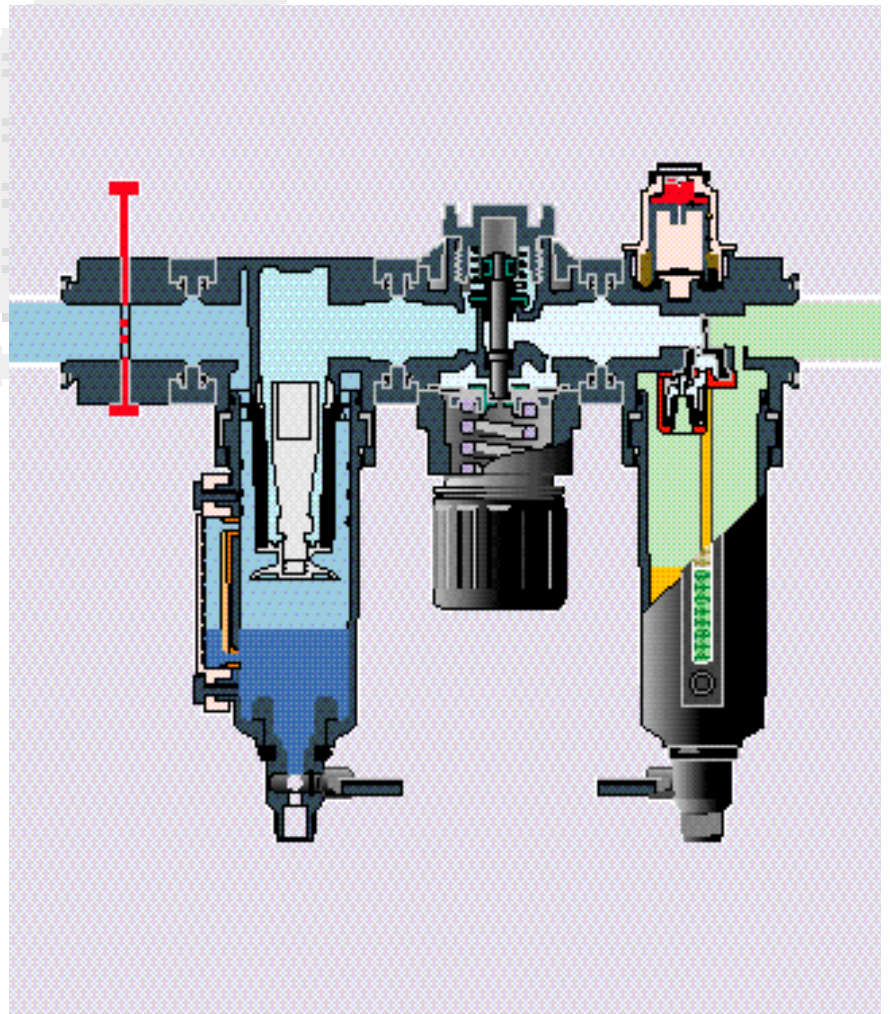

Schone Perslucht

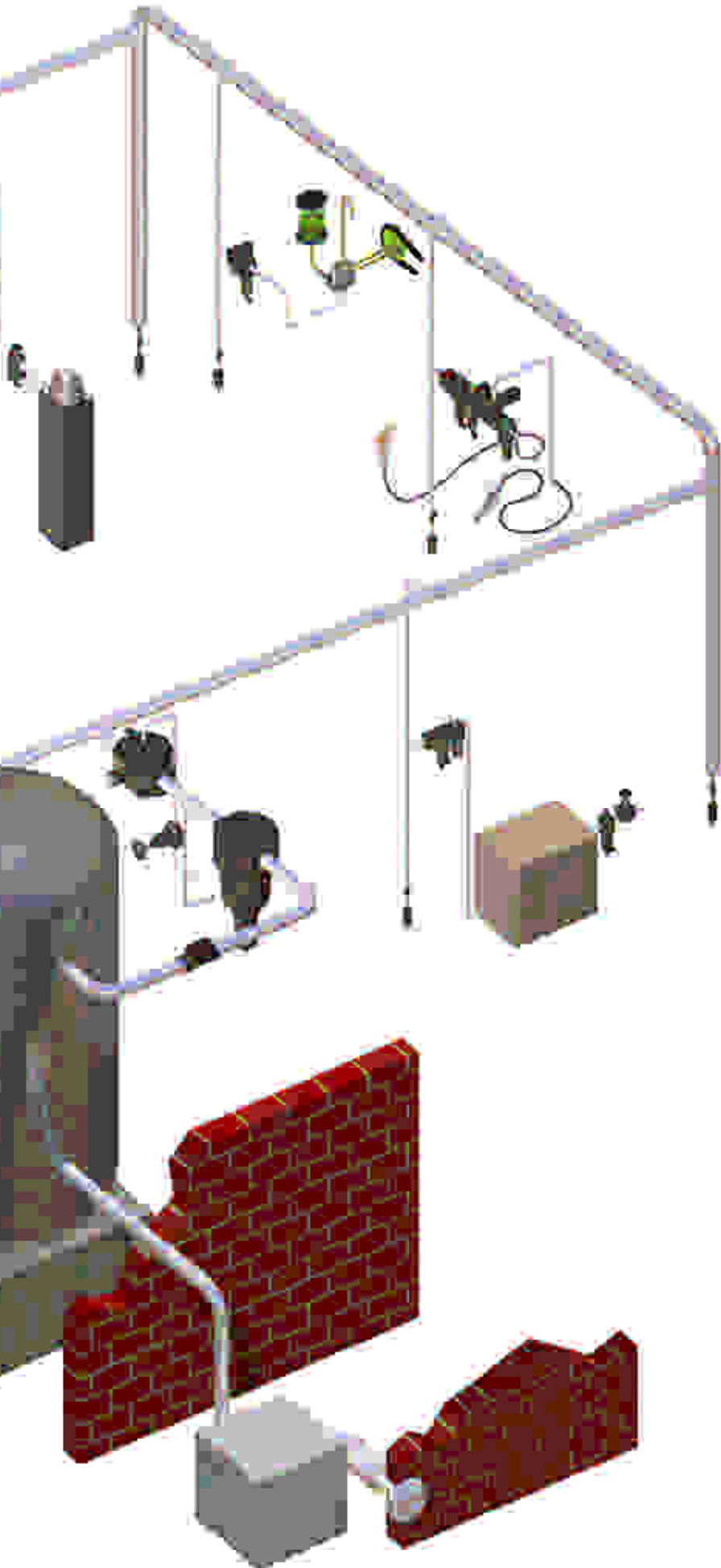
De Norgren-handleiding voor een effectieve behandeling van perslucht



De lucht die een compressor verlaat is heet, verontreinigd, nat en staat gewoonlijk onder een hogere druk dan voor de benedenstroomse apparatuur vereist is. Een compressor van 50 dm³/sec duwt jaarlijks gemiddeld 4500 liter water en 8 liter afgewerkte olie in het systeem, samen met aanzienlijke hoeveelheden vuildeeltjes. Voordat de lucht kan worden gebruikt, moet deze worden behandeld om de verontreinigingen te verwijderen, de druk tot het juiste niveau te reduceren en soms olie toe te voegen om de benedenstroomse apparatuur te smeren.



Afbeeldin
Perslucht
toepassir
meer geg

**TOEPASSINGEN**

4 ~ 5

**VERONTREINIGINGEN
VERWIJDEREN**

6 ~ 10

DRUKREGELING

11 ~ 13

SMERING

14 ~ 15

**BESCHERMING VAN
SYSTEMEN, PERSONEEL
EN HET MILIEU**

16 ~ 17

VEILIGHEID

18

**PERSLUCHTVERZORGING
DOOR NORGREN
OVERZICHT VAN
PRODUCTEN**

19 ~ 21

**VERKLARENDE
WOORDENLIJST**

22

**TABELLEN MET TECHNISCHE
GEGEVENS**

23

Vaak wordt ten onrechte gedacht dat perslucht een goedkope of zelfs gratis vermogensbron is. In feite is het zo dat perslucht tienmaal duurder kan zijn dan elektriciteit wanneer rekening gehouden wordt met alle opwekkings-, transmissie-, behandelings- en systeemkosten. Voor een goede luchtbehandeling is het derhalve nodig dat het energieverbruik van het systeem en de persluchtverzorgingsapparaat uur in ogenschouw wordt genomen.

Het persluchtverzorgingsproces vormt al meer dan 70 jaar de kernactiviteit van Norgren. Dit boekje is bedoeld als leidraad voor de juiste, economische en veilige behandeling van perslucht in industriële toepassingen. In dit kader kunnen we slechts een beknopt overzicht geven van de uitgebreide ervaring van Norgren als wereldmarktleider in de persluchtverzorging.

Als u meer informatie wenst, kunt u contact opnemen met het dichtstbijzijnde verkoopkantoor van Norgren (bereikbaar onder het telefoonnummer 020 - 6822751).

