



IT Cooling Solutions

CyberAir 3 – systemy klimatyzacji precyzyjnej

Maksymalna wydajność
klimatyzacji data center

STULZ



Maksymalna dostępność i wydajność przy minimalnych kosztach

Globalna komunikacja wymaga szybkiego dostępu do danych i aplikacji. Nawet niewielkie opóźnienia w przepływie informacji mogą mieć bardzo poważne konsekwencje i skutkować zmniejszeniem obrotów. Aby zapewnić maksymalną dostępność przy zminimalizowanych kosztach, data center muszą być klimatyzowane precyzyjnie, niezawodnie i wydajnie.

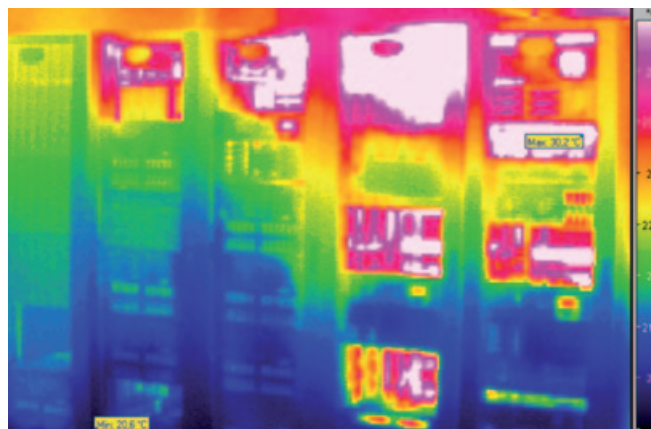
CyberAir 3 STULZ – Mission Energy w data center

Wprowadzając na rynek urządzenie CyberAir 2, jako pierwszy producent na świecie zaprezentowaliśmy system, który klimatyzuje data center nawet o 60% oszczędniej. W myśl naszej Mission Energy inżynierowie z Hamburga przy projektowaniu urządzenia CyberAir 3 postawili sobie za cel wygenerowanie jeszcze wyższego potencjału oszczędnościowego.

German Engineering powered by STULZ

Od 40 lat konstruujemy i produkujemy rozwiązania do klimatyzacji precyzyjnej data center. System CyberAir 3 jest efektem tych wieloletnich doświadczeń połączonych z najnowocześniejszymi narzędziami rozwojowymi.

Żaden inny system klimatyzacji precyzyjnej nie oferuje większej elastyczności niż CyberAir 3, ponieważ każdy system firmy STULZ można dostosować do indywidualnych wymagań klienta.



Obraz termograficzny wskazuje zimne i gorące strefy w data center jak na mapie pogodowej. Umożliwia to rozpoznanie stanów krytycznych w systemie klimatyzacyjnym.

Spis treści

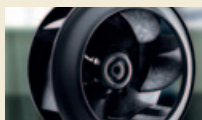
4 Doradztwo

Rozwiązania klimatyzacyjne do data center z jednej ręki



6 System klimatyzacji precyzyjnej

CyberAir 3 – dostosowany do potrzeb i niezawodny



14 Innowacje

Efektywne rozwiązania z free-coolingiem pośrednim i bezpośrednim



20 Jakość

German Engineering gwarantuje dostępność rozwiązań technicznych



22 Sterowanie

Niezawodna kontrola sterowana mikroprocesorowo



26 Przegląd

Nieograniczone możliwości zastosowania z licznymi opcjami





Koncepcje klimatyzacyjne dla indywidualnych rozwiązań

Projekt konstrukcyjny data center stanowi wyzwanie inżynierskie, które stoi na samym początku Mission Energy. Czynniki takie jak strefa klimatyczna, przestrzeń, ochrona przed warunkami pogodowymi i hałasem oraz bezpieczeństwo mają bezpośredni wpływ na wysokość kosztów inwestycyjnych i eksploatacyjnych.

System klimatyzacji precyzyjnej STULZ CyberAir 3 spełnia wszelkie wymogi. Spośród szeregu opcji doradcy firmy STULZ wybiorą najkorzystniejsze rozwiązanie systemowe, które dokładnie odpowiada na potrzeby projektu.

Niezależnie od tego, czy zamierzasz modernizować, budować od podstaw czy użytkować data center – postaw na energooszczędne systemy klimatyzacyjne STULZ.



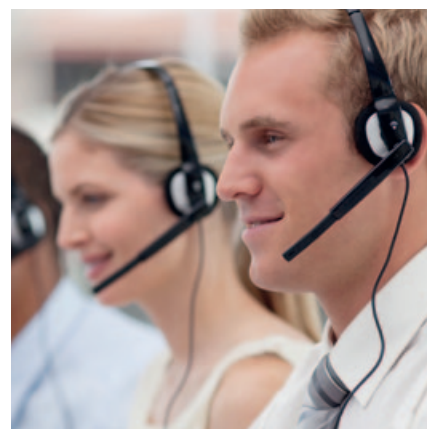
Fachowa i punktualna implementacja

Od kierowania projektem i budową w fazie realizacji, poprzez wybór i nadzór podwykonawców, po rozruch instalacji – firma STULZ jest kompetentnym partnerem w zakresie fachowego i terminowego wdrażania systemów klimatyzacyjnych. Każdy system klimatyzacyjny STULZ posiada certyfikat ISO 9001:2000 i ISO 14001. Rozruch instalacji obejmuje precyzyjne dostosowanie do sytuacji klienta, co jest kompleksowo protokolowane i dokumentowane.



Wykonanie na zamówienie dopasowane do indywidualnych potrzeb

Aby umożliwić wstępne oszacowanie budżetu, na podstawie wymagań klienta odnośnie wydajności, dostępności, potrzebnego miejsca i kosztów firma STULZ przedstawia kompleksową ofertę. Doradca projektuje indywidualny system klimatyzacyjny i pomaga inwestorowi przy ogłaszaniu przetargów i sporządzaniu specyfikacji.



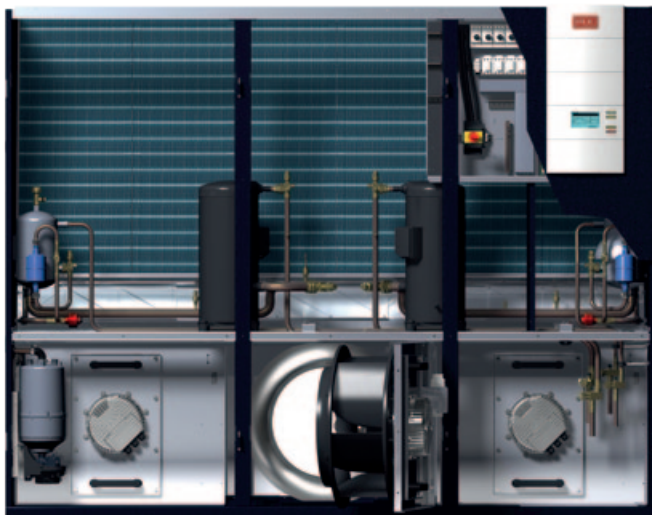
Serwis bez czekania

Systemy klimatyzacji precyzyjnej STULZ CyberAir 3 są wykonane z komponentów najwyższej jakości. W centrum testowym STULZ poddaje się je wyczerpującym testom obciążeniowym w temperaturach między -20° a +45°C. W taki sposób firma gwarantuje, że jej systemy niezawodnie pracują w każdej strefie klimatycznej naszego globu. Jeśli mimo to dojdzie do usterki, serwis firmy STULZ jest dostępny na całym świecie.

Doradztwo i serwis firmy STULZ

- Pomoc w projektowaniu systemów dostosowanych do wymagań klienta
- Indywidualne parametry wydajnościowe dla indywidualnych projektów
- Dokumentacja cyfrowa
- Fachowa implementacja i rozruch
- Serwis dostępny na całym świecie

Mission Energy: klimatyzacja precyzyjna w zupełnie nowej odsłonie



Wraz ze wzrostem wymagań w zakresie klimatyzacji data center rośnie zapotrzebowanie na oryginalne pomysły, wysokoprecyzyjne, a jednocześnie możliwie energooszczędne chłodzenie. Aby osiągnąć ten cel, nasi projektanci każdego dnia próbują ulepszać rozwiązania klimatyzacyjne pod względem wydajności energetycznej.

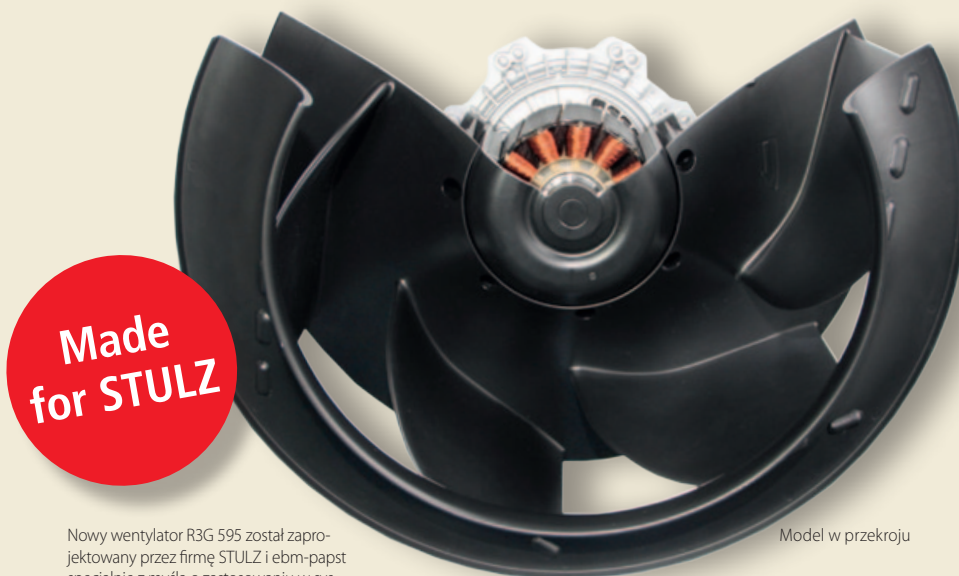
Widać to na przykładzie systemu CyberAir 3: Rezultatem jest system z kompletnie przeprojektowanym układem przepływu powietrza, który został zoptymalizowany w wielu szczegółach – aby wszystkie elementy harmonijnie ze sobą współpracowały.

Ośiem systemów chłodniczych chłodzi przy użyciu trzech czynników chłodniczych

Ośiem dostępnych do wyboru systemów chłodniczych umożliwia użytkownikom data center znalezienie optymalnej równowagi między kosztami inwestycji i eksploatacji a energooszczędnością. STULZ CyberAir 3 – obok wody – może pracować przy użyciu trzech różnych czynników chłodniczych: standardowych R407C i R410A oraz czynnika wysokotemperaturowego R134a.

Urządzenia CyberAir 3 charakteryzują się mocą chłodniczą 18 ~ 245 kW.

Wentylator EC z kołem
wzmocnionym włóknem
szklanym



**Made
for STULZ**

Nowy wentylator R3G 595 został zaprojektowany przez firmę STULZ i ebm-papst specjalnie z myślą o zastosowaniu w systemach klimatyzacji precyzyjnej STULZ.

Model w przekroju

Idealny przepływ powietrza dzięki symulacji CFD

Aby zmniejszyć opór powietrza, w przemyśle samochodowym powłokę zewnętrzną aut projektuje się, uwzględniając wszelkie aspekty aerodynamiczne. Takie podejście zaprezentowaliśmy przy tworzeniu wnętrza urządzenia CyberAir 3. Aerodynamika nowego klimatyzatora została zaprojektowana i skonstruowana z wykorzystaniem systemów obliczeniowej dynamiki płynów (Computational Fluid Dynamics, w skrócie CFD). Analiza CFD umożliwiła zlokalizowanie w klimatyzatorze wszystkich obszarów, które negatywnie oddziaływały na strumień powietrza i wydajność urządzenia.

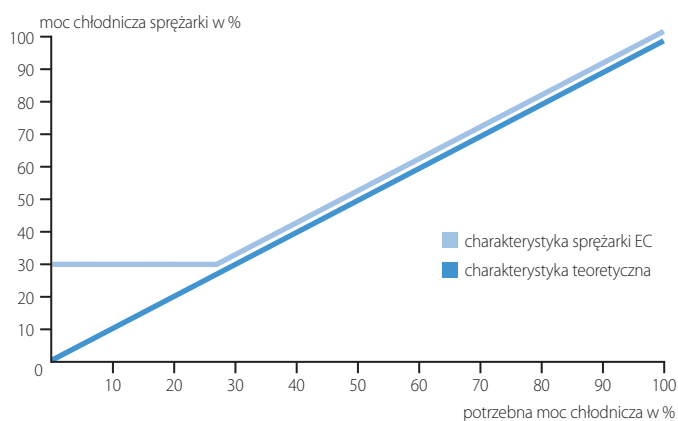
Dzięki nowemu wentylatorowi i symulacjom CFD urządzenie CyberAir 3 charakteryzuje się lepszym przepływem powietrza i w pełni wykorzystuje wszelkie zalety pozytywnie wpływające na wydajność pracy.



Oszczędność w trybie pracy pod częściowym obciążeniem dzięki sprężarkom EC

Urządzenie CyberAir 3 jest dostępne z systemami AS, GS i GES ze sprężarką EC. W przypadku sprężarki EC moc chłodnicza jest modyfikowana w zależności od rzeczywistego obciążenia cieplnego poprzez regulację prędkości obrotowej. Oznacza to maksymalną wydajność w trybie pracy pod częściowym obciążeniem w połączeniu z szybkimi zmianami mocy chłodniczej w szerokim zakresie między 30% a 100%.

- doskonała wydajność chłodnicza dzięki płynnej regulacji sprężarki
- doskonała wydajność elektroniczna dzięki bezszczotkowemu i bezobsługowemu silnikowi
- doskonała wydajność mechaniczna dzięki sprężarce scroll



Sprężarka EC

W systemach klimatyzacji precyzyjnej STULZ stosowane są wyłącznie komponenty najwyższej jakości. Dlatego przykładamy dużą wagę do współpracy z wybranymi partnerami. Przedsiębiorstwo ebm-papst w kooperacji z firmą STULZ zaprojektowało wentylator wzmocniony włóknem szklanym z kołem o odpowiednim profilu łopatek.

Najnowocześniejsze materiały i metody formowania wtryskowego umożliwiają wyprodukowanie kół projektowanych w całości w technologii 3D, które zwiększają powierzchnię wentylatora oraz redukują szum – i perfekcyjnie pasują do urządzeń CyberAir.

Nowy wentylator EC z kołem z tworzywa sztucznego zaprojektowanym w technologii 3D

- ogranicza pobór prądu
- ogranicza szum
- wydajniej tłoczy powietrze

Technologia na najwyższym poziomie, to się opłaca

System klimatyzacji precyzyjnej STULZ CyberAir 3 spełnia najwyższe wymagania pod względem dostępności i wydajności energetycznej.

Mając do dyspozycji 8 systemów chłodniczych, 7 rozmiarów i różnorodne opcje wyposażenia, doradcy firmy STULZ każdemu klientowi zaproponują skrojone na miarę rozwiązanie.





Moduły klimatyzacyjne CyberAir 3 w formie znormalizowanych otworów drzwiowych są dostępne w wersji zoptymalizowanej pod względem energetycznym lub powierzchniowym. Siedem rozmiarów o szerokości od 950 do 3350 mm. Dwa największe urządzenia o głębokości 980 mm.

Sterowanie za pomocą mikroprocesora

Każdy moduł klimatyzacyjny STULZ CyberAir 3 jest wyposażony we własny elektroniczny układ sterowania. Mikroprocesor C7000 steruje wszystkimi aktywnymi komponentami i komunikuje się z innymi klimatyzatorami oraz systemami BMS.

Osiem systemów chłodniczych

Osiem różnych systemów chłodniczych umożliwia użytkownikom data center znalezienie optymalnej równowagi między kosztami inwestycji i eksploatacji a energooszczędnością. Wszystkie systemy są dostępne zarówno w wersji downflow, jak i upflow.

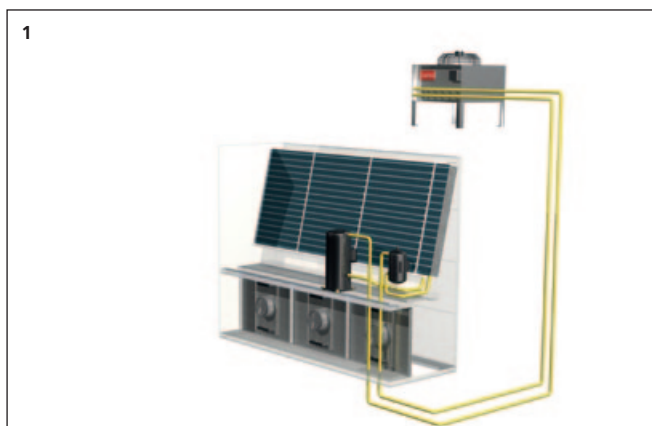
Oszczędność miejsca i energii

Moduły klimatyzacyjne STULZ CyberAir 3 są produkowane w zoptymalizowanej pod względem zajmowanej powierzchni wersji standardowej, a w przypadku typów GE i GES w energooszczędnej wersji low energy.

