



D-26365-2009



D-26365-2009

Kortbruksanvisning för Dräger-ventilation

Enkel förklaring av ventilationslägen och funktioner

Innehållsförteckning

TK-BIPAP vs. TK-AK	04 – 06
Tryckkontroll – Biphasic Positive Airway Pressure vs. Tryckkontroll – Assisterad Kontroll	
TK-APRV (Tryckkontroll – Airway Pressure Release Ventilation)	07 – 08
VK-MMV + AutoFlow	09 – 10
Volymkontroll – Obligatorisk minutvolym + AutoFlow	
ATC – Automatisk tubkompensation	11 – 13
SPN-PPS (Proportionellt tryckunderstöd)	14 – 15
SmartCare®	16 – 22
P0.1 – Ocklusionstrycksmätning	23 – 24
Läckagekompensation	25 – 27
NIV (Non-invasiv ventilation)	28 – 30
Variabelt TU (variabelt tryckunderstöd)	31 – 33
PEEPi (Intrinsic PEEP/AutoPEEP)	34 – 36
Låg flödes-manöver	37 – 38
Ventilationsnomenklatur	39 – 40
Anteckningar	41 – 42

TK-BIPAP vs. TK-AK

Tryckkontroll – Biphasic Positive Airway

Pressure vs. Tryckkontroll – Assisterad Kontroll

TK-BIPAP

TK-AK (BIPAP ASSIST)

- maskin- eller patientutlöst, mekaniska andetag med inandningssynkronisering
- spontanandning är möjligt när som helst
- backupfrekvens

Med **TK-BIPAP** kan patienten andas spontant när som helst, medan antalet obligatoriska andetag är förinställt. I detta läge uppvisar de obligatoriska andetaget både en **inspiratorisk och expiratorisk synkronisering med patientens andningsansträngning**. Det efterföljande obligatoriska andetaget förlängs om det föregående obligatoriska andetaget är förminskat på grund av expiratorisk synkronisering. Inandningssynkroniseringen förminskar expirationsfasen. Den efterföljande expirationsfasen förlängs i detta fall med den saknade tiden. Detta säkerställer att den inställda obligatoriska andningsfrekvensen (f) förblir konstant. Maskinutlösta mekaniska andetag tillämpas om ingen spontanandning detekteras under inandningsfönstret. Patienten kan trygga tryckunderstöd (TU) vid spontan andning på PEEP-nivå.



D-7523-2014

Bild 1 (TK-BIPAP med obligatoriska och spontana mekaniska andetag)

Med TK-AK utlöser varje andningsförsök på PEEP-nivå ett mekaniskt andetag. Detta innebär att patienten fastställer tid och antalet mekaniska andetag (om patientens andningsfrekvens är högre än den inställda mandatoriska back-up frekvensen). För att ge patienten tillräcklig expirationstid en refraktärperiod (kort tidsfas där ingen trigging kan ske) är nödvändig direkt efter ett mekaniskt andetag. Ett obligatoriskt andetag tillämpas (mandatorisk back-up frekvens) om inget mekaniskt andetag har triggats efter att expirationstiden har förflutit.

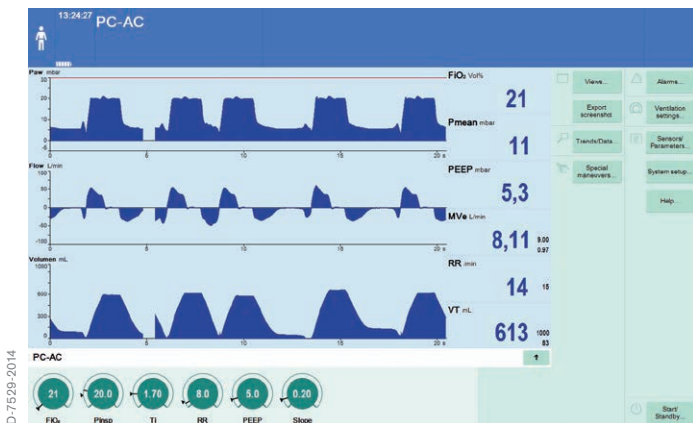


Bild 2 (TK-AK med utlösta och outlösta mekaniska andetag)

TK-APRV

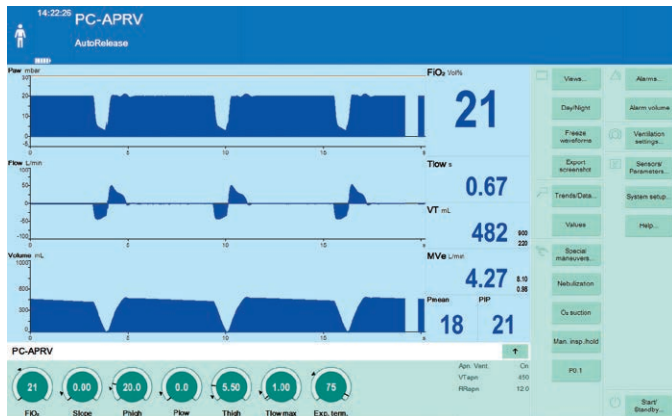
(Tryckkontroll – Airway Pressure Release Ventilation)

- tryckkontrollerad
- tidscyklisk
- maskinutlöst
- spontan andning under kontinuerligt positivt andningstryck med korta tryckavlastningstider (skärmbild)

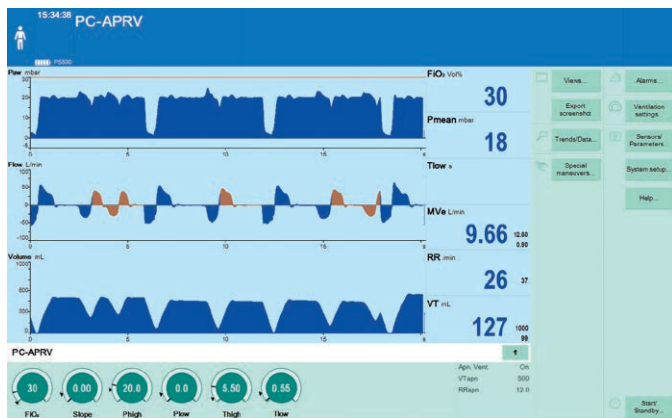
I TK-APRV-läget sker patientens eventuella spontanandning i den övre trycknivån $P_{\text{hög}}$. Denna trycknivå $P_{\text{hög}}$ upprätthålls under varaktigheten för $T_{\text{hög}}$. För att uppnå aktiv expiration förminsкас trycket från $P_{\text{hög}}$ till $P_{\text{låg}}$ under den korta tidsperioden $T_{\text{låg}}$. Växlingen mellan de två trycknivåerna är maskinutlöst och tidscyklisk. Andningsvolym (VT) som löpt ut under avlastningstiden ($T_{\text{låg}}$) resulterar från tryckskillnaden mellan $P_{\text{låg}}$ och $P_{\text{hög}}$ och lungmekanikerna. Om lungornas motstånd eller eftergivenhet förändras under ventilationsbehandling kan medföljande tidalvolym (VT) och även minutvolym (MV) variera.