TOEPASSINGEN

Hieronder wordt een overzicht gegeven van enkele veel voorkomende, algemene systemen en de apparatuur die hierbij zo al wordt gebruikt. Bedenk dat elk systeem op de eigen waarden moet worden beoordeeld en in meerdere elementen moet worden onderverdeeld om de installatie-, bedrijfs- en onderhoudskosten zo laag mogelijk te houden.

De hieronder genoemde toepassingen zijn meestal aftakkingen van distributieleidingen van grote installaties en worden gewoonlijk voorafgegaan door afsluiters om de aftakking van de hoofdleiding te isoleren en onderhoud te kunnen uitvoeren zonder de gehele installatie te hoeven stilleggen.

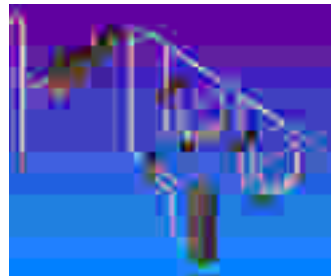
Voor deskundig advies over de juiste apparatuur voor uw toepassing kunt u contact opnemen met het technische verkoopkantoor van Norgren in uw regio. Tel. 020 -6822751.

Snelschakelende pneumatische circuits:

bijvoorbeeld: ventielen en cilinders voor richtingsbesturing, ventieleilanden, machine-reiniging, luchtmotoren en snel gereedschap.

Voor een volledige smering van de verschillende, variërende stromingsrichtingen is een Micro-Fog-smering nodig.

Afbeelding 2.



Afsluiter, filter/reduceerventiel, Micro-fog-smeertoestel, softstartventiel, ontlastklep.

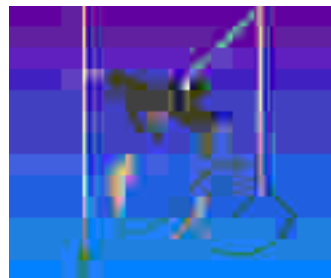
Meerdere eenvoudige machines:

bijvoorbeeld standaard machines.

Bij machines is soms gesmeerde lucht nodig voor de pneumatische aandrijving en olievrije lucht voor luchtlagers. Om de kosten laag te houden, hoeven er geen twee leidingen te worden toegepast maar kan van de getoonde, typische opstelling met één luchttoevoer worden gebruikgemaakt.

Andere elementen zoals drukschakelaars en terugslagkleppen kunnen opgenomen worden binnen modulaire systemen. (Afbeelding 3).

Afbeelding 3.



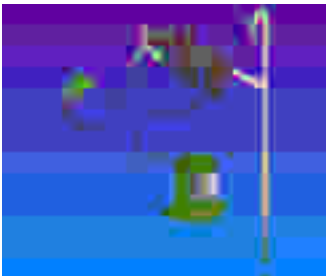
Afsluiter, filter/reduceerventiel, filter voor technisch zuivere perslucht, aansluitblok, Micro-Fog-smeertoestel.

Ademhalingslucht:

bijvoorbeeld gezichtsmaskers en -kappen, luchttagatie

Bij dergelijke toepassingen wordt er vanuit gegaan dat de luchttoevoer van redelijke kwaliteit is en niet met CO of CO2 is verontreinigd. In sommige gevallen zou kunnen worden overwogen om de waterdamp te verwijderen. (Afbeelding 4)

Afbeelding 4.



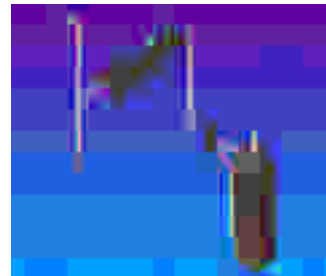
Afsluiter, universeel filter, filter voor ademlucht, reduceerventiel, overdrukklep.

Zwaarbelaste systemen:

bijvoorbeeld grote, traag bewegende cilinders.

Bij dergelijke toepassingen zijn voor een effectieve smering aanzienlijke hoeveelheden smeermiddel vereist. Ook hier ziet u een softstartventiel, hoewel de daadwerkelijk toegepaste uitvoering afhankelijk is van de toepassing. (Afbeelding 6).

Afbeelding 6.



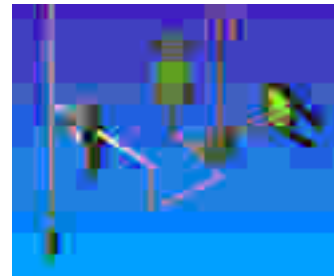
Afsluiter, filter/reduceerventiel, Oil-fog-smeertoestel, softstartventiel, overdrukklep

Smeling via directe injectie:

bijvoorbeeld transportkettingen.

De toepassing staat geen smering van het neveltype toe vanwege de omgeving en de afwezigheid van een smeerkamer. (Afbeelding8).

Afbeelding 8.



Afsluiter, filter/reduceerventiel + verdringingspomp smering

Olievrije toepassingen:

bijvoorbeeld laksputten, levensmiddelen, filmverwerking, poeders.

Bij dergelijke toepassingen mag in het benedenstroomse systeem geen water voorkomen. Bij veel installaties zal daarom luchtdroging noodzakelijk zijn. Het droogmiddel (voor absorberende luchtdrogers) moet tegen olie worden beschermd om het efficiënt te laten werken. Verder moet worden voorkomen dat het middel in het benedenstroomse systeem terechtkomt. In veel installaties kan de opstelling uit afbeelding 5 worden gebruikt, terwijl in sommige gevallen een filter voor verwijdering van oliedamp het overwogen waard is.

Afbeelding 5.



Afsluiter, universeel filter, filter voor technisch zuivere lucht, droger, filter voor technisch zuivere lucht, reduceerventiel, overdrukklep.

Kritische drukregeling (instrumenten):

bijvoorbeeld precisieregeling, niveauregeling, luchtmeting, procesbesturing.

Afgebeeld wordt een typische opstelling voor verwijdering van olie-aërosols die een snelle respons van de benedenstroomse onderdelen kunnen verhinderen. Afhankelijk van de luchtkwaliteit is mogelijk geen luchtdroging nodig. (Afbeelding7)

Afbeelding 7.



Afsluiter, universeel filter, filter voor technisch zuivere lucht, luchtdroger, filter voor technisch zuivere lucht, precisie-drukregelventiel

Continuprocessen:

zoals papierfabrieken, chemische industrie

Een ander facet van de Olympian Plus van Norgren is de mogelijkheid om duplexsystemen te maken. Dit is van onschatbare waarde voor systemen die niet stilgelegd kunnen worden, zoals bij een continubedrijf. Twee identieke luchtsystemen worden samengevoegd en de ene kan worden afgesloten (en onderhouden) terwijl het andere systeem in bedrijf is. (Afbeelding 9).

Afbeelding 9.



Duplexsysteem: verdeelblok, 2x (afsluiter, filter/reduceerventiel, filter voor technisch zuivere lucht, aansluitblok, smeertoestel, afsluiter), verdeelblok

VERONTREINIGINGEN VERWIJDEREN

De lucht die door een compressor wordt geproduceerd, is heet, nat en verontreinigd. Een goede luchtbehandeling begint met het wegfilteren van deze verontreinigingen. Dit hoofdstuk gaat in op de verwijdering van vloeibaar water, waterdamp, vaste deeltjes en olie.

VLOEIBAAR WATER

De lucht in persluchtssystemen is verontreinigd met water dat als waterdamp de compressoruitlaat verlaat en na afkoeling van de lucht in vloeibare en gasvormige toestand aanwezig is.

De hoeveelheid waterdamp die in elk willekeurig persluchtvolume aanwezig kan zijn, is recht evenredig aan de luchttemperatuur en omgekeerd evenredig aan de druk.

Het meeste vloeibare water is aanwezig wanneer de temperatuur het laagst is en de druk het hoogst. Op dit punt biedt verwijdering het hoogste rendement.

Om dit te bereiken is het van belang dat de systemen na de compressor worden voorzien van een efficiënte nakoeler die over een dusdanige capaciteit beschikt dat het temperatuurverschil tussen de uitgaande lucht en het inkomende water van de nakoeler tot maximaal 8°C wordt gereduceerd.

De uitgaande lucht moet vervolgens worden doorgepompt naar een ontvanger met een toereikende capaciteit. Deze ontvanger moet worden aangebracht op een zo koel mogelijke plaats en beslist niet in het compressorhuis zelf. Hierdoor kan de lucht verder afkoelen en is meer condensatie mogelijk.

In het algemeen is de capaciteit van de luchtketel 30 maal groter dan de nominale afgifte van vrije lucht door de compressor bij een werkdruk van 7 bar(g) dat typerend is voor de meeste industriële persluchtssystemen. Zie afbeelding 10 voor een veel voorkomende compressorinstallatie.