STULZ CyberAir 3

- Samodzielny układ klimatyzacji precyzyjnej dla centr danych i pomieszczeń technicznych
- Elastyczność: 8 systemów chłodniczych do pracy w trybie up- i downflow, 7 rozmiarów, wersje standardowe i low energy
- Systemy chłodnicze o regulowanej mocy i wydajności
- Oszczędniejsze nawet o 90 % w połączeniu z automatyką klimatyzacyjną STULZ DFC i DFC²
- Mikroprocesor C7000 efektywnie steruje wszystkimi stanami eksploatacyjnymi systemu, zarządzaniem trybem gotowości CW, wentylatorem EC oraz elektronicznym zaworem rozprężnym. W jednym systemie konstrukcyjnym może pracować maksymalnie 20 modułów klimatyzacyjnych
- Trzy czynniki chłodnicze
- Bezpieczeństwo dzięki redundantnej konstrukcji i automatycznemu zgłaszaniu usterek SMS-em lub pocztą elektroniczną
- Kompaktowe rozmiary
- Czujnik zanieczyszczenia filtra
- Łatwy dostęp do urządzenia podczas kontroli serwisowej

Szeroka dostępność – osiem systemów



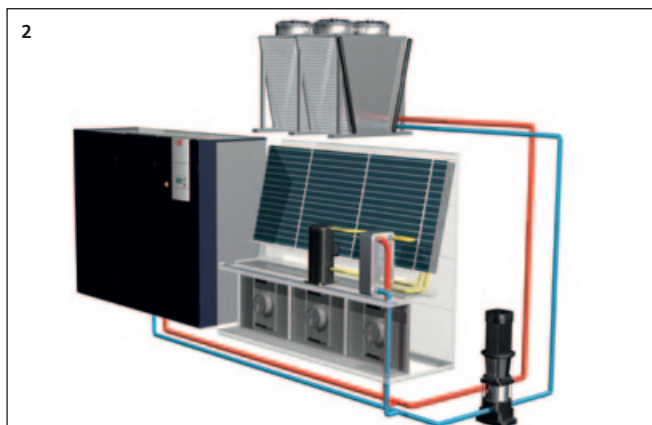
1. System A: Chłodzenie sprężarkowe ze sprężarkowym systemem chłodniczym na zasadzie parownika bezpośredniego działania (DX/„Direct Expansion”)

Obieg chłodniczy modułu klimatyzacyjnego składa się z parownika, zaworu rozprężnego, sprężarki scroll i zewnętrznego skraplacza chłodzonego powietrzem.

Powietrze z pomieszczenia jest zasysane przez wentylator. Zyski ciepła odbierane są przez czynnik chłodniczy przepływający przez parownik. Urządzenie klimatyzacyjne i zewnętrzny skraplacz pracują w zamkniętym obiegu czynnika chłodniczego.

System AS:

System AS, podobnie jak system A, funkcjonuje na zasadzie parownika bezpośredniego działania. Aby zwiększyć wydajność tego systemu, jest on dostępny wyłącznie z płynnie regulowaną sprężarką EC.

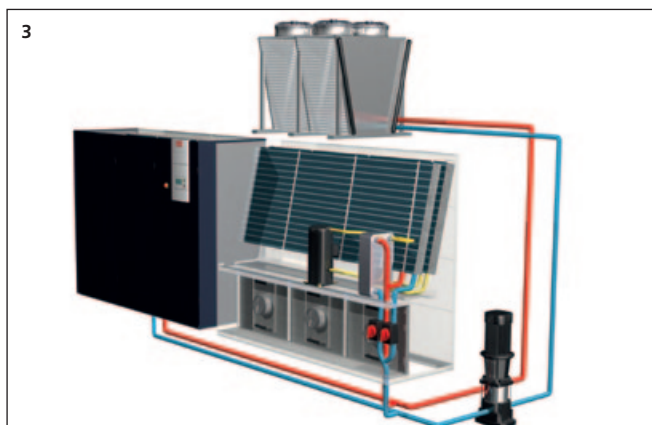


2. System G: Proste odprowadzanie ciepła za pomocą mieszanki wodno-glikolowej

System G, podobnie jak system A, funkcjonuje na zasadzie parownika bezpośredniego działania. Różnica: W systemie G występuje zabudowany w urządzeniu skraplacz płytowy chłodzony cieczą. Ciepło skraplania oddawane jest najpierw do mieszanki wodno-glikolowej, która następnie dostaje się do zewnętrznego dry-coolera, w którym ciepło usuwane jest do otoczenia. Mieszanka wodno-glikolowa krąży w zamkniętym obiegu.

System GS:

System GS funkcjonuje na takiej samej zasadzie jak system G. Aby zwiększyć wydajność tego systemu, jest on dostępny wyłącznie z płynnie regulowaną sprężarką EC.



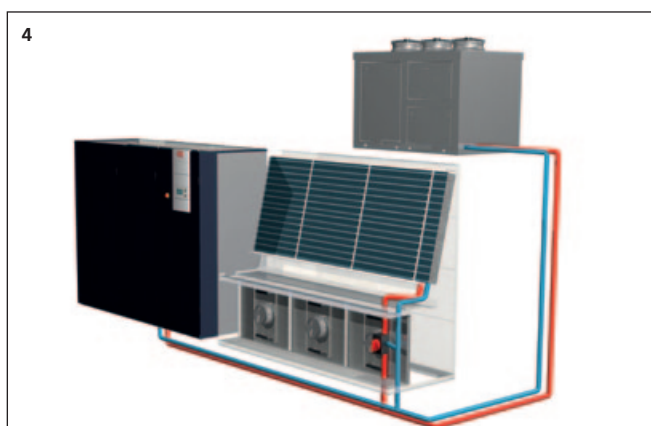
3. System GE: Mieszany system G z free-coolingiem pośrednim

System GE jest systemem mieszanym, stanowiącym połączenie systemu G z free-coolingiem pośrednim. Gdy temperatura zewnętrzna na to pozwala, system GE przełącza się z trybu sprężarkowego na oszczędny tryb free-cooling, w którym do chłodzenia mieszanki wodno-glikolowej wykorzystywane jest powietrze z otoczenia. Systemy GE stanowią podstawę dla DFC (Dynamic Free Cooling).

System GES: Mieszany system G z free-coolingiem pośrednim i sprężarką EC

System GES, podobnie jak system GE, działa na zasadzie free-cooling pośredniego. Aby zwiększyć wydajność tego systemu, jest on dostępny wyłącznie z płynnie regulowaną sprężarką EC.

Energooszczędność, zakres inwestycji, koszty eksploatacji, wielkość pomieszczenia, ochrona przed hałasem, redundancja i strefa klimatyczna – każdy projekt ma swoje własne wymagania jeśli chodzi o precyzyjną klimatyzację wrażliwych data center. Dlatego STULZ CyberAir 3 jest dostępny z ośmioma różnymi systemami chłodniczymi: chłodzonym powietrzem lub cieczą, elastycznym trybem mieszanym, wspomaganym free-coolingiem pośrednim oraz energooszczędnym z automatyką klimatyzacyjną STULZ DFC i DFC².



4. System CW: System chłodzony cieczą

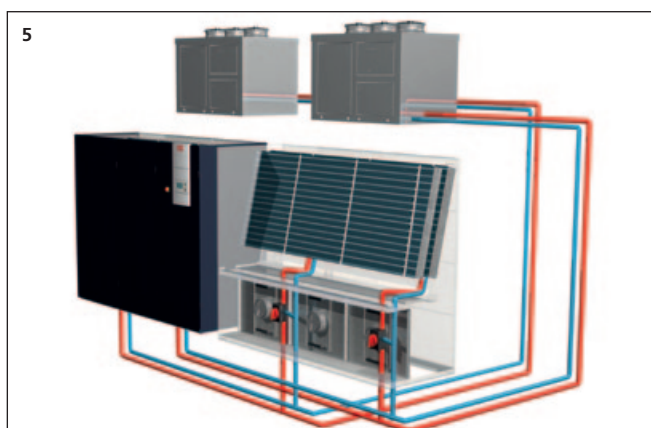
Urządzenia CW nie posiadają własnego obiegu chłodniczego, lecz wymagają oddzielnego systemu wytwarzającego wodę lodową.

Powietrze z pomieszczenia zasysane jest przez wentylatory, zyski ciepła odbierane są przez mieszkankę wodno-glikolową przepływającą przez chłodnicę wodną. Ciepło odbierane jest następnie w wytwornicy wody lodowej.

Urządzenie klimatyzacyjne i wytwornica wody lodowej są połączone z sobą zamkniętym obiegiem.

System CWE/CWU:

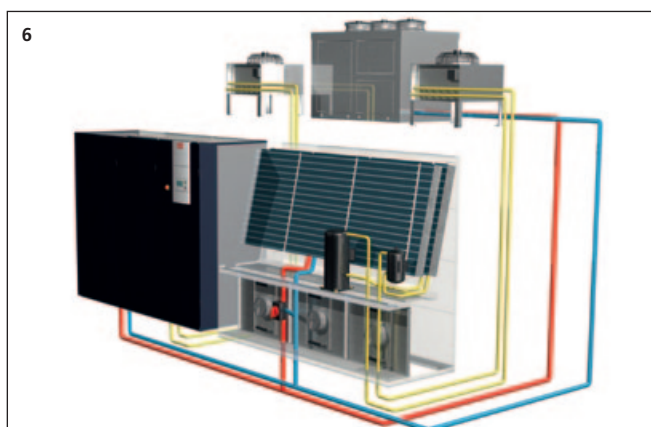
Te systemy działają jak system CW. Aby dodatkowo zwiększyć wydajność, systemy te posiadają większą powierzchnię filtracji oraz możliwość zabudowy wentylatorów w podłodze.



5. System CW2: System chłodzony cieczą z wbudowanym układem redundantnym

Systemy o wysokim poziomie bezpieczeństwa często wymagają drugiego, niezależnego zasilania w wodę lodową.

Dlatego w systemie CW2 w jednym module klimatyzacyjnym zintegrowane są dwa redundantne systemy CW, co pozwala na oszczędność cennego miejsca w data center.



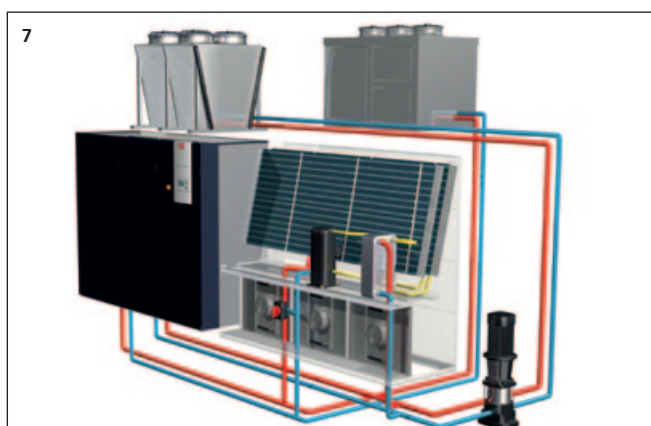
CWE2/CWU2:

Te systemy działają jak system CW2. Aby dodatkowo zwiększyć wydajność, systemy CWE2/CWU2 posiadają większą powierzchnię filtracji oraz możliwość zabudowy wentylatorów w podłodze.

6. System ACW: System CW z redundantnym systemem A (Dual Fluid)

Dwa niezależne systemy chłodnicze (CW i A) w jednym module klimatyzacyjnym gwarantują maksymalne zabezpieczenie na wypadek awarii.

W przypadku uszkodzenia głównego systemu chłodzonego cieczą (CW) chłodzony powietrzem system A będzie kontynuować klimatyzowanie pomieszczenia.



7. System GCW: System CW z redundantnym systemem G (Dual Fluid)

Podobna zasada działania jak system chłodniczy ACW, z tą różnicą, że zamiast systemu A z systemem CW połączony jest chłodzony cieczą system G.

8. System AU z free-coolingiem bezpośrednim (DFC²)

Informacje i dane techniczne dotyczące tego systemu można znaleźć w najnowszej broszurze STULZ DFC².



Wydajność to kwestia inteligencji

Komputery i inteligentne telefony komórkowe są wszechstronnymi urządzeniami odciskającymi piętno na życiu prywatnym i biznesowym, umożliwiającymi dostęp do informacji przez 24 godziny na dobę. Nasze zachowania komunikacyjne zmieniają się z dnia na dzień i coraz bardziej zwiększają zapotrzebowanie na data center. Ale wyższa wydajność i szybsze serwery muszą skutkować większym zużyciem energii potrzebnej do chłodzenia racków.

Większą część energii przeznaczoną do chłodzenia data center można jednak zaoszczędzić poprzez stosowanie inteligentnych systemów i nowych rozwiązań technicznych. A STULZ CyberAir 3 przybliży nas znacznie do osiągnięcia celu naszej Mission Energy w data center.

Wentylacja adaptacyjna z wykorzystaniem technologii EC

Już wprowadzając na rynek system CyberAir 2, jako pierwszy producent na świecie zastosowaliśmy wentylatory EC w całej rodzinie produktów. Przy CyberAir 3 poszliśmy o krok dalej i zleciliśmy firmie ebm-papst zaprojektowanie zgodnie z naszą specyfikacją wentylatora EC wzmocnionego włóknem szklanym w specjalnym rozmiarze. Wentylator ten płynnie reaguje na zmieniające się zapotrzebowanie na moc, szczególnie oszczędnie pracuje pod częściowym obciążeniem i zużywa nawet 30 % energii mniej niż tradycyjne wentylatory trójfazowe!

Większa sprawność dzięki sprężarce EC

Płynny napęd sprężarek EC zapewnia szybką zmianę wydajności w zakresie 30 % i 100 %. W tym zakresie system wytwarza dokładnie taką moc chłodniczą, jaka jest potrzebna do odprowadzenia rzeczywistego obciążenia cieplnego. W porównaniu do sprężarek scroll z regulacją on/off sprężarki EC zużywają do 24 % mniej energii.

Wysokowydajny panel tylny (opcja dla systemów DX i GE downflow)

Systemy CyberAir 3 DX i GE można dodatkowo wyposażać w wysokowydajny panel tylny. Zwiększa on głębokość modułów i zapewnia jeszcze efektywniejsze wykorzystanie powierzchni wymiennika ciepła. Aby urządzenia mieściły się w popularnych znormalizowanych otworach drzwiowych, panel tylny można szybko i łatwo zdjąć i ponownie zamontować.

Zarządzanie trybem gotowości CW

Wszystkie chłodzone wodą lodową warianty CW systemu STULZ CyberAir 3 są standardowo wyposażone w elektroniczny układ zarządzania trybem gotowości CW, który w trybie pracy pod częściowym obciążeniem utrzymuje wszystkie moduły klimatyzacyjne w idealnej równowadze. Dzięki temu rozwiązaniu wentylatory systemu STULZ CyberAir 3 zużywają nawet 70 % mniej energii.

Rozsądne wykorzystywanie rezerw

Układ zarządzania trybem gotowości CW steruje prędkością obrotową wentylatorów EC i włącza redundantne moduły standby w regularną pracę. Jeśli jeden moduł klimatyzacyjny ulegnie awarii, układ zarządzania trybem gotowości automatycznie zwiększa moc pozostałych urządzeń. Korzysta przy tym z informacji mikroprocesora C7000, który steruje poszczególnymi modułami systemu w sieci peer-to-peer.



W konwencjonalnym trybie pracy aktywne moduły klimatyzacyjne pracują przez cały czas pod pełnym obciążeniem, natomiast moduł trybu gotowości nie jest wykorzystywany.



W trybie pracy pod częściowym obciążeniem układ zarządzający trybem gotowości CW rozdziela moce rezerwowe równomiernie na wszystkie moduły klimatyzacyjne. W przypadku awarii lub konieczności przeprowadzenia konserwacji poszczególnych modułów pozostałe jednostki przełączają się automatycznie w kontrolowany tryb pracy pod pełnym obciążeniem.

STULZ CyberAir 3 – najważniejsze informacje

Najnowsza generacja wentylatorów z technologią EC

- Wysokie współczynniki sprawności do 92 % i tym samym znaczna redukcja kosztów eksploatacyjnych
- Cicha praca, długi okres trwałości użytkowej, bezobsługowe
- Sprężarka z technologią EC i najnowocześniejsze, sterowane elektronicznie zawory rozprężne
- Doskonała wydajność chłodnicza dzięki płynnej regulacji sprężarki

Wysokowydajny panel tylny

- Optymalne wykorzystanie powierzchni wymiennika ciepła
- Wyeliminowanie przeszkód w przepływie powietrza

Nawet 60-procentowa oszczędność dzięki automatyce klimatyzacyjnej STULZ DFC



STULZ CyberAir z DFC jest pierwszym systemem klimatyzacji precyzyjnej na świecie, który, uwzględniając obciążenie cieplne w data center oraz uwarunkowane porami roku temperatury zewnętrzne, automatycznie przełącza się w aktualnie najkorzystniejszy tryb pracy. Na potrzeby CyberAir 3 zmodyfikowano i ulepszono system DFC.

System mieszany z free-coolingiem pośrednim

DFC łączy na czterech poziomach chłodzenie sprężarkowe i chłodzenie swobodne oraz automatycznie wyszukuje najkorzystniejszy tryb pracy. W chłodne dni system DFC korzysta z oszczędnego free-coolinga pośredniego, który całą moc chłodniczą pozyskuje z powietrza zewnętrznego. Pochłaniające dużo energii chłodzenie sprężarkowe (DX) włącza się tylko wtedy, gdy to naprawdę konieczne.