Vid aktivering av AutoRelease fastställs varaktigheten för utsläppt tryck av expiratoriskt flöde. Inställningen "exsp.avsl." fastställer hur många procent som expirationsflödet måste understiga i förhållande till topplödet för att ventilationen ska kunna återgå till den höga trycknivån.

D-7540-2014

Bild 1 (TK-APRV med AutoRelease på och mätning av T_{lag} i sekunder)

D-7539-2014

Bild 2 (TK-APRV med spontan andning på nivå $P_{hög}$)

VC-MMV + AutoFlow

Volymkontroll – Obligatorisk minutvolym + AutoFlow

- volymkontrollerad ventilation för backup av obligatorisk minutvolym
- mekaniska andetag förminskas automatiskt och gradvis för patienter med ökad spontanandning, vilket kan hända när som helst.
- aktiverar automatisk avväjning genom att minska den mekaniska andningsfrekvensen och
- nödvändiga ventilationstryck

VK-MMV betar sig på ett liknande sätt som VK-SIMV; däremot administreras de obligatoriska andetagen endast om spontanandningen är otillräcklig och faller under en inställd minutvolym. Om spontanandningen ökar administreras färre obligatoriska andetag. Detta låter VK-MMV säkerställa att patienten alltid uppnår åtminstone den inställda minimivolymen MV ($MV = VT \cdot f$). Tillämpade mekaniskt utlösta, tidsinställda andetag är synkroniserade med patientens inspiratoriska arbete. Detta säkerställer att spontanandningen alltid är möjlig för patienten på PEEP-nivå. Om patientens spontanandning är tillräcklig för att uppnå inställd MV tillämpas inga ytterligare obligatoriska andetag. Detta innebär att inställd andningsfrekvens (f) är det högsta antalet obligatoriska andetag. Patienten får möjlighet att trigga tryckunderstöd (TU) vid spontanandning på PEEP-nivå. Varje inspiratoriska trigging av patienten på PEEP-nivå, som uppfyller flödestrigger kriterier, utlöser ett tryckunderstött andetag. Tid, antal och varaktighet för tryckunderstödda andetag fastställs av patientens spontana andning.

AutoFlow (AF) säkerställer att inställd tidalvolym (VT) tillämpas med minsta nödvändiga tryck för alla volymkontrollerade, obligatoriska andetag. Vid händelse av att motståndet (R) eller eftergivenhet (C) ändras så justeras trycket gradvis för att administrera inställt VT. Både trycket och flödet anpassas automatiskt. Patienten kan andas spontant under hela andningscykeln, under in- och utandning.

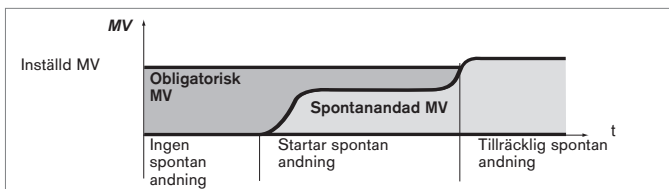
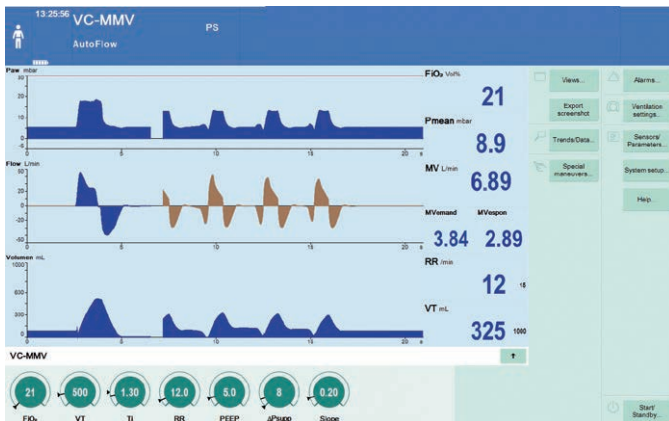


Bild 1 (från 100 % ventilation till 100 % spontanandning)



D-75-28-2014

Bild 2 (VK-MMV + AF med obligatorisk andning och spontanandning)

ATC

Automatisk tubkompensation

- säkerställer att inställt luftvägstryck även erhålls i trakea
- beräknas och visas baserat på en matematisk tubmodell, inställd tubtyp och tubens interna diameter (trakealtryck)
- kan aktiveras i alla ventilationslägen

uben är ett artificiellt motstånd i luftvägarna och är den främsta orsaken till ökat andningsarbete för patienten. Automatisk tubkompensation är en tilläggsinställning i alla ventilationslägen och möjliggör exakt kompensation för det ökade andningsarbetet, med enkla inställningsalternativ. Patientens inspiratoriska andningsarbete ska kännas som om det inte är intuberat. Ett gasflöde genom en tub leder till en tryckskillnad (ΔP -tub) mellan början och slutet på tuben [Bild 1]. Denna tryckskillnad belastar respirationsmuskler i form av ökat negativt tryck i lungorna. Det ökade andningsarbetet kan däremot kompenseras av att öka trycket i tubens främre del genom att leverera tryckskillnaden som har uppstått. Detta innebär att trycket i tubens främre del också måste anpassas kontinuerligt efter det relevanta gasflödet. Den aktuella tryckskillnaden beräknas baserat på gasflödet som mäts av ventilatorn. Automatisk tubkompensation kan aktiveras i alla ventilationslägen. Tubens diameter måste först ställas in. Kompensationsnivån (vanligtvis 100 %) kan användas för att finjustera inställningarna för den relevanta tuben och för att förhindra överkompensation. Tubens längd har inte ett betydande inflytande på tubens motstånd, inte ens för mycket korta tuber, och ställs inte in.

Tubens kompensation tillämpas för både in- och utandning. [se Bild 3]
Om nödvändigt för expiratorisk kompensation så reduceras trycket i tubsystemet som lägst till omgivningstrycket för att underlätta patientens utandning. Kontrollen säkerställer att det trakeala trycket inte faller under det inställda CPAP-trycket.

