten Luftvolumenstroms, auch wenn es auf Grund von Verunreinigungen der Filter zu einem erhöhten Druckverlust kommt. Als Zubehör können außerdem Doppelventilatoren mit Notfallfunktion vorgesehen werden.

Lüftungsteil für Abluft und Auslass

Auch dieses Lüftungsteil besteht aus einem oder zwei Radial-Elektroventilatoren ohne Schnecke, mit elektronischer Steuerung der Drehgeschwindigkeit zur Gewährleistung der geforderten Über- oder Unterdruckniveaus des kontrollierten Raums. Die Ventilatoren des Lüftungsteils für Abluft und Auslass sind standardmäßig mit einer externen Pressung von ungefähr 250 Pa vorgesehen. Auch in diesem Teil können in jedem Fall als Zubehör Ventilatoren mit deutlich höheren Pressung installiert werden, die zum Beispiel in der Lage sind, externe Absolutfilter zu steuern: Infektionsabteilungen. Als Zubehör können außerdem Doppelventilatoren mit Notfallfunktion vorgesehen werden.



Version ohne Abluftventilator

Bei der Installation in Räumen, bei denen die Außenluftmenge auf die benötigte Menge des Raumes begrenzt ist, um einen Überdruck aufzubauen, ist kein Abluftventilator verbaut (Zubehör).

Motorklappen auf dem Außenlufteinlass und Gravitationsklappen auf dem Auslass

Zur Vermeidung, dass der Wind während des Stillstands Verunreinigungen ins Geräteinnere einträgt.

Motorklappen auf allen Stutzen

Als Zubehör sind außerdem Motorklappen auf den Stutzen zum und vom kontrollierten Raum erhältlich. In diesem Fall wird die Klappe auf dem Auslass, standardmäßig in einer elektrisch angetriebenen Schwerkraft Ausführung geliefert.

Hermetisch dichte Motorklappen auf allen Stutzen

Dasselbe Zubehör wie oben beschrieben, aber mit hermetisch dichten Klappen und vom TÜV als Klasse 4 in Übereinstimmung mit der Norm DIN EN 1751 zertifiziert.

Motorisierte Umluftklappe

Sollte die Installation eine teilweise Umluft vorsehen, ist eine modulierende Bypass-Motorklappe (Zubehör) erhältlich, die der Klappe der Außenluft gegenüberliegt. Dadurch kann eine deutliche Ersparnis bei Energieverbrauch und Betriebskosten erzielt werden. Wenn eine Umluftklappe installiert wird, ist der Filter auf der Außenluft durch einen Faltenfilter zu ersetzen, standardmäßig ist dies ein Filter mit einem Wirkungsgrad G4, als Zubehör aber auch als F6-Ausführung erhältlich. So kann das Mischungsverhältnis der Außenluft wesentlich verbessert werden.

Differenzdruckschalter für jeden Filter

Jeder Filterabschnitt der Maschine ist mit einem regulierbaren Differenzdruckschalter versehen, der digital über Mikroprozessor die Verunreinigung des Filters meldet. Alternativ können Druckschalter geliefert werden, die nicht nur über Mikroprozessor den Alarmzustand melden, sondern auch analog den Verschmutzungsgrad des Filters anzeigen. In diesem Fall sind die Druckschalter auf der Außenplatte der elektrischen Schalttafel angebracht.

Befeuchter mit Tauchelektroden

Standardmäßig ist ein Befeuchtungssystem mit Tauchelektroden installiert. Diese Befeuchter zeichnen sich durch die proportionale Dampfproduktion zwischen 10 und

100% ihrer Leistung aus. Die Leistung des Befeuchters kann dann nach Menge und Bedingungen der Außenluft gewählt werden.

Befeuchter mit Tauchwiderständen

Sie können den einwandfreien Betrieb auch bei salzarmem oder demineralisiertem Wasser bzw. bei Wasser von schlechter Qualität ganz allgemein gewährleisten (Zubehör).

System zur Regelung und Verteilung des Netzdampfes

Sollte das Krankenhaus über Quelldampf mit einem Druck von 1 bar (relativ) verfügen, kann die Installation eines Systems zur Regelung und Verteilung des Netzdampfes aus Edelstahl angefordert werden (Zubehör). Dieses System ermöglicht eine Modulation der Dampfabgabe zwischen 0 und 100%.

Kondenswasserablass und Siphons

An allen Klimageräten sowohl mit Direktverdampfung als auch mit Kaltwasserregister müssen der Kondenswasserablass sowie die Ablaufleitung des Befeuchters an das Abwassernetz des Gebäudes angeschlossen werden. Der Siphon, der bei Lieferung bereits im Gerät installiert ist, ist zur Kondenswasserableitung unentbehrlich, da sich die Auffangschale in Unterdruckposition befindet.



REGELUNG

Temperatur- und Feuchtefühler

Die Temperaturregelung des Geräts erfolgt auf Grundlage der von den Temperatur- und Feuchtefühler gelieferten Informationen. In der Standardversion sind die Sonden in dem Lüftungsteil für Abluft und Auslass installiert.

Alternativ kann TECNAIR LV die Temperaturfühler im Lüftungsfach der Zuluft und die Feuchtefühler im Abluftfach installieren. Die Fühler können auch separat geliefert werden, so dass der Kunde sie im kontrollierten Raum oder in den Abluftkanälen installieren kann. Die unterschiedlichen Lösungen passen sich an verschiedene Anlagentypen an. Im Installationshandbuch des Geräts sind die Vor- und Nachteile jeder Lösung angeführt.

Statische Kontrolle von Über- oder Unterdruck

Sie wird benötigt um zu vermeiden, dass jegliche Art von Kontamination von den angrenzenden Umgebungen in den Raum bzw. von dem Raum in die angrenzenden Umgebungen gelangt.

Die statische Kontrolle von Über- oder Unterdruck (Standard) erfolgt durch Erhöhung bzw. Senkung des Luftvolumenstroms des Abluftventilators, mittels händischer Einstellung der elektronischen Regelung. Diese Regelung ist zum Beispiel sehr gut für Krankenzimmer geeignet, reicht aber nicht für Räume, für die eine höhere Luftqualität gefordert wird, wie Operationssäle oder Infektionsabteilungen.

Dynamische Kontrolle von Über- oder Unterdruck (Zubehör)

Ein entscheidendes und sehr fortschrittliches Merkmal der Klimageräte der **Serie "H"** ist die Möglichkeit, automatisch und mit präziser Toleranz, zwei unterschiedliche Regelbereiche für Über- oder Unterdruck des Raums gegenüber den daneben liegenden Bereichen zu steuern.

Mit Hilfe eines mitgelieferten Differenzdruckschalters, der

am Einbauort zwischen dem kontrollierten Raum und einem nahe gelegenen Bereich zu installieren ist und dank der elektronischen Regelung des Abluftventilators, kann der Mikroprozessor folgendes steuern:

- **Überdruck**, hierbei wird die Abluft gegenüber der Zuluft, die immer gleich bleiben muss, gesenkt. Dadurch können keine durch die Luft übertragenen Partikel oder Krankheitserreger aus den angrenzenden Bereichen in den kontrollierten Raum gelangen. Sollten die Türen ständig geöffnet sein, so senkt der Mikroprozessor den ausgestoßenen Luftvolumenstrom und schafft somit einen Luftstrom, der garantiert durch die Tür austritt und dadurch das Eindringen jeglicher Form von Partikeln verhindert.
- **Unterdruck**, hierbei wird die Abluft gegenüber der Zuluft erhöht. So wird der Übertritt von Krankheitserregern oder toxischen Stoffen in die angrenzenden Bereiche verhindert. Selbstverständlich ist ein Raum mit Unterdruck nicht gegen das Eindringen von verunreinigenden Substanzen geschützt und muss deshalb perfekt versiegelt und mit den Außenbereichen über eine Sicherheitsschleuse verbunden werden, in welcher ein Überdruck herrschen muss. Versorgt wird die Schleuse auch über die selbe Anlage.