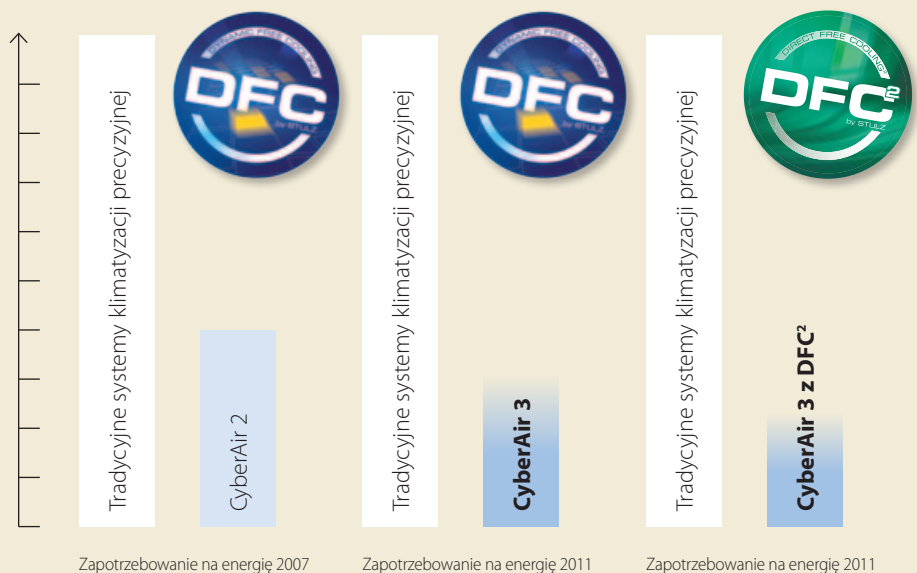
DFC – oszczędność dzięki elektronice

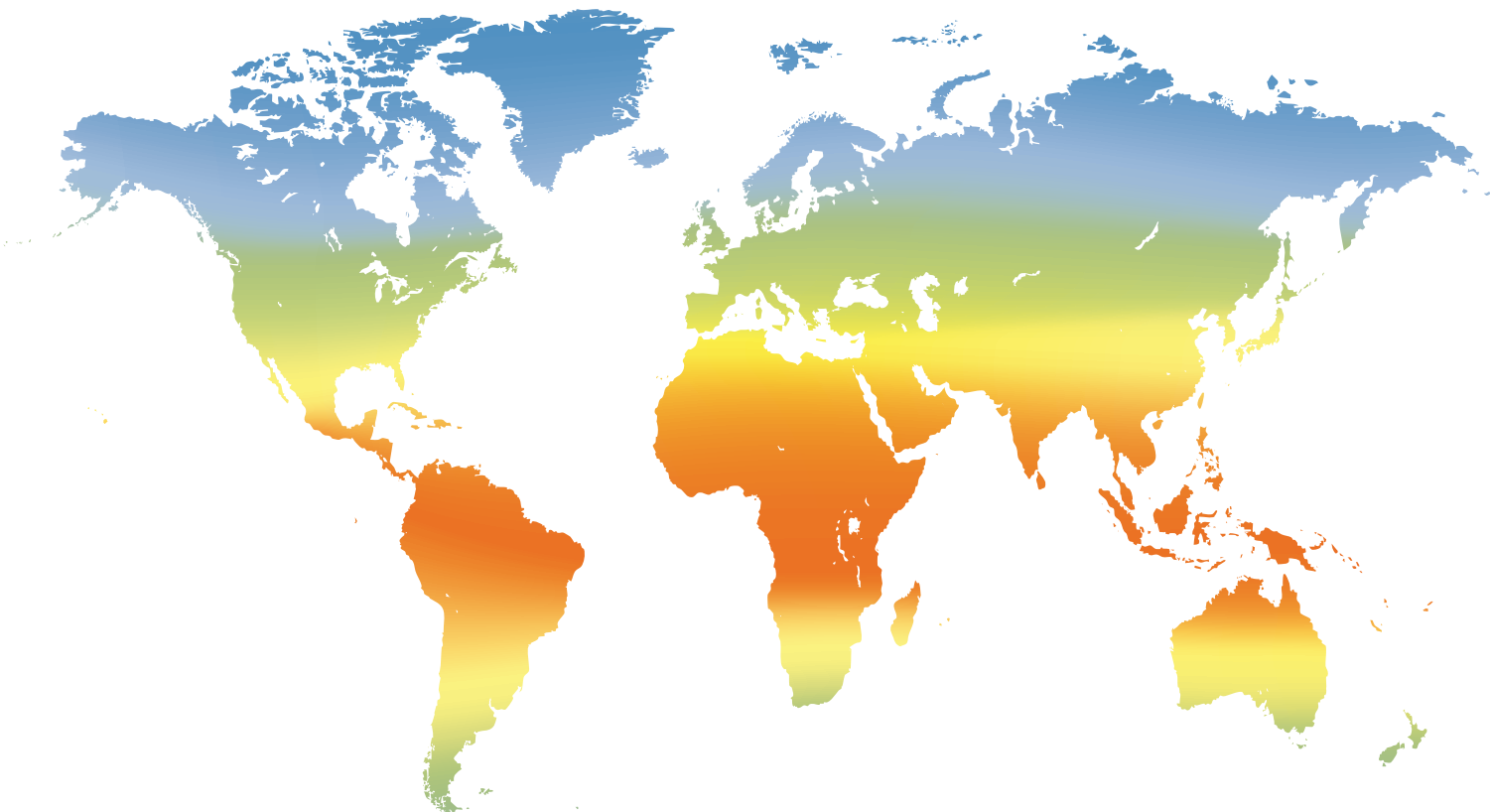
System DFC z dużą precyzją wybiera najoptymalniejszy pod względem zużycia tryb pracy, steruje prędkością obrotową wentylatorów EC urządzenia klimatyzacyjnego i chłodnicy oraz położeniem zaworów regulacyjnych, reguluje prędkość obrotową pomp i zapewnia precyzyjną kontrolę mikroklimatu. Z wykorzystaniem urządzeń w trybie gotowości system DFC utrzymuje wszystkie moduły urządzeń, pompy i chłodnice nagranego chłodziwa w energooszczędnym trybie pracy pod częściowym obciążeniem.

Niezależnie od tego, czy zamierzasz optymalizować, budować od podstaw czy użytkować data center – STULZ otworzy przed Tobą nowe możliwości w zakresie zarządzania kosztami eksploatacyjnymi – zwłaszcza w porównaniu z tradycyjnymi systemami klimatyzacyjnymi.

Nawet w porównaniu ze starszym modelem STULZ CyberAir 2, nowy system CyberAir 3 może zużywać jeszcze mniej energii.

*Free-cooling bezpośredni DFC² STULZ umożliwia w wielu regionach świata obniżenie zużycia energii potrzebnej do klimatyzacji data center nawet o 90%.



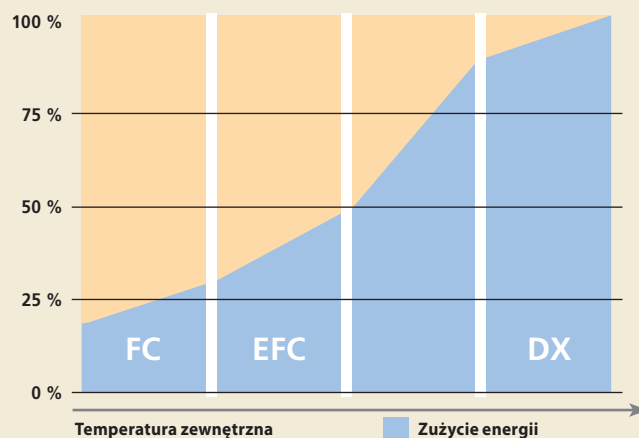


Możliwości urządzenia STULZ CyberAir 3 z DFC i DFC² mogą być w pełni wykorzystane w umiarkowanych strefach klimatycznych na północ i południe od strefy równikowej. Zużycie prądu potrzebnego do klimatyzacji centrów obliczeniowych zmniejsza się nawet o 90 %.



Automatyka klimatyzacyjna STULZ DFC

- Elektronicznie sterowany system chłodniczy GE, łączący na czterech poziomach chłodzenie sprężarkowe i free-cooling:
 - FC tryb oszczędnościowy chłodzenia swobodnego
 - EFC rozszerzone chłodzenie swobodne
 - MIX chłodzenie sprężarkowe i chłodzenie swobodne
 - DX chłodzenie sprężarkowe
- Elektroniczny rozdział obciążenia w trybie pracy pod częściowym obciążeniem.
- Podwyższony współczynnik sprawności sprężarki w trybie mieszanym dzięki zastosowaniu elektronicznego zaworu rozprężnego

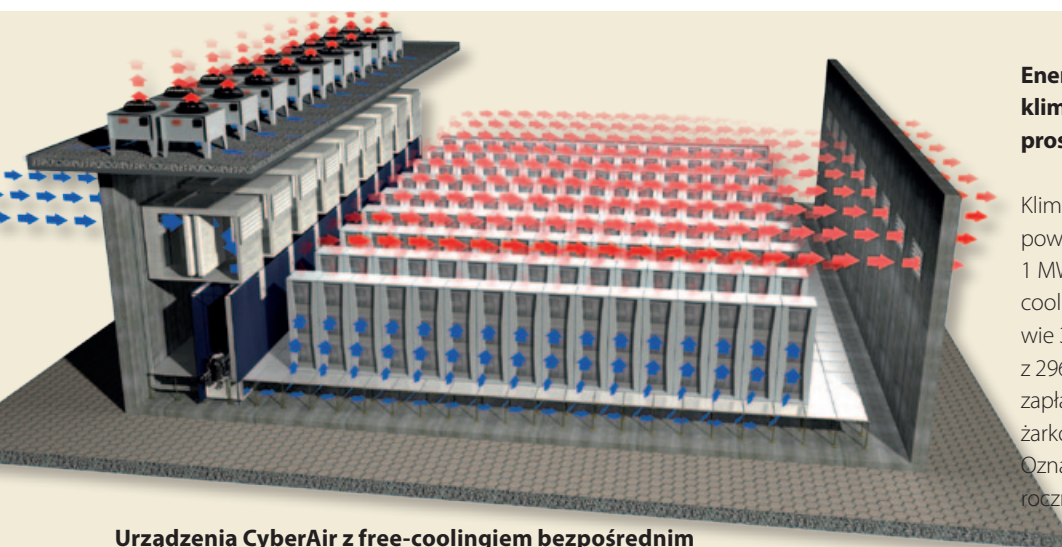


Zielona Mission Energy – z free-coolingiem bezpośrednim STULZ

Oszczędny i gotowy na wyzwania przyszłości

W dzisiejszych czasach można zaobserwować trend do tworzenia gęsto upakowanych serwerowni, w których coraz większa moc obliczeniowa generowana jest na coraz mniejszej powierzchni – wytwarzana tam energia jest przy tym niemal całkowicie przekształcana w ciepło. Bez zastosowania energooszczędnych rozwiązań koszty eksploatacyjne klimatyzacji rosną lawinowo i na przestrzeni kilku lat mogą nawet przewyższyć koszty zakupu całego wyposażenia technicznego centrum obliczeniowego.

Dlatego nasi inżynierowie przystępując do projektowania każdego nowego produktu stawiają sobie pytanie, w jaki sposób można jeszcze bardziej zredukować koszty eksploatacyjne klimatyzacji. Od prawie 20 lat regularnie zajmujemy pozycję lidera w zakresie systemów klimatyzacji precyzyjnej i opracowujemy nowe, jeszcze bardziej oszczędne rozwiązania. Nasza wizja, którą chcemy realizować zarówno dzisiaj jak i w przyszłości to: Mission Energy firmy STULZ.



Energooszczędność z systemami klimatyzacyjnymi firmy STULZ po prostu się opłaca:

Klimatyzacja data center w Hamburgu o powierzchni 800 m² i obciążeniu cieplnym 1 MW z wykorzystaniem systemu free-coolinga bezpośredniego kosztuje zaledwie 34 000 euro rocznie – w porównaniu z 296 000 euro rocznie, które należałoby zapłacić przy wyłącznym chłodzeniu sprężarkowym. Oznacza to oszczędność 262 000 euro rocznie.

Urządzenia CyberAir z free-coolingiem bezpośrednim i uchylnym wymiennikiem ciepła

Źródło: porównanie kosztów systemów STULZ, podstawa obliczeniowa: 13 centów/kWh

Potencjał oszczędnościowy dzięki powietrzu zewnętrznemu

W bezpośrednim chłodzeniu swobodnym do klimatyzacji centrów obliczeniowych wykorzystywane jest przefiltrowane powietrze zewnętrzne o temperaturze poniżej 18°C. Stwarza to wielki potencjał oszczędnościowy, lecz także stawia wyzwania. Przy takim sposobie chłodzenia do pomieszczeń wpływa duża ilość powietrza zewnętrznego – co wymaga większych tolerancji temperatury i wilgotności. Gdy temperatura zewnętrzna wzrasta powyżej 18°C, w zależności od wybranego rozwiązania, chłodzenie centrum obliczeniowego przejmują automatycznie zintegrowany system DX ze sprężarkami lub oddzielna wytwornica wody lodowej.

Nasze wieloletnie doświadczenie w zakresie rozwiązań do klimatyzacji precyzyjnej pozwoliło nam na taką optymalizację wszystkich komponentów wykorzystywanych do bezpośredniego chłodzenia swobodnego, że spełniają one zalecenia odnośnie tolerancji temperatur dla centrów obliczeniowych zgodnie z ASHRAE TC 9.9 – 2011.

Ponadto nasze urządzenia klimatyzacyjne z free-coolingiem bezpośrednim oraz z modułami mieszającymi i filtrującymi są dostępne w różnych rozmiarach. Dzięki temu użytkownik ma możliwość skonfigurowania urządzenia odpowiednio do potrzeb, aby uzyskać optymalną dla siebie wydajność energetyczną.

Udział czasowy i procentowy rocznej liczby godzin o temperaturze do 18°C włącznie (wg ASHRAE TC 9.9 – 2011 możliwie do 27°C)

	Hamburg	Londyn	Moskwa	Canberra	Madryt	Istambuł	Nowy Jork	Pekin	Johannesburg
Roczna liczba godzin poniżej 18°C ¹	8247	8014	7805	7786	6338	6224	5997	5563	4833
Udział ²	95%	91%	89%	89%	72%	71%	68%	63%	55%

¹Roczna liczba godzin o temperaturze do 18°C włącznie

²Udział procentowy godzin o temperaturze do 18°C włącznie

Mniejsze koszty – większe korzyści

- Wysoka wydajność energetyczna dzięki bezpośredniemu wykorzystaniu chłodzenia swobodnego
- Jeszcze większa wydajność energetyczna urządzeń CyberAir AMD dzięki zastosowaniu składanych wymienników ciepła
- Dodatkowy potencjał oszczędnościowy w trybie pracy mieszanej i sprężarkowej dzięki większej powierzchni wymiennika ciepła i niskiej temperaturze skraplania
- Doskonała możliwość skalowania systemu „Build as you grow!” – brak konieczności planowania instalacji hydraulicznej (rur, pomp, armatur)
- Wysokie bezpieczeństwo eksploatacyjne dzięki zamkniętym w sobie i skonstruowanym w prosty sposób systemom klimatyzacyjnym
- Bardzo małe zapotrzebowanie na energię w porównaniu z wszystkimi tradycyjnymi systemami
- Wysokiej jakości materiały i idealnie dobrane komponenty
- Zredukowane koszty inwestycyjne w porównaniu z tradycyjnymi pośrednimi systemami chłodzenia swobodnego
- Oszczędność nawet do 90% przy klimatyzacji data center

Nowe wymiary wydajności energetycznej

Systemy klimatyzacyjne serii CyberAir CWE/CWU gwarantują maksymalną wydajność chłodniczą. Każde urządzenie składa się z dwóch modułów, a dzięki dopasowaniu do standardowych wymiarów otworów drzwiowych jego transport i montaż w data center nie stanowi żadnego problemu i zapewnia dużą elastyczność.

Maksymalnie 4 bezobsługowe, wysokowydajne wentylatory EC w oddzielnym module oraz różnorodne koncepcje sterowania pozwalają na znaczne obniżenie zużycia energii i kosztów eksploatacji.

CyberAir ASD 2050 CWU z nowymi wzmocnionymi włóknem szklanym wentylatorami EC

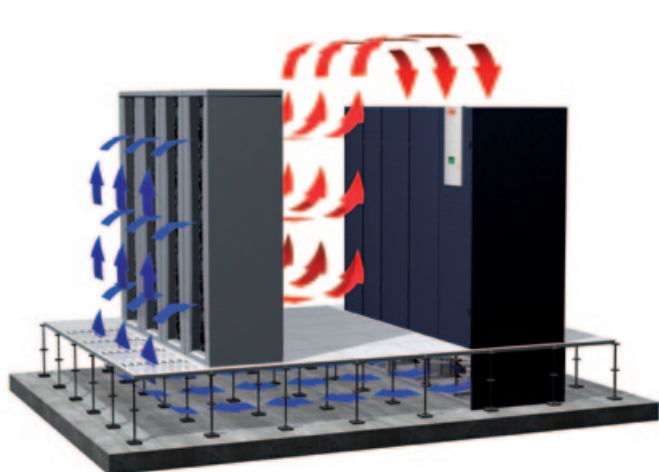


W połączeniu z nowoczesnymi wytwornicami wody lodowej z free-coolingiem klimatyzatory STULZ CyberAir CWE/CWU zapewniają energooszczędną pracę i, w zależności od lokalizacji, mogą znacznie obniżyć koszty eksploatacji całego systemu.