D:7480-2014

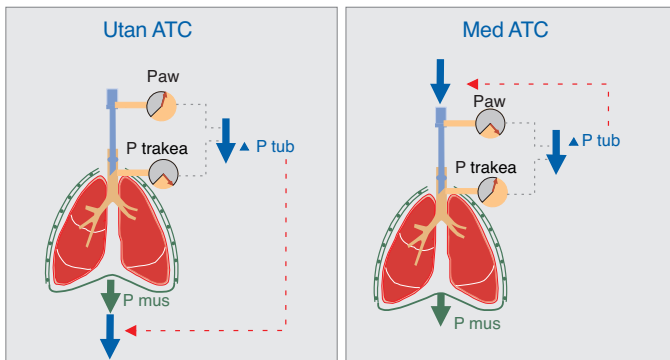


Bild 1 **Utan ATC**, patienten måste själv arbeta ΔP -tuben.

Med ATC, ventilatorn genererar exakt denna ΔP -tub och ger lindring för patienten.

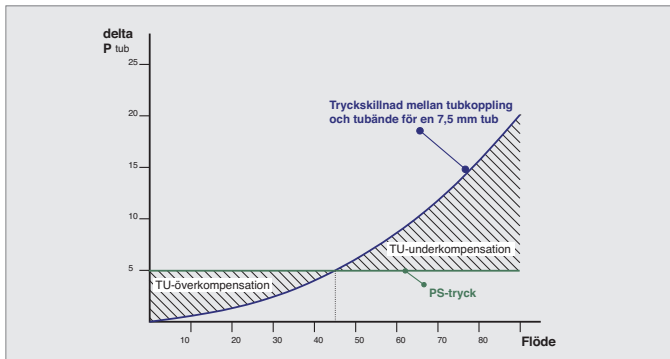


Bild 2 Inställt tryckunderstöd (TU) jämfört med tryckunderstöd som krävs i princip (blå linje) för tubkompensation.

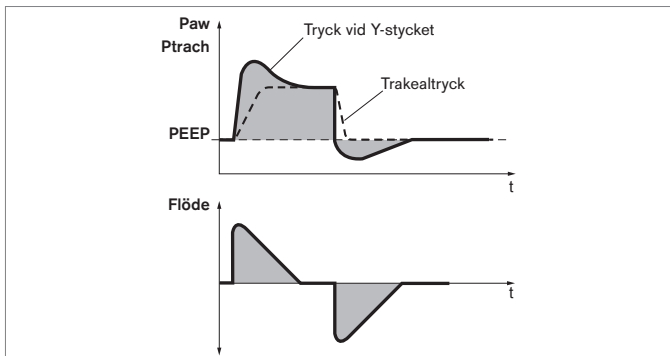


Bild 3 Tryckprofil för tubkompensation under in- och utandning.

SPN-PPS

Spontant – Proportionellt tryckunderstöd

- tillämpar patientutlöst tryckunderstöd i proportion till patientens inandningsansträngning
- stödnivån kan ställas in separat för restriktivt eller obstruktivt andningsarbete

För SPN-PPS bör tryckunderstödet helst vara i proportion till patientens inandningsansträngning. Om patientens andning är ytlig tillhandahålls bara lite stöd. Mer stöd tillämpas för ett djupt andetag. Den absoluta stödnivån är beroende av parameterinställningarna för både Flödes Assist och VolymAssist, samt patienten. De två olika tryckunderstödstyperna, tryckunderstöd proportionellt till volym (VolymAssist) och tryckunderstöd proportionellt till flöde (Flödes Assist) [Bild 1], kan kombineras. Om korrekt inställt är det endast det sjukdomsrelaterade högre andningsarbetet som anpassas kontinuerligt och kompenseras - det fysiologiska andningsarbetet fortsätter att tillhandahållas av enbart patienten. Flödes Assist hjälper till att övervinna motståndet (R) och tryckunderstödet är proportionellt till flödet. VolymAssist kompenserar det elastiska motstånd (C) som orsakas av minskad elasticitet i lungorna. Tryckunderstödet är proportionellt till tidalvolymen. Förhållandet mellan inandningsansträngning och tryckunderstöd förblir konstant för samma inställningar, medan tryckunderstödet varierar för varje andetag. Om ingen spontan andning detekteras så upphör även det mekaniska stödet. Lämplig övervakning av apné och minutvolym måste därför vara på plats.

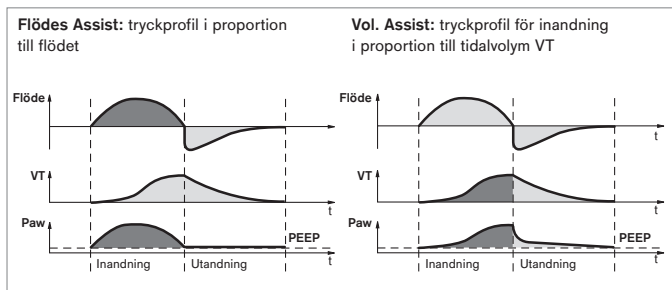


Bild 1 Regler för Flödes- och VolymAssist

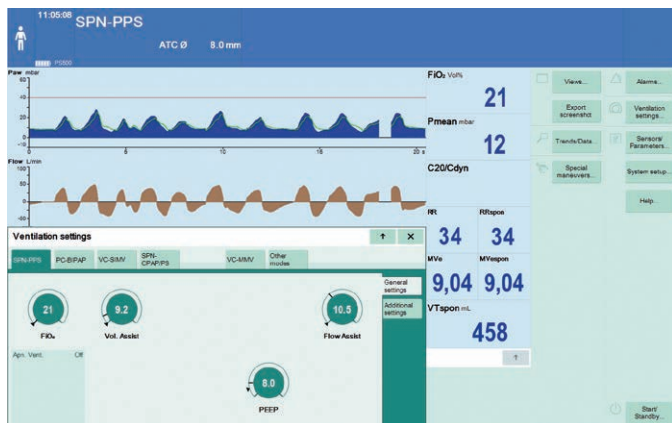


Bild 2 SPN-PPS, diagram för tryck och flöde

SmartCare®

- är ett automatiskt kliniskt protokoll
- minskar tryckunderstödet baserat på genomsnittligt uppmätta värden för spontanandningsfrekvens, tidalvolym och etCO_2 tills lägsta möjliga nivå har uppnåtts
- kan minska ventilationstiden med upp till 33 % och sjukhusvistelsen i intensivvårdsavdelningen med upp till 20 %¹⁾