Steuerung des Luftvolumenstroms mit konstantem Druck im Zuluftkanal

Wenn ein einziges Gerät mehr als einen Raum versorgen muss (siehe Zeichnung), ist eine Kontrolle des Luftvolumenstroms mit konstantem Druck in den Zuluftkanälen unerlässlich (Zubehör). Zur Durchführung dieser Regelung installiert Tecnaire LV einen Differenzdruckschalter auf dem Luftausgangsstutzen des Geräts.

Der Differenzdruckschalter ermittelt den Druck im Inneren des Zuluftkanals und gibt die Information an den Mikroprozessor weiter. Dieser vergleicht ihn mit dem Sollwert und korrigiert den Luftvolumenstrom der Zuluft

durch Anpassen der Drehgeschwindigkeit des Ventilators, so dass der gewünschte Wert wiederhergestellt wird.

Druckschalter zum Ablesen des Luftvolumenstroms mit Regelung mit konstantem Druck

Sollte die Regelung mit konstantem Druck im Zuluftkanal gewählt worden sein, ist als Zubehör ein Druckschalter zum gleichzeitigen Ablesen des aktuellen Zuluft-Volumenstroms erhältlich. Durch dieses Zubehör wird die Regelung des Geräts in der Inbetriebnahmephase und während der Wartung erleichtert.

Steuerung des konstanten Unterdrucks in den Abluftkanälen (Zubehör)

Bei den Einheiten mit Kontrolle des konstanten Drucks in den Zuluftkanälen, muss auch der Umgebungsdruck gesteuert werden, indem der Unterdruck im Abluftkanal konstant gehalten wird. Für jeden kontrollierten Raum sind außerdem im Abluftkanal motorisierte VAV-Kästen zur Regelung des Überdrucks im Raum, sowie Nachheizregister zu installieren (nicht im Lieferumfang enthalten).

Dieses System ist unbedingt notwendig, wenn ein einzelnes Gerät mehrere Räume versorgen muss und den entsprechenden Über- oder Unterdruck im Raum unabhängig voneinander steuern muss.

Integrierte Steuerung von Temperatur und Feuchtigkeit

In ihrer Standardkonfiguration verfügen die Geräte über alle Regelungskomponenten für Kühlung, Heizung, Befeuchtung und Entfeuchtung. Diese Komponenten sind für die Aufbereitung gesamt mit Außenluft oder mit teilweiser Umluft dimensioniert, im Einzelnen:

- Wasserheizregister mit modulierendem Regelventil.
- Wasserkühlregister mit modulierendem Ventil, Serie OHU, oder alternativ.
- Register mit Direktverdampfung mit Kühlkreis, Serie

OHA.

- Nachheizregister: Mit Warmwasser und modulierendem 3-Wege-Ventil für Geräte mit Kaltwasserregister; elektrisch modulierende Version als Zubehör. Modulierendes Elektroregister, Standard für die Geräte mit Direktverdampfung.
- Unabhängiger modulierender Befeuchter mit Tauchelektroden, Tauchwiderständen oder alternativ.
- Modulierendes System zur Verteilung des Netzdampfes.

Modulierende Regelung der Kühlleistung: OHU

(Geräte mit Direktverdampfung)

Durch das vom Mikroprozessor gesteuerte 3-Wege-Ventil ist eine modulierende und perfekte Kontrolle sowohl der Kühlung als auch der Entfeuchtung möglich.

Modulierende Regelung der Kühlleistung: OHA

(Geräte mit Kühlkreis)

Das standardmäßig installierte elektronische Expansionsventil gewährleistet bereits eine zuverlässige Kühlleistungskontrolle. Sollte die Toleranz für die geforderte Temperatur sehr streng sein, oder wenn große Mengen bzw. die gesamte Außenluft aufbereitet werden soll, so kann die als Zubehör erhältliche Regelung der Kühlleistung des Verdichters eingebaut werden. Somit kann die Nennleistung zwischen 100% und 10% moduliert werden.

MIKROPROZESSOR UND SOFTWARE

Die Steuerung aller Betriebs- und Sicherheitsfunktionen der Klimageräte der **Serie "H"** erfolgt über einen Standard-Mikroprozessor, mit dem die Temperatur auf drei Arten gesteuert werden kann: proportional, proportional-integral oder proportional-integral-differential. Die Aktivierung der PID-Steuerung wird von einem Autotuning-Programm erleichtert. Die Steuerung der relativen Luftfeuchtigkeit ist proportional. Der Mikroprozessor kontrolliert außerdem den Über- oder Unterdruck im Raum und kann einfach an die BMS-Systeme der wichtigsten Hersteller angeschlossen werden.

Serielle Datenübertragung und Überwachungssysteme: BMS

Mit der Entwicklung des BMS (Building Management System) stellt sich immer häufiger das Problem der Kommunikation zwischen Steuerungen unterschiedlicher Hersteller. In der Tat sind heutzutage nicht nur Qualität und Zuverlässigkeit der Instrumente von Bedeutung, sondern auch die externen Verbindungsmöglichkeiten, die diese bieten.

Die von TECNAIR LV verwendeten Steuerungen können deshalb:

- In ein System integriert werden, das sich aus Instrumenten unterschiedlicher Hersteller zusammensetzt, mit denen sie die Informationen über die integrierte RS485 Modbus-Karte oder eigens für die Systeme BACnet und LonWorks entwickelte Gateways (Zubehör) teilen.
- Über Fernsteuerung bedient werden, mit Hilfe eines spezifischen Gateways (Zubehör), über Modem und über Internet, auch mit einem einfachen Browser.
- Das autorisierte Personal mit Hilfe eines spezifischen Gateways (Zubehör) über eventuell aufgetretene Alarmsituationen informieren, auch mit SMS-Nachrichten, ganz egal, wo das Personal sich befindet.

Schnittstellen-Benutzerterminal

Der leistungsstarke Mikroprozessor des Steuer- und Regelungssystems des Geräts verfügt auch über ein Fernterminal (Zubehör), das identisch mit dem auf dem Gerät angebracht ist und im Kontrollraum installiert wird.

Mit diesem Terminal kann direkt aus dem Raum der Betriebszustand der Einheit erhoben und der Sollwert von Temperatur und Feuchtigkeit verändert werden.

Deweiteren ist eine Funktion zur graphischen Darstellung der Trends von Raumtemperatur und -feuchtigkeit vom aktuellen Tag und von den sieben vorhergehenden Tagen vorhanden.

System zur Notfallaktivierung des Unterdrucks im Raum

Mit Hilfe dieses Systems, das über einen digitalen Eingang aktiviert werden kann, kann der Sollwert des Raumdrucks mit unmittelbarer Wirkung verändert werden, um einen Unterdruck in Bezug auf die angrenzenden Bereiche zu schaffen und somit die Verbreitung von Krankheitserregern zu verhindern, wenn diese während des normalen Betriebs ermittelt wurden.



BETRIEBSSICHERHEIT

Die Klimageräte der **Serie "H"** wurden in Hinblick auf Mechanik und Software so entwickelt, dass sie eine maximale Zuverlässigkeit im Betrieb gewährleisten und somit das Risiko einer Unterbrechung der laufenden chirurgischen Operation verhindern.

Komplette elektrische Schalttafel

Die elektrische Schalttafel verfügt über einen Hauptschalter mit Türverriegelungs-Funktion und über alle notwendigen Komponenten zum Schutz und zum einwandfreien Betrieb des Geräts. Es sind Klemmen für die Verlegung der Signalleitungen eines Sammelsignals vorgesehen und andere für die Ferninbetriebnahme/-ausschaltung des Geräts.