Przy projektowaniu systemu należy uwzględnić możliwie wysokie temperatury wody lodowej, aby zmaksymalizować udział free-cooling w łącznej liczbie roboczogodzin.

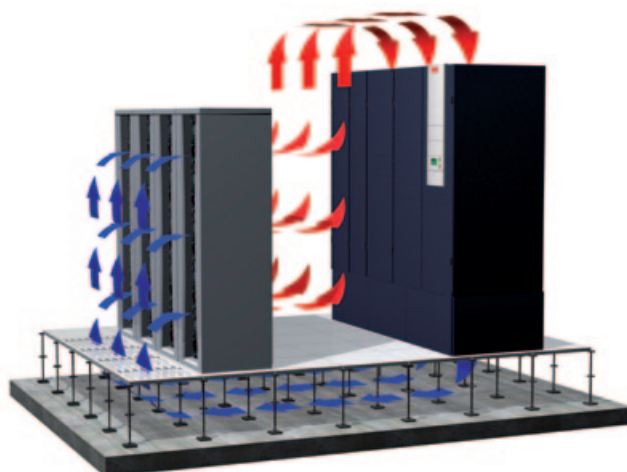
Inne właściwości techniczne serii CyberAir CWE/CWU

- Maksymalna użytkowa wydajność chłodnicza przy bardzo obniżonym poborze mocy
- Elastyczne możliwości instalacji dostosowane do ilości miejsca i warunków technicznych
- Sterownik C7000/zarządzanie trybem gotowości CW
- Wygodne serwisowanie – dostęp z przodu
- Energooszczędny wymiennik ciepła przystosowany do wody i powietrza powracającego o wysokiej temperaturze



Wersja CWU:

Wentylator zainstalowany w podłodze technicznej (pobór mocy wentylatora mniejszy nawet o 35% w porównaniu z montażem na podłodze)



Wersja CWE:

Wentylator zainstalowany na podłodze technicznej, jeżeli wysokość podłogi jest niedostateczna

CyberAir – oszczędność miejsca i energii

W razie potrzeby nasze urządzenie klimatyzacyjne CyberAir z free-coolingiem bezpośrednim do średnich i dużych data center zmniejsza swoje rozmiary, aby zaoszczędzić jeszcze więcej energii. Jest to możliwe dzięki zastosowaniu specjalnego wymiennika ciepła, który został zaprojektowany i opatentowany dla urządzeń typu CyberAir AMD.

Podczas pracy w trybie bezpośredniego chłodzenia swobodnego wymiennik ciepła automatycznie składa się na bok. Oczyszczone powietrze zewnętrzne może bez przeszkód i dalszych strat wpływać pod podwójną podłogę. Takie rozwiązanie jeszcze bardziej podnosi efektywność urządzenia.





STULZ CyberAir 3 umożliwia zarówno centralne jak i decentralne rozmieszczenie modułów klimatyzacyjnych. Każdy moduł posiada swoją własną inteligencję. W sieci systemowej może pracować do 20 modułów.

Wysoka jakość, niezawodność i elastyczność

Moduły klimatyzacyjne STULZ CyberAir 3 są wykonane z wysokiej jakości komponentów, charakteryzują się zwartą konstrukcją i oferują różne możliwości kombinacji, dzięki czemu elastycznie dostosowują się do warunków przestrzennych w data center. Redundantne moduły trybu gotowości zapewniają maksymalną dostępność.

Niezależnie od tego, czy w data center pracują dwa urządzenia, czy 20 – jakość oferowana przez markę STULZ zawsze przyniesie Ci korzyści.

Rośnie wraz z obciążeniem

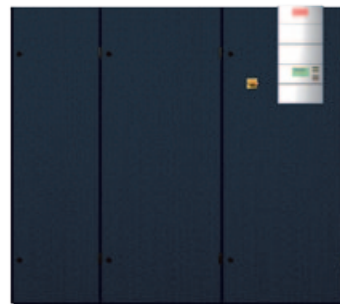
Na wzrost obciążenia cieplnego na skutek rozszerzania infrastruktury IT STULZ CyberAir 3 odpowiada bezproblemową możliwością skalowania systemu. Kolejne moduły klimatyzacyjne można dodawać także podczas bieżącej eksploatacji. Mikroprocesor C7000 łączy w sieć do 20 modułów.

Klimatyzacja punktowa

W zależności od zapotrzebowania moduły można umieścić centralnie w klimatyzowanym pomieszczeniu lub rozstawić je w różnych miejscach data center. Moc chłodniczą każdego modułu klimatyzacyjnego można przy tym precyzyjnie dostosować do warunków eksploatacyjnych. We wszystkich przypadkach zagwarantowane jest optymalne zasilanie w powietrze.

Mało miejsca, dużo możliwości

Dzięki konstrukcji dopasowanej do znormalizowanych otworów drzwiowych każdy moduł klimatyzacyjny znajdzie się na swoim miejscu bez dużego wysiłku transportowego i montażowego. System jest wstępnie skonfigurowany i natychmiast gotowy do eksploatacji.



Kompetencje w zakresie projektowania i planowania

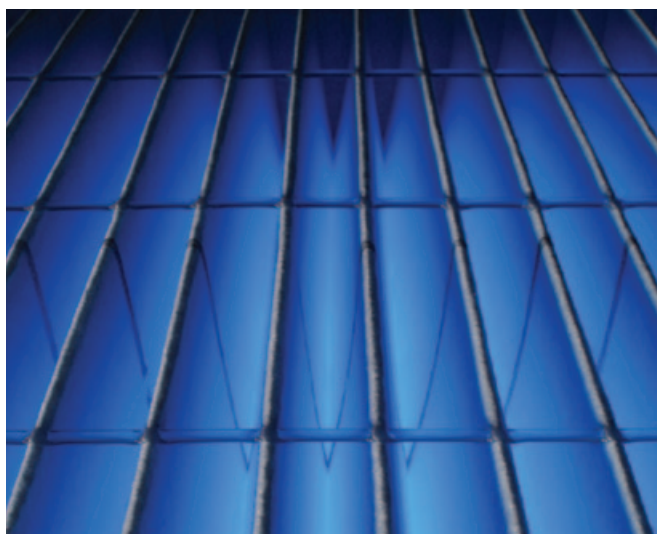
Doświadczenia zgromadzone przy projektach realizowanych na całym świecie, zintegrowane procesy rozwojowe oraz regularne audyty i szkolenia naszych partnerów gwarantują niezmiennie wysoką jakość made in Germany. Mając na względzie najlepsze rozwiązania odpowiadające na potrzeby naszych klientów, nieustannie inwestujemy w nowe technologie i metody. Nasi eksperci w zakresie klimatyzacji oferują kompleksową obsługę projektów. Od pierwszej rozmowy po rozruch – a w razie konieczności także i później.

Wysoka jakość wykonania

Systemy klimatyzacji precyzyjnej STULZ CyberAir 3 są wykonane z komponentów najwyższej jakości. Produkcja made in Germany oraz regularne kontrole jakości gwarantują niezawodność i długi okres trwałości użytkowej. Każdy moduł klimatyzacyjny STULZ CyberAir 3 jest wyposażony we własny sterownik elektroniczny, który w przypadku usterki automatycznie włącza moduł trybu gotowości.

Łatwa konserwacja

Wszystkich dokładnych ustawień można dokonać w wygodny sposób na panelu obsługi mikroprocesora STULZ C7000. Części ulegające zużyciu we wnętrzu modułów klimatyzacyjnych są rozmieszczone w taki sposób, aby umożliwić dostęp do wszystkich głównych komponentów od przodu.



System filtracyjny wydłuża okres użytkowania filtra przy bardzo małych stratach ciśnienia. W standardzie dostępny jest filtr klasy G4 (EU 4)

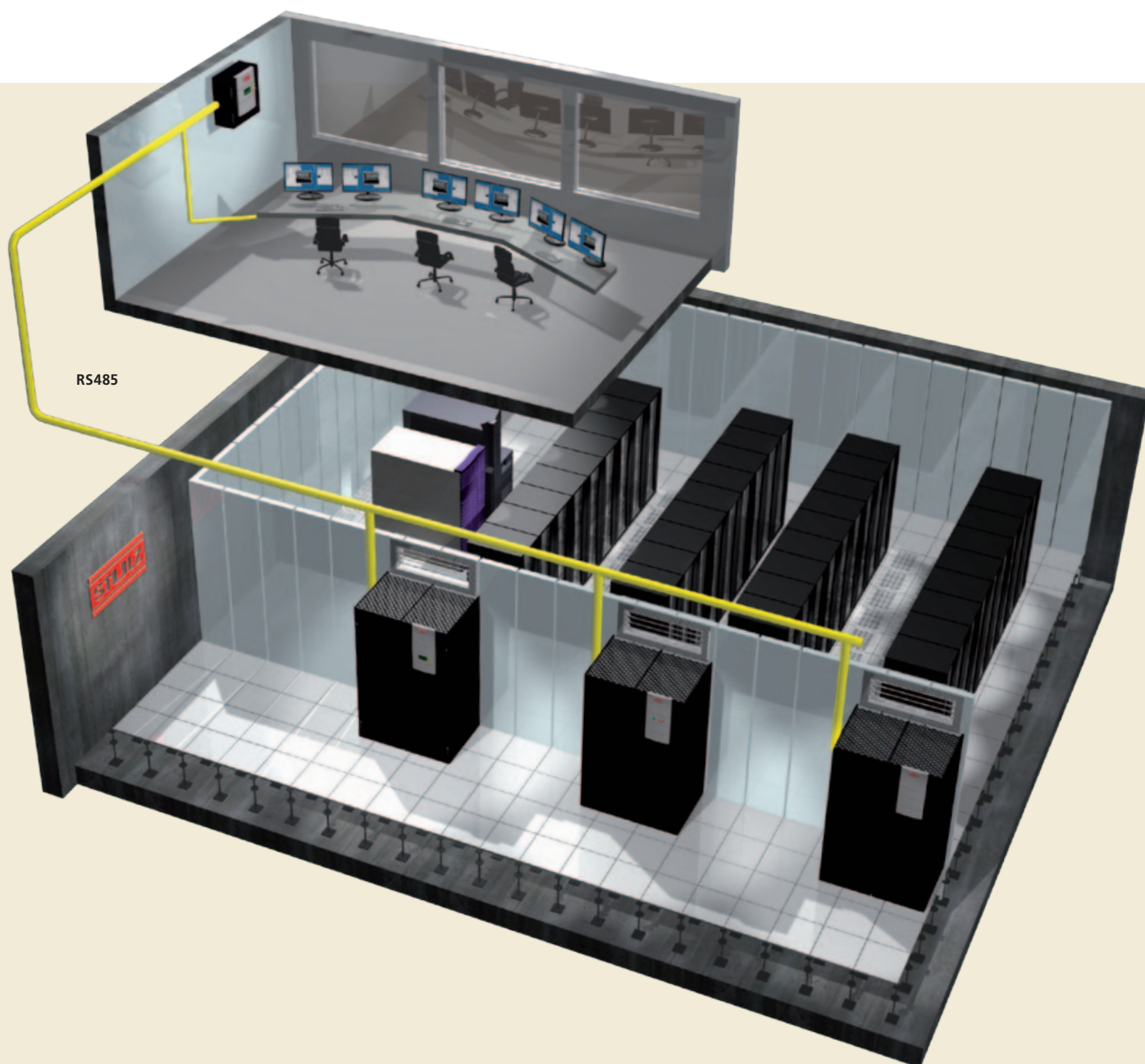


Jakość w najdrobniejszych szczegółach

- Moduły klimatyzacyjne w 7 rozmiarach i z 8 systemami chłodniczymi
- Precyzyjna dystrybucja powietrza, ukierunkowane eliminowanie hot spotów
- Konstrukcja modułowa umożliwiająca skalowanie systemu, do 20 modułów w pomieszczeniu bez dodatkowych urządzeń
- Automatyczne przełączanie na redundantne moduły trybu gotowości w przypadku awarii
- Doskonałe wykonanie, wysokiej jakości materiały
- Kompaktowa wersja standardowa lub energooszczędna wersja low energy
- Rozmiar modułów dostosowany do znormalizowanych otworów drzwiowych ułatwia transport i montaż
- Wygodny dostęp od przodu dla prostej konserwacji
- Panele przednie pokryte wysokiej jakości, odpornym lakierem proszkowym

Sterowanie za pomocą mikroprocesora

W celu precyzyjnej i niezawodnej kontroli klimatu, rezerw standby i zużycia energii STULZ CyberAir 3 korzysta z wysokozaawansowanych rozwiązań elektronicznych. Mikroprocesor STULZ C7000 wbudowany w każdy moduł klimatyzacyjny jest sercem innowacyjnych koncepcji regulacyjnych.

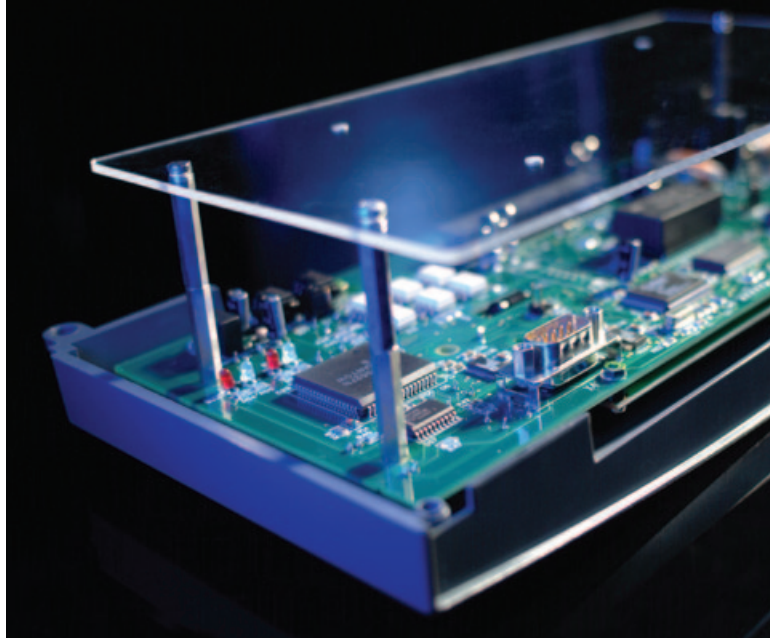


Sieć bazująca na standardzie RS485

Systemy magistralowe bazujące na standardowych protokołach RS485 oferują dużą prędkość transmisji przy wysokim bezpieczeństwie pracy. W przeciwieństwie do otwartej sieci Ethernet, zamknięty system RS485 hermetycznie odgradza system klimatyzacyjny, chroniąc go przed szkodliwymi wirusami lub błędnym oprogramowaniem. RS485 – rozpowszechniony na całym świecie standard przemysłowy – gwarantuje kompatybilność z wszystkimi popularnymi systemami BMS zarówno dzisiaj jak i w przyszłości.

Idealny balans wszystkich aktywnych komponentów

Mikroprocesor zapewnia równowagę wszystkich aktywnych komponentów systemu. Precyzyjnie dopasowuje różne parametry, np. ilość powietrza, ciśnienie zewnętrzne, poziom hałasu i moc chłodniczą, każdego modułu klimatyzacyjnego do warunków panujących w pomieszczeniu, dostarcza danych jednostkom zdalnego sterowania, wyzwała SMS-em lub e-mailem komunikaty o usterkach lub komunikaty serwisowe, a poprzez interfejsy może być podłączony do wszystkich popularnych systemów BMS i do internetu.



Wersja podstawowa C7000

Jest wyposażona we wszystkie funkcje umożliwiające sterowanie i nadzór systemu klimatyzacyjnego. Poprzez interfejs serwisowy mikroprocesor C7000 można skonfigurować za pomocą laptopa. Opcjonalne lampki kontrolne na korpusie informują o stanie eksploatacyjnym modułu klimatyzacyjnego. Protokół Modbus używany często do podłączenia do systemów BMS jest już zintegrowany w mikroprocesor:

- Wysoki poziom redundancji i dostępności dzięki autonomicznym kontrolerom w każdym module klimatyzacyjnym
- Sekwencjonowanie z funkcją trybu gotowości
- Sterowanie maksymalnie 20 modułami klimatyzacyjnymi na jeden system magistrali danych
- Zasilanie bezprzewodowe z konfigurowanymi komponentami dla minimalnego poboru mocy przez urządzenie
- Rejestracja mikroklimatu w pomieszczeniu
- Dziennik zdarzeń
- Praca strefowa
- Interfejs serwisowy
- Zainstalowany protokół Modbus

Interfejs użytkownika C7000 Advanced

Dysponuje ponadto zewnętrznym panelem obsługi z wyświetlaczem graficznym i polem przycisków oraz rozszerzonym interfejsem do podłączenia wszystkich popularnych systemów BMS. Struktura menu w technologii Window umożliwia centralne sterowanie maksymalnie 20 modułami klimatyzacyjnymi. Oprócz funkcji wersji podstawowej C7000 Advanced oferuje dodatkowo następujące możliwości:

- Obsługa i regulacja za pomocą dużego wyświetlacza graficznego LCD, zintegrowanego w korpus modułu klimatyzacyjnego lub dostępnego jako osobne urządzenie do obsługi zdalnej
- Prosta adaptacja do warunków panujących na miejscu przy rozruchu
- Obsługa w 12 językach
- Interfejs serwisowy do konfiguracji i pobierania oprogramowania
- Poziom obsługi ręcznej do celów serwisowych
- Możliwość podłączenia do wszystkich popularnych systemów BMS, interfejs RS485 i RS232 do bezpośredniego podłączenia do BMS
- Zainstalowane protokoły Modbus i inne protokoły danych
- Wizualna i akustyczna sygnalizacja zdarzeń
- Panel obsługi jest zintegrowany w klimatyzator lub dostępny jako osobny moduł

Podłączenie do sieci zapewniające wygodną kontrolę

Inteligentne rozwiązania sieciowe firmy STULZ zapewniają użytkownikowi kontrolę nad systemem klimatyzacji precyzyjnej STULZ CyberAir 3. Można wprowadzać i modyfikować wartości zadane, sprawować nadzór i wyświetlać dane eksploatacyjne za pomocą oddzielnych paneli obsługi, komputera PC lub poprzez integrację w istniejące systemy zarządzania automatyką budynku.