SmartCare®/PS är ett automatiskt kliniskt protokoll som utvecklats för att stabilisera en patients spontanandning i en "komfortzon" och automatiskt minska andningsstödet. Patienten bör vara redo för avväjning, dvs. hemodynamiskt stabil, och uppvisa tillräcklig syresättning och spontanandning. SmartCare/PS försöker hålla patienten inom "normal ventilation" och placerar åter patienten "på rätt spår" vid händelse av en onormal ventilationsdiagnos. Patientens ventilationsstatus klassificeras i åtta olika diagnoser och definierade åtgärder vidtas för att få patienten tillbaka till "normal ventilation", kallas även "komfortzon för andning". De tre viktigaste kriterierna är spontanandningsfrekvens (AFspon), tidalvolym (VT) och endtidalt CO_2 (etCO_2) [ventilatorns uppmätta värden]. Detta protokoll är aktivt under alla faser i ett SmartCare/PS-protokoll. Dessutom minskas tryckunderstödsnivån gradvis under "anpassningsfasen", medan kontinuerliga kontroller bekräftar att patienten kan tolerera den nya nivån. Om detta är fallet minskas tryckunderstödet ytterligare, annars ökas den åter till en nivå som är lämplig för patienten. Det optimala fallet involverar gradvis och direkt minskning av tryckunderstödet tills den lägsta nivån har uppnåtts.

1) Lellouche, F. et al.; a Multicenter Randomized Trial of Computer-driven Protocolized Weaning from Mechanical Ventilation. *Am J Respir Crit Care Med* Vol 174. pp 894 -900, 2006 – Resultaten baseras på en europeisk randomiserad studie med 144 patienter som uppvisar en stabil ventilationslösning, en stabil hemodynamisk och neurologisk status, och ingen ARDS före inledande avväjning.

D-36830-2015

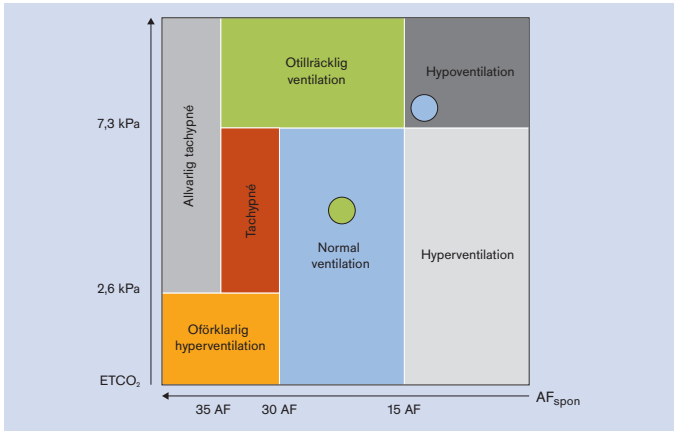


Bild 1 Diagnostiskt diagram baserat på de viktigaste kriterierna

D-36807-2015

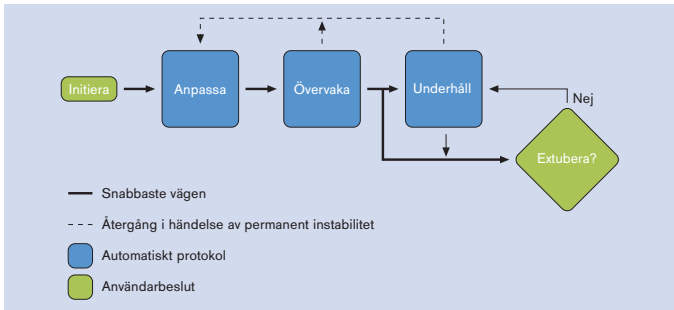


Bild 2 Funktionsprincip – individuella faser i SmartCare®

FÖRUTSÄTTNINGAR

Det är viktigt att välja "rätt" patient. SmartCare/PS är idealisk för patienter med primära restriktiva problem och längre förväntade avväjningstider. SmartCare/PS är inte en ersättare för läkare. Fördelen med SmartCare/PS är dess förmåga att kontinuerligt övervaka patienten och utföra lämpliga förändringar av tryckunderstödet, mycket oftare än det skulle vara möjligt manuellt. Före avväjning med SmartCare/PS påbörjas måste patienten vara hemodynamiskt stabil, vara ventilerad med SPN-CPAP/TU (alternativt med tilläggsfunktionen ATC), och det inställda PEEP-värdet måste vara ≤ 20 mbar.

SNABBSTART

1. PATIENTEN

- Ange patientens längd; detta beräknar IBW och tidalvolymens (V_t) nedre gräns kan hämtas från den.
- Ställ in högsta tillåtna PEEP-värde och inspiratorisk oxygenkoncentration för början av det spontana andningstestet .



! SmartCare/PS kan börja med en PEEP-inställning mellan 0 och 20 mbar och med valfri F_{IO_2} -koncentration. Det spontana andningstestet startar när tryckunderstödet ΔP_{tu} -mål, se 2.) har uppnåtts och PEEP- och F_{IO_2} -värdena som ställts in av användaren har uppnåtts.

2. LUFTVÄGSACCESS

Dessa inställningar definierar tryckunderstödet mål som det spontana andningstestet börjar vid (under förutsättning att PEEP and FiO_2 också är under inställda värden – se 1). Följande tabell visar förutsättningar för de olika inställningarna:



Luftvägsaccess, typ av befuktning

	ΔP_{tu} mål	IBW
Patient trakeostomi, aktiv/ingen befuktning, ATC AV	5 cmH ₂ O	≥ 36 kg
Patient endotrakeal intubering, aktiv/ingen befuktning, ATC AV	7 cmH ₂ O	≥ 36 kg
Patient trakeostomi, HME-filter, ATC AV	9 cmH ₂ O	≥ 36 kg
Patient endotrakeal intubering, HME-filter, ATC AV	10 cmH ₂ O	≥ 36 kg
Patient trakeostomi eller endotrakeal intubering, aktiv/ingen befuktning, ATC PÅ	0 cmH ₂ O	≥ 36 kg
Patient trakeostomi eller endotrakeal intubering, HME-filter, ATC PÅ	5 cmH ₂ O	≥ 36 kg

! Om klinikerna föredrar att ställa in målvärden för tryckunderstöd som skiljer sig från de som visas i tabellen, kan man skriva in "felaktiga" specifikationer (t.ex. trakeostomi istället för intuberad) för att generera ett annat målvärde för tryckunderstödet.

3. MEDICINSK HISTORIK

Val av KOL och neurologisk sjukdom för automatisk anpassning av den övre gränsen för etCO_2 och andningsfrekvens (AF)



! KOL "Ja"-inställningen innebär att SmartCare/PS accepterar etCO_2 -värden som är lägre eller lika med 64 mmHg (8,5 Kpa) som normalt. Detta kan även vara till hjälp för patienter med permissiv hyperkapni. Inställningen neurologisk sjukdom "Ja" innebär att SmartCare/PS accepterar andningsfrekvenser på upp till 34/min som normalt. Detta kan även vara till hjälp för patienter med högre andningsdrive.

