



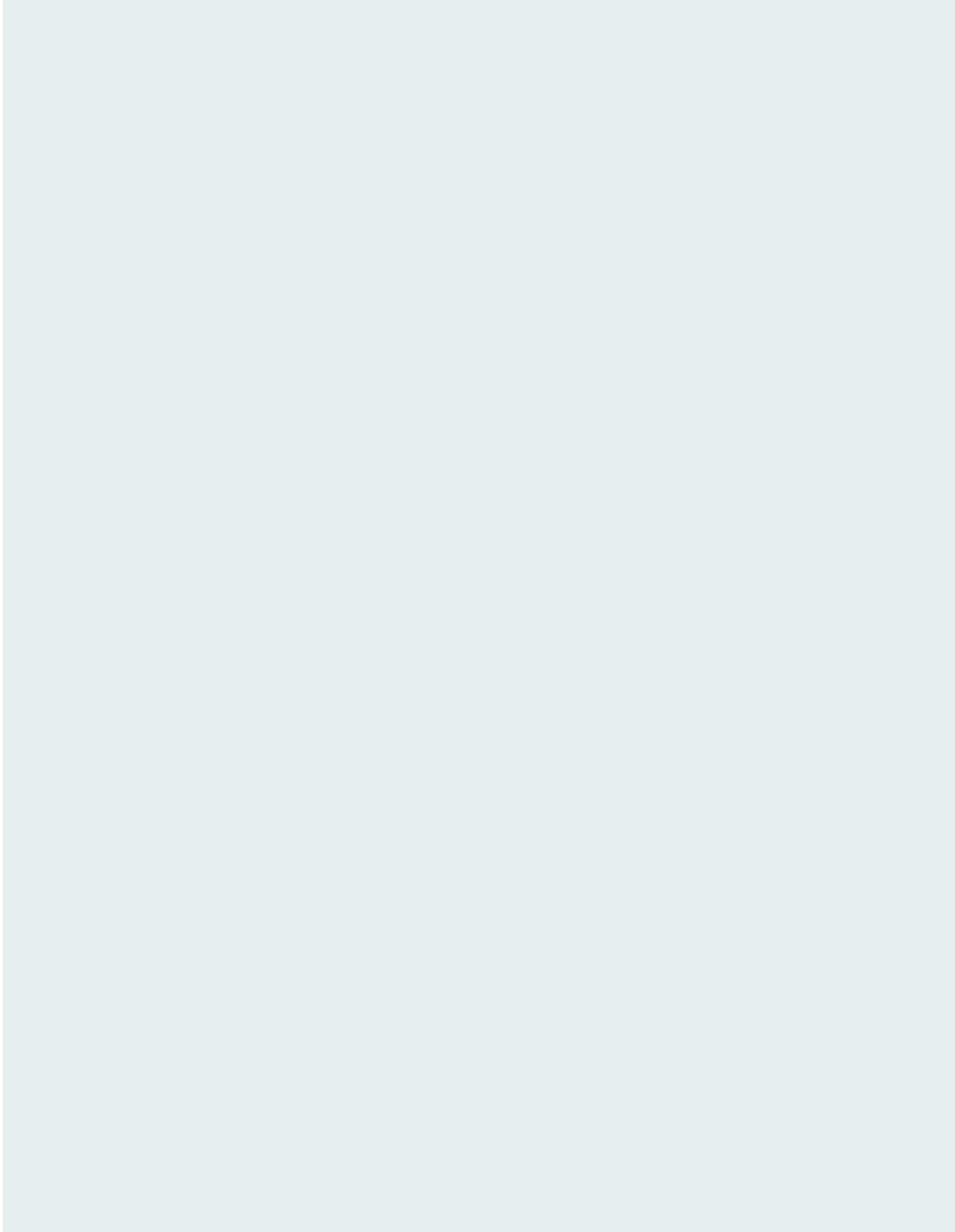
Medclair

DU2100-M21

Teknisk beskrivning

Revision: B0

2021-06-28



1. Generellt

1.1. Syfte och omfattning

Detta dokument utgör en övergripande teknisk beskrivning av den mobila lustgasdestruktionsanläggningen DU2100-M21.