Szeregowe interfejsy RS485/RS232 umożliwiają podłączenie do wszystkich popularnych systemów BMS innych producentów. Poprzez interfejs internetowy STULZ WIB8000 użytkownik wygodnie steruje systemem klimatyzacyjnym za pomocą przeglądarki sieciowej. Natomiast interfejs STULZ LIB7000 pozwala na jego integrację w systemy magistrali budynku w oparciu o technologię LonWorks®.

Interfejs podstawowy STULZ MIB7000

- MIB = Multifunctional Interface Board
- Interfejsy BMS do systemów magistralowych w standardzie RS485 i RS232
- Interfejsy RS485 i RS232

Interfejs internetowy STULZ WIB8000

- WIB = Web Interface Board
- Komunikacja za pomocą protokołów IP SNMP, HTTP
- Konfiguracja i obsługa w oparciu o przeglądarkę (HTTP)

Interfejs LonWorks® STULZ LIB7000

- LIB = Lon Interface Board, aktualizacja do MIB7000
- Technologia LonWorks® do systemów klimatyzacyjnych STULZ

Dostawca systemu BMS	Protokół danych							
Kontroler		C7000 IOC z E-Bus	C7000 IOC	C7000 IOC z E-bus	C7000 IOC z E-bus	C7000 IOC z E-bus	C7000 IOC	C7000 IOC
Gateway			+ Advanced	+ MIB	+ WIB	+ MIB + LIB	+ CompTrol SMS	+ AT + LIB
Różni producenci	Modbus RTU	•	•	•				
Różni producenci	Modbus TCP/IP	•	•					
Kieback & Peter	P90		•	•				
Saia	S-Bus		•					
Różni producenci	BACnet MSTP lub IP	•	•					
LonWorks®	LonTalk®	•	•			•		•
Różni producenci	SNMP				•			
Różni producenci	HTTP				•			
Różni producenci	GSM				*		•	

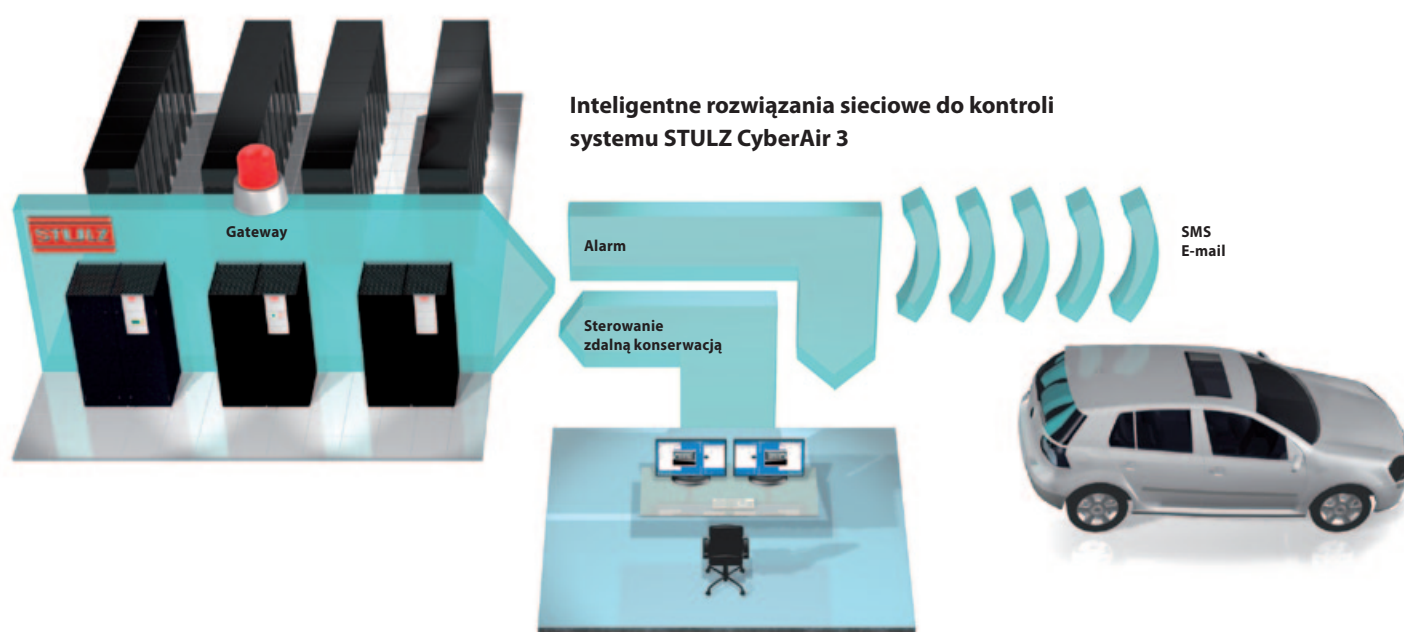
Tabela referencyjna gateway – protokół danych

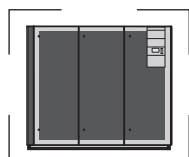
- Pełna funkcjonalność • Customised Gateway Solution z konwerterem protokołów
* Komunikaty alarmowe wysyłane SMS przez Exchange Server



Pełna integracja w sieć systemów zarządzania automatyzacją budynków

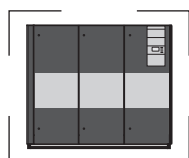
- Integracja we wszystkie systemy zarządzania automatyzacją budynków popularnych producentów
- Zdalne sterowanie poprzez przeglądarkę sieciową i protokoły internetowe SNMP i HTTP
- Komunikaty alarmowe wysyłane SMS-em lub pocztą elektroniczną przez telefon komórkowy z modemem GSM





Opcje mechaniczne i ogólne

- Wysokowydajny panel tylny (opcja dla systemów DX i GE downflow)
- Podłoga techniczna na cokole
- Przepustnica żaluzjowa
- Króćce z płótna
- Przyłącze świeżego powietrza
- Filtr klasy F5 (EU5)
- Przewód powietrza wydmuchowego
- Cokół zasysający dla urządzeń upflow
- Złączka kanałowa z mocowaniem filtra workowego F6, F7, F9
- Tłumik
- Podwójne ścianki
- Pompa kondensatu
- Specjalny lakier

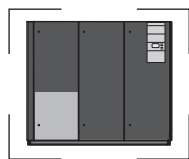


Opcje ogrzewania

- Ogrzewanie elektryczne, 1 - 3-stopniowe, stałe
- Dogrzewanie czynnika chłodniczego
- Niskociśnieniowe ogrzewanie ciepłą wodą

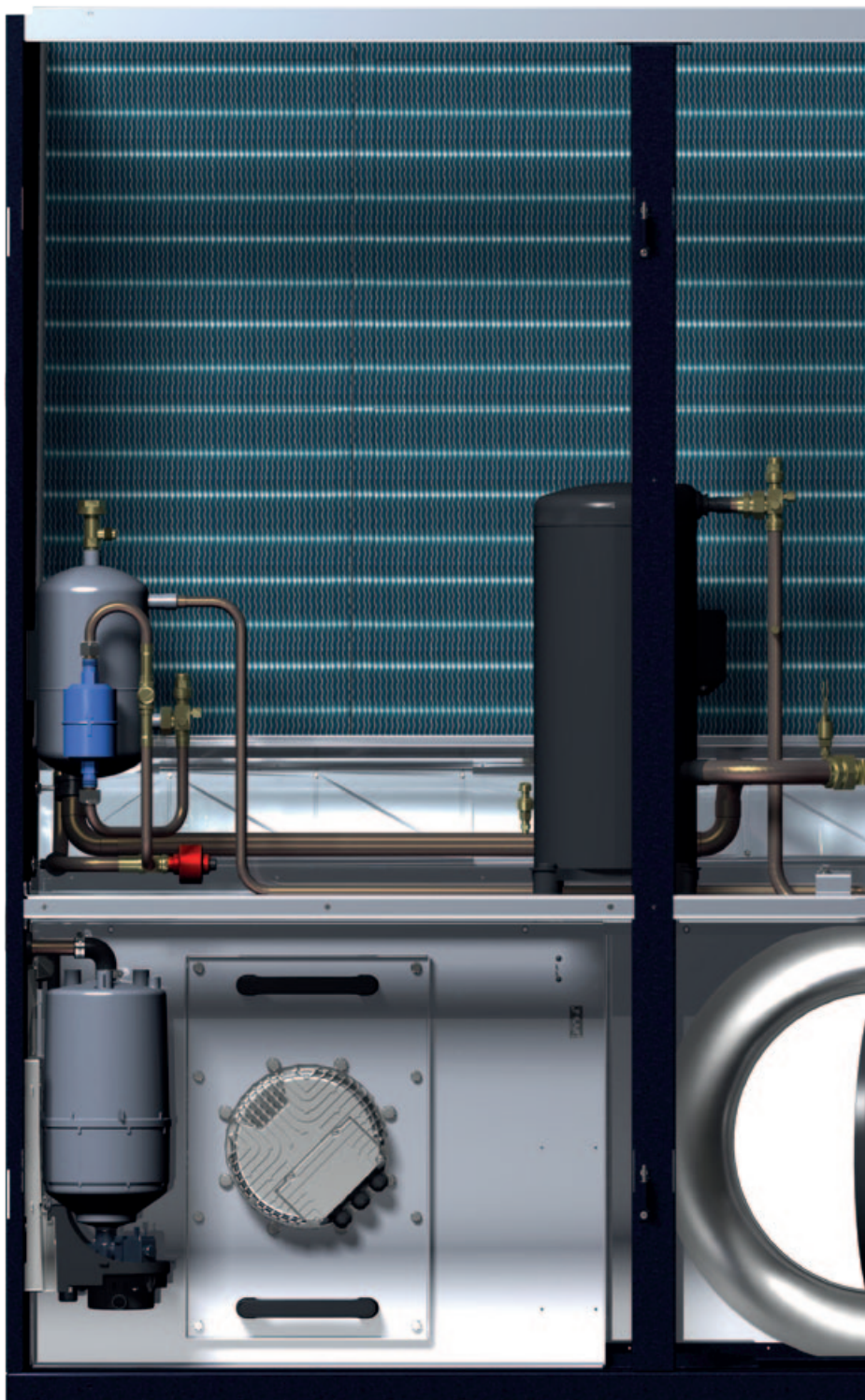
Opcje dla skraplaczy chłodzonych powietrzem

- Regulacja prędkości obrotowej
- Konfiguracja zimowa umożliwiająca pracę w temp. do -45°C
- Powłoka antykorozyjna ożebrowania wymiennika ciepła

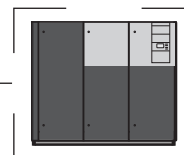
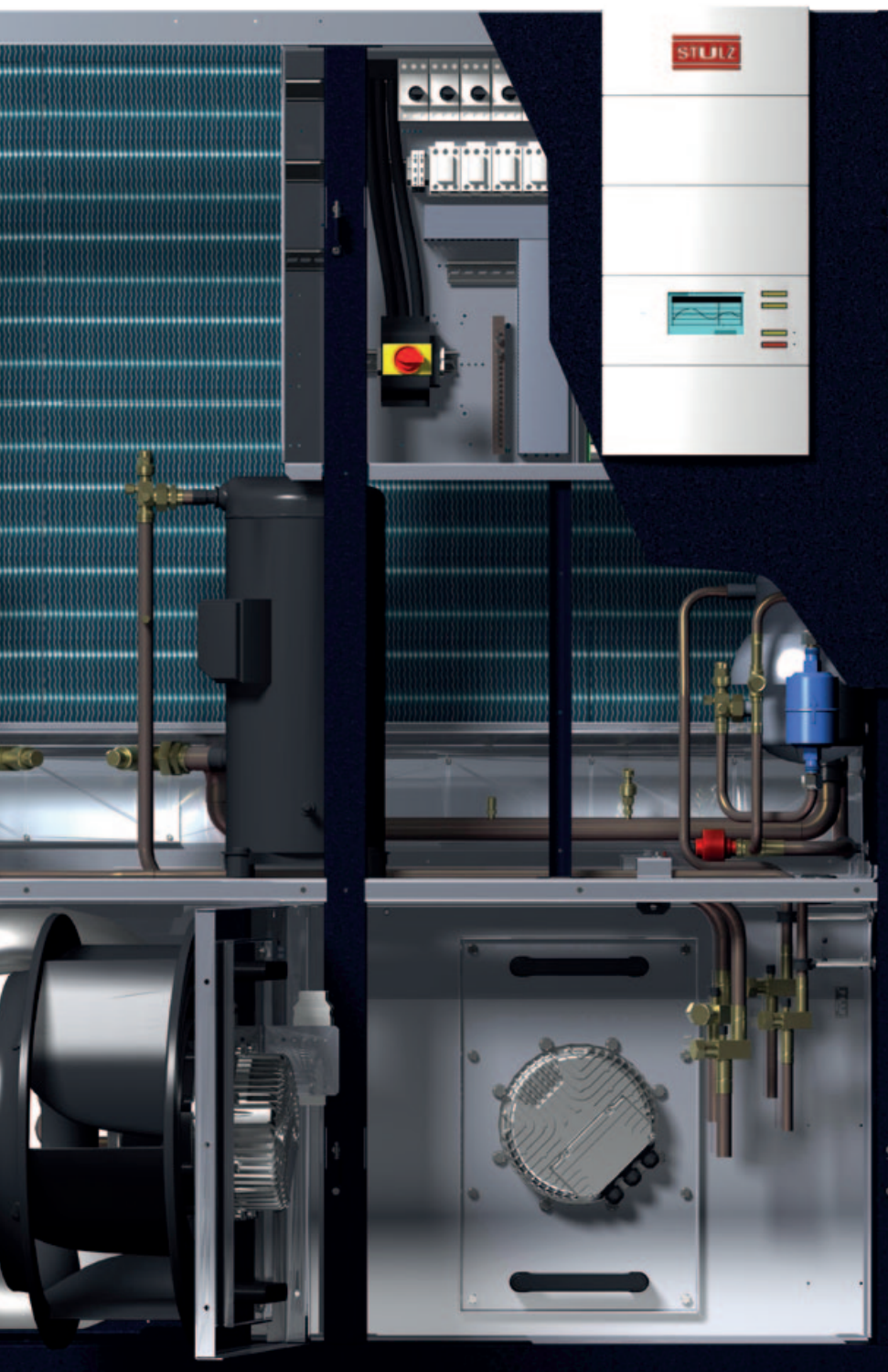


Opcje nawilzacza

- Stałe nawilżanie parą

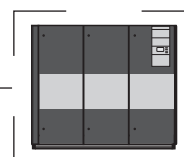


CyberAir 3 – nieograniczone możliwości zastosowania z licznymi opcjami



Opcje elektrotechniczne

- Sygnalizator pożarowy
- Sygnalizator dymu
- Funkcja wyłączenia na wypadek pożaru
- System wykrywania wody
- Ręczny tryb awaryjny
- Aktywacja klap przeciwoogniowych
- Nadzór pola wirującego
- Możliwość podłączenia zdalnego włącznika/wyłącznika
- Napięcia specjalne



Opcje systemu chłodzącego

- Regulacja mocy za pomocą dławika wyrównawczego lub obejścia gorącego gazu
- 2-drożny zawór CW
- Sterowana mikroprocesorowo regulacja ciśnienia kondensacji za pomocą zaworów 2- lub 3-drożnych