Verdere koeling kan in de distributieleidingen zelf plaatsvinden. Deze moeten met een helling in de richting van de luchtstroom worden aangelegd, zodat de zwaartekracht en luchtstroom het water vervoeren naar aftappunten die op de juiste plaatsen zijn aangebracht. In de distributieleidingen moeten neergaande lussen worden voorkomen. Als dit niet mogelijk is, monteert u een aftappunt bij de neergaande lus. Behalve bij de aftappunten

moeten alle aftakkingen van de distributieleiding zich aan de bovenzijde van de leiding bevinden om te voorkomen dat er water in de aftakkingen komt. Zie afbeelding 1 voor een juist aangebrachte distributieleiding.

Al eerder is gezegd dat water het meest efficiënt wordt verwijderd bij een hoge druk. Alles dat een drukverlies binnen het systeem veroorzaakt, moet dus worden voorkomen. Bovendien treedt hierdoor energieverlies in het systeem op en nemen de kosten voor de opwekking van perslucht toe. In dit verband moeten complexe stromingen met sterke buigingen en leidingen met ontoereikende afmetingen worden vermeden. Zie de Referentiegegevens op pagina 23 voor meer informatie over de wrijvingsverliezen in leidingen en aanbevolen leidingstromingen.

De waterverwijdering kan plaatsvinden via waterlozers in de aftappunten, automatische afvoerkleppen en filters (die later aan de orde zullen komen). Deze onderdelen moeten zich op plaatsen bevinden waar de hoeveelheid vloeibaar water groot genoeg is om te worden verwijderd. (Zie afbeelding 11). Omdat de lucht tijdens de passage door de distributie- en aftakkingen mogelijk verder afkoelt, kunnen er het beste zo dicht mogelijk bij de feitelijke aftakkingen kleinere, afzonderlijke filters worden geïnstalleerd in plaats van één groot filter bij de luchtontvanger. Omdat bij een hogere druk het meeste water aanwezig is, moet erop worden gelet dat de filters altijd bovenstrooms van eventuele reduceerventielen worden aangebracht.

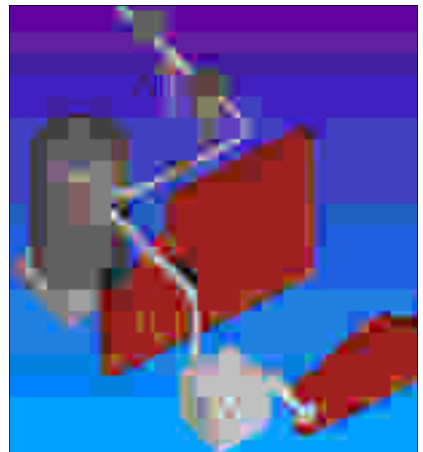
Filters voor de verwijdering van water zijn ontworpen voor een efficiënte waterverwijdering en laag drukverlies in overeenstemming met de aanbevolen leidingstromingen (zie pagina 23). Norgrenfilters beschikken over hoge rendementen tot op 200% van de aanbevolen cijfers.

WATERDAMP

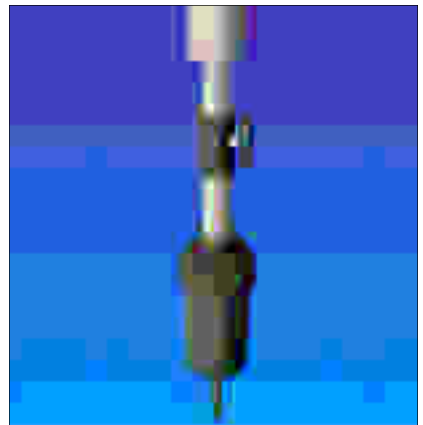
Een goed ontworpen persluchtfilter met de juiste grootte en locatie zal op doeltreffende en efficiënte wijze vloeibaar water verwijderen, maar zal het waterdampgehalte van de lucht niet reduceren. Een verdere luchtcooling kan tot meer condenswater leiden. Als de lucht in het geheel niet met water mag zijn verontreinigd, moet het waterdampgehalte van de lucht zodanig worden gereduceerd dat het dauwpunt van de lucht altijd lager ligt dan de temperaturen waaraan de lucht in het systeem wordt blootgesteld.

Zodra al het vloeibare water uit de perslucht is verwijderd, zal de lucht normaliter volledig met waterdamp zijn verzadigd. De specifieke temperatuur en druk van de perslucht op dat moment staat bekend als het 'drukdauwpunt'.

Afbeelding 10.
COMPRESSOR-INSTALLATIE



Afbeelding 11.
WATERLOZER



Dauwpunten worden gewoonlijk gemeten bij atmosferische druk en kunnen via de desbetreffende grafieken aan drukdauwpunten worden gerelateerd.

Om waterdamp uit een persluchtsysteem te verwijderen, moeten luchtdrogers worden ingezet. Het rendement van deze onderdelen wordt sterk vergroot door ervoor te zorgen dat zij niet door vloeibaar water of olie (of combinaties - emulsies) worden vervuild en dat zij worden voorzien van lucht met de laagst mogelijke temperatuur. Drogers zijn dus aanvullingen op het systeem en geen alternatief voor filters en nakoelers.

Luchtdrogers worden onderverdeeld in drie hoofdtypen:

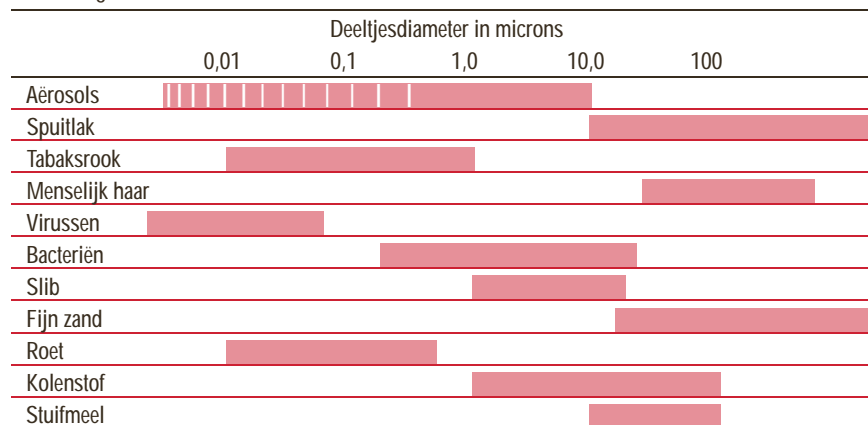
- Afkoelingsdrogers,
- Regeneratieve adsorbtie-drogers
- Niet-regeneratieve adsorbtie-drogers

(Bij de Referentiegegevens op pagina 23 vindt u een vergelijkend overzicht van de algemene eigenschappen en kosten van deze drogers.)

Om de luchtdrogingskosten zo laag mogelijk te houden, moet u het volgende overwegen:

- a) Bedenk of het specifieke proces luchtdroging vereist of dat met efficiënte nakoelers, ontvangers en filters kan worden volstaan.
- b) Specificeer geen extreem lage dauwpunten als het proces deze niet vereist.
- c) Beperk de hoeveelheid lucht die moet worden gedroogd tot de hoeveelheid die het betreffende proces daadwerkelijk nodig heeft en hanteer hierbij een toereikende marge voor toekomstige uitbreiding. Dit kan betekenen dat voor slechts één gebied van de procesinstallatie een droger moet worden ingezet.
- d) Luchtdrogers zijn bij algemene industriële toepassingen doorgaans alleen nodig bij hoge omgevingstemperaturen.

Afbeelding 12. GROOTTE VAN DEELTJES



VASTE DEELTJES

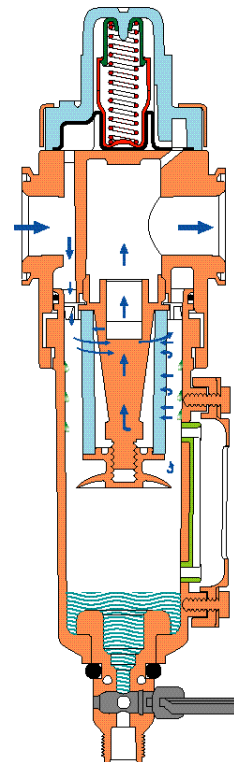
Behalve water komen in elk persluchtsysteem ook vaste deeltjes voor, ongeacht het type processor. Deze zijn voornamelijk afkomstig van de volgende vier bronnen:

- a) Atmosferische verontreinigingen die bij de inlaatpoort van de compressor wordt aangezogen.
- b) Corrosiedeeltjes die ontstaan door de inwerking van water en zuren, die worden gevormd door de interactie tussen water en de gassen (zoals zwaveldioxide).
- c) Koolstofdeeltjes die worden gevormd door de inwerking van de compressiewarmte op de smeeroilie of door de normale slijtage van de koolstof zuigerringen die in sommige olievrije compressors worden gebruikt.
- d) Deeltjes die afkomstig zijn van de mechanische bevestiging van de metalen leidingen en de componenten in het luchtdistributiesysteem.