1.2. Definitioner

MDU	Mobile Destruction Unit
DU	Destruction Unit

1.3. Allmänt

Den mobila lustgasdestruktionsenheten är en smidig lösning som lätt flyttas till den plats där lustgas ska används för smärtlindring. Denna enhet är en komplett lösning för att både ge lustgas till patienten och samtidigt samla upp den kvarvarande lustgasen i utandningsluften samt destruera denna. DU2100-M21 kan enkelt flyttas mellan vårdssalar och är tyst, kraftfull och driftsäker.

DU2100-M21 renar mer än 99% av all lustgas som leds in i enheten. Därmed uppnås en bra arbetsmiljö för vårdpersonalen och en minimal påverkan på den yttre miljön.

DU2100-M21 mäter koncentrationen, ppm halten, av lustgas efter rening kontinuerligt och larmar om denna blir för hög.

DU2100-M21 är speciellt anpassad för att vårdpersonal ska kunna använda den på ett enkelt och tillförlitligt sätt. På enheten finns utrymme för att placera lämplig lustgastub (antingen färdigblandad eller koncentrerad) och eventuellt även en syrgastub samt vid behov en tillhörande blandningsenhet (titreringsenhet). Den senare används för att kunna ställa in lustgaskoncentrationen där en varierande behandlingseffekt önskas.

Andningsmasken med tillhörande slang för tillförsel av lustgas samt utsugsslang för utandningsluften ansluts med standardanslutning till DU2100-M21. Alla nödvändiga slangar, gastuber och ventiler kan med tillbehör förvaras på DU2100-M21 vilken därmed lätt transporteras som en komplett enhet.

DU2100-M21 är konstruerad med få rörliga delar och med utvalda komponenter som har hög grad av driftsäkerhet och lång livslängd.

DU2100-M21 har ett inbyggt styrsystem som kontinuerligt övervakar bland annat temperatur och gasflöden och stannar automatiskt vid överbelastning. Enheten är redan vid leverans förberedd för fjärrövervakning där enheten lätt kan kopplas upp mot Medclairs tekniker för kontroll.

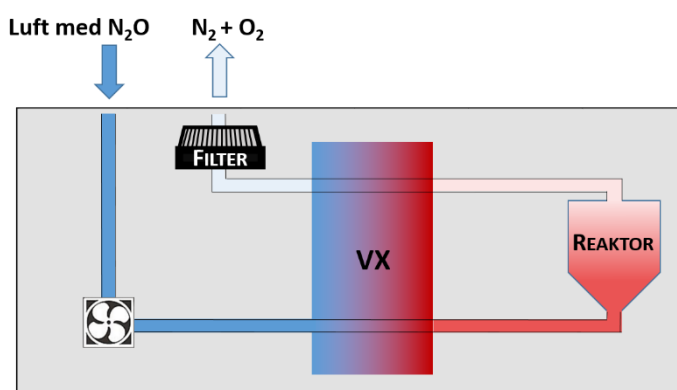
2. Allmän funktionsprincip

DU2100-M21 är en så kallad destruktör, eller nedbrytningsenhet, som genom en katalytisk process sönderdelar den inkomna luften med inblandad lustgas till kvävgas och syrgas, dvs huvudbeståndsdelarna i vanlig luft.

I DU2100-M21 sker denna sönderdelning i en reaktor inbyggd i enheten. För spjälkningsprocessen, där lustgasen sönderdelas till syre och kväve, krävs en hög temperatur. DU2100-M21 använder en teknik med värmeväxling och högpresterande isolering som resulterar i en hög grad av återvinning av energin vilket kraftigt minskar energiförbrukningen efter en initial uppvärmning.

Lustgasen i utandningsluften renas till mer än 99% genom nedbrytning genom en klimatsmart katalytisk process i reaktorn där den miljöfarliga lustgasen (N_2O) sönderdelas till kvävgas (N_2) och syrgas (O_2) som är de huvudsakliga beståndsdelarna i vanlig luft och kan därmed släppas ut i luften obehindrat.

Bilden nedan visar en allmän funktionsprincip där gasblandningen (luft + lustgas) suges in i enheten med hjälp av en insugsfläkt. Gasen värms upp i värmeväxlarpaketet som återvinner energin från utgående gas från reaktorn.



I reaktorn sker sönderdelningsprocessen och vid behov tillförs värme via ett integrerat värmebatteri för att uppnå erforderlig temperatur för att sönderdelning skall ske. Den varma gasen, som nu är renad från lustgas, kyls först av i värmeväxlaren och sedan ytterligare i ett kylelement samt passerar sedan ett filter innan utsläpp sker till rummet.