Opcjonalne czynniki chłodnicze

- R407C (standard)
- R410A
- R134a

Łatwa konserwacja

- Bezpośredni dostęp do wszystkich serwisowanych komponentów i wentylatorów EC

CyberAir 3											
Urządzenia DX i Dual-Fluid, jednoobiegowe (1 sprężarka)											
ASD/ASU xxx A/G/ACW/GCW		191	221	251	281	321	371	391	421	461	541
Wydatek powietrza	m ³ /h	5.900	6.500	7.000	7.000	9.500	10.500	10.800	11.500	14.000	15.000
Moc chłodnicza DX (całkowita) ¹⁾ R407C	kW	18,1	20,6	27,3	29,8	31,9	36,3	40,4	41,7	46,5	52,1
Moc chłodnicza DX (jawna) ¹⁾ R407C	kW	18,1	20,6	24,0	25,0	30,3	33,6	35,6	37,9	43,7	47,3
Pobór mocy sprężarki ¹⁾ R407C	kW	3,7	4,2	5,5	6,2	6,2	7,2	8,2	8,2	9,3	11,1
Moc chłodnicza DX (całkowita) ¹⁾ R410A	kW	18,8	21,2	26,5	30,0	32,0	36,8	40,7	41,3	46,6	53,3
Moc chłodnicza DX (jawna) ¹⁾ R410A	kW	18,8	21,2	23,7	25,0	30,3	33,7	35,7	37,8	43,7	47,8
Pobór mocy sprężarki ¹⁾ R410A	kW	3,7	4,5	5,7	6,3	6,3	7,3	8,3	8,3	9,4	11,3
Moc chłodnicza DX (całkowita) ¹⁾ R134a	kW	17,3	18,4	22,8	27,5	29,2	31,7	36,8	37,3	-	-
Moc chłodnicza DX (jawna) ¹⁾ R134a	kW	17,3	18,4	22,8	24,1	29,2	31,7	34,2	37,3	-	-
Pobór mocy sprężarki ¹⁾ R134a	kW	3,3	3,9	5,1	5,7	5,8	6,3	7,6	7,6	-	-
Moc chłodnicza CW (całkowita) ²⁾	kW	19,3	21,2	22,9	22,9	33,5	37,4	38,6	38,8	48,2	51,8
Moc chłodnicza CW (jawna) ²⁾	kW	18,4	20,1	21,6	21,6	31,3	34,7	35,6	36,4	44,4	47,4
System A, G downflow											
Maks. dostępne zewn. ciśnienie statyczne ESD	Pa	300	300	300	300	300	300	280	300	300	300
Poziom ciśnienia akustycznego ³⁾	dBA	54,0	55,6	56,8	56,8	56,0	57,7	58,2	54,4	56,9	57,8
Pobór mocy wentylatora ⁴⁾	kW	0,9	1,1	1,4	1,4	1,4	1,8	2,0	1,2	2,2	2,6
"Pobór mocy wentylatora ⁴⁾ z opcją_wysokowydajny panel tylny"	kW	0,8	1,0	1,3	1,3	1,3	1,7	1,8	1,1	2,0	2,5
Masa A/G	kg	329/334	330/335	348/355	352/360	463/475	463/475	465/476	548/560	550/562	550/563
System A, G upflow											
Maks. dostępne zewn. ciśnienie statyczne ESD	Pa	450	400	320	320	440	300	250	450	420	350
Poziom ciśnienia akustycznego ³⁾	dBA	56,1	57,5	58,7	58,7	57,8	59,1	59,8	56,4	58,7	59,6
Pobór mocy wentylatora ⁴⁾	kW	1,0	1,3	1,6	1,6	1,5	1,8	2,1	1,5	2,5	3,1
Masa A/G	kg	319/326	320/327	338/347	342/352	428/442	428/442	430/448	510/522	512/524	512/525
System ACW, GCW downflow											
Maks. dostępne zewn. ciśnienie statyczne ESD	Pa	300	300	280	280	300	230	180	300	300	300
Poziom ciśnienia akustycznego ³⁾	dBA	54,9	56,4	57,7	57,7	57,0	58,6	59,1	55,4	57,9	58,7
Pobór mocy wentylatora ⁴⁾	kW	1,0	1,3	1,6	1,6	1,6	2,1	2,3	1,5	2,7	3,2
"Pobór mocy wentylatora ⁴⁾ z opcją_wysokowydajny panel tylny"	kW	0,9	1,2	1,5	1,5	1,4	1,9	2,1	1,4	2,4	3,0
Masa ACW/GCW	kg	348/351	348/351	367/372	370/375	488/501	489/501	490/502	591/606	592/607	593/608
System ACW, GCW upflow											
Maks. dostępne zewn. ciśnienie statyczne ESD	Pa	420	330	250	250	370	220	170	450	340	260
Poziom ciśnienia akustycznego ³⁾	dBA	57,0	58,5	59,7	59,7	58,6	60,2	60,6	57,3	59,6	60,5
Pobór mocy wentylatora ⁴⁾	kW	1,2	1,5	1,9	1,9	1,7	2,3	2,5	1,8	3,1	3,7
Masa ACW/GCW	kg	339/345	339/345	359/366	359/369	455/464	456/464	457/465	556/568	557/569	558/570
Rozmiar		1	1	1	1	2	2	2	3	3	3
Urządzenia DX i Dual-Fluid, dwuobiegowe (2 sprężarki)											
ASD/ASU xxx A/G/ACW/GCW		412	462	522	562	622	712	812	872	1072	
Wydatek powietrza	m ³ /h	11.500	13.500	14.500	16.500	19.000	20.000	21.500	23.000	24.500	
Moc chłodnicza DX (całkowita) ¹⁾ R407C	kW	40,4	45,9	53,7	56,8	63,3	71,8	83,2	91,4	102,4	
Moc chłodnicza DX (jawna) ¹⁾ R407C	kW	37,9	43,3	47,8	53,6	60,1	64,8	75,3	81,1	88,0	
Pobór mocy sprężarki ¹⁾ R407C	kW	8,4	9,6	11,0	11,0	12,4	14,4	16,4	18,6	22,2	
Moc chłodnicza DX (całkowita) ¹⁾ R410A	kW	42,3	48,7	52,4	54,0	63,2	72,4	82,7	91,5	104,8	
Moc chłodnicza DX (jawna) ¹⁾ R410A	kW	38,6	44,4	47,3	54,0	60,0	65,1	75,2	81,2	89,0	
Pobór mocy sprężarki ¹⁾ R410A	kW	9,0	10,4	11,4	11,4	12,6	14,6	16,6	18,8	22,6	
Moc chłodnicza DX (całkowita) ¹⁾ R134a	kW	35,6	40,8	45,5	48,1	57,9	62,4	74,7	-	-	
Moc chłodnicza DX (jawna) ¹⁾ R134a	kW	35,6	40,8	45,5	48,1	57,9	62,4	74,7	-	-	
Pobór mocy sprężarki ¹⁾ R134a	kW	7,8	8,6	10,2	10,0	11,6	12,6	15,2	-	-	
Moc chłodnicza CW (całkowita) ²⁾	kW	38,8	46,3	50,0	57,1	66,7	70,4	77,5	83,1	88,6	
Moc chłodnicza CW (jawna) ²⁾	kW	36,4	42,8	45,9	52,8	60,8	64,0	70,2	75,0	79,5	
System A, G downflow											
Maks. dostępne zewn. ciśnienie statyczne ESD	Pa	300	300	300	300	300	250	300	300	300	
Poziom ciśnienia akustycznego ³⁾	dBA	54,4	56,4	57,3	56,9	58,7	59,3	59,6	60,9	62,2	
Pobór mocy wentylatora ⁴⁾	kW	1,2	2,0	2,4	2,4	3,6	4,1	3,1	3,8	4,6	
Pobór mocy wentylatora ⁴⁾ z opcją_wysokowydajny panel tylny"	kW	1,1	1,8	2,2	2,2	3,3	3,9	2,9	3,6	4,3	
Masa A/G	kg	574/588	574/589	608/623	710/745	719/747	721/748	826/853	828/855	829/857	
System A, G upflow											
Maks. dostępne zewn. ciśnienie statyczne ESD	Pa	450	450	390	450	290	210	450	380	310	
Poziom ciśnienia akustycznego ³⁾	dBA	56,4	58,3	59,1	58,7	60,4	61,0	62,0	63,3	64,6	
Pobór mocy wentylatora ⁴⁾	kW	1,5	2,3	2,8	2,6	3,9	4,6	3,6	4,3	5,2	
Masa A/G	kg	540/552	540/553	574/587	661/695	669/697	671/698	786/812	788/814	789/816	
System ACW, GCW downflow											
Maks. dostępne zewn. ciśnienie statyczne ESD	Pa	300	300	300	300	250	170	300	300	250	
Poziom ciśnienia akustycznego ³⁾	dBA	55,4	57,4	58,3	57,5	59,3	59,9	61,0	62,4	63,7	
Pobór mocy wentylatora ⁴⁾	kW	1,5	2,4	2,9	2,7	3,9	4,6	3,7	4,5	5,4	
"Pobór mocy wentylatora ⁴⁾ z opcją_wysokowydajny panel tylny"	kW	1,4	2,2	2,7	2,5	3,7	4,3	3,3	4,1	4,9	
Masa ACW/GCW	kg	617/631	617/632	651/666	776/802	784/810	786/813	905/932	906/933	907/938	
System ACW, GCW upflow											
Maks. dostępne zewn. ciśnienie statyczne ESD	Pa	450	380	300	390	210	130	380	300	220	
Poziom ciśnienia akustycznego ³⁾	dBA	57,3	59,2	60,1	59,2	61,0	61,6	63,3	64,6	65,9	
Pobór mocy wentylatora ⁴⁾	kW	1,8	2,8	3,4	3,0	4,4	5,1	4,2	5,1	6,1	
Masa ACW/GCW	kg	577/597	577/598	610/632	728/757	735/764	737/767	866/891	867/892	868/897	
Rozmiar		3	3	3	4	4	4	5	5	5	

Uwagi: Wszystkie dane dotyczą eksploatacji przy 400 V/3 ph/50 Hz oraz ESD (zewnętrzne ciśnienie statyczne) 20 Pa dla urządzeń typu downflow i ESD 50 Pa dla urządzeń typu upflow

¹⁾ Moc chłodnicza DX dla urządzeń A, G: Parametry powietrza powracającego: 24°C / 50% wilg. wzgl.; temperatura skraplania: 45°C

²⁾ Moc chłodnicza CW dla urządzeń ACW, GCW: Parametry powietrza powracającego: 24°C / 50% wilg. wzgl.; temperatura wody: 7 / 12°C

³⁾ Poziom ciśnienia akustycznego w odległości 2 m w miejscu nieosłoniętym

⁴⁾ Elektryczny pobór mocy wentylatorów należy dodać do obciążenia pomieszczenia

Zmiany techniczne zastrzeżone.

CyberAir 3 ze sprężarką EC								
Urządzenia DX i Dual-Fluid, jednoobiegowe (1 sprężarka)		ALD/ALU xxx AS/GS/ASCW/GSCW				ASD/ASU xxx AS/GS/ASCW/GSCW		
		191	221	251	281	321	371	391
Wydatek powietrza	m³/h	5.000	5.500	7.000	7.000	8.000	10.000	11.000
Moc chłodnicza DX (całkowita) ¹⁾ R410A	kW	20,9	23,3	27,6	29,9	32,0	37,2	40,0
Moc chłodnicza DX (jawna) ¹⁾ R410A	kW	20,9	23,3	27,6	29,9	32,0	37,2	40,0
Pobór mocy sprężarki ¹⁾ R410A	kW	4,8	5,5	6,7	7,4	7,9	9,3	10,4
Moc chłodnicza CW (całkowita) ²⁾	kW	22,0	23,9	29,7	29,7	33,5	41,2	44,9
Moc chłodnicza CW (jawna) ²⁾	kW	22,0	23,9	29,7	29,7	33,5	41,2	44,9
System AS, GS downflow								
Maks. dostępne zewn. ciśnienie statyczne ESD	Pa	300	300	300	300	300	300	290
Poziom ciśnienia akustycznego ³⁾	dBA	45,5	47,0	50,8	50,8	53,0	56,6	58,2
Pobór mocy wentylatora ⁴⁾	kW	0,2	0,3	0,6	0,6	0,8	1,6	2,1
Pobór mocy wentylatora ⁴⁾ z opcją „wysokowydajny panel tylny”	kW	0,2	0,3	0,5	0,5	0,8	1,5	1,9
Masa AS/GS	kg	462/475	462/475	462/475	470/481	470/481	470/481	470/481
System AS, GS upflow								
Maks. dostępne zewn. ciśnienie statyczne ESD	Pa	450	450	450	450	450	430	270
Poziom ciśnienia akustycznego ³⁾	dBA	48,0	49,3	52,8	52,8	54,8	58,3	59,9
Pobór mocy wentylatora ⁴⁾	kW	0,3	0,4	0,7	0,7	0,9	1,7	2,3
Masa AS/GS	kg	430/441	430/441	430/441	435/445	435/445	435/445	435/445
System ASCW, GSCW downflow								
Maks. dostępne zewn. ciśnienie statyczne ESD	Pa	300	300	300	300	300	300	200
Poziom ciśnienia akustycznego ³⁾	dBA	46,2	47,7	51,5	51,5	53,7	57,4	59,0
Pobór mocy wentylatora ⁴⁾	kW	0,3	0,3	0,7	0,7	1,0	1,8	2,4
Pobór mocy wentylatora ⁴⁾ z opcją „wysokowydajny panel tylny”	kW	0,2	0,3	0,6	0,6	0,9	1,7	2,2
Masa ASCW/GSCW	kg	488/498	488/498	488/498	495/506	495/506	495/506	495/506
System ASCW, GSCW upflow								
Maks. dostępne zewn. ciśnienie statyczne ESD	Pa	450	450	450	450	450	360	180
Poziom ciśnienia akustycznego ³⁾	dBA	48,6	50,0	53,5	53,5	55,6	59,1	60,6
Pobór mocy wentylatora ⁴⁾	kW	0,3	0,4	0,8	0,8	1,1	2,0	2,7
Masa ASCW/GSCW	kg	445/454	445/454	445/454	447/458	460/470	460/470	460/470
Rozmiar		2	2	2	2	2	2	2
Urządzenia DX i Dual-Fluid, dwuobiegowe (2 sprężarki)		ASD/ASU xxx AS/GS/ASCW/GSCW						
		412	462	522	562	622	712	812
Wydatek powietrza	m³/h	11.000	12.000	14.000	15.000	17.000	20.000	20.000
Moc chłodnicza DX (całkowita) ¹⁾ R410A	kW	43,2	48,2	53,4	56,9	64,3	72,7	82,0
Moc chłodnicza DX (jawna) ¹⁾ R410A	kW	43,2	48,2	53,4	56,9	64,3	72,7	82,0
Pobór mocy sprężarki ¹⁾ R410A	kW	9,6	11,1	12,4	12,6	14,2	16,1	18,7
Moc chłodnicza CW (całkowita) ²⁾	kW	44,0	47,6	54,6	60,1	67,2	77,8	80,0
Moc chłodnicza CW (jawna) ²⁾	kW	44,0	47,6	54,6	60,1	67,2	77,8	80,0
System AS, GS downflow								
Maks. dostępne zewn. ciśnienie statyczne ESD	Pa	300	300	300	300	300	300	300
Poziom ciśnienia akustycznego ³⁾	dBA	53,5	54,6	56,5	55,4	57,0	59,1	57,5
Pobór mocy wentylatora ⁴⁾	kW	1,1	1,4	2,2	1,8	2,6	4,1	2,5
Pobór mocy wentylatora ⁴⁾ z opcją „wysokowydajny panel tylny”	kW	1,0	1,3	2,0	1,7	2,4	3,9	2,4
Masa AS/GS	kg	580/595	585/596	615/630	720/754	725/755	730/756	835/860
System AS, GS upflow								
Maks. dostępne zewn. ciśnienie statyczne ESD	Pa	450	450	450	450	450	270	450
Poziom ciśnienia akustycznego ³⁾	dBA	55,5	56,5	58,3	57,2	58,8	60,8	60,0
Pobór mocy wentylatora ⁴⁾	kW	1,3	1,7	2,5	2,1	2,9	4,7	3,0
Masa AS/GS	kg	547/555	548/560	581/592	670/703	675/704	680/706	795/820
System ASCW, GSCW downflow								
Maks. dostępne zewn. ciśnienie statyczne ESD	Pa	300	300	300	300	300	250	300
Poziom ciśnienia akustycznego ³⁾	dBA	54,4	55,5	57,5	55,8	57,4	59,5	58,9
Pobór mocy wentylatora ⁴⁾	kW	1,3	1,7	2,7	2,1	2,9	4,6	3,0
Pobór mocy wentylatora ⁴⁾ z opcją „wysokowydajny panel tylny”	kW	1,2	1,6	2,4	1,9	2,7	4,3	2,7
Masa ASCW/GSCW	kg	625/635	626/637	655/672	781/808	789/815	793/818	910/940
System ASCW, GSCW upflow								
Maks. dostępne zewn. ciśnienie statyczne ESD	Pa	450	450	410	450	420	190	450
Poziom ciśnienia akustycznego ³⁾	dBA	56,3	57,4	59,2	57,7	59,3	61,3	61,2
Pobór mocy wentylatora ⁴⁾	kW	1,6	2,0	3,1	2,3	3,3	5,2	3,5
Masa ASCW/GSCW	kg	582/602	583/604	614/636	735/763	741/770	742/772	870/894
Rozmiar		3	3	3	4	4	4	5

Uwagi: Wszystkie dane dotyczą eksploatacji przy 400 V/3 ph/50 Hz oraz ESD (zewnętrzne ciśnienie statyczne) 20 Pa dla urządzeń typu downflow i ESD 50 Pa dla urządzeń typu upflow.

¹⁾ Moc chłodnicza DX dla urządzeń AS, GS: Parametry powietrza powracającego: 26°C/40% wilg. wzgl.; temperatura skraplania: 45°C

²⁾ Moc chłodnicza CW dla urządzeń ASCW, GSCW: Parametry powietrza powracającego: 26°C/40% wilg. wzgl.; temperatura wody: 7/12°C

³⁾ Poziom ciśnienia akustycznego w odległości 2m w miejscu nieosłoniętym ⁴⁾ Elektryczny pobór mocy wentylatorów należy dodać do obciążenia pomieszczenia Zmiany techniczne zastrzeżone.