De grootte van de vuildeeltjes kan variëren van enige honderden microns tot minder dan één micron (zie afbeelding 12) en het filtratieniveau hangt af van de zuiverheidsgraad die voor het betreffende proces vereist is. In het algemeen kan het beste geen fijnere filtratie worden toegepast dan absoluut noodzakelijk is. Hoe fijner de filtratie, hoe meer vuil het filter opvangt en hoe sneller het filter verstopt raakt.

Deeltjes kunnen globaal worden onderverdeeld in grove deeltjes (van 40 micron of meer) en fijne deeltjes. De meeste normale persluchtfilters kunnen grotere deeltjes tot 40 micron naar tevredenheid verwijderen.

Afbeelding 13. UNIVERSEEL FILTER



Een fijnere filtratie voor deeltjes van 10 tot 25 µm is gewoonlijk vereist voor snelle persluchtgereedschappen en procesbesturingsinstrumenten. Filtratie van 10 µm en lager is van essentieel belang voor luchtlogers en miniatuur persluchtmotoren. Voor de universele filters van Norgren zijn elementen met verschillende gradaties leverbaar om in deze verschillende filtratieniveaus te kunnen voorzien. Sommige toepassingen vereisen een nog betere filtratie, zoals toepassingen die verband houden met verfspuiten, ademhalingslucht en voedsel waarbij ook deeltjes van minder dan 1 µm

moeten worden verwijderd. Hiervoor kunnen geen standaard persluchtfilters worden gebruikt, maar moeten filters voor technisch zuivere lucht (olieverwijderingsfilters) worden ingezet. Deze filters voor technisch zuivere lucht moeten overigens wel voorafgegaan worden door standaard persluchtfilters. De filters voor technisch zuivere lucht die bestemd zijn voor de verwijdering van extreem fijne deeltjes, raken namelijk bijzonder snel verstopt wanneer deze ook aan de grovere deeltjes worden blootgesteld.

Alle filterelementen raken verstopt tijdens het gebruik. Tot welk niveau verstopping acceptabel is, hangt af van het type toepassing en de gewenste energiezuinigheid van de installatie. Filterelementen van standaardfilters kunnen weliswaar worden gereinigd en opnieuw worden gebruikt, maar kunnen in verband met de hedendaagse hoge arbeidskosten en lage kosten doorgaans goedkoper van nieuwe filterelementen worden voorzien. Dit leidt tevens tot een geringere drukdaling na herinstallatie, aangezien bij het schoonmaken in het optimale geval slechts 70% van de opeengehoopte deeltjes wordt verwijderd. Filterelementen van filters voor technisch zuivere lucht kunnen niet worden gereinigd en moeten worden vervangen voordat deze door vuil verstopt raken.

Bij normaal gebruik worden filterelementen van universele filters gewoonlijk vervangen voordat hun drukdaling meer dan 0,5 bar bedraagt of tijdens de jaarlijkse onderhoudsbeurt. Deze periode kan altijd bijgesteld worden door voor cruciale toepassingen een vervuilingindicator te gebruiken (afbeelding 15).

Filterelementen van filters voor technisch zuivere lucht moeten worden vervangen zodra hun drukdaling 0,7 bar bedraagt. Vaak wordt ook hier een goedkope vervuilingindicator gebruikt. Dit onderdeel beschikt over een schaal met twee kleuren, gewoonlijk groen en rood. De filterelementen moeten worden vervangen wanneer of voordat de indicator volledig in het rood staat. Norgren levert ook elektrische vervuilingindicatoren voor signalering op afstand. Er kunnen onderhoudsschema's worden opgesteld om te voorkomen dat deze 'uiterste situatie' wordt bereikt. Er zijn inderdaad toepassingen die een dusdanige drukdaling niet tolereren, vooral wanneer deze optreedt bij de compressor van een grote persluchtdistributieleiding, aangezien alleen de kosten van de extra energie op dit punt al buitengewoon hoog kunnen zijn.

OLIE

Olieverontreiniging binnen een persluchtsysteem is voornamelijk afkomstig van de compressor. Een oliegesmeerde compressor met een capaciteit van 50 dm³/sec kan wel 0,16 liter per week in het systeem introduceren.

Olie wordt weliswaar gebruikt voor de smering van de compressor, maar wanneer deze voorafgaand aan de distributie samen met de perslucht verschijnt, verkeert deze in een volledig onbruikbare toestand. Omdat de olie tijdens de luchtcompressie aan hoge temperaturen wordt blootgesteld, oxideert en verzuurt deze en kan deze eerder als een agressieve verontreiniging dan als smeermiddel worden aangemerkt. Verwijdering is dan noodzakelijk.

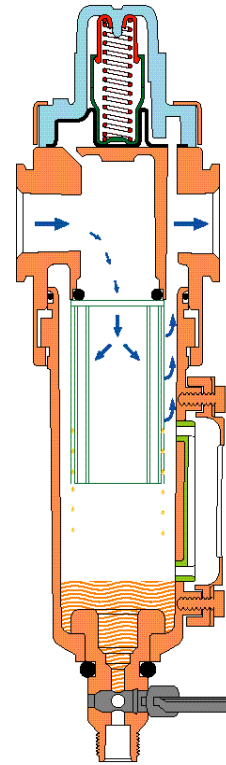
Normale persluchtfilters zullen voldoende vloeibare olie (en water) verwijderen om de lucht voor de meeste soorten pneumatische gereedschappen en cilinders te kunnen gebruiken. Bepaalde processen vragen echter om lucht die geheel vrij van olie is.

Een mogelijke oplossing vormt het gebruik van olievrije compressors. Maar deze produceren nog steeds lucht die met vuil en water is verontreinigd. Bovendien is het vaak economischer om gesmeerde compressors in combinatie met nakoelers en standaard persluchtfilters te gebruiken en alleen filters voor technisch zuivere lucht aan te brengen op de punten in het systeem die olievrije lucht vereisen. Door alleen op de betreffende plaatsen een speciaal filter van geringe grootte aan te brengen in plaats van een groot speciaal filter voor de gehele installatie, hoeft daarom zo min mogelijk lucht een speciale behandeling te ondergaan.

De olie in persluchtsystemen kan in drie vormen optreden: als olie/wateremulsies, aërosols (kleine deeltjes die in de lucht zweven) en oliedampen.

Hoewel emulsies met standaard persluchtfilters kunnen worden verwijderd, geldt dit niet voor aërosols en oliedamp.

Afbeelding 14.
FILTER VOOR TECHNISCH ZUIVERE PERSLUCHT



Afbeelding 15.
VERVUILINGSINDICATOR VOOR FILTER



OLIE-AËROSOLS

Deze oliedruppeltjes die zich in de luchtstroom voordoen, leveren in een grootte van 0,01 tot 1 micron (ongeveer 90%) de meeste problemen op. De overige zijn meestal iets groter (zie de deeltjesgroottegrafiek van afbeelding 12).

De meeste standaard persluchtfilters verwijderen water met behulp van de middelpuntvliedende kracht, maar deze heeft vanwege de geringe grootte van de deeltjes geen invloed op de aërosols. Hiervoor zijn filters voor technisch zuivere lucht nodig.

Deze filters verwijderen niet alleen oliedruppeltjes, maar ook minuscule waterdruppeltjes. Ze moeten echter tegen verstopping door grove verontreinigingen of water worden beschermd door middel van standaard persluchtfilters die direct aan de bovenstroomzijde worden gemonteerd. Deze standaard filters moeten doorgaans deeltjes tot op 5 micron of minder kunnen verwijderen om te voorkomen dat het filter voor technisch zuivere lucht snel verstopt of geblokkeerd raakt en het filterelement moet worden vervangen.

Filters voor technisch zuivere lucht worden doorgaans geclassificeerd naar de hoeveelheid perslucht die zij kunnen 'verwerken' om een gegeven hoeveelheid olie te kunnen verwijderen en maximaal $0,01 \text{ mg/m}^3$ (of 0,01 ppm) olie in de uitgaande lucht achter te laten. Als men deze eenheden te grote stromingen laat verwerken, leidt dit niet alleen tot een grotere drukdaling per eenheid en daardoor tot hogere energiekosten, maar tevens tot een toename van het resterende oliegehalte. Dit hoeft overigens geen probleem te zijn voor toepassingen waar olieverwijdering tot ongeveer $0,5 \text{ mg/m}^3$ toereikend is om enige bescherming te bieden aan een systeem dat in het bijzonder gevoelig is voor grove olie-verontreiniging.

In afbeelding 19 ziet u de capaciteiten van de Norgren-filters voor technisch zuivere lucht in verhouding tot de hierdoor geleverde prestatie.

OLIEDAMP

Bij de meeste processen is de verwijdering van oliedamp niet nodig, omdat oliedamp zich, anders dan waterdamp, zich alleen in uiterst geringe hoeveelheden voordoet en hiertegen geen bezwaar bestaat, behalve wanneer de geur onaanvaardbaar is, zoals bij de levensmiddelen- en drankenindustrie, de farmaceutische industrie en toepassingen voor ademhalingslucht.