Doppelventilator

Das Gerät kann mit einem zweiten Ventilator für Zuluft und Abluft/Auslass mit Notfallfunktion (Zubehör) ausgerüstet werden. Diese Lösung gewährleistet eine absolute Betriebssicherheit der Einheit, auch im Fall einer Beschädigung eines der beiden Ventilatoren. Beide Ventilatoren werden von einer ihnen vorgelagerten Klappe überwacht, um Umluft zu vermeiden, falls nur einer der beiden in Betrieb ist. Die beiden Ventilatoren werden vom Mikroprozessor durch die elektronische Regelung ihrer Drehgeschwindigkeit gesteuert und zwar auf Grundlage der Informationen, die vom internen Messgerät des Volumenstroms des Geräts stammen.

Ihr Betrieb ist darauf ausgelegt, dass insgesamt der Nennvolumenstrom des Geräts geliefert wird. Im Fall einer Störung eines Ventilators, ermittelt der Mikroprozessor mit Hilfe des Messgeräts die Reduzierung des Volumenstroms und erhöht in Folge die Drehgeschwindigkeit des anderen Ventilators, um den maximal zulässigen Volumenstrom für einen einzelnen Ventilator zu gewährleisten, der in jedem Fall gleich dem Nennvolumenstrom ist oder ihm zumindest sehr nahe kommt.

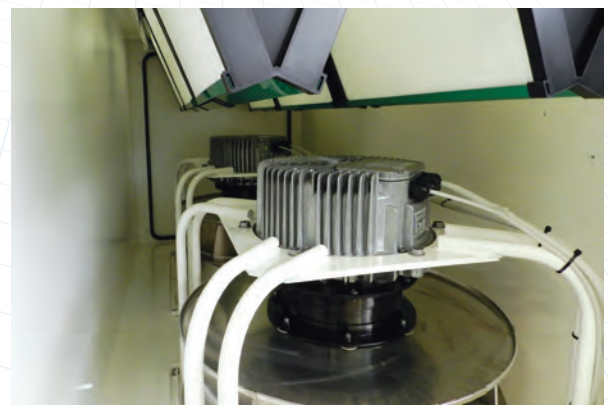
Bevorzugte Versorgung: USV

Auf der elektrischen Schalttafel sind zwei Klemmen vorhanden, die an einen potentialfreien Kontakt der USV-Einheit oder des Generators angeschlossen werden, damit der Mikroprozessor bei einem Spannungsabfall nicht gestoppt wird und den Betrieb von nicht erforderlichen Komponenten, wie Verdichter, Befeuchter und elektrische Register anhalten kann und nur der Betrieb der Ventilatoren für Zuluft, Abluft und Auslass sowie die Regelung aufrecht erhalten werden.

Frostschutzsystem

Durch das Vorhandensein der entsprechenden Temperatursonde, die nach dem Vorheizregister und vor dem Kühlregister installiert ist, gewährleistet dieses System einen aktiven Schutz gegen die mit dem Frost verbundenen Risiken.

Sobald die Sonde eine Temperatur ermittelt, die unter dem einstellbaren Sollwert liegt, kommt sie zur Hilfe und aktiviert die Heizung zu 100%. Sollte die Temperatur nach einem einstellbaren Zeitintervall noch immer unter der Alarmschwelle liegen, wird die Klappe auf der Außenluft geschlossen und die Ventilatoren abgeschaltet. Die Störung wird in der Hauptmaske des Mikroprozessors angezeigt. Sobald die Temperatur über den eingestellten Wert steigt, nehmen die Ventilatoren wieder den Betrieb auf.



VERSION MIT DER DIREKTVERDAMPFUNG ZUR NACHKÜHLUNG

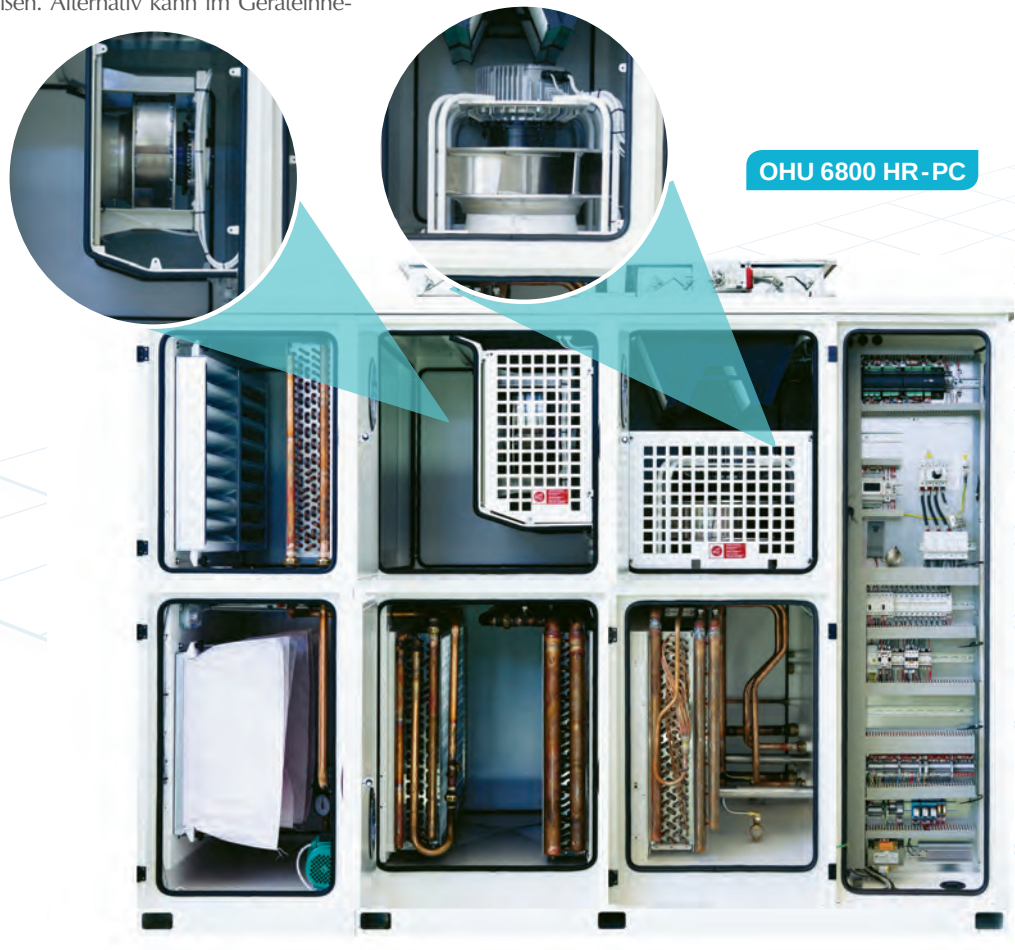
Für Räume mit sehr niedriger Temperatur

Für einige spezielle Operationstechniken, insbesondere in der Herzchirurgie mit extrakorporaler Blutzirkulation, werden Raumbedingungen mit einer Temperatur von 16-18°C und einer maximalen Feuchtigkeit von 55% gefordert. Diese Bedingungen erfordern eine Lufttemperatur am Ausgang des Kaltwasserregisters von ungefähr 6-7°C, was selbstverständlich mit Kaltwasser mit einer Temperatur von 7/12°C nicht erreicht werden kann. Deshalb ist es notwendig, nach der Standard-Kühlung mit Kaltwasser eine Nachkühlung mit Direktverdampfung vorzusehen. Mit Hilfe eines spezifischen Kühlkreises können die notwendigen Temperaturbedingungen erreicht werden. Die Luft tritt gesättigt und mit einer Temperatur von 12-13°C in das Nachkühlregister ein und verlässt es, immer noch gesättigt, mit 6-7°C. Anschließend korrigiert das Standard-Nachheizregister die Temperatur bis die gewünschten Bedingungen erreicht sind. Dieser Kühlkreis, ist komplett mit all den entsprechenden Regel- und Kontrollvorrichtungen in der Anlage integriert und wird vom Mikroprozessor des Geräts angesteuert. Der luftgekühlte Axialverflüssiger wird außerhalb des Geräts installiert und ist am Einbauort an den Kühlkreis anzuschließen. Alternativ kann im Geräteinne-

ren ein wassergekühlter Verflüssiger installiert werden, der an das Netz eines Wasserturms, das Trinkwassernetz oder direkt an jenes der Kühlgeräte angeschlossen wird. In den letzten beiden Fällen ist das Druckwächterventil zur Regelung der Verflüssigung auszuwählen. Der Kreislauf arbeitet bei kritischen Temperaturen, wodurch das Risiko besteht, dass das Kondenswasser auf dem Register einfriert und in Folge der Betrieb des Geräts blockiert wird. Es sind in jedem Fall strenge Vorsichtsmaßnahmen zur Beseitigung dieser Gefahr vorgesehen.