4. NATTVILA

Ingen aktiv avväjning sker under den valda tidsperioden, t.ex. SmartCare/PS upprätthåller det tryckunderstöd som tidigare uppnåtts före nattvilan. Däremot kommer SmartCare/PS att öka tryckunderstödet om patientens tillstånd försämras.



💡 Nattvilan kan även ställas in för att ge patienten en paus från avväjningen. Det är även möjligt att aktivera eller stänga av nattvilan under en pågående process.

TIPS OCH TRICKS

- Larmgränser måste vanligtvis ställas in över och under gränsvärdena för SmartCare/PS (se bruksanvisningen).
- Ett apnéalarm leder till att SmartCare/PS-behandlingen bryts. Därför bör eventuella frångopplingar vara kortare än den inställda apnétiden.
- En fungerande CO₂-mätning krävs för SmartCare/PS (placera CO₂-kyvetten vertikalt, pekandes uppåt för att förhindra ansamling av fukt och sekret, t.ex. mellan Y-stycket och HME-filtret).
- Konfigurera en specifik SmartCare/PS-vy med nödvändig information (värden, loggbok och trender för SmartCare/PS).
- Använd O₂/sugfunktionen för att utföra en sugmanöver. Detta pausar SmartCare/PS och ger patienten tid att återhämta sig.
- SmartCare/PS är lämplig för vuxna och pediatrika patienter.

Mer information: www.draeger.com/smartcare

P0.1 – Ocklusionstrycksmätning

- ocklusionstrycksmätning i början av en inandning
- är en mätning av den neuromuskulära andningsdriften¹⁾

Under en P0.1-manöver stänger ventilatorn alla inandningsventiler under en kort tidsperiod efter expiration och mäter luftvägstryck som genereras över 100 ms av inandningsansträngning [Bild 1]. Trycket påverkas inte av fysiologiska kompensationsreaktioner, t.ex. reflektivt andningsstillestånd eller ökad andningsdrive inom 100 ms. Detta tryck är even fundamentalt beroende av diafragmans muskelstyrka. Detta innebär att det negativa muntrycket P0.1 efter 0,1 sekund är ett mått för den neuromuskulära andningsdrive. Ventilatorn visar värdet för uppmätt tryckskillnad [Bild 2]. För patienter med friska lungor och lugn andning är P.01-värdet mellan -3 och -4 mbar (-3 till -4 cmH₂O). Ett högre P0.1-värde återspeglar en hög andningsdrive, som bara kan upprätthållas under en begränsad tid. P0.1-värden över -6 mbar (-6 cmH₂O), t.ex. för en KOL-patient, återspeglar nära förestående trötthet (respiratorisk muskeltrötthet). Visas i bild 1, 100 ms startar när ett negativt tryck på -0,5 mbar (-0,5 cmH₂O) mäts under en inandningsansträngning i PEEP/CPAP. Det andra tryckvärdet fastställs efter att 100 ms har förflutit. Inandningsventilen öppnas samtidigt. Patienten kan sedan andas normalt igen. Tryckskillnadens värde "P2 – P1" definierar ocklusionstrycksmätning P0.1.

Normalt värde¹⁾:

P0.1 = -1 upp till -4 mbar

P0.1 > -6 mbar, indikation på nära förestående respiratorisk muskeltrötthet, hög sannolikhet för misslyckad avväjning.

1) Oczenski W (ed). Atmen-Atemhilfen. 8. Auflage 2008

Tobin MJ (ed). Principles and Practice of Mechanical ventilation. Second Edition. McGraw-Hill, New York, 2006, Sasson CSH, et al. Ocklusionstryck för luftvägarna: En viktig indikator för framgångsrik avväjning av patienter med kronisk obstruktiv lungsjukdom. AM Respir Dis. 1987;135:107-113

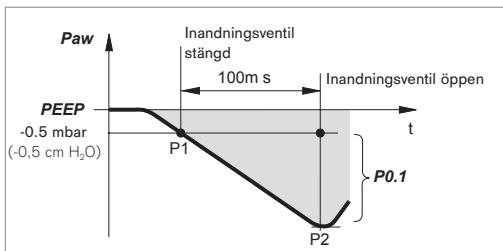


Bild 1 Funktionsprincip för P0.1-mätning

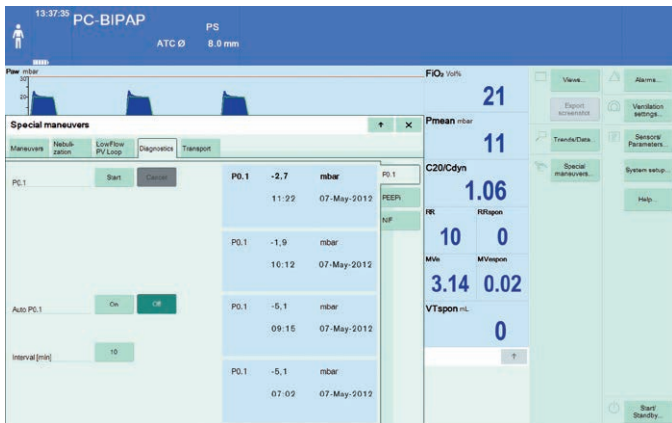


Bild 2 Skärmlayout under en P0.1-mätning

Läckagekompensation

- läckage är kompenserat för i volym- och tryckkontrollerade ventilation
- ackageanpassar den flödestriggertröskeln för inandningsflödet och inspiratorisk avslutningskriteria för tryckunderstödet
- läckagekompensation visar alla uppmätta volym- och flödesvärden med läckagekompensation

Ventilatorn fastställer skillnaden mellan levererad inandningsvolym och volym som uppmätts under expiration. Denna skillnad definierar läckagets storlek och visas som läckage minutvolym $MV_{\text{läck}}$ och relativ läckage % ($MV_{\text{läck}}$ till MV). Beräkningen av läckagekorrigering tar trycket i slangsystemet i åtanke. Den procentuella volymförlusten under inspiration är större än förlusten under expiration, eftersom trycket är högre under inspiration. Läckage minutvolym $MV_{\text{läck}}$ tar hänsyn även till inspiratoriskt läckage. Under volymkontrollerad ventilation levererar ventilatorn ytterligare volym för att kompensera för läckaget. Ventilatorn kompenserar volymförluster på upp till 100 % av inställd tidalvolym V_t . Uppmätta värden för volym och flöden visas med läckagekompensation. Ett undantag är uppmätt expiratorisk minutvolym samt uppmätta värden markerade som inspiratorisk eller expiratorisk, t.ex. VT_i och VT_e . Triggernivån för inspiratoriskt flöde och kriteria för inspiratorisk avslut anpassas för läckagekorrigerat flöde. Båda inställningarna anpassas kontinuerligt med hänsyn till läckaget.