Verwijdering vindt meestal plaats door de lucht absorberend materiaal te laten passeren. Dit bestaat doorgaans uit actieve koolstof, hoewel ook andere materialen kunnen worden gebruikt.

Bij gebruik in combinatie met een voorfilter (standaard persluchtfilter) en een filter voor technisch zuivere lucht zullen dergelijke filters voor ademlucht het totaal resterende oliegehalte tot $0,003 \text{ mg/m}^3$ reduceren.

Een algemene misvatting is dat deze filters ook koolmonoxide of kooldioxide verwijderen - dat doen zij niet.

Net als filters voor technisch zuivere lucht dienen filters voor ademlucht alleen te worden gebruikt als zij echt nodig zijn, het maximale debiet niet wordt overschreden en vóór deze filters een universeel persluchtfilter en een filter voor technisch zuivere lucht worden geïnstalleerd. De vereiste grootte van de filters wordt hierdoor tot een minimum teruggebracht en als gevolg daarvan ook de installatiekosten.

De Olympian Plus reeks van Norgren omvat een filtercombinatie met filter voor technisch zuivere lucht en een ademluchtfilter. (Zie afbeelding 17). Hierbij is standaard een onderhoudsindicator met kleuraanduiding inbegrepen.

Ook de plaats van de compressorinlaat kan van invloed zijn op het vereiste filtratieniveau, zoals wanneer de inlaat zich in de buurt van koolwaterstofdampen bevindt. Inname van schone lucht leidt tot verlaging van de kosten voor productie van schone perslucht.

Afbeelding 16.
Filter voor technisch zuivere lucht met standaard voorfilter



Afbeelding 17.
ADEMLUCHTFILTER VOOR DE VERWIJDERING VAN OLIEDAMP



FILTERKEUZE

Zodra er een duidelijk beeld van alle verontreinigingen is gevormd, kan voor elk onderdeel van een industriële installatie of industrieel proces de zuiverheidsgraad van de lucht worden bepaald. Door de juiste filters op de juiste plaats te installeren, kunnen de onderhouds- en energiekosten tot een minimum worden beperkt. Het betreffende luchtvolume van elk stadium moet altijd als klein worden beschouwd. Onjuiste filters zijn een belangrijke oorzaak van hoge energiekosten.

In afbeelding 21 is voor enkele veelvoorkomende processen de gewenste zuiverheidsgraad aangegeven. Bedenk echter dat elke toepassing op zijn eigen merites moet worden beoordeeld.

Aanbevelingen voor luchtdroging zijn bijzonder moeilijk te geven, aangezien de droging afhankelijk is van de temperatuur van de persluchtleiding naast de toepassing/machine, de mate van drukverlaging en het debiet van de luchtstroom.

In landen met lage tot middelmatige relatieve luchtvochtigheden en omgevingstemperaturen is bij goed ontworpen compressor- en distributiesystemen zelden luchtdroging nodig.

Bij de keuze van een filter voor reiniging van perslucht dient erop gelet te worden dat:-

- Voor de verwijdering van deeltjes een type filter en filterelement van de juiste classificatie wordt gekozen.
- Het rendement van de vloeistofverwijdering hoog is en dat de vloeistof niet opnieuw kan worden meegevoerd.
- Het onderhoud eenvoudig is en condensvloeistoffen kunnen worden verzameld.
- Het condensaat en/of element gemakkelijk zichtbaar is om te kunnen controleren of het filter werkt danwel of er onderhoud moet plaatsvinden.

Hiervoor kan een vervuilingindicator, vloeistofniveau-indicator of transparant reservoir worden gebruikt.

Om u te helpen bij de vaststelling van het type water- en deeltjesverwijdering dat moet worden toegepast, is in afbeelding 20 de ISO-norm 8573 inzake de luchtkwaliteitsclassificatie weergegeven.

Afbeelding 18.
CAPACITEIT STANDAARD PERLUCHTFILTER

Aansluiting Leiding		Eenheid	Debiet (dm ³ /s)*
G1/8 "	F07		15
G1/4 "	F72G		30
G1/2 "	F64G		70
	F74G		83
G1 "	F15		175

* Debiet bij 6,3 bar en een drukdaling van 0,5 bar.

Afbeelding 19.
FILTER VOOR TECHNISCH ZUIVERE LUCHT

Aansluiting Leiding		Eenheid	Debiet (dm ³ /s)*	Olie- verwijderings- klasse**
G1/8 "	F39		2,8	2
G1/4 "	F72C		4,5	2
G3/8 "	F64C		16	2
	F64B		7	1
	F74C		16	2
G1/2 "	F64H		28	2
	F64L		11	1
	F74H		28	2
G1 "	F53		60	2
	F52		60	1
G1 1/2 "	F47		85	2
	F47		120	3
G2 "	F47		200	2
	F47		286	3

* Debiet bij invoer van 6,3 bar om te voldoen aan de eisen van de "klasse"

**Zie afbeelding 20.

Afbeelding 20.

CLASSIFICATIES KWALITEIT VAN PERSLUCHT VOLGENS ISO 8573

Kwaliteitsklasse	Grootte deeltjes in microns	Dauwpunt water °C (ppm vol.) bij 7 bar(g)	Olie (inclusief damp) mg/m ³
1	0,1	-70 (0,3)	0,01
2	1	-40 (16)	0,1
3	5	-20 (128)	1
4	15	+3 (940)	5
5	40	+7 (1 240)	25
6	—	+10 (1 500)	—

Afbeelding 21.
AANBEVOLEN FILTRATIENIVEAUS.

Toepassing	Typische kwaliteitsclassificatie	
	Olie	Vuil
Luchtagitatie	1	3
Luchtlagers	2	2
Luchtmeting	2	2
Luchtmotoren	4	4
Steen- en glasmachines	5	4
Reiniging machineonderdelen	3	4
Constructie	4	5
Transport, korrelproducten	2	4
Transport, poederproducten	1	3
Pneumatische besturingen	2	5
Pneumatische sensoren	2	3
Metaalgietmachines	4	5
Levensmiddelen en dranken	1	1
Handbediend luchtgereedschap	5	5
Werktuigmachines	5	4
Mijnbouw	5	5
Fabricage micro-elektronica	1	1
Verpakkings- en textielmachines	5	3
Verwerking fotografische films	1	2
Pneumatische cilinders	3	5
Pneumatisch gereedschap	5	4
Pneumatisch gereedschap (hoge snelheid)	4	3
Instrumenten voor procesbesturing	2	3
Lakspuiten	1	1
Zandstralen	4	5
Lasmachines	5	5
Lucht Algemene Werkplaats	5	4

DRUKREGELING

Om perslucht op de meest effectieve en efficiënte wijze te kunnen gebruiken, moet de druk worden gereduceerd tot het niveau dat voor de toepassing nodig is.

Alle pneumatische apparaten hebben een optimale bedrijfsdruk. Gebruik bij een hogere druk leidt tot excessieve slijtage zonder dat de prestaties aanmerkelijk beter wordt. Daarnaast wordt er perslucht verspild en worden er te hoge kosten voor de opwekking hiervan gemaakt. Als de perslucht bij deze hogere druk wordt opgeslagen en alleen wordt gebruikt op het lagere niveau dat voor de toepassing nodig is, hoeft het opslagvat of de ontvanger uitsluitend van een tussenliggende waarde tot de volledige capaciteit te worden bijgevuld, hetgeen efficiënter is. Om dit optimale gebruik mogelijk te maken, functioneert de compressor gewoonlijk tussen twee drukniveaus. Hiervoor is de ontvanger meestal uitgerust met een drukschakelaar die de compressor uitschakelt als de vereiste opslagdruk is bereikt (gewoonlijk de hoogst bereikbare druk voor een efficiënte filtratie) en opnieuw inschakelt als een 10 tot 20% lager drukniveau is bereikt. Deze waarde kan aan de hand van de grootte van de ontvanger, de debietbehoefte van het systeem en het nominale uitvoervermogen van de compressor tot een optimale waarde worden bijgesteld. Met deze benadering wordt voorkomen dat de compressor continu in bedrijf is, energie wordt verspild, meer hitte wordt geproduceerd en daardoor meer condens in de perslucht optreedt dat weer moet worden verwijderd (extra kosten). Dit alles om onder een te hoge en tot excessieve slijtage (extra kosten) leidende druk aan de systeemvereisten te voldoen zonder dat hier een rendementsverbetering tegenover staat.

De aanschaffkosten van een reduceer-ventiel kan daarom in korte tijd door kostenbesparingen worden terugverdiend. Een dergelijk reduceerventiel is ook verplicht bij toepassingen als spuitpistolen en koelmondstukken waar het gebruik van perslucht onder hoge druk potentieel gevaarlijk is.