Version zur Leistungsintegration des Kaltwasserkreislaufs

Diese Version findet einen interessanten Anwendungsbereich in Krankenhäusern, wo auf Grund der thermischen Überlastung oder der großen Entfernung zwischen Installation und Kühlgerät, die Wassertemperatur an den Verbrauchsstellen zwei, drei, oder vier Grad über der vorgesehenen Temperatur liegt und somit das Gerät nicht in der Lage ist, die gesamte notwendige Leistung für die geforderte Kühlung und Entfeuchtung zu liefern.



ENERGY SAVING

Stand-by der Geräte in den Nachtstunden

Wenn der Raum nicht benutzt wird, kann der Außenluft-Volumenstrom auf einen einstellbaren Wert reduziert werden, wobei der Überdruck im Raum aufrecht erhalten wird und das Fenster, in dem die Temperatur- und Feuchtigkeitskontrollen inaktiv sind, vergrößert wird. So bleibt der Raum steril und es wird gleichzeitig ein unnötiger Energieverbrauch vermieden. Es ist zu beachten, dass die Senkung des Zuluft-Volumenstroms nur möglich ist, wenn die dynamische Steuerung des Überdrucks gewählt wurde, denn andernfalls würde ein Unterdruck im Raum entstehen. Diese wichtige, in der Standard-Software vorgesehene und vom Mikroprozessor des Geräts gesteuerte Funktion, kann händisch über BMS oder mittels Timer-Zeiten aktiviert werden. Im Fall eines chirurgischen Notfalls kann das Stand-by stets deaktiviert werden, um die Einheit rasch wieder auf die Standardbetriebswerte zu bringen.

Version mit Hydronik-Wärmerückgewinnung

Sie besteht aus zwei Wasserregistern, einem im Abluftabschnitt und einem identischen im Abschnitt zur Außen-

luftbehandlung. Diese sind über einen Hydraulikkreislauf mit Pumpe und Expansionsgefäß verbunden. Die Pumpe wird vom Mikroprozessor aktiviert, wenn die richtigen Temperaturen für die Energieersparnis vorliegen. Der Hydraulikkreislauf wird ohne Befüllung geliefert, da der Prozentsatz an Glykol auf Grundlage der Mindesttemperaturen des Einbauorts gewählt werden muss. Für einen einwandfreien Betrieb muss der Kreislauf am Einbauort befüllt werden. Obwohl das Hydroniksystem zur Wärmerückgewinnung einen geringeren Leistungsgrad gegenüber den Systemen mit Gegenstrom-Platten oder den Rotationssystemen aufweist, ist es in der Lage, jegliche Form von "cross contamination" zwischen ausgestoßener Luft und Zuluft zu vermeiden. Gerade wegen seinem niedrigen Wirkungsgrad ist das Hydroniksystem zur Wärmerückgewinnung nur dann empfehlenswert, wenn große Mengen an Außenluft aufbereitet werden sollen bzw. bei einem "24-Stunden-Betrieb".

Deaktivierungssystem der Komponenten auf Grundlage der Außenlufttemperatur

Je nach Außenlufttemperatur wird der Betrieb einiger Komponenten, die zu ihrer Korrektur dienen, deaktiviert, um Energieverschwendungen zu vermeiden.



FÜR JEDEN RAUM EINE ANLAGE

Die modernsten Anlagentechnologien sehen vor, dass in jedem Operationssaal eine Anlage installiert wird. Auf diese Weise können die vom Protokoll der durchzuführenden chirurgischen Operation vorgesehene Temperatur und Feuchtigkeit einfach gesteuert werden. Außerdem kann so der Stand-by in den Nachtstunden mit der allerhöchsten Energieeffizienz geregelt werden, da der einzelne Raum nicht an den Betrieb der anderen gebunden ist und somit die Möglichkeit einer Belüftung mit aufbereiteter Luft maximal genutzt werden kann. Der Raum kann auch sterilisiert werden, ohne den Betrieb in den anderen Räumen einzuschränken.

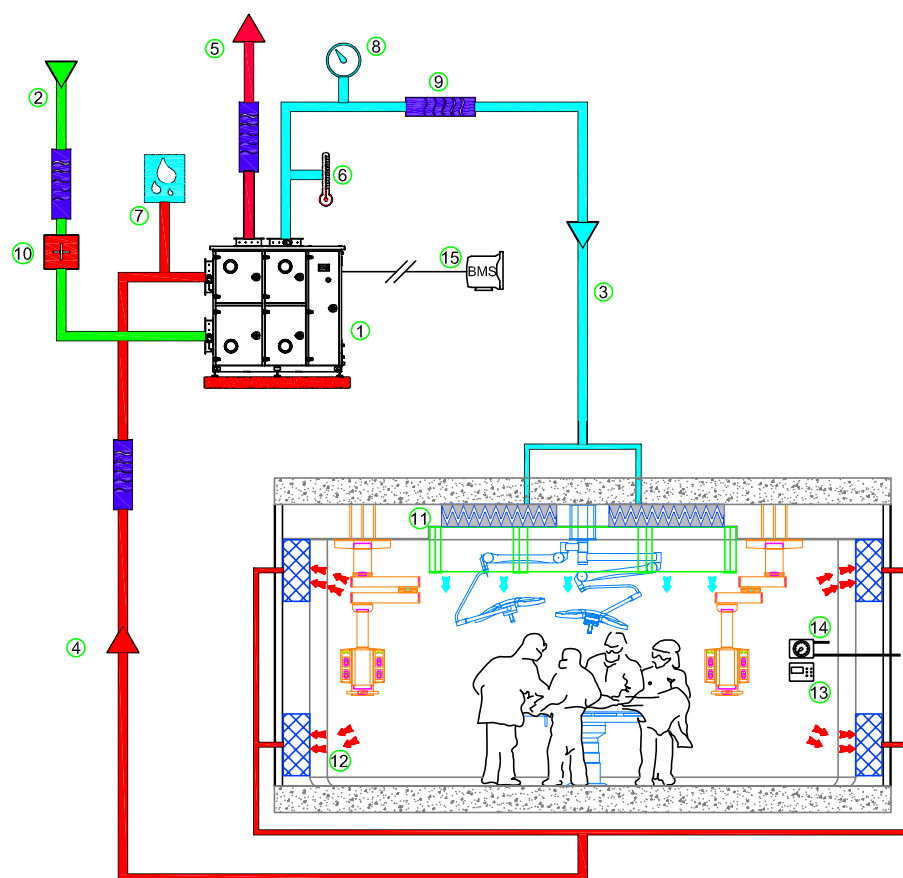
Es ist außerdem zu beachten, dass im Fall einer Störung einer Anlagenkomponente nur ein Raum ausfällt. Und schließlich sind mit dieser planerischen Philosophie sowohl die Verlegung der notwendigen Kanäle, als auch die Regelung der Anlage leichter durchzuführen. Auch ist die finanzielle Ersparnis, die bei der Einzelinstallation erzielt werden kann, nicht so groß, wie es im ersten Moment scheint.