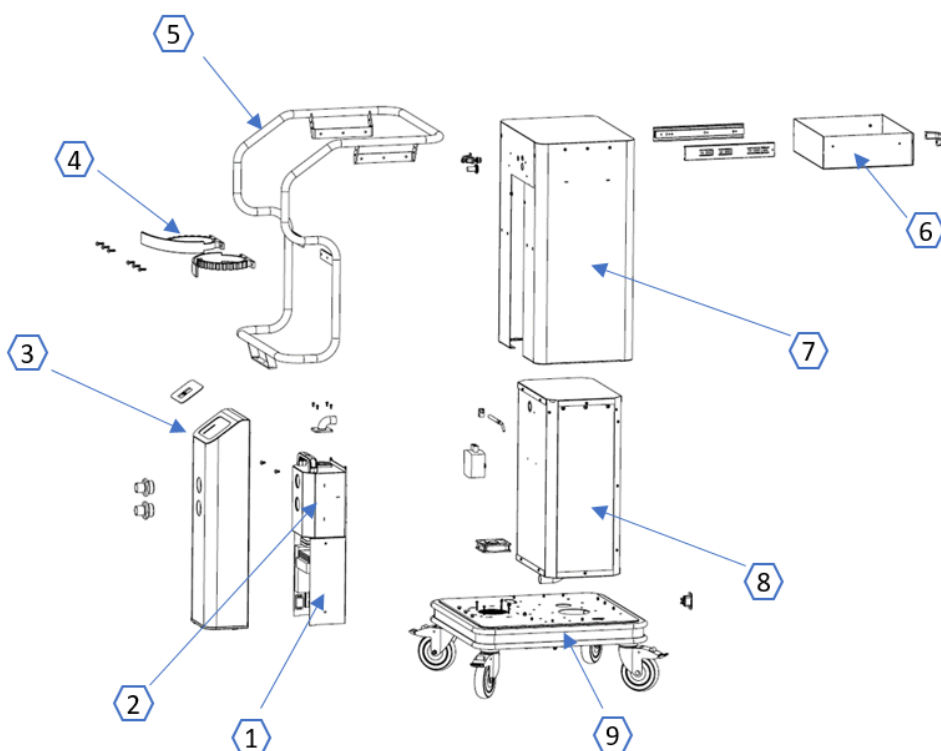
I samband med att gasen släpps ut undertill på enheten mäts koncentrationen lustgas med hjälp av en IR-mätare.

Ett enkelt användargränssnitt och ett noggrant och robust styrsystem ser till att processen fortlöper effektivt och utan driftstopp. DU2100-M21 är förberedd för att vid behov kopplas upp till Medclair servicecenter för kontroll och analys.

3. Uppbyggnad

DU2100.M2 är konstruerad för att vara robust och tålig både gällande den fysiska uppbyggnaden och den tekniska konstruktionen för den interna driften. Enheten är uppbyggd med robusta komponenter som utprovats tillsammans för att uppnå önskad funktion och stabilitet i drift.

I figuren nedan visas en översiktlig skiss över ingående moduler. En del av dessa beskrivs mer ingående i följande avsnitt.



- 1 Elektronlådå
- 2 Intagslådå
- 3 Frontkåpa med operatörspanel och intagsstosar
- 4 Fåsten för gasflaskor
- 5 Kombinerat handtag och skyddssarg
- 6 Lådå för tillbehör
- 7 Huvudkåpa (på kåpans sida sitter CO₂ filter som byts när det är mättat)
- 8 Reaktorpaket
- 9 Underrede (hår finns gasmätning samt CO₂ filter)

3.1. Elektroniklåda

Elektroniklådan innehåller styr och reglerteknik för att samla in mätdata från ett antal olika givare som finns placerade i reaktorpaketet, intagslådan och underredet för att mäta hur processen fortskrider med hjälp av flöden och temperaturer. Dessa mätdata används av den framtagna programvaran i kontrollmodulen och styr de fläktar och värmare som finns i enheten.

Uppbyggnaden är gjord med certifierade standardmoduler för att erhålla en mycket robust konstruktion och flexibilitet.

Samtliga elektronikmoduler är samlade i elektroniklådan som därmed snabbt kan bytas vid behov och orsakar därmed endast ett litet tidsuppehåll från den dagliga användningen på avdelningen.