Reduceerventielen of drukregelventielen hebben twee belangrijke karakteristieken waarmee bij hun keuze rekening moet worden gehouden: het vermogen om de uitlaatdruk constant te houden ongeacht de inlaatdruk (de regelkarakteristiek) en ongeacht de uitlaatstroming (de stromingskarakteristiek).

Er worden standaardmodellen gefabriceerd die ten aanzien van elke karakteristiek een bepaald niveau van de ideale prestatie realiseren. Bij een eenvoudige toepassing die geen hoge eisen stelt wat betreft de beide karakteristieken kan gebruik worden gemaakt van standaard en daardoor goedkopere reduceerventielen. Selectie en toepassing van het juiste reduceer-ventiel voor het desbetreffende deel van het luchtsysteem leidt tot het meest voordelige en energiezuinige systeem.

Het nadeel van een slechte regelkarakteristiek is dat de uitlaatdruk zal variëren. Bij de meeste persluchttoepassingen is de inlaatdruk echter tamelijk constant, zodat dit weinig problemen oplevert.

Het nadeel van een slechte stromingskarakteristiek is een drukdaling, die zich onmiddellijk weerspiegelt in de energiekosten. Elke drukregelventiel heeft te lijden van enige drukdaling. Bij het ontwerpen van een goed systeem is dit dus een belangrijker punt om rekening mee te houden.

Er kan een belangrijke kostenbesparing worden bereikt door gebruik te maken van een reduceerventiel in combinatie met dubbelwerkende cilinders. Hiermee kan de gereduceerde druk vaak ten behoeve van de niet-werkende terugslag worden gebruikt en kunnen kostenbesparingen tot 35% worden gerealiseerd. Dit kan van groot belang zijn voor installaties met meerdere cilinders. Hiervoor zijn reduceerventielen met ingebouwde terugslagklep leverbaar.

Om constant en ook op de lange duur binnen de grenswaarden van het ontwerp te kunnen blijven werken, hebben alle drukregelventielen een toevoerdruk nodig die ten minste 1 bar hoger ligt dan de vereiste uitlaatdruk. Hoewel zij ook met een lager differentiaal zullen werken, nemen hun prestaties is dat geval af.

SOORTEN DRUKREGELVENTIELEN

Hoewel Norgren allerlei drukregelventielen produceert, kunnen deze grofweg in vier typen worden onderverdeeld:

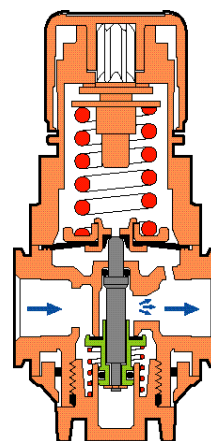
- Universele drukregelventielen
- Drukgestuurde drukregelventielen
- Precisiedrukregelventielen
- Speciale drukregelventielen

De meeste universele drukregelventielen zijn van het membraantype (afbeelding 22). Zij zijn over het algemeen gevoeliger dan drukregelventielen van het zuigertype die dezelfde grootte meestal een betere stromingscapaciteit hebben. Bij de meeste persluchtsystemen is eerder de respons dan de compactheid voor een gegeven leidinggrootte de belangrijkste eis, vandaar dat drukregelventielen van het membraantype het meest worden gebruikt.

Drukregelventielen kunnen met of zonder correctie-uitlaat uitgevoerd worden. Een correctie-uitlaat maakt het mogelijk dat de systeemdruk van een hoger niveau naar een lager niveau kan worden bijgesteld zonder de benedenstroomse apparatuur aan te drijven (dit gebeurt via een ventilatieopening door het membraan naar de atmosfeer). Deze correctie-uitlaat is meestal uiterst klein in verhouding tot de hoofdpooten van de drukregelventiel. Hiermee kan dus slechts een kleine ontluchtingsstroom worden bereikt die niet als volledig afblazen, laat staan als veiligheidsontlasting mag worden beschouwd.

Versies zonder correctie-uitlaat hebben geen verbinding tussen het benedenstroomse systeem en de atmosfeer en kunnen dus alleen vanaf een hogere gewenste of bereikte uitlaat-

Afbeelding 22. UNIVERSEEL REDUCEERVENTIEL



druk naar een lagere druk worden bijgesteld door de benedenstroomse apparatuur te laten stromen of door de overtollige lucht met een afsluiter uit het benedenstroomse systeem te verwijderen.

Drukgestuurde drukregelventielen zijn drukregelventielen die geen rechtstreeks mechanisch middel hebben om de uitlaatdruk bij te stellen. Dit voorkomt hoge bedieningskrachten bij hogere drukniveaus (van 16 bar en hoger) in eenheden met grote leidingen. De uitlaatdruk wordt geregeld door een luchtdruksignaal (Afbeelding 23) dat doorgaans door een precisiedrukregelventiel wordt gegenereerd. Hierdoor is het bijvoorbeeld mogelijk om in de grote distributieleiding (doorgaans in het dak van een gebouw) een drukgestuurd drukregelventiel op te nemen die vanaf de begane grond van de werkplaats op de gewenste uitvoerdruk kan worden ingesteld. Bij de meeste drukgestuurde toepassingen kan de systeem- of uitlaatdruk het beste bij het drukgestuurde (vaak als hoofddrukregelventiel aangeduide) drukregelventiel zelf of bij het distributiesysteem worden gemeten, omdat de uitlaatdruk van het drukgestuurd drukregelventiel over het algemeen niet dezelfde is.

Drukgestuurde drukregelventielen leveren ook betere prestaties doordat deze geen regelveer hebben en doorgaans een groter membraan in verhouding tot de klep hebben, hetgeen ook de nauwkeurigheid van de

drukregeling onder invloed van kleine veranderingen verbetert.

De nauwkeurigheid van de regeling kan nog verbeterd worden door gebruik te maken van een drukgestuurd drukregelventiel met terugkoppeling. Dit onderdeel peilt de uitlaatdruk in het systeem en voert dit signaal via een verbindingsleiding terug naar het drukgestuurde drukregelventiel. Deze vergelijkt het signaal met het gewenste uitlaatsignaal en 'compenseert' de uitlaatdruk door deze te verhogen wanneer het terugkoppelsignaal te laag is en te verlagen wanneer het signaal te hoog is. Dit soort regeling wordt gewoonlijk toegepast bij continuprocessen die een grote, constante luchtstroom nodig hebben.

Precisiedrukregelventielen worden gewoonlijk gebruikt voor instrumentele toepassingen waarbij een exacte herhaalbaarheid gewenst is en de ingestelde druk tijdens kort- of langdurend bedrijf niet mag verlopen. Deze drukregelventielen hebben doorgaans weliswaar een beperkte capaciteit, maar superieure stromings- en regelkarakteristieken. Het vermogen om het ideaal van het stromings- en drukbereik te bereiken, komt tot uitdrukking in de grootte en prijs van deze drukregelventielen.

De meeste precisiedrukregelventielen laten constant een kleine hoeveelheid lucht naar de atmosfeer ontsnappen. Hoewel dit voor het systeem meer kosten - namelijk verlies van lucht - met zich meebrengt, is dit de prijs die

Afbeelding 24.
PRECISIE DRUKREGELAAR SERIE R24



betaald moet worden voor de uiterst snelle respons die nodig is om de systeemdruk zo constant mogelijk te houden voor de toepassing. Om ervoor te zorgen dat de algehele prestaties aan de vereisten van de betreffende toepassing voldoen, maken de betere precisiedrukregelventielen tevens gebruik van een integrale aansturing met twee membranen en kleppen (de eerste klein en gevoelig en de tweede fungerend als de slaaf van de eerste).

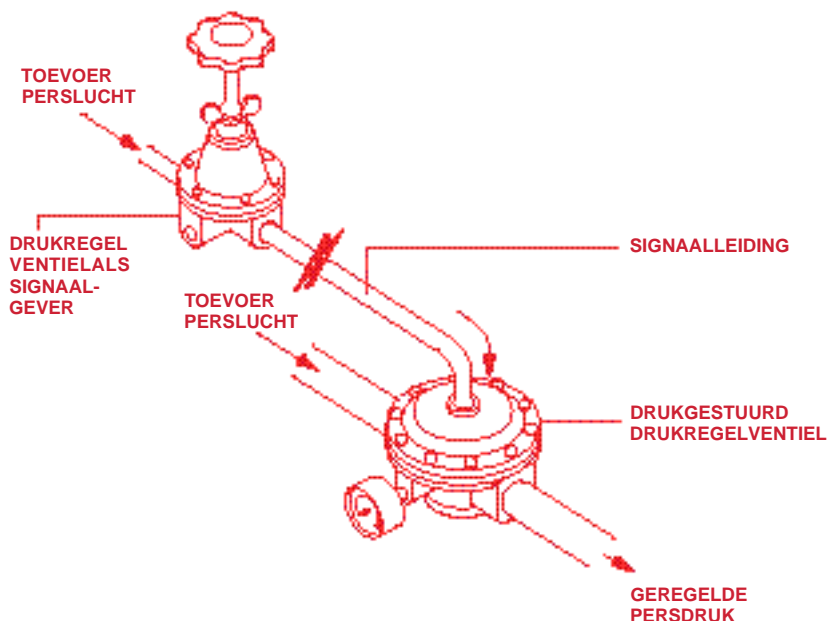
Een ander kenmerk van precisiedrukregelventielen is hun ontlastcapaciteit. Bij sommige is een ontlasting tot 80/90% van hun aanbevolen gereguleerde debiet mogelijk ten behoeve van speciale toepassingen als spanriemen, papierwalsen en dergelijke balansen (Afbeelding 24).