Der Vorteil einer einzigen Maschine, an Stelle von drei, wird durch die zusätzlich benötigten Komponenten, durch die Installation zahlreicher Regelungssysteme, vielleicht sogar in der Zwischendecke an schwer erreichbaren Stellen, sowie durch die Schwierigkeiten bei der Steuerung einer komplexeren Anlage ausgeglichen.

Zum Beispiel ist im Fall einer Operationsabteilung mit sechs Operationssälen die optimale Lösung die Installation von sechs identischen Anlagen, einer pro Saal, und einer zusätzlichen siebten Anlage für alle Nebenräume. Normalerweise sind die sechs Geräte ohne Wärmerückgewinnung vorgesehen, während jenes für die Nebenräume nicht nur über eine Wärmerückgewinnung verfügt, sondern auch über ein doppeltes Notfalls-Lüftungsteil, sowohl für die Zuluft, als auch für die Abluft/Auslass.



Klimatisierungsanlage für ein Operationssaal mit einseitig gerichteter Decke



- | | | |
|-----|---|--|
| 1. | Klimagerät, gesamt mit Außenluft oder mit teilweiser Umluft | |
| 2. | Außenluft-Einlasskanal | |
| 3. | Zuluftkanal | |
| 4. | Abluftkanal | |
| 5. | Auslasskanal | |
| 6. | Temperatursensor auf der Zuluft zur Kaltpunktregelung | |
| 7. | Feuchtigkeitssensor auf der Abluft | |
| 8. | Messgerät des Zuluft-Volumenstroms | |
| 9. | Geräuschdämpfer auf dem Außenlufteinlass, der Zuluft zum Raum, der Abluft und dem Auslass | |
| 10. | Frostschutzregister auf der Ansaugung | |
| 11. | Filterdecke mit einseitig gerichteter Strömung mit H14 Filtern | |
| 12. | | |
| 13. | Terminal für Fernbedienung (Zubehör) | |
| 14. | Differenzdruckschalter für die dynamische Steuerung des Überdrucks im Raum | |
| 15. | Anschluss an das BMS-System | |

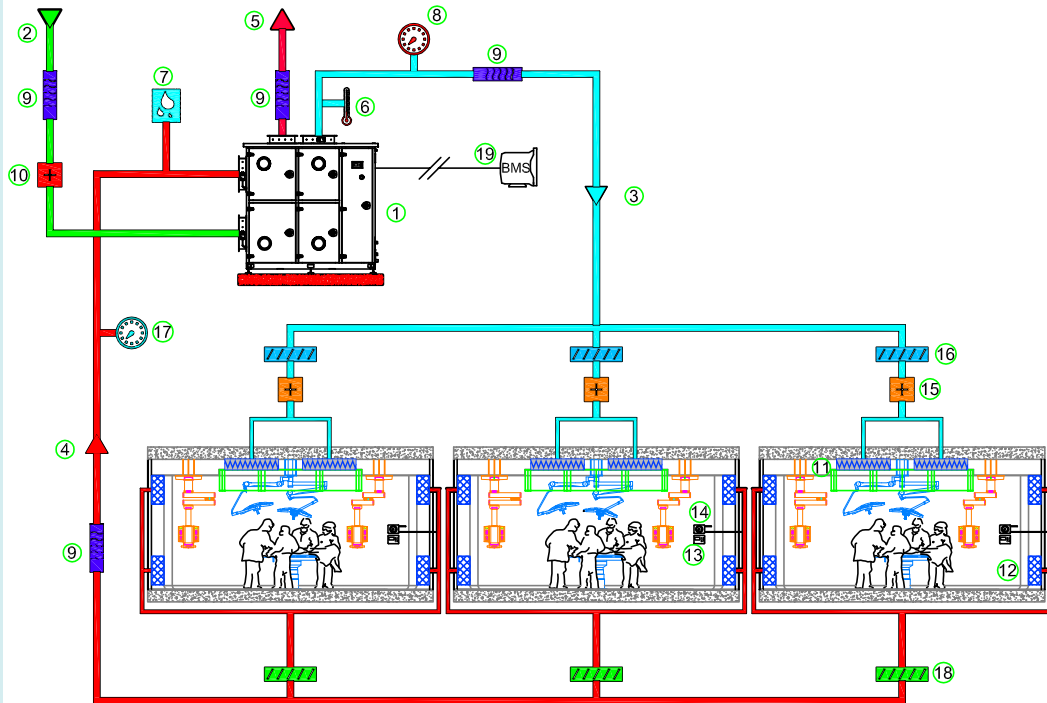
EINE ANLAGE FÜR MEHRERE RÄUME

Sollte es vom Anlagenlayout gefordert werden, ist es möglich, ein einzelnes Klimagerät und somit eine einzelne Anlage für mehrere Räume zu installieren.

Folgende Regelungssysteme sind vorzusehen:

- Zuluft-Volumenstrom: der Mikroprozessor des Klimageräts regelt ihn so, dass der Druck im entsprechenden Kanal konstant gehalten wird. Wenn einer der kontrollierten Räume geschlossen wird und der Druck steigt, reduziert der Mikroprozessor die Drehgeschwindigkeit und gewährleistet in den offenen Räumen einen konstanten Luftvolumenstrom.
- Zulufttemperatur: mit Fixpunktregelung über eine an der Kanalöffnung installierte Sonde. Die eingestellte Temperatur muss kalt genug für die Anforderungen des Raums mit erhöhtem Kühlbedarf sein. Verfügbar nur für Geräte mit Kaltwasserregister.
- Lufttemperatur im einzelnen Raum: sie wird über ein elektrisches oder ein Warmwasser-Nachheizregister geregelt, das im Kanal, der in den einzelnen Raum führt, installiert ist, sowie von seiner Regelung gesteuert wird und zwar auf Grundlage der Informationen einer nicht im Raum installierten Sonde. Nicht im Lieferumfang von Tecnair LV enthalten.
- Zuluftfeuchtigkeit: sie wird über eine Sonde geregelt, die in den Geräten im Abluftabschnitt installiert ist. Diese Sonde erfasst die Feuchtigkeit der Abluft und somit die durchschnittliche Feuchtigkeit der Abluft der einzelnen Räume.
- Luftvolumenstrom zu den einzelnen Räumen: am Eingang der einzelnen kontrollierten Räume wird eine CAV-Klappe (constant air volume) mit drei Positionen installiert: Nennvolumenstrom, reduzierter Volumenstrom (Stand-by in den Nachtstunden) und Stillstand. Die Position der Klappe wird vom Raum oder vom BMS des Krankenhauses gesteuert. Nicht im Lieferumfang von Tecnair LV enthalten.
- Überdruck in jedem einzelnen Raum: auf dem Abluftkanal jedes Raums wird eine VAV-Klappe (variable air volume) installiert, die von ihrer Regelung gesteuert wird, und zwar auf Grundlage von Informationen, die von einem Differenzdruckschalter geliefert werden, der auf der Mauer zwischen dem kontrollierten Raum und einer Bezugsumgebung - normalerweise dem sauberen Korridor - installiert ist. Nicht im Lieferumfang von Tecnair LV enthalten.
- Abluft-/Auslassvolumenstrom: er wird derart vom Mikroprozessor des Geräts geregelt, dass im Abluft-/Auslasskanal ein konstanter Unterdruck zur Aktivierung der VAV-Klappen für jeden einzelnen Raum aufrecht erhalten wird. Nicht im Lieferumfang von Tecnair LV enthalten.