Wymiary/liczba wentylatorów				
Rozmiar		2	3	5
Szerokość	mm	1.400	1.750	2.550
Wysokość	mm	1.980	1.980	1.980
Głębokość	mm	890	890	890
Liczba wentylatorów		1	2	3
Moc nawilżacza i moc grzejna				
Rozmiar		2	3	5
Maks. moc nawilżacza	kg/h	8	15	15
Maks. liczba stopni nagrzewnicy (downflow)		2	2	3
Maks. moc grzejna na stopień	kW	9	9	9
Maks. łączna moc grzejna	kW	18	18	27
Maks. liczba stopni nagrzewnicy (upflow)		2	2	3
Maks. moc grzejna na stopień	kW	9	9	9
Maks. łączna moc grzejna	kW	18	18	27

CyberAir 3															
Urządzenia GE, jednobiegowe (1 sprężarka)		ASD/ASU xxx GE				ALD/ALU xxx GE									
		191	221	251	281	191	221	251	281	321	371	391	421	461	541
Wydatek powietrza	m³/h	5,900	6,500	7,000	7,000	5,900	6,800	7,200	7,500	9,500	10,500	10,800	11,500	13,500	15,000
Moc chłodnicza DX (całkowita) ¹⁾ R407C	kW	18,1	20,6	27,3	29,8	18,7	21,4	27,8	30,8	32,0	37,0	41,5	43,0	48,0	54,1
Moc chłodnicza DX (jawna) ¹⁾ R407C	kW	18,1	20,6	24,0	25,0	18,7	21,4	24,9	26,6	32,0	34,6	36,8	39,8	45,2	50,1
Pobór mocy sprężarki ¹⁾ R407C	kW	3,7	4,2	5,5	6,2	3,7	4,2	5,5	6,2	6,2	7,2	8,2	8,2	9,3	11,2
Moc chłodnicza DX (całkowita) ¹⁾ R410A	kW	18,8	21,2	26,5	30,0	21,7	24,8	27,0	30,6	31,7	37,0	41,2	42,3	47,4	55,0
Moc chłodnicza DX (jawna) ¹⁾ R410A	kW	18,8	21,2	23,7	25,0	20,3	23,1	24,6	26,5	31,7	34,5	36,7	39,5	45,0	50,4
Pobór mocy sprężarki ¹⁾ R410A	kW	3,7	4,5	5,7	6,3	4,5	5,2	5,7	6,3	6,3	7,3	8,3	8,3	9,4	11,3
Moc chłodnicza DX (całkowita) ¹⁾ R134a	kW	17,3	18,4	22,8	27,5	17,8	19,0	23,5	28,4	29,6	32,3	37,2	38,5	-	-
Moc chłodnicza DX (jawna) ¹⁾ R134a	kW	17,3	18,4	22,8	24,1	17,8	19,0	23,5	25,7	29,6	32,3	35,1	38,5	-	-
Pobór mocy sprężarki ¹⁾ R134a	kW	3,3	3,9	5,1	5,7	3,3	3,8	5,0	5,7	5,8	6,3	7,6	7,7	-	-
Moc chłodnicza CW (całkowita) ²⁾	kW	18,3	19,8	22,6	24,1	19,9	22,3	25,3	27,2	30,4	33,8	36,8	38,6	43,6	50,3
Moc chłodnicza CW (jawna) ²⁾	kW	18,3	19,8	21,4	22,3	19,9	22,3	24,0	25,5	29,8	32,6	34,5	37,0	42,1	47,3
System GE downflow															
Maks. dostępne zewn. ciśnienie statyczne ESD	Pa	300	300	280	280	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300
Poziom ciśnienia akustycznego ³⁾	dBA	54,9	56,4	57,7	57,7	49,2	51,5	52,4	53,1	53,0	54,2	54,6	52,9	54,9	56,2
Pobór mocy wentylatora ⁴⁾	kW	1,0	1,3	1,6	1,6	0,4	0,6	0,7	0,8	0,9	1,2	1,3	0,9	1,5	2,0
"Pobór mocy wentylatora ⁴⁾ z opcją „wysokowydajny panel tylny"	kW	0,9	1,2	1,5	1,5	0,4	0,6	0,7	0,7	0,8	1,1	1,2	0,9	1,4	1,9
Masa	kg	352	352	375	381	479	479	496	497	609	610	612	704	705	706
System GE upflow															
Maks. dostępne zewn. ciśnienie statyczne ESD	Pa	420	330	250	250	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450
Poziom ciśnienia akustycznego ³⁾	dBA	57,0	58,5	59,7	59,7	51,3	53,4	54,3	54,4	55,1	56,2	56,6	55,0	56,8	58,1
Pobór mocy wentylatora ⁴⁾	kW	1,2	1,5	1,9	1,9	0,5	0,7	0,8	0,8	1,1	1,4	1,5	1,1	1,7	2,3
Masa	kg	337	337	366	372	448	448	464	465	575	576	578	654	655	656
Rozmiar		1	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	4	4	4
Urządzenia GE, dwubiegowe (2 sprężarki)															
ALD/ALU xxx GE		412	462	522	562	622	712	812	872	1072					
Wydatek powietrza	m³/h	11,500	13,500	14,500	16,500	19,000	20,000	21,500	23,000	24,500					
Moc chłodnicza DX (całkowita) ¹⁾ R407C	kW	41,7	47,4	55,5	58,0	64,8	74,0	83,2	91,4	102,4					
Moc chłodnicza DX (jawna) ¹⁾ R407C	kW	39,3	45,0	49,8	58,0	64,8	69,2	75,3	81,1	88,0					
Pobór mocy sprężarki ¹⁾ R407C	kW	8,4	9,6	11,0	11,0	12,4	14,4	16,4	18,6	22,2					
Moc chłodnicza DX (całkowita) ¹⁾ R410A	kW	42,7	49,5	53,7	55,5	64,3	74,1	82,7	91,5	104,8					
Moc chłodnicza DX (jawna) ¹⁾ R410A	kW	39,7	45,8	49,1	55,5	64,3	69,2	75,2	81,2	89,0					
Pobór mocy sprężarki ¹⁾ R410A	kW	9,0	10,4	11,4	11,4	12,6	14,6	16,6	18,8	22,6					
Moc chłodnicza DX (całkowita) ¹⁾ R134a	kW	36,9	41,8	47,0	49,8	59,6	64,4	74,7	-	-					
Moc chłodnicza DX (jawna) ¹⁾ R134a	kW	36,9	41,8	47,0	49,8	59,6	64,4	74,7	-	-					
Pobór mocy sprężarki ¹⁾ R134a	kW	7,8	8,6	10,0	10,0	11,6	12,6	15,2	-	-					
Moc chłodnicza CW (całkowita) ²⁾	kW	37,9	44,0	50,1	54,0	61,2	68,9	76,3	84,2	92,9					
Moc chłodnicza CW (jawna) ²⁾	kW	36,7	42,3	46,7	51,5	58,1	63,7	69,5	75,6	82,0					
System GE downflow															
Maks. dostępne zewn. ciśnienie statyczne ESD	Pa	300	300	300	300	300	300	300	300	300	250				
Poziom ciśnienia akustycznego ³⁾	dBA	52,9	54,9	55,8	55,6	58,5	59,5	61,0	62,4	63,7					
Pobór mocy wentylatora ⁴⁾	kW	0,9	1,5	1,8	1,7	2,6	3,0	3,7	4,5	5,4					
"Pobór mocy wentylatora ⁴⁾ z opcją „wysokowydajny panel tylny"	kW	0,9	1,4	1,7	1,6	2,3	2,7	3,3	4,1	4,9					
Masa	kg	756	758	792	923	930	939	952	954	954					
System GE upflow															
Maks. dostępne zewn. ciśnienie statyczne ESD	Pa	450	450	450	450	450	440	380	300	220					
Poziom ciśnienia akustycznego ³⁾	dBA	55,0	56,8	57,7	58,3	60,9	61,9	63,3	64,6	65,5					
Pobór mocy wentylatora ⁴⁾	kW	1,1	1,7	2,1	2,1	3,0	3,5	4,2	5,1	5,8					
Masa	kg	708	710	743	889	896	905	918	920	920					
Rozmiar		4	4	4	5	5	5	5	5	5					

Uwagi: Wszystkie dane dotyczą eksploatacji przy 400 V/3 ph/50 Hz oraz ESD (zewnętrzne ciśnienie statyczne) 20 Pa dla urządzeń typu downflow i ESD 50 Pa dla urządzeń typu upflow.

¹⁾ Moc chłodnicza DX dla urządzeń GE: Parametry powietrza powracającego: 24°C / 50% wilg. wzgl.; temperatura skraplania: 45°C

²⁾ Moc chłodnicza CW dla urządzeń GE: Parametry powietrza powracającego: 24°C / 50% wilg. wzgl.; temperatura wejściowa wody: 7°C, zawartość glikolu: 30%

³⁾ Poziom ciśnienia akustycznego w odległości 2 m w miejscu nieosłoniętym

⁴⁾ Elektryczny pobór mocy wentylatorów należy dodać do obciążenia pomieszczenia

Zmiany techniczne zastrzeżone.

Wymiary/liczba wentylatorów						
Rozmiar		1	2	3	4	5
Szerokość	mm	950	1.400	1.750	2.200	2.550
Wysokość	mm	1.980	1.980	1.980	1.980	1.980
Głębokość	mm	890	890	890	890	890
Liczba wentylatorów		1	1	2	2	3
Moc nawilżacza i moc grzejna						
Rozmiar		1	2	3	4	5
Maks. moc nawilżacza	kg/h	8	8	15	15	15
Maks. liczba stopni nagrzewnicy (downflow)		2	2	2	3	3
Maks. moc grzejna na stopień	kW	9	9	9	9	9
Maks. łączna moc grzejna	kW	18	18	18	27	27
Maks. liczba stopni nagrzewnicy (upflow)		1	2	2	3	3
Maks. moc grzejna na stopień	kW	9	9	9	9	9
Maks. łączna moc grzejna	kW	9	18	18	27	27

CyberAir 3 ze sprężarką EC								
Urządzenia GES, jednobiegowe (1 sprężarka)								
ALD/ALU xxx GES		191	221	251	281	321	371	391
Wydatek powietrza	m ³ /h	5.000	5.500	7.000	7.500	8.000	9.500	10.500
Moc chłodnicza DX (całkowita) ¹⁾ R410A	kW	20,9	23,3	27,6	31,4	32,4	37,3	40,4
Moc chłodnicza DX (jawna) ¹⁾ R410A	kW	20,9	23,3	27,6	31,4	32,4	37,3	40,4
Pobór mocy sprężarki ¹⁾ R410A	kW	4,8	5,5	6,7	7,9	7,9	9,3	10,4
Moc chłodnicza CW (całkowita) ²⁾	kW	20,4	22,3	27,1	30,0	31,0	35,7	39,1
Moc chłodnicza CW (jawna) ²⁾	kW	20,4	22,3	27,1	30,0	31,0	35,7	39,1
System GES downflow								
Maks. dostępne zewn. ciśnienie statyczne ESD	Pa	300	300	300	300	300	300	300
Poziom ciśnienia akustycznego ³⁾	dBA	46,2	47,7	51,6	52,7	50,5	52,6	53,8
Pobór mocy wentylatora ⁴⁾	kW	0,3	0,3	0,7	0,8	0,5	0,9	1,2
Pobór mocy wentylatora ⁴⁾ z opcją „wysokowydajny panel tylny”	kW	0,2	0,3	0,6	0,7	0,5	0,8	1,1
Masa	kg	480	480	495	505	615	615	615
System GES upflow								
Maks. dostępne zewn. ciśnienie statyczne ESD	Pa	450	450	450	450	450	450	450
Poziom ciśnienia akustycznego ³⁾	dBA	48,7	50,0	53,5	54,6	52,8	54,7	55,8
Pobór mocy wentylatora ⁴⁾	kW	0,3	0,4	0,8	0,9	0,7	1,1	1,4
Masa	kg	450	450	460	472	585	585	585
Rozmiar		2	2	2	2	3	3	3
Urządzenia GES, dwubiegowe (2 sprężarki)								
ALD/ALU xxx GES		412	462	522	562	622	712	812
Wydatek powietrza	m ³ /h	10.000	11.500	13.500	13.000	15.000	17.000	20.000
Moc chłodnicza DX (całkowita) ¹⁾ R410A	kW	42,0	48,0	53,3	55,1	63,0	72,2	82,0
Moc chłodnicza DX (jawna) ¹⁾ R410A	kW	42,0	48,0	53,3	55,1	63,0	72,2	82,0
Pobór mocy sprężarki ¹⁾ R410A	kW	9,3	10,7	12,0	12,2	13,7	16,1	18,7
Moc chłodnicza CW (całkowita) ²⁾	kW	38,8	44,4	50,2	50,9	58,1	65,3	75,8
Moc chłodnicza CW (jawna) ²⁾	kW	38,8	44,4	50,2	50,9	58,1	65,3	75,8
System GES downflow								
Maks. dostępne zewn. ciśnienie statyczne ESD	Pa	300	300	300	300	300	300	300
Poziom ciśnienia akustycznego ³⁾	dBA	50,7	52,5	54,5	50,2	53,1	55,5	58,9
Pobór mocy wentylatora ⁴⁾	kW	0,6	0,9	1,5	0,9	1,3	1,9	3,0
Pobór mocy wentylatora ⁴⁾ z opcją „wysokowydajny panel tylny”	kW	0,6	0,9	1,4	0,8	1,2	1,7	2,7
Masa	kg	765	770	800	929	935	944	960
System GES upflow								
Maks. dostępne zewn. ciśnienie statyczne ESD	Pa	450	450	450	450	450	450	450
Poziom ciśnienia akustycznego ³⁾	dBA	53,1	54,6	56,5	53,3	55,8	58,1	61,2
Pobór mocy wentylatora ⁴⁾	kW	0,8	1,1	1,7	1,1	1,6	2,2	3,5
Masa	kg	720	725	750	897	904	911	926
Rozmiar		4	4	4	5	5	5	5

Uwagi: Wszystkie dane dotyczą eksploatacji przy 400 V/3 ph/50 Hz oraz ESD (zewnętrzne ciśnienie statyczne) 20 Pa dla urządzeń typu downflow i ESD 50 Pa dla urządzeń typu upflow.

¹⁾ Moc chłodnicza DX dla urządzeń GES: Parametry powietrza powracającego: 26 °C/40% wilg. wzgl.; temperatura skraplania: 45 °C

²⁾ Moc chłodnicza CW dla urządzeń GES: Parametry powietrza powracającego: 26 °C/40% wilg. wzgl.; temperatura wejściowa wody: 8 °C, zawartość glikolu: 30%

³⁾ Poziom ciśnienia akustycznego w odległości 2m w miejscu nieosłoniętym ⁴⁾ Elektryczny pobór mocy wentylatorów należy dodać do obciążenia pomieszczenia Zmiany techniczne zastrzeżone.