Vt	Tidalvolym, läckagekorrigerad
Vti	Inspiratorisk tidalvolym, utan läckagekorrigering
Vte	Expiratorisk tidalvolym, utan läckagekorrigering
Mv	Minutvolym
Mvi	Inspiratorisk minutvolym, utan läckagekorrigering
Mve	Expiratorisk minutvolym, totalt, utan läckagekorrigering
Mvläck	Läckage minutvolym (baserat på Medel Luftvägs Tryck (MAP))

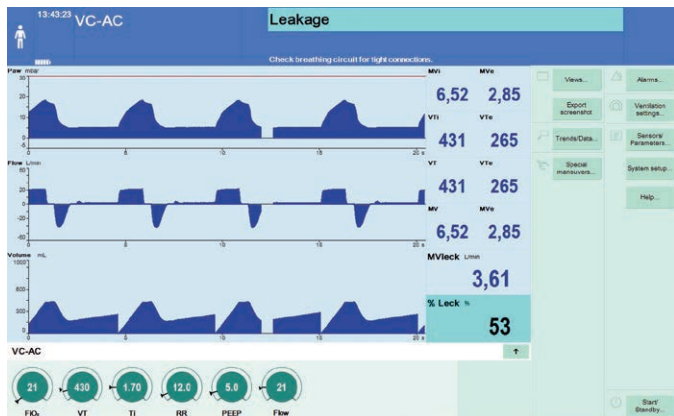


Bild 1 Skärmexempel med VK-AK, stort läckage utan läckagekompensation



Bild 2 Skärmexempel med VK-AK, stort läckage med läckagekompensation

NIV

Non-invasiv ventilation

- i alla ventilationslägen
- med omfattande övervakning
- med larmanpassning
- med automatisk läckagekompensation

Vid ventilation av vuxna eller barn kan non-invasiv ventilation hjälpa till att undvika intubation.¹⁾ I övriga fall stödjer den avväjningsprocessen för intuberade patienter. Möjligheten till maskventilation i avväjningsfasen bidrar till att förbättra arbetsflöden och kan potentiellt minska risken för intubation.¹⁾

Irrelevanta larm, som krävs vid invasiv ventilation, kan undertryckas vid non-invasiv ventilation. Det innebär att larminställningar som inte krävs kan inaktiveras. (T.ex. MV låg, Vti hög and apnéövervakning).

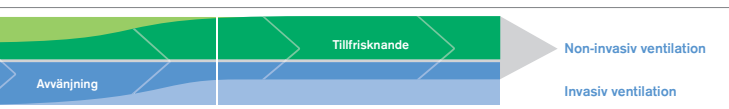
Läckagekompensation är en viktig funktion för non-invasiv ventilation. När läckagekompensation aktiveras får patienten alltid den inställda Vt-volymen (t.ex. beaktas läckage för tidalvolym). Flödestriggern och kriterian för inspiratoriskt avslut anpassas kontinuerligt med hänsyn till läckaget. Dessutom upprätthålls det inställda trycket om läckage inträffar.



Bild 1 Ventilationsbana

Om masken tas av detekterar Anti-Air Shower-funktionen (tillgänglig med Evita XL och Evita Infinity V500) detta avbrott och reducerar gasflödet som förses av ventilatorn till ett minimum. Detta minimerar risken för eventuell kontaminering av sjukvårdspersonal och omgivningsluft.

1) Ferrer M; am J respir crit care Med vol 168. pp 1438–1444, 2003



D-7532-2014

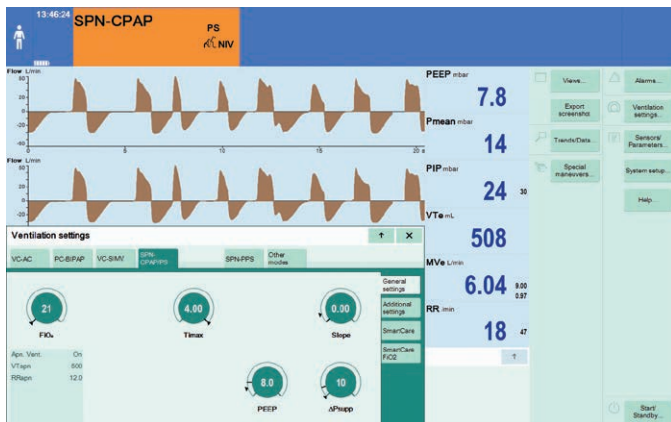


Bild 2 Exempel på ett SPN/CPAP/PS-inställningsfönster för aktiverad NIV

D-7530-2014

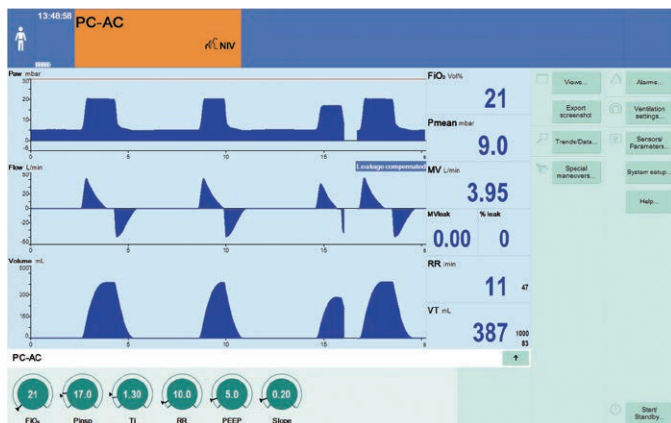


Bild 3 TK-AK-exempelskärm för aktiverad NIV

Variabelt TU

Variabelt tryckunderstöd

("noisy" ventilation/variabelt tryckunderstöd)

- är en automatisk variation av tryckunderstödet (TU) i SPN-CPAP/PS
- ändrar tryckunderstödet slumpvis inom en definierad variationsintervall
- stöder den fysiologiska variationen för spontanandning

"Variabeltryckunderstöd" genererar slumpvis tryckunderstödsvariationer. Detta ändrar tryckunderstöd, utan hänsyn till patientens spontanandningsansträngningar, eftersom olika tryckunderstödsnivåer tillämpas för varje andetag. Grundprincipen för spontanandning med tryckunderstöd kvarstår och ändras inte.