3.2. Intagslåda

I intagslådan sitter fläkten som suger in inkommande gasblandning till DU2100-M21 och det sker en filtrering och utjämning av inkommande lustgas innan den leds vidare in i reaktorpaketet.

3.3. Reaktorpaket

I reaktorpaketet finns en speciellt framtagen värmeväxlare och reaktor som ser till att nödvändig temperatur erhålls på ett så energieffektivt sätt som möjligt för att sönderdelningen av inkommande lustgas skall ske. I reaktorpaketet finns även det värmebatteri som behövs för att tillföra värme till processen samt ett antal givare för att mäta hur processen fortskrider.

3.4. Underrede

I underredet finns moduler för avkyllning av utgående luft samt ett partikelfilter för att samla upp eventuella restpartiklar från gasen som kommer från reaktorn.

Här finns också IR givaren som mäter lustgaskoncentrationen i den renade luften från enheten samt ett CO₂ filter (se bild nedan) för att avskilja CO₂ från utandningsluften innan koncentrationen av lustgas mäts. CO₂ filtret färgas lila då det blir mättat och skall då bytas ut, extra filter medföljer enheten och mättade filter byts ut vid service.



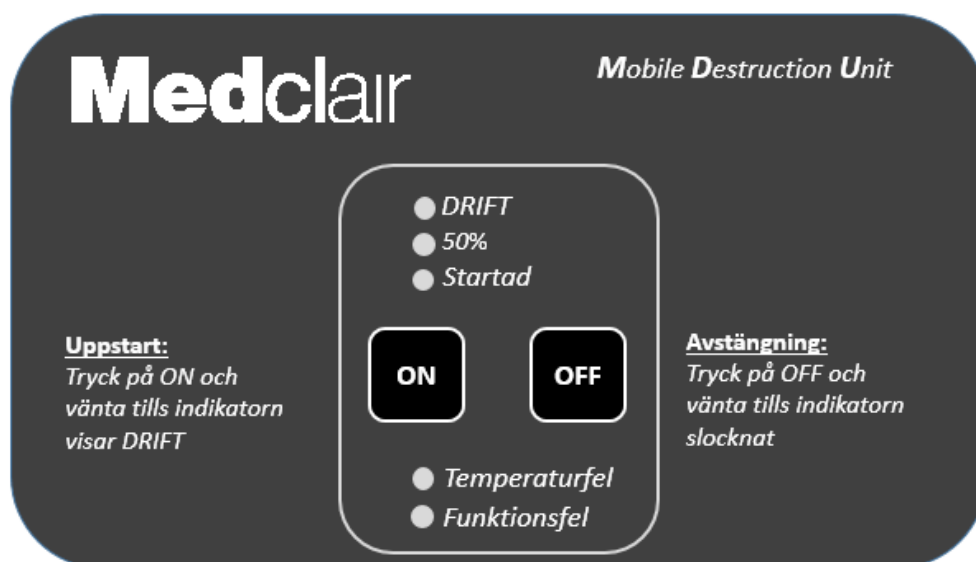
IR givaren mäter N₂O halten (ppm) i den renade gasen. Mätningen ger ett medelvärde på ppm nivån under en 5 minuters period och har två larmnivåer där den första indikerar att reningen har blivit något försämrad och den andra att reningen är nu under 99%.

(Eftersom detta kan bero på den speciella användningen och därmed vara tillfälligt kommer larmet att gå tillbaka om reningen återgår att vara inom stipulerade gränsvärden).

4. Användargränssnitt

Användargränssnittet bygger på enkelhet och arbete har därför lagts att designa detta så att det blir enkelt från användarens sida. I stort räcker det att trycka på en knapp (ON) för att starta enheten och trycka på en annan knapp (OFF) för att stänga av den.

Dessutom finns indikeringar som visar processen vid uppstart då uppvärmningen sker.



Om det skulle uppstå något fel indikeras detta med tre olika indikeringar.

Om ett Temperaturfel uppstår, d.v.s. övertemperatur p.g.a. t ex. överhettning vid drift utanför specifikation, så indikeras detta så länge som denna status råder. Enheten försöker själv åtgärda detta fel och när felet är borta återgår enheten automatiskt till normal drift.

Om lustgaskoncentrationen i utgående renad luft blir hög indikeras detta i två steg:

1. Funktionsfel blinkar, indikerar att lustgaskoncentrationen i den renade luften ökat men ligger fortfarande under angivna gränsvärden. Kontakta MedClair för genomgång av enheten.
2. Funktionsfel lyser med fast sken, lustgaskoncentrationen i den renade luften visar att enhetens rening ligger under 99% och enheten skall inte användas innan detta har åtgärdats.