Klimatisierungsanlage für 3 Operationssäle mit einseitig gerichteter Decke



- | | | |
|-----|---|--|
| 1. | Klimagerät, gesamt mit Außenluft oder mit teilweiser Umluft | |
| 2. | Außenluft-Einlasskanal | |
| 3. | Zuluftkanal | |
| 4. | Abluftkanal | |
| 5. | Auslasskanal | |
| 6. | Temperatursensor auf der Zuluft zur Kaltpunktregelung | |
| 7. | Feuchtigkeitssensor auf der Abluft | |
| 8. | Drucksensor des Zuluftkanals | |
| 9. | Geräuschdämpfer auf dem Außenlufteinlass, der Zuluft zum Raum, der Abluft und dem Auslass | |
| 10. | Frostschutzregister auf der Ansaugung | |
| 11. | Filterdecke mit einseitig gerichteter Strömung mit H14 Filtern | |
| 12. | Gitter Ansaugfilter | |
| 13. | Terminal für Fernbedienung (Zubehör) | |
| 14. | Differenzdruckschalter für die dynamische Steuerung des Überdrucks im Raum | |
| 15. | Nachheizregister mit Regelung über Raumthermostat | |
| 16. | Regelungskasten mit konstantem Luftvolumenstrom (CAV) | |
| 17. | Drucksensor des Abluftkanals | |
| 18. | Regelungskasten des Abluft-Volumenstroms zur Steuerung des Überdrucks im Raum | |
| 19. | Anschluss an das BMS-System | |

MRT KLIMATISIERUNG

Allgemeine Eigenschaften

Die Klimaanlage für MRT versorgt drei Räume mit sehr unterschiedlichen Eigenschaften und Anforderungen.

1. Den Untersuchungsraum

2. Den Steuerraum

3. Den Maschinenraum

1. Der Untersuchungsraum

Hierbei handelt es sich um einen Raum mit ungefähr 100-120 m³, ohne Installationsboden, also mit Luftverteilung von oben. Dieser Raum ist durch das Vorhandensein des Scanners und somit durch seine konzentrierte Wärmeableitung - ungefähr 4 kW - und durch seine Heliumfüllung zur Kühlung des Magneten gekennzeichnet. Es ist eben diese Heliumfüllung - ungefähr 100 kg - die im Fall einer Leckage schwere Atemprobleme bei den Patienten hervorrufen könnte.

Merkmale der Anlage:

- Zuluft-Volumenstrom (alles Außenluft): Ungefähr 10 Raumvolumen/Stunde, also ungefähr 1.200 m³/h.
- Luftfiltration: Normalerweise F7, maximal F9, bereits vom Klimagerät gewährleistet, also ohne Endfiltration der Luft.
- Auslass-Luftvolumenstrom: Ungefähr 1.000 m³/h, davon 60% vom Magneten, während der Rest vom Klimagerät aufgenommen und ausgestoßen wird.
- Raumbedingungen: Temperatur 24°C ± 2°C; Feuchtigkeit: 50% ± 5%.
- Wahrnehmbare Kühlung: Ungefähr 5 kW.
- Notfallbetrieb (Heliumaustritt): Ein Fühler erfasst die Sauerstoffmenge in der Luft und informiert den Mikroprozessor des Klimageräts über eine Alarmsituation auf Grund eines möglichen Heliumaustritts.
- Der Mikroprozessor aktiviert die Notfall-Software, gibt

einen akustischen und optischen Alarm ab und verdoppelt den Luftvolumenstrom, sowohl der Zuluft, als auch der Abluftauslass, um das vorhandene Helium zu verdünnen und die Atmung der Patienten und des Personals zu gewährleisten.

2. Der Steuerraum

Ein Raum mit ungefähr 70 m³.

Merkmale der Anlage:

- Zuluft-Volumenstrom (alles Außenluft): Sechs Raumvolumen/Stunde, also ungefähr 450 m³/h.
- Luftfiltration: F7, maximal F9.
- Auslass-Luftvolumenstrom: Ungefähr 400 m³/h.
- Raumbedingungen: Temperatur 22°C ± 2°C; Feuchtigkeit: 50% ± 5%.
- Wahrnehmbare Kühlung: Ungefähr 1,5 kW.

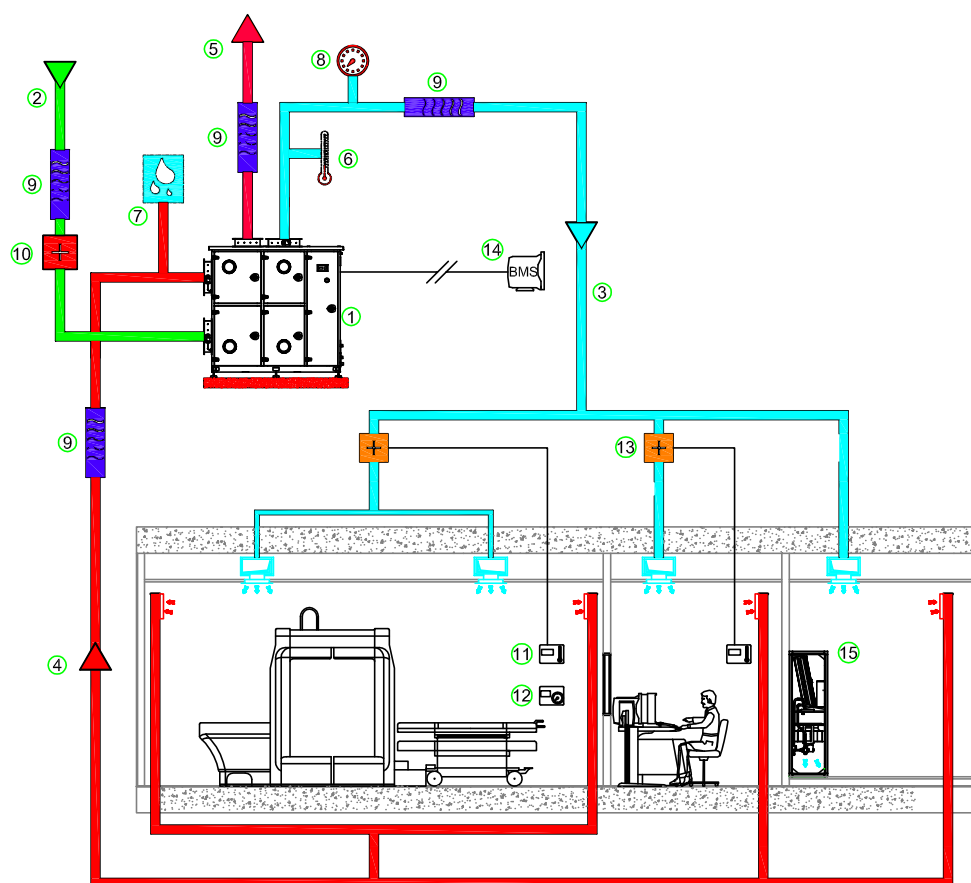
3. Der Maschinenraum

Ein Raum mit ungefähr 70 m³. Normalerweise verfügt er über einen Installationsboden und somit ist das Klimagerät zur Aufbereitung der Umluft mit einem Luftauslass nach unten ausgestattet.

Merkmale der Anlage:

- Zuluft-Volumenstrom (alles Außenluft): Zwei Raumvolumen/Stunde, also ungefähr 150 m³/h.
- Umluft-Volumenstrom: Ungefähr 4.000 m³/h.
- Luftfiltration: F7, maximal F9 für die Außenluft; G4 für die Umluft.
- Auslass-Luftvolumenstrom: Ungefähr 50 m³/h.
- Raumbedingungen: Temperatur 22°C ± 2°C; Feuchtigkeit: 50% ± 5%.
- Wahrnehmbare Kühlung: Ungefähr 20 kW.