Speciale drukregelventielen kunnen in allerlei specifieke behoeften voorzien. Zo kan hiermee aan specifieke eisen worden voldaan door gebruikmaken van speciale materialen, hoge ontlastcapaciteit, bediening met behulp van mechanische koppelingen in plaats van handwielen, enzovoort. Deze drukregelventielen kunnen van elk van de andere typen zijn afgeleid en van toepassings specifieke toevoegingen zijn voorzien.

KEUZE VAN DRUKREGELVENTIEL

Overtuig uzelf ervan of de gekozen drukregelventiel de prestaties kan leveren die door de toepassing worden verlangd. Een drukregelventiel die de druk naar een distributieleiding regelt, is doorgaans van het universele type en bij toepassingen met grote volumes/stromingen van het drukgestuurde type.

Afbeelding 23.
Een standaard toepassing van een drukgestuurd drukregelventiel



Bepaal of de prestatievereisten een standaard- of precisiedrukregelventiel verlangen. Ga vervolgens na of de stromingscapaciteit van de drukregelventiel geschikt is voor de gebruikte leidinggrootte (zie afbeelding 38) en controleer de stromingskarakteristiek van de drukregelventiel. In afbeelding 25 ziet u de capaciteiten van de universele drukregelventielen van Norgren. Als de inlaatdruk naar een toepassing niet schommelt, is de regelkarakteristiek van de drukregelventiel niet van belang, maar de stromingskarakteristiek wel. Als de inlaatdruk aan schommelingen blootgesteld staat, moet ook de regelkarakteristiek van de gekozen drukregelventiel in overweging worden genomen.

Bij de meeste drukregelventielen is een scala aan regelbereiken mogelijk. De drukregelventielen kunnen het beste op het middelste derde gedeelte van hun bereik worden gebruikt, aangezien de veer onderin het bereik enige gevoeligheid verliest en bovenin het bereik mogelijk van lineariteit te lijden heeft. Ook met zwakke veren kan de drukkaling worden verminderd, zodat de veren geheel op de vereisten van het systeem kunnen worden afgestemd.

Als er een precisiedrukregelventiel nodig is, moet u bepalen welk gevoeligheidsniveau, welke stromings- en regelkarakteristiek en zo nodig welke ontlastcapaciteit en temperatuurgevoeligheid deze moet hebben. Kies alleen een drukregelventiel die geschikt is voor de toepassing. In sommige gevallen waarin een precisiedrukregelventiel geboden lijkt, kan worden volstaan met een universele drukregelventiel met een gewone prestatiekarakteristiek, lagere installatiekosten en een kostenbesparende werking, zonder dat hierdoor de systeemprestaties afnemen.

Afbeelding 25. CAPACITEIT UNIVERSELE DRUKREGELVENTIEL

Aansluiting		Debiet (dm ³ /s)*
Leiding	Eenheid	
1/8 "	R07	6,5
1/4 "	R72G	33
1/2 "	R64G	120
	R74G	105
1 "	R15	180

* Debiet bij een invoer van 10 bar, uitvoer van 6,3 bar en een drukkaling van 1 bar.

FILTERREDUCEERVENTIELEN

Filterreducereventielen bestaan uit één compacte eenheid waarmee niet alleen de lucht naar de toepassing wordt gereinigd maar ook de druk wordt geregeld. Voor universele toepassingen zijn filterreducereventielen gewoonlijk goedkoper dan twee afzonderlijke eenheden.

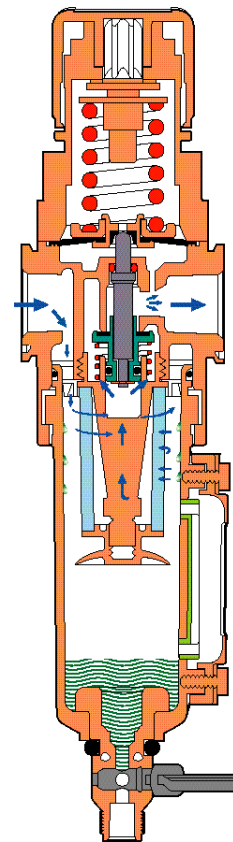
Voor instrumentele toepassingen biedt Norgren enkele speciale filterreducereventielen die geschikt zijn voor verwijdering van fijne deeltjes of zelfs olie en de karakteristiek van een precisiedrukregelventiel. Daarnaast biedt Norgren filterreducereventielen die compatibel zijn met bepaalde materialen.

Afbeelding 26. CAPACITEIT VAN NORGREN-FILTERREDUCEERVENTIELEN

Aansluiting		Debiet (dm ³ /s)*
Leiding	Eenheid	
1/8 "	B07	6,2
1/4 "	B72G	38
1/2 "	B64G	110
1/2 "	B74G	100
1 "	B15	230

* Debiet bij een invoer van 10 bar, uitvoer van 6,3 bar en een drukkaling van 1 bar.

Afbeelding 27. UNIVERSEEL FILTER/REDUCEERVENTIEL SERIE B72G



Afbeelding 28. Filter/reducereventiel van aluminium voor instrumentatie



SMERING

Veel pneumatische componenten hoeven niet gesmeerd te worden. Zij krijgen levensduursmering mee tijdens hun assemblage of functioneren met luchtlagering (bijvoorbeeld pakkingloze ventielen). Levensduursmering is echter onvoldoende in zwaarbelaste gevallen bijvoorbeeld indien hoge toerentallen, schakelfrequenties of slagsnelheden gerealiseerd dienen te worden. Smering heeft dan een positieve invloed op de levensduur van de betreffende componenten en tot een aanzienlijke energiebesparing leiden door verlaging van de wrijving.

In het algemeen worden twee soorten smeringen gebruikt, t.w. aërosols en injectiepomp.

Het meest gebruikte type smering is de aërosol-smering. Deze in 1927 door Norgren uitgevonden smering vormde de eerste betrouwbare automatische smering van luchtleidingen.

Aërosol-smeringen zijn verkrijgbaar in twee hoofdtypen, Oil-Fog en Micro-Fog. Bij de Oil-Fog-smering bevat de geproduceerde nevel meestal vrij grote oliedeeltjes die slechts over betrekkelijk kleine afstanden in de lucht blijven zweven. Als vuistregel geldt dat een Oil-Fog-smering op maximaal 9 meter afstand van het betreffende pneumatische onderdeel moet worden geplaatst. Grote deeltjes ondervinden een sterkere invloed van de zwaartekracht. Om die reden moeten Oil-Fog-smeringen niet worden gebruikt voor een onderdeel dat zich op een hoger niveau bevindt dan de smering.

De Micro-Fog-smering van Norgren is uniek en maakt gebruik van een speciale nevelopwekker die olie veel fijner weet te vernevelen.

Omdat de nevel nu is opgebouwd uit lichte deeltjes met een grootte van minder dan 2 micron, heeft de zwaartekracht hierop minder effect. De nevel kan hierdoor niet alleen omhoog worden geleid, maar ook over langere afstanden en door complexere toevoerleidingen stromen zonder in de leiding neer te slaan. De Micro-Fog-smering zorgt tevens voor een evenredige verdeling bij vertakkingen na het smeertoestel, hetgeen ideaal is voor regelcircuits met meerdere ventielen.

Een vergelijking tussen deze beide typen smeringen leidt tot een onderverdeling tussen enerzijds het type met een hoge olieopbrengst (Oil-Fog) en anderzijds het type met een lage olieopbrengst (Micro-Fog). Alle

oliedruppeltjes die in de kijkglas van de Oil-Fog-smering te zien zijn, worden in het systeem geleid, terwijl dit bij de Micro-Fog voor slechts 5 tot 10% van de waargenomen druppels het geval is. De Micro-Fog-smering is daarom geschikt voor toepassingen die (mogelijk over grotere afstanden) slechts kleine hoeveelheden smeermiddel vereisen. Door aanpassing van de druppelsnelheid kan natuurlijk wel een olieopbrengst worden bereikt die gelijk is aan die van een Oil-Fog-smering met normale gebruiksniveaus. Oversmeren komt bij Micro-Fog-smering niet gauw voor.

Het Micro-Fog-principe heeft het mogelijk gemaakt aërosol-smering toe te passen voor algemene machinesmering, zoals voor lagers, tandwielen, kettingen, enzovoort.