Vid ett allvarligt funktionsfel indikeras detta separat. Om inte en omstart hjälper, så skall MedClair service kontaktas.

Se den kompletta användarmanualen för DU2100-M21 för mer utförlig information om användning.

5. Tekniska data & certifiering

5.1. Tekniska data

Strömförsörjning:	230 VAC, 50Hz
Energiförbrukning, uppvärmning:	750 W
Energiförbrukning, drift:	< 100 W

Driftsförhållande:

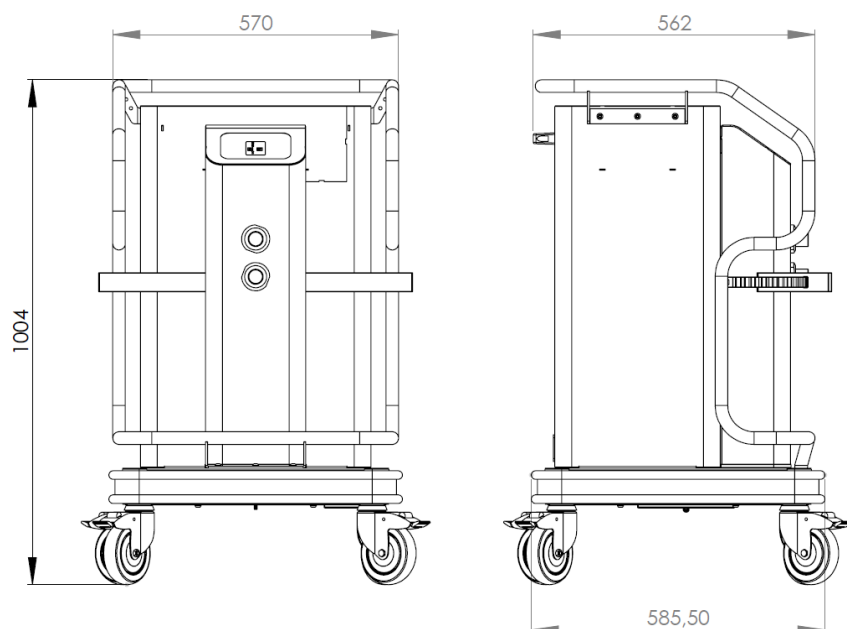
Temperatur, förvaring:	-25°C till 50°C
Temperatur, drift	10°C till 30°C
Relativ fuktighet:	10 – 80 %
Höjd över havet:	< 2000 meter
Omgivande miljö:	Ingen lättantändlig miljö, inga brännbara gaser eller närvaro av halogenerade anestesi gaser

Maxvärden för inkommande gas

Lustgas:	Maximal mängd på 9 gram lustgas per minut
Syrgas:	Max 100 %
Temperatur:	Max 35°C
Relativ fukthalt:	Max 100 %
Gasflöde:	min: 25 l/min

Uppvärmningstid:	< 29 min
Reduktionsgrad (lustgas):	> 99 %

Vikt:	ca: 70 kg (utan gasflaskor)
Ljudvolym drift:	< 35 dB



5.2. Extern verifiering

Medclair MDU testades av IVL, Svenska Miljöinstitutet, augusti 2020.

Den fullständiga rapporten finns tillgänglig på hemsidan www.medclair.se

5.3. Certifiering

DU2100-M21 är CE-märkt och uppfyller följande direktiv och krav:

EU direktiv:

2006/42/EG

Machinery Directive

2014/30/EU

Electromagnetic compatibility, EMC

2014/35/EU

Low Voltage directive

2011/65/EU

Restriction of the use of certain hazardous substances

(RoHS)

Krav:

SS EN 12100:2010

Safety of machinery – General principles for design –

Risk

assessment and risk reduction:

SS EN 60204-1

Safety of machinery – Electrical equipment of machines –
Part 1: General requirements:

SS EN 60601-1-2, utg. 4:2015

Medical electrical equipment – General requirements for
basic safety and essential performance – Part 1-2

SS EN 50581:2012

RoHS

Medclair, founded in 2013, is a Swedish research and development company with leading-edge expertise in process gas purification, gas measurement, ventilation and control. We solve healthcare and environmental challenges through innovation.