Ett specifikt tryckunderstöd (ΔP_{tu}) ställs initialt in. Variationsnivån definieras som en procentandel av det inställda tryckunderstödet (TU) och kan variera från 0 till 100 %. Exempelvis, ett inställt tryckunderstöd på 10 mbar med en variation på 50 % tillhandahåller ett minimalt tryckunderstöd på 5 mbar och ett maximalt tryckunderstöd på 15 mbar. På grund av variationen för tryckunderstödet tillhandahålls olika ventilationstryck och tidalvolym för varje andetag. Maximalt tryckunderstöd, som kan uppnås via variationen, är begränsad till inställningen för maximalt tryckunderstöd (P_{max}). Gränsvärdet för den lägre variationen definieras av den inställda CPAP-nivån. Ventilationens trycknivå är oberoende av patientens inandningsansträngning.

Variationen för tryckunderstödet som tillhandahålls av variabelt TU leder till en ökad variation av tidalvolymen (VT) jämfört med konventionell ventilation med tryckunderstöd, oberoende av patientens inandningsansträngning. Variabelt TU kan dessutom förbättra syresättningen och resultera i omfördelning av det pulmonella blodflödet.¹⁾

1) M. Gama de Abreu et al Noisy pressure support ventilation: A pilot study on a new assisted ventilation mode in experimental lung injury. Crit Care Med 2008 vol. 36, no.3

D-7637-2014



Bild 1 Skärm för SPN-CPAP/TU med variabelt tryckunderstöd

D-52617-2012

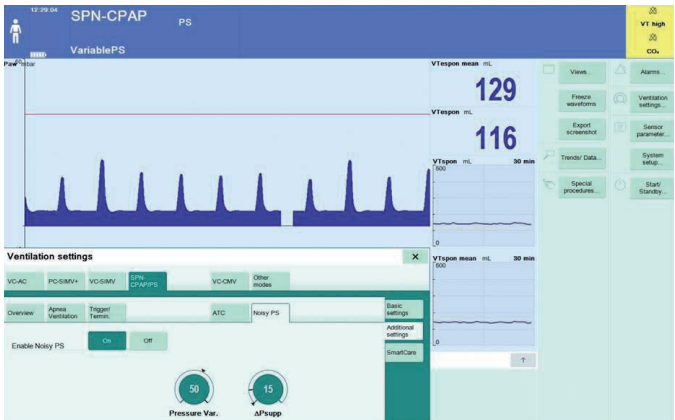


Bild 2 Inställningsfönster för variabelt tryckunderstöd

PEEPi

Intrinsic PEEP (intrinsic PEEP/AutoPEEP)

- är det aktuella slutexpiratoriska trycket i lungorna
- läggs till i PEEP som ställts in på ventilatorn

Det kan finnas olika orsaker som förklarar varför den totala inhaleda volymen därefter inte kan andas ut. Den ofysiologiska volym som hålls kvar i lungorna leder till ett intrinsic PEEP. Alltför korta expirationstider, obstruktioner eller långsamma lungutrymmen är sannolikt de främsta orsakerna till detta.

Mätmanövern fastställer volymen som finns kvar i lungorna (V_{trap}). Intrinsic PEEP-mätning utförs i två olika mätningsfaser. Ventilatorn håller de inspiratoriska och expiratoriska ventilerna stängda under mätningsfasen. Detta innebär att inhaled gas inte kan komma in i andningskretsen och inte heller kan gas lämna andningskretsen. En tryckutjämning mellan lungorna och ventilationssystemet sker under denna mätningsfas. Ventilatorn mäter denna tryckprofil. Patientens andningsaktivitet under manövern kan förstöra de uppmätta värdena.

Mätningsfas 1 når sitt slut:

- när tryckprofilen inte uppvisar någon ytterligare förändring.
Startvärdet är lika med PEEP och värdet i slutet av mätningsfasen är intrinsic PEEP.

I slutet av mätningsfas 1 öppnar ventilatorn expirationsventilen och mäter det expiratoriska flödet som genereras av intrinsic PEEP i mätningsfas 2. Lungorna avlastas av PEEP.

Mätningssfas 2 når sitt slut:

- när det expiratoriska flödet har återgått till 0. Det uppmätta flödet motsvarar volymen som är kvar i lungorna på grund av intrinsic PEEP (V_{trap}).

Effektiv PEEP ($PEEP_{total}$) = PEEP ($PEEP_{set}$) + intrinsic PEEP

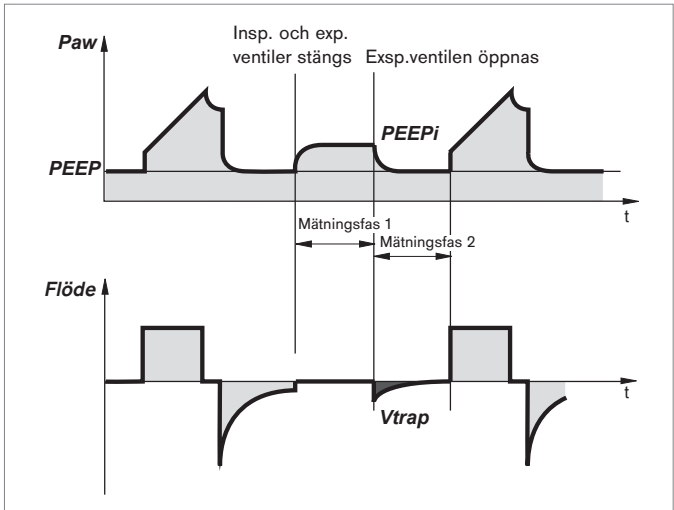


Bild 1 Funktionsprincip för intrinsic PEEP-mätning

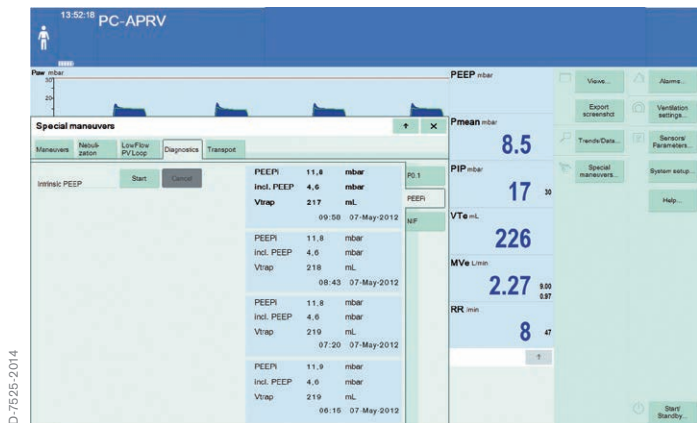


Bild 2 Skärmexempel för intrinsic PEEP-mätning

Låg flödes-manöver

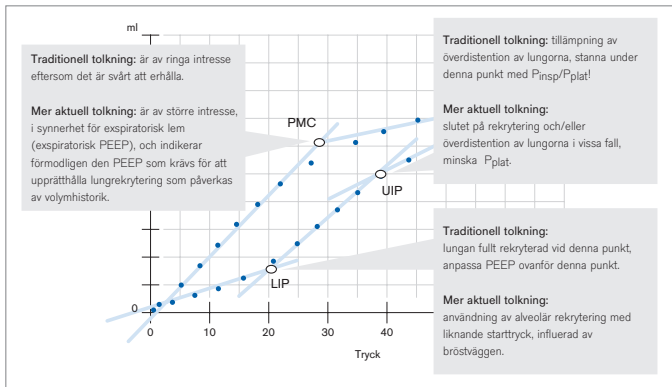
- kan registrera en praktiskt taget statisk inspiratorisk och expiratorisk PV-loop
- kan visa information för PEEP- och P_{insp}-inställning