Klimatisierungsanlage für Magnetresonanztomographie-Abteilungen



- | | | |
|-----|---|---|
| 1. | Klimagerät, gesamt mit Außenluft oder mit teilweiser Umluft | |
| 2. | Außenluft-Einlasskanal |  |
| 3. | Zuluftkanal |  |
| 4. | Abluftkanal |  |
| 5. | Auslasskanal |  |
| 6. | Temperatursensor auf der Zuluft zur Kaltpunktregelung |  |
| 7. | Feuchtigkeitssensor auf der Abluft |  |
| 8. | Messgerät des Zuluft-Volumenstroms |  |
| 9. | Geräuschdämpfer auf dem Außenlufteinlass, der Zuluft zum Raum, der Abluft und dem Auslass |  |
| 10. | Frostschutzregister auf der Ansaugung |  |
| 11. | Raumthermostat zur Regelung der Nachheizregister |  |
| 12. | Differenzdruckschalter für die dynamische Steuerung des Überdrucks im Raum |  |
| 13. | Nachheizregister mit Regelung über Raumthermostat |  |
| 14. | Anschluss an das BMS-System |  |
| 15. | Präzisions-Klimagerät mit Luftauslass nach unten | |

MRT KLIMATISIERUNG

Konstruktionseigenschaften

1. Anlage

Die Anlage ist normalerweise vollständig von der Anlage des Krankenhauses getrennt und funktioniert komplett mit Außenluft, mit Integration von Umluft ausschließlich für den Maschinenraum.

Für die Temperatur ist eine Fixpunktregelung vorgesehen, die Temperatursonde befindet sich im Zuluftfach, während die Feuchtigkeitssonde im Abluftfach untergebracht ist. Der konstante Zuluft-Volumenstrom wird durch ein kontinuierliches Messgerät und Korrektur mittels Inverter auf dem Ventilator gewährleistet.

2. Klimagerät mit Außenluft

Klimagerät für die Aufbereitung gesamt mit Außenluft mit folgenden Merkmalen, Modell OHU 2.200:

- Monoblock-Einheit, komplett mit Regelung, elektrischer Schalttafel, Mikroprozessor und spezieller Software, zertifiziert gemäß UNI/EN 1886.
- Normalerweise verfügt das Klimagerät über ein Kaltwasser-Kühlregister; alternativ kann es mit Direktverdampfung ausgestattet werden.
- Normalerweise ohne System zur Wärmerückgewinnung, sowohl auf Grund des geringen Volumenstroms, als auch bedingt durch die Tatsache, dass ein Teil des Luftauslasses vom Magneten durchgeführt und sie somit nicht zum Klimagerät zurückgeführt wird.
- Motorklappe auf dem Außenlufteinlass.
- Vor-Filter für Außenluft: G4.
- Wasserheizregister mit 3-Wege-Ventil, gesteuert vom Mikroprozessor, mit Mischfunktion und entsprechender Druckpumpe.
- Kaltwasser-Kühlregister mit 3-Wege-Ventil, gesteuert vom Mikroprozessor, mit Umleitfunktion.
- Nachheizregister mit 3-Wege-Ventil, gesteuert vom Mikroprozessor, mit Umleitfunktion.
- Modulierender Dampfbefeuchter mit Tauchelektroden, gesteuert vom Mikroprozessor.
- Zuluftventilator mit elektronischer Geschwindigkeitsregelung und Messgerät des Volumenstroms.
- Zuluftfilter, Wirkungsgrad F7 oder F9.
- Abluftfilter, Wirkungsgrad F5.
- Abluft- und Auslassventilator mit elektronischer Geschwindigkeitsregelung zur Steuerung des Überdrucks im Raum.
- Karte RS485 zum Anschluss an das Fernsteuersystem des Krankenhauses.

3. Luftkanäle für Zuluft und Abluft und entsprechendes Zubehör

Aus verzinktem Blech mit Außenisolierung; Luftdichtheit mindestens Klasse B.

- Schalldämpfer sowohl auf der Zuluftseite, als auch auf der Abluftseite.
- Auf dem Außenluft-Einlasskanal und auf dem Auslasskanal ist die Notwendigkeit, einen Schalldämpfer zu installieren, mittels Umweltverträglichkeitsprüfung festzustellen.
- Nachheizregister auf dem Zuluftkanal in Richtung Untersuchungs- und Steuerraum; auf dem Kanal in Richtung Maschinenraum ist es nicht unbedingt notwendig, da dieser immer über ausreichend endogene Wärme verfügt. Das Register funktioniert normalerweise mit Warmwasser, wird von einem modulierenden 3-Wege-Ventil geregelt und von einer im zu kontrollierenden Raum installierten Sonde gesteuert. Alternativ kann das Register elektrisch sein, mit Regelungs-Triac.

4. Klimagerät für den Maschinenraum

Mit Kaltwasser und Luftauslass nach unten, Modell UCU 30. Der Zuluft-Volumenstrom wird automatisch auf Grundlage der von den elektronischen Geräten geforderten Leistung geregelt. Die Temperaturregelung erfolgt über die auf der Abluft angebrachte Sonde des Klimageräts. Es ist keine Nachheizung und Befeuchtung vorzusehen, da diese Funktionen bereits durch die Aufbereitung der Primärluft gewährleistet werden.

ERHÄLTliches ZUBEHÖR

Je nach Anforderung steht zahlreiches Zubehör zur individuellen Gestaltung zur Verfügung:

- ☐ Zweites Schnittstellen-Bedienerterminal zur Fernsteuerung des Geräts
- ☐ Regelung der Kühlleistung des Verdichters (nur für Modell OHA), für eine perfekte Modulation der Leistung des Kühlkreises je nach Außenbedingungen, unerlässlich wenn die gesamte Außenluft aufbereitet werden soll
- ☐ Doppelter Zuluft-Elektroventilator, parallel zum Standardventilator installiert, zur Gewährleistung der maximalen Betriebssicherheit
- ☐ Doppelter Abluft/Auslass-Elektroventilator, parallel zum Standardventilator installiert, zur Gewährleistung der maximalen Betriebssicherheit
- ☐ Box mit Vor-Filter G3, außerhalb des Geräts zu installieren
- ☐ Box mit Vor-Filter G3 und Warmwasser-Frostschutzregister, außerhalb des Geräts zu installieren
- ☐ Box mit Vor-Filter G3 und elektrischem Frostschutzregister, außerhalb des Geräts zu installieren
- ☐ Filter F6, an Stelle des Standardfilters G4 am Geräteeingang
- ☐ Filter F9, an Stelle des Standardfilters F7 am Geräteausgang
- ☐ Umluftklappe, motorisiert, modulierend und der Klappe auf der Außenluft gegenüberliegend.
- ☐ Motorklappen auf allen Stutzen
- ☐ Hermetisch dichte Motorklappen auf allen Stutzen, gemäß DIN 1751
- ☐ Wassergekühlter Plattenverflüssiger
- ☐ 2-Wege-Druckwächterventile
- ☐ Separat gelieferte Sonden für Temperatur und Feuchtigkeit, an Stelle der im Abluft-Lüftungsteil installierten Sonden
- ☐ Temperatursonde im Zuluft-Lüftungsteil (Kaltpunktregelung) und Feuchtigkeitssonde im Abluft-Lüftungsteil
- ☐ Drucksonde zum Ablesen des Zuluft-Volumenstroms mit Regelung mit konstantem Druck
- ☐ Spezifische Gateways zur Integration mit den Systemen BACnet oder LonWorks
- ☐ Spezifische Gateways für die Fernsteuerung über Internet (TCP/IP) und über GSM-Modem mit der Möglichkeit SMS-Nachrichten zu senden
- ☐ Hydroniksystem zur Wärmerückgewinnung
- ☐ Epoxidlackierung der Lamellen der Register
- ☐ System zur Nachkühlung mit Direktverdampfung für die Herzchirurgie
- ☐ Modulierender Netzdampfverteiler, anstelle des unabhängigen Verteilers mit Tauchelektroden
- ☐ Befeuchter mit Tauchwiderständen anstelle der Tauchelektroden
- ☐ Hermetisch dichte Innenbeleuchtung des Geräts zur Überprüfung des einwandfreien Betriebs, ohne das Gerät dafür öffnen zu müssen
- ☐ Alarm "Wasser vorhanden".