Wymiary/liczba wentylatorów					
Rozmiar		2	3	4	5
Szerokość	mm	1.400	1.750	2.200	2.550
Wysokość	mm	1.980	1.980	1.980	1.980
Głębokość	mm	890	890	890	890
Liczba wentylatorów		1	2	2	3
Moc nawilżacza i moc grzejna					
Rozmiar		2	3	4	5
Maks. moc nawilżacza	kg/h	8	15	15	15
Maks. liczba stopni nagrzewnicy (downflow)		2	2	3	3
Maks. moc grzejna na stopień	kW	9	9	9	9
Maks. łączna moc grzejna	kW	18	18	27	27
Maks. liczba stopni nagrzewnicy (upflow)		2	2	3	3
Maks. moc grzejna na stopień	kW	9	9	9	9
Maks. łączna moc grzejna	kW	18	18	27	27

CyberAir 3													
Urządzenia CW, downflow (1 obieg wody lodowej)													
ASD xxx CW		320	420	550	650	800	950	1000	1180	1250	1550	1800	2100
Wydatek powietrza	m³/h	7.000	9.000	10.000	13.000	15.500	18.500	19.000	21.500	24.000	29.000	33.000	39.000
Moc chłodnicza CW (całkowita) ¹⁾	kW	30,1	38,2	54,0	67,5	83,7	100,4	112,6	125,9	135,2	159,4	184,0	214,0
Temperatura wody: 7°C/12°C													
Moc chłodnicza CW (jawna) ¹⁾	kW	26,7	34,0	42,9	54,5	66,6	79,7	85,5	96,3	105,1	126,1	144,2	168,8
Temperatura wody: 7°C/12°C													
Hydrauliczna strata ciśnienia ¹⁾	kPa	34	53	55	85	42	61	58	72	74	105	67	91
Temperatura wody: 7°C/12°C													
Moc chłodnicza CW (całkowita) ²⁾³⁾	kW	28,4	35,0	42,7	53,2	68,5	80,7	84,6	94,7	103,5	122,9	139,8	162,7
Temperatura wody: 10°C/16°C													
Moc chłodnicza CW (jawna) ²⁾³⁾	kW	28,4	35,0	42,7	53,2	68,5	80,7	84,6	94,7	103,5	122,9	139,8	162,7
Temperatura wody: 10°C/16°C													
Hydrauliczna strata ciśnienia ²⁾³⁾	kPa	78	116	70	104	55	75	79	97	68	93	64	86
Temperatura wody: 10°C / 16°C													
Maks. dostępne zewn. ciśnienie statyczne ESD	Pa	300	290	300	80	300	110	300	190	300	230	300	150
Poziom ciśnienia akustycznego ⁴⁾	dBA	50,4	57,1	53,4	60,4	60,6	65,0	60,8	63,9	59,4	64,3	61,4	65,5
Pobór mocy wentylatora ⁵⁾	kW	0,9	1,8	1,1	2,4	2,9	4,9	3,1	4,5	3,6	6,3	5,8	9,4
Masa	kg	281		350		503		586		688		870	
Rozmiar		1	1	2	2	3	3	4	4	5	5	7	7
Urządzenia CW, upflow (1 obieg wody lodowej)													
ASU xxx CW		320	420	550	650	800	950	1000	1180	1250	1550		
Wydatek powietrza	m³/h	7.000	9.000	10.000	13.000	16.000	19.000	19.000	22.000	24.000	29.000		
Moc chłodnicza CW (całkowita) ¹⁾	kW	30,1	38,2	54,0	67,5	77,7	92,9	100,3	115,9	127,7	153,9		
Temperatura wody: 7°C/12°C													
Moc chłodnicza CW (jawna) ¹⁾	kW	26,7	34,0	42,9	54,5	64,9	77,2	80,2	92,7	102,3	123,2		
Temperatura wody: 7°C/12°C													
Hydrauliczna strata ciśnienia ¹⁾	kPa	33	52	55	85	32	45	54	71	68	97		
Temperatura wody: 7°C/12°C													
Moc chłodnicza CW (całkowita) ²⁾³⁾	kW	28,4	35,0	42,7	53,2	62,1	72,7	81,1	92,7	101,5	120,5		
Temperatura wody: 10°C/16°C													
Moc chłodnicza CW (jawna) ²⁾³⁾	kW	28,4	35,0	42,7	53,2	62,1	72,7	81,1	92,7	101,5	120,5		
Temperatura wody: 10°C/16°C													
Hydrauliczna strata ciśnienia ²⁾³⁾	kPa	77	115	70	105	38	51	71	92	63	87		
Temperatura wody: 10°C / 16°C													
Maks. dostępne zewn. ciśnienie statyczne ESD	Pa	450	280	450	60	410	190	410	190	450	230		
Poziom ciśnienia akustycznego ⁴⁾	dBA	52,8	59,1	55,4	62,2	55,1	58,9	55,6	58,8	61,2	65,9		
Pobór mocy wentylatora ⁵⁾	kW	1,0	1,9	1,3	2,7	2,8	4,6	3,1	4,7	3,8	6,5		
Masa	kg	282		351		514		605		721			
Rozmiar		1	1	2	2	3	3	4	4	5	5		

Uwagi: Wszystkie dane dotyczą eksploatacji przy 400 V/3 ph/50 Hz oraz ESD (zewnętrzne ciśnienie statyczne) 20 Pa dla urządzeń typu downflow i ESD 50 Pa dla urządzeń typu upflow.

¹⁾ Warunki przepływu powrotnego: 24°C/50% wilg. wzgl.; zawartość glikolu: 0%

²⁾ Warunki przepływu powrotnego: 26°C/40% wilg. wzgl.; zawartość glikolu: 0%

³⁾ Dane obowiązują dla urządzeń z opcjonalną wysokowydajną chłodnicą

⁴⁾ Poziom ciśnienia akustycznego w odległości 2 m w miejscu nieosłoniętym

⁵⁾ Elektryczny pobór mocy wentylatorów należy dodać do obciążenia pomieszczenia

Zmiany techniczne zastrzeżone.

Wymiary/liczba wentylatorów							
Rozmiar		1	2	3	4	5	7
Szerokość	mm	950	1.400	1.750	2.200	2.550	3.110
Wysokość	mm	1.980	1.980	1.980	1.980	1.980	1.980
Głębokość	mm	890	890	890	890	890	980
Liczba wentylatorów		1	1	2	2	3	4
Moc nawilżacza i moc grzejna							
Rozmiar		1	2	3	4	5	7
Maks. moc nawilżacza	kg/h	8	8	15	15	15	15
Maks. liczba stopni nagrzewnicy		1	1	2	2	3	3
Maks. moc grzejna na stopień	kW	9	9	9	9	9	9
Maks. łączna moc grzejna	kW	9	9	18	18	27	27

CyberAir 3								
Urządzenia CWE/CWU, downflow (1 obieg wody lodowej)								
ASD xxx CWE/CWU		390	600	1050	1350	1700	2050	2400
Wydatek powietrza	m ³ /h	10.000	12.500	23.000	24.000	33.000	47.000	48.000
Moc chłodnicza CW (całkowita) ¹⁾	kW	39,8	70,0	93,5	134,2	174,8	213,3	237,4
Temperatura wody: 7°C/12°C								
Moc chłodnicza CW (jawna) ¹⁾	kW	36,3	54,8	84,5	105,0	140,1	183,7	196,1
Temperatura wody: 7°C/12°C								
Hydrauliczna strata ciśnienia ¹⁾	kPa	42	69	70	91	189	82	102
Temperatura wody: 7°C/12°C								
Moc chłodnicza CW (całkowita) ^{2,3)}	kW	36,9	54,0	82,7	97,7	120,7 ⁷⁾	186,0	195,6
Temperatura wody: 10°C/16°C								
Moc chłodnicza CW (jawna) ^{2,3)}	kW	36,9	54,0	82,7	97,7	120,7 ⁷⁾	186,0	195,6
Temperatura wody: 10°C/16°C								
Hydrauliczna strata ciśnienia ^{2,3)}	kPa	55	80	111	101	158 ⁷⁾	110	100
Temperatura wody: 10°C/16°C								
Poziom ciśnienia akustycznego CWE (wentylator na podłodze technicznej) ⁴⁾	dBA	54,3	59,8	60,5	61,9	61,6	62,6	63,6
Poziom ciśnienia akustycznego CWU (wentylator w podłodze technicznej) ^{4,6)}	dBA	54,1	58,9	60,0	59,3	58,7	61,4	61,9
Pobór mocy CWE (wentylator na podłodze technicznej) ⁵⁾	kW	1,9	2,1	5,0	4,7	7,0	11,3	11,2
Pobór mocy CWU (wentylator w podłodze technicznej) ^{5,6)}	kW	1,2	1,9	3,7	3,5	4,8	8,6	8,4
Masa	kg	365	482	559	692	863	1.055	1.133
Rozmiar		1	2	3	4	5	7	8

Uwagi: Wszystkie dane dotyczą eksploatacji przy 400 V/3 ph/50 Hz oraz ESD (zewnętrzne ciśnienie statyczne) 20 Pa dla urządzeń typu downflow i ESD 50 Pa dla urządzeń typu upflow; filtr klasy: F5

¹⁾ Warunki przepływu powrotnego: 24°C/50% wilg. wzgl.; zawartość glikolu: 0%

²⁾ Warunki przepływu powrotnego: 26°C/40% wilg. wzgl.; zawartość glikolu: 0%

³⁾ Dane obowiązują dla urządzeń z opcjonalną wysokowydajną chłodnicą

⁴⁾ Poziom ciśnienia akustycznego w odległości 2 m w miejscu nieosłoniętym

⁵⁾ Elektryczny pobór mocy wentylatorów należy dodać do obciążenia pomieszczenia

⁶⁾ Pomiar przy wysokości podłogi technicznej 900 mm

⁷⁾ Dane ze zredukowaną ilością powietrza, szczegóły na zapytanie

Zmiany techniczne zastrzeżone.

Wymiary/liczba wentylatorów								
Rozmiar		1	2	3	4	5	7	8
Szerokość	mm	950	1.400	1.750	2.200	2.550	3.110	3.350
Wysokość	mm	2.495						
Głębokość	mm	890					980	
Liczba wentylatorów		1	1	2	2	3	4	4
Moc nawilżacza i moc grzejna								
Rozmiar		1	2	3	4	5	7	8
Maks. moc nawilżacza	kg/h	8	8	15	15	15	15	15
Maks. liczba stopni nagrzewnicy		1	1	2	2	3	3	3
Maks. moc grzejna na stopień	kW	9	9	9	9	9	9	9
Maks. łączna moc grzejna	kW	9	9	18	18	27	27	27

CyberAir 3

Urządzenia CW2, downflow (2 obiegi wody lodowej)

ASD xxx CW2		270	510	670	810	1070	1170
Wydatek powietrza	m³/h	8.500	11.500	17.500	21.000	26.000	36.000
Moc chłodnicza CW (całkowita) ¹⁾	kW	31,3	49,3	68,2	86,3	107,6	137,2
Temperatura wody: 7°C/12°C							
Moc chłodnicza CW (jawna) ¹⁾	kW	28,3	42,6	60,7	74,7	93,4	120,7
Temperatura wody: 7°C/12°C							
Hydrauliczna strata ciśnienia ¹⁾	kPa	109	79	69	91	111	85
Temperatura wody: 7°C/12°C							
Moc chłodnicza CW (całkowita) ²⁽³⁾	kW	27,8	41,6	59,3	72,4	90,2	118,4
Temperatura wody: 10°C/16°C							
Moc chłodnicza CW (jawna) ²⁽³⁾	kW	27,8	41,6	59,3	72,4	90,2	118,4
Temperatura wody: 10°C/16°C							
Hydrauliczna strata ciśnienia ²⁽³⁾	kPa	96	99	82	136	141	161
Temperatura wody: 10°C/16°C							
Maks. dostępne zewn. ciśnienie statyczne ESD	Pa	210	70	190	180	290	240
Poziom ciśnienia akustycznego ⁴⁾	dBA	55,0	56,7	57,2	57,5	57,7	59,0
Pobór mocy wentylatora ⁵⁾	kW	2,0	2,7	4,2	4,6	5,3	7,8
Masa	kg	293	380	461	553	644	844
Rozmiar		1	2	3	4	5	7

Urządzenia CW2, upflow (2 obiegi wody lodowej)

ASU xxx CW2		270	510	670	810	1070	
Wydatek powietrza	m³/h	8.500	10.500	17.000	20.000	26.000	
Moc chłodnicza CW (całkowita) ¹⁾	kW	31,3	46,1	66,3	83,3	107,6	
Temperatura wody: 7°C/12°C							
Moc chłodnicza CW (jawna) ¹⁾	kW	28,3	39,7	59,1	71,9	93,4	
Temperatura wody: 7°C/12°C							
Hydrauliczna strata ciśnienia ¹⁾	kPa	106	73	65	83	120	
Temperatura wody: 7°C/12°C							
Moc chłodnicza CW (całkowita) ²⁽³⁾	kW	27,8	38,5	58,0	69,8	90,2	
Temperatura wody: 10°C/16°C							
Moc chłodnicza CW (jawna) ²⁽³⁾	kW	27,8	38,5	58,0	69,8	90,2	
Temperatura wody: 10°C/16°C							
Hydrauliczna strata ciśnienia ²⁽³⁾	kPa	94	86	78	124	145	
Temperatura wody: 10°C/16°C							
Maks. dostępne zewn. ciśnienie statyczne ESD	Pa	160	150	170	200	260	
Poziom ciśnienia akustycznego ⁴⁾	dBA	57,2	57,4	58,9	58,8	58,9	
Pobór mocy wentylatora ⁵⁾	kW	2,3	2,5	4,5	4,6	5,8	
Masa	kg	296	384	476	573	718	
Rozmiar		1	2	3	4	5	

Uwagi: Wszystkie dane dotyczą eksploatacji przy 400 V/3 ph/50 Hz oraz ESD (zewnętrzne ciśnienie statyczne) 20 Pa dla urządzeń typu downflow i ESD 50 Pa dla urządzeń typu upflow.

¹⁾ Warunki przepływu powrotnego: 24°C/50% wilg. wzgl.; zawartość glikolu: 0%

²⁾ Warunki przepływu powrotnego: 26°C/40% wilg. wzgl.; zawartość glikolu: 0%

³⁾ Dane obowiązują dla urządzeń z opcjonalną wysokowydajną chłodnicą

⁴⁾ Poziom ciśnienia akustycznego w odległości 2 m w miejscu nieosłoniętym

⁵⁾ Elektryczny pobór mocy wentylatorów należy dodać do obciążenia pomieszczenia

Zmiany techniczne zastrzeżone.

Wymiary/liczba wentylatorów

Rozmiar		1	2	3	4	5	7
Szerokość	mm	950	1.400	1.750	2.200	2.550	3.110
Wysokość	mm	1.980	1.980	1.980	1.980	1.980	1.980
Głębokość	mm	890	890	890	890	890	980
Liczba wentylatorów		1	1	2	2	3	4
Moc nawilżacza i moc grzejna							
Rozmiar		1	2	3	4	5	7
Maks. moc nawilżacza, downflow	kg/h	4	8	15	15	15	15
Maks. moc nawilżacza, upflow	kg/h	8	8	15	15	15	15
Maks. liczba stopni nagrzewnicy		1	1	2	2	3	3
Maks. moc grzejna na stopień	kW	9	9	9	9	9	9
Maks. łączna moc grzejna	kW	9	9	18	18	27	27



Siedziba główna firmy STULZ

D **STULZ GmbH**
Holsteiner Chaussee 283 · 22457 Hamburg
Tel.: +49 (40) 55 85-0 · Fax: +49 (40) 55 85 352 · products@stulz.de

Spółki zależne STULZ

AUS **STULZ AUSTRALIA PTY LTD**
34 Bearing Road · Seven Hills NSW 21 47
Tel.: +61 (2) 96 74 47 00 · Fax: +61 (2) 96 74 67 22 · sales@stulz.com.au

AT **STULZ AUSTRIA GmbH**
Lamezanstraße 9 · 1230 Wien
Tel.: +43 (1) 615 99 81-0 · Fax: +43 (1) 616 02 30 · info@stulz.at

CN **STULZ AIR TECHNOLOGY AND SERVICES SHANGHAI CO., LTD.**
Room 5505, 1486 West Nanjing Road, JingAn · Shanghai 200040 · P.R. China
Tel.: +86 (21) 3360 7133 · Fax: +86 (21) 3360 7138 · info@stulz.cn

E **STULZ ESPAÑA S.A.**
Avenida de los Castillos 1034 · 28918 Leganés (Madrid)
Tel.: +34 (91) 517 83 20 · Fax: +34 (91) 517 83 21 · info@stulz.es

F **STULZ FRANCE S. A. R. L.**
107, Chemin de Ronde · 78290 Croissy-sur-Seine
Tel.: +33 (1) 34 80 47 70 · Fax: +33 (1) 34 80 47 79 · info@stulz.fr

GB **STULZ U. K. LTD.**
First Quarter · Blenheim Rd. · Epsom · Surrey KT 19 9 QN
Tel.: +44 (1372) 74 96 66 · Fax: +44 (1372) 73 94 44 · sales@stulz.co.uk

I **STULZ S.P.A.**
Via Torricelli, 3 · 37067 Valeggio sul Mincio (VR)
Tel.: +39 (045) 633 16 00 · Fax: +39 (045) 633 16 35 · info@stulz.it

IN **STULZ-CHSPL (INDIA) PVT. LTD.**
006, Jagruti Industrial Estate · Mogul Lane, Mahim · Mumbai - 400 016
Tel.: +91 (22) 56 66 94 46 · Fax: +91 (22) 56 66 94 48 · info@stulz.in

NL **STULZ GROEP B. V.**
Postbus 75 · 1180 AB Amstelveen
Tel.: +31 (20) 54 51 111 · Fax: +31 (20) 64 58 764 · stulz@stulz.nl

NZ **STULZ NEW ZEALAND LTD.**
Office 71, 300 Richmond Rd. · Grey Lynn · Auckland
Tel.: +64 (9) 360 32 32 · Fax: +64 (9) 360 21 80 · sales@stulz.co.nz

PL **STULZ POLSKA SP. Z O.O.**
Budynek Mistral · Al. Jerozolimskie 162 · 02 – 342 Warszawa
Tel.: +48 (22) 883 30 80 · Fax: +48 (22) 824 26 78 · info@stulz.pl

SG **STULZ SINGAPORE PTE LTD.**
33 Ubi Ave 3 #03-38 Vertex · Singapore 408868
Tel.: +65 6749 2738 · Fax: +65 6749 2750 · andrew.peh@stulz.sg

USA **STULZ AIR TECHNOLOGY SYSTEMS (SATS), INC.**
1572 Tilco Drive · Frederick, MD 21704
Tel.: +1 (301) 620 20 33 · Fax: +1 (301) 662 54 87 · info@stulz-ats.com

ZA **STULZ SOUTH AFRICA PTY. LTD.**
Unit 18, Jan Smuts Business Park · Jet Park · Boksburg · Gauteng, South Africa
Tel.: +27 (0)11 397 2363 · Fax: +27 (0)11 397 3945 · aftersales@stulz.co.za

IT Cooling Solutions

Blisko użytkownika na całym świecie.

... Zapraszamy do kontaktu z naszymi specjalistami i partnerami w spółkach zależnych oraz w wyłącznych przedstawicielstwach prowadzących sprzedaż i serwis urządzeń na całym świecie. Dysponujemy pięcioma zakładami produkcyjnymi w Europie, Ameryce Północnej i Azji.