En manöver som långsamt fyller lungorna med ett lågt, konstant flöde (vanligtvis 4 till 10 L/min¹⁾) som fastställer elastiska egenskaper för PV-loop. Denna praktiskt taget statiska process visar en god korrelation med den statiska "Super-Syringe" metoden, förutsatt att flödet är lågt. Loopen kan endast registreras för inspiration eller för inspiration och expiration. Två markörer kan flyttas över PV-loopen för att fastställa lägre inflexionspunkt (LIP) eller övre inflexionspunkt (UIP) på den inspiratoriska grenen och det kritiska kopplingstrycket (CCP) eller punkten för högsta decelerationsgrad (PMC) på den expiratoriska grenen. Detta kan även användas för att beräkna statisk eftergivenhet.

Användaren kan definiera gasflöde, maximalt tillämpat tryck och maximalt tillämpad volym för manövern. Användaren kan även ställa in ett starttryck, som normalt sett bör vara långt under inställd PEEP.

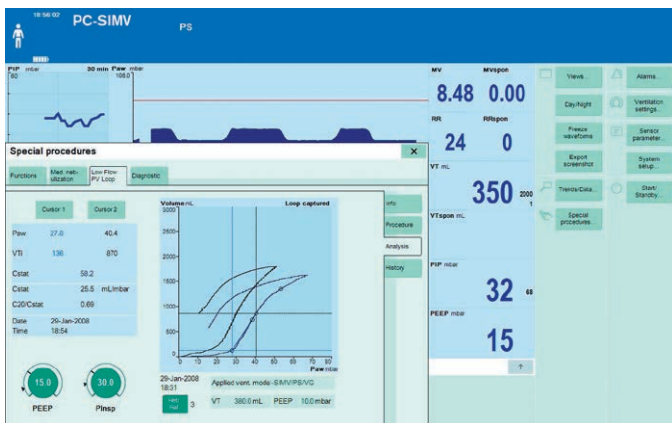
Giltig data tillhandahålls endast om patienten inte andas spontant.

1) Blanc Q, sab JM, Philit F, Langevin B, Thouret JM, Noel P, Robert D, Guérin c. Inspiratory pressure-volume curves obtained using automated low constant flow inflation and automated occlusion methods in arDs patients with a new device. Intensive Care Med. 2002 Jul;28(7):990-4. epub 2002 Jun 12.



D-36809-2015

Bild 1 Information från Låg flödes-manöver



D-9096-2009

Bild 2 Exempelskärm för utvärderingsmenyn som visas efter mätning av lågt flöde

Ventilation i intensivvården för vuxna

Volymkontrollerade ventilationslägen

Föregående Nomenklatur	IPPV/ KMV	IPPV _{assist} / KMV _{assist}	SIMV	MMV
Ny nomenklatur	VK-KMV	VK-AK	VK-SIMV	VK-MMV

Tryckkontrollerade ventilationslägen

Föregående nomenklatur		BIPAP _{assist} / PCV ⁺ _{assist}		BIPAP/ PCV ⁺	APRV	
Ny nomenklatur	TK-KMV	TK-AK	TK-SIMV	TK-BIPAP	TK-APRV	TK-TU

Spontanandningslägen som stöds

Föregående nomenklatur	CPAP/ASB/ CPAP/TU			PPS
Ny nomenklatur	SPN-CPAP/TU		SPN-CPAP/VU	SPN-PPS

Ventilation i intensivvården för neonatala patienter

Tryckkontrollerade ventilationslägen

Föregående nomenklatur	IPPV	SIPPV	SIMV	TU	CPAP-HF		
Ny nomenklatur	TK-KMV	TK-AK	TK-SIMV	TK-APRV	TK-TU	TK-HFO	VK-MMV

Spontanandningslägen som stöds

Föregående nomenklatur					CPAP
Ny nomenklatur	SPN-CPAP/TU		SPN-CPAP/VU	SPN-PPS	SPN-CPAP

Ventilation i narkos

Volymkontrollerade ventilationslägen

Föregående nomenklatur	IPPV	SIMV
Ny nomenklatur	Volymkontroll – KMV	Volymkontroll – SIMV

Tryckkontrollerade ventilationslägen

Föregående nomenklatur	PCV	
Ny nomenklatur	Tryckkontroll – KMV	Tryckkontroll – BIPAP

Tryckkontrollerade ventilationslägen

Föregående nomenklatur		Man. spont.
Ny nomenklatur	Tryckunderstöd – CPAP	Man./spon.

Mer information (t.ex. utbildningsmaterial, broschyrer och fallstudier för produkten) finns tillgängligt på www.draeger.com under "Utbildning" under rubriken "Sjukhus"



CORPORATE HEADQUARTERS

Drägerwerk AG & Co. KGaA
Moislinger Allee 53–55
23558 Lübeck, Germany

www.draeger.com

SALES INTERNATIONAL

DANMARK

Dräger Medical Danmark A/S
Lyskær 9
2730 Herlev
Tel +45 44 500 000
Fax +45 44 500 001
info@draeger.com

Locate your Regional Sales
Representative at:
www.draeger.com/contact



Manufacturer:

Drägerwerk AG & Co. KGaA
Moislinger Allee 53–55
23558 Lübeck, Germany

NORGE

Dräger Medical Norge AS
Grønland 51 / 3045 Drammen
Postboks 815 / 3007
Drammen
3045 Drammen
Tel +47 32 88 27 80
Fax +47 32 88 27 81
medical.no@draeger.com

SVERIGE

Dräger Medical Sverige AB
Borgarfjordsgatan 13 B
SE-164 40 Kista
Tel +46 8 564 59 800
Fax +46 8 564 59 820
post-se@draeger.com