GERÄTELEISTUNGEN, ABMESSUNGEN UND GEWICHTE

Geräteleistungen (ohne Wärmerückgewinnung)

Modelle OHA mit externem luftgekühltem Verflüssiger

Modelle		2.200	3.600	4.600	6.800	11.400
Kälteleistung (1)	kW	21,5	36,1	43,8	69,6	98,9
Luftvolumenstrom (2)	m³/h	2.200	3.600	4.600	6.800	11.400
Schalldruckpegel (3)	dB(A)	55	57	62	62	64

Modelle OHU mit Kaltwasserregister

Modelle		2.200	3.600	4.600	6.800	11.400
Kälteleistung (1)	kW	22,5	37,0	44,0	65,4	98,4
Luftvolumenstrom (2)	m³/h	2.200	3.600	4.600	6.800	11.400
Schalldruckpegel (3)	dB(A)	54	56	57	59	62

Anmerkungen:

- (1) Die Leistungsmerkmale gelten für: Kältemittel R410a, Verflüssigungstemperatur: 45°C, einströmende Außenluft: 35°C / 40% rF, Wasser: 7/12°C. Die angegebenen Leistungsmerkmale berücksichtigen nicht die von den Ventilatoren erzeugte Wärme. Diese ist zur Wärmelast der Anlage zu addieren.
- (2) Förderleistung: 800 Pa.
- (3) Die Schalldruckpegel wurden gemessen in einem Abstand von 2 m, einer Höhe von 1,5 m, im Freifeld und bei schallgedämpften Auslassstutzen.

Abmessungen und Gewichte

Modelle OHA\OHU

Modelle		2.200	3.600	4.600	6.800	11.400
Länge	mm	1.980	2.280	2.280	2.280	2.280
Tiefe	mm	930	1.020	1.020	1.308	1.858
Höhe	mm	1.875	2.180	2.180	2.180	2.180
Nettogewicht (OHA)	kg	650	900	950	1200	1500
Nettogewicht (OHU)	kg	600	800	800	1000	1300

Modelle OHA-HR\OHU-HR\OHU-PC\OHU-HR-PC

Modelle		2.200	3600	4.600	6.800	11.400
Länge	mm	2.680	2.980	2.980	2.980	2.980
Tiefe	mm	930	1.020	1.020	1.308	1.858
Höhe	mm	1.872	2.180	2.180	2.180	2.180
Nettogewicht (OHA-HR)	kg	800	1100	1150	1450	1800
Nettogewicht (OHU-HR)	kg	750	1000	1000	1250	1600
Nettogewicht (OHU-PC)	kg	750	1000	1000	1250	1600
Nettogewicht (OHU-HR-PC)	kg	850	1150	1150	1450	1850

NEW EUROPEAN REGULATION ON NOT RESIDENTIAL VENTILATION UNITS

EErP NRVU - Directive Eco-design - European Regulation 1253/2014/EU

Within the framework of the European ErP 2009/125/EC (Energy-related Products), also called Eco-design Directive, the regulation 1253/2014/EU came into force on November the 26th 2014. This regulation concerns the not residential ventilation units and establishes the specific eco-design requirements to be met before placing the units in the market.

The new requirements apply from January the 1st 2016 within the European Economic Area; producer and installers can place in the European market only units complying with that directive.

In the following table are listed the unit's data to which this Regulation is applied.

Manufacturer name		TECNAIR LV				
Series identifier		H				
Model identifier		2200 a HR	3600 a HR	4600 a HR	6800 a HR	11400 a HR
Declared type		UVNR UVB				
Fans drive type		EC fans				
Type of HRS		Run-around				
Thermal efficiency of heat recovery	%	63,2	71,0	63,0	63,0	63,0
Nominal flow rate	m³/s	0,556	1,000	1,222	1,833	2,917
	m³/h	2.000	3.600	4.400	6.600	10.500
Effective electric power input	kW	2,31	4,89	6,38	7,88	13,54
SPF _{int}	W/(m³/s)	866	1150	1.462	1.199	1.324
Face velocity	m/s	1,92	2,30	3,49	3,16	3,35
Supply nominal external pressure $\Delta P_{s,ext}$	Pa	800				
Return nominal external pressure $\Delta P_{s,ext}$	Pa	500				
Supply nominal internal pressure drop $\Delta P_{s,int}$	Pa	202	285	379	356	374
Return nominal internal pressure drop $\Delta P_{s,int}$	Pa	221	289	349	346	361
Supply fans static efficiency	%	46,8	47,6	48,8	58,1	53,3
Return fans static efficiency	%	57,1	53	50,2	58,0	57,0
Maximum external leakage rate	%	0,26				
Maximum internal leakage rate	%	0				
F7 filters energy classification		A +				
Dirty filter warning description		Rilevazione sensore di pressione differenziale ed indicazione grafica/acustica sul terminale a bordo macchina				
Sound power level L_{WA}	dBA	92	95	95	93	97
Internet address		www.tecnairlv.it				

LU-VE GROUP: ZUVERLÄSSIGE PRODUKTE



Die Marke **LU-VE Group** ist eine internationale Größe in der Branche im Bezug auf Planung, Herstellung und Vermarktung von Wärmetauschern und Komponenten für gewerbliche und industrielle Kühlgeräte, Klimatisierung, industrielle Anwendungen und Close Control Air Conditioning.

Ein kultureller und technologischer Innovationsprozess hat die Gründung der **LU-VE Group** mit Sitz in Italien in Uboldo (Varese) ermöglicht. Ein solides und weit reichendes Projekt mit zehn Herstellungsunternehmen und Vertriebsfilialen in zwölf Ländern.

Seit Juli 2015 ist **LU-VE Group** an der italienischen Börse auf dem AIM-Markt Italien notiert.

Hier die wichtigsten Zahlen:

- 2.000 qualifizierte Mitarbeiter
- 390.200 m² Lagerfläche (davon 160.300 m² überdacht)
- 2.500 m² Laborfläche für Forschung & Entwicklung
- 70% der Produkte wird in über 100 Ländern verkauft
- Umsatz von mehr als € 250 Millionen.

KAUT: UMFANGREICHE UNTERSTÜTZUNG



Rund um die moderne Gebäudeklimatisierung bieten wir Ihnen ein Komplettpaket aus innovativen Produkten und umfangreichen Serviceleistungen.

- Umfangreiche Produktpalette bekannter Markenhersteller zum Heizen, Kühlen, Befeuchten und Entfeuchten
- Mehr als 150 Mitarbeiter für eine schnelle und reibungslose Abwicklung Ihrer Projekte
- Technische Abteilungen mit langjähriger Erfahrung
- Unterstützung bei Planung, Ausführung und Inbetriebnahme
- Logistik vom Feinsten mit eigenbewirtschaftetem 8.000 m² großen Lager
- Kompetente Ansprechpartner direkt bei Ihnen vor Ort durch deutschlandweite Niederlassungen
- Bundesweite praxisorientierte Seminare

Unser Schwerpunkt ist, Sie bei der Findung einer wirtschaftlich und ökologisch optimalen Anlagenkonfiguration kompetent und ausführlich zu beraten - bei Bedarf liefern wir auch speziell angefertigte Lösungen - maßgeschneidert für Ihre Situation und Ihren Gebäudetyp.

NOTIZEN

Alfred Kaut GmbH & Co.

Elektrizitätsgesellschaft · Gegründet 1892
Kälte-, Klima- und Wärmetechnik
Luftbe- und Entfeuchtung
www.kaut.de

Wuppertal · Berlin · Dresden · Frankfurt · Hannover
Hamburg · München · Nürnberg · Rostock · Stuttgart



Technische Änderungen, Irrtum, Liefermöglichkeiten und -bedingungen vorbehalten. Keine Gewähr für Vollständigkeit und Richtigkeit der gemachten Angaben. Die Druckfarben der Geräte können von den tatsächlichen Gerätefarben abweichen. NE_1.000K_06/2017

Ihr Fachpartner