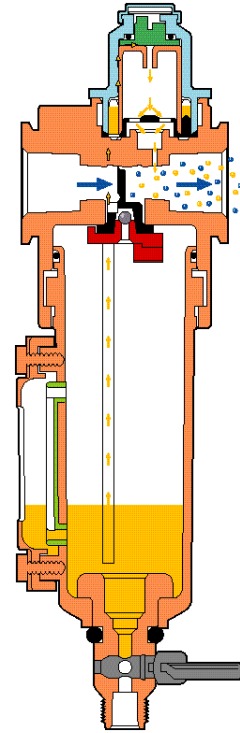
Zowel de Oil-Fog- als Micro-Fog-smering zijn uitgerust met een terugslagklep in de sifonbuis om voor onmiddellijke smering te zorgen zodra de lucht wordt ingeschakeld. Bij sommige snelle cycli of systemen met cilinders met een korte slag kan met conventionele smeringen echter geen goede smering worden geboden. Bij dergelijke toepassingen moet het systeem worden aangepast. Er kan bijvoorbeeld van snelontluchters worden gebruikgemaakt of op de juiste plaats een bidirectionele smering worden aangebracht om dergelijke problemen te verhelpen.

Het tweede type smering, de olie-injectiepomp, bestaat uit een verdringerpomp. Deze wijze van smeren is door zijn aard niet geschikt voor een continue levering van smeermiddel en wordt vooral toegepast bij meerspillige moeraanzetters. De injectiepomp zal bij elke cyclus dezelfde hoeveelheid smeermiddel bij het toedieningspunt afleveren. Dit type smering wordt vaak gebruikt bij transportkettingen waar het de problemen van onjuist geplaatste of afgestelde conventionele smeringen verhelpt. Desgewenst kunnen verscheidene van deze injectors via een spuitstuk worden gecombineerd om op meerdere punten maar met dezelfde frequentie smering te bieden.

Het is van belang te bedenken dat deze smeersystemen (ongeacht het gebruikte type) tot het verlies van het smeermiddel leiden, hetgeen inhoudt dat het toegediende smeermiddel na het bereiken van het 'dragende' oppervlak in kleinere deeltjes wordt afgebroken en de restanten dus in het milieu verspreid worden.

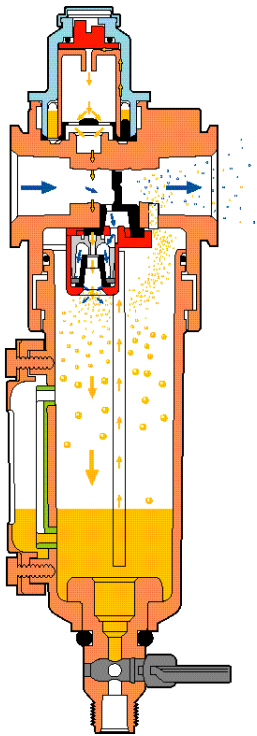
Omdat er grote verschillen tussen systemen zijn, is het moeilijk te bepalen

Afbeelding 29.
OIL-FOG SMEERTOESTEL



hoeveel olie er nodig is om een pneumatisch systeem in voldoende mate te smeren. Eventuele aanbevelingen die fabrikanten voor hun apparatuur doen, moeten daarom altijd opgevolgd worden. In het algemeen vormt voor zwaarbelaste pneumatische systemen een oliedichtheid van 60 mg/m³ perslucht een goed uitgangspunt. Via regelmatige inspecties en onderhoudsbeurten kan de optimale balans worden gevonden door de toegediende hoeveelheid te verhogen of te verlagen. Indien op apparatuur smering is toegepast dient hiermee doorgedaan te worden. Eventuele levensduursmering die ooit bij de assemblage van de componenten is toegepast is door de extra smering waarschijnlijk 'uitgespoeld'. Smering werkt dus in de regel verslavend voor een pneumatisch systeem.

Afbeelding 30.
MICRO-FOG-SMEERTOESTEL



HET VULLEN VAN SMEERTOESTELLEN

Smeertoestellen van Norgren kunnen onder druk bijgevuld worden. De meeste Oil-Fog-smeringen zijn uitgerust met een terugslagklep waarmee zij tijdens het gebruik kunnen worden bijgevuld. De meeste Micro-Fog-smeringen kunnen worden uitgerust met een snelvulnippel. Hierlangs kan smeermiddel worden bijgevuld onder een druk die ongeveer 1 bar hoger ligt dan de druk in het reservoir. Uiteraard kunnen de smeertoestellen ook bijgevuld worden als het systeem drukloos is, bijvoorbeeld door het losmaken van het reservoir.

Er bestaan ook methoden voor het vullen op afstand die deze taak automatisch kunnen verrichten. Met behulp hiervan kan het bijvullen van verscheidene reservoirs vanuit één centraal punt worden geregeld.

Een andere manier om het periodiek bijvullen van de smeringen te verminderen of om te voorkomen dat cruciale smeerpunten 'droog' komen te staan, is het gebruik van een vloeistofniveauschakelaar. Dit zijn doorgaans vlotterschakelaars die bij een laag of hoog vloeistofniveau een elektrisch signaal afgeven. Deze signalen kunnen in een regelsysteem

worden geïntegreerd om het vullen te starten of te stoppen of waarschuwingssignalen te geven.

Hoewel een signaal voor een hoog niveau op het eerste gezicht vreemd lijkt, moet u bedenken dat de smering bij een overmatige vulling niet alleen geen nevel met het gewenste lucht/oliemengsel kan produceren, maar tevens grote hoeveelheden smeermiddel in het pneumatische systeem pompt waardoor het systeem wordt 'verzopen'.

KEUZE VAN SMERING





Bepaal welke onderdelen van het systeem smering vereisen. Op veel plaatsen zal met de levensduursmering in de componenten volstaan kunnen worden. In sommige gevallen zal expliciet olievrij per lucht nodig zijn, zoals toepassingen voor lakspuiten of adem-halingslucht.

Bepaal voor elk onderdeel van het systeem welk type smering nodig is. Zwaarbelaste grote cilinders vragen om een grote toevoer, zodat hiervoor het beste een Oil-Fog-smeertoestel kan worden gekozen. Lange leidingen in circuits met meerdere ventielen vragen om een Micro-Fog-smeertoestel om een effectieve smering tot stand te brengen. Snelle perslucht-gereedschappen zijn beter af met een Micro-Fog-smeertoestel, zoals bijvoorbeeld hoogtoerige boormachines.

Alle smeringen veroorzaken een drukdaling en als gevolg daarvan enig energieverlies. Hoewel Micro-Fog-smeertoestellen kunnen deze het beste zo dicht mogelijk bij de toepassing worden geplaatst. Als in een systeem verschillende smeringsniveaus nodig zijn, kunt u het beste meerdere smeertoestellen gebruiken en deze op de juiste plaats aanbrengen. Gebruik nooit één smering voor een volledig distributiesysteem, omdat bepaalde onderdelen dan te veel gesmeerd zullen worden en andere weer te weinig.

Zorg ervoor dat voor de smering van lagers alleen de speciaal voor dit doel bestemde Micro-Fog-smeertoestellen worden gebruikt. Controleer of het gekozen smeertoestel een toereikende stroomcapaciteit heeft en geen al te hoge drukdaling in de gebruikte leidinggrootte veroorzaakt (zie afbeelding 37 en de prestatiegrafieken voor de afzonderlijke smeertoestellen).

Afbeelding 31.
CAPACITEIT SMEERTOESTELLEN

Aansluiting		Leiding	
	Eenheid	Debiet (dm ³ /s)*	
1/8 "	L07		5
1/4 "	L72		24
1/2 "	L64/L74		72
1 "	L15		175

* Debiet bij 6,3 bar en een drukdaling van 0,5 bar

Aangezien smeertoestellen een minimale drukdaling nodig hebben om te kunnen werken en deze daling normaliter aan de stroming is gerelateerd, moet u ervoor zorgen dat aan deze voorwaarde wordt voldaan. Er zal anders geen olie-uitvoer plaatsvinden. Het is van belang te bedenken dat lekken in persluchtssystemen een bron van energieverlies vormen en bovendien een constante stroming door het systeem veroorzaken. Als een smering met een zeer laag startpunt wordt gebruikt, kan het smeertoestel reeds gaan druppelen en olie aan het systeem afgeven bij een klein lek dat het startpunt overtreft. Dit is vaak de reden waarom installaties die enige tijd buiten bedrijf zijn, vooral tijdens de weekends, met olie worden 'verzopen'.

Bij continubedrijf moet een smeertoestel met een toereikende reservoircapaciteit worden gekozen. Voor eenheden met een aansluiting van G1/2 en hoger zijn gewoonlijk verschillende reservoirgrootten verkrijgbaar. Als er wegens ruimtegebrek of gebruikssnelheid geen reservoir kan worden toegepast, maakt u gebruik van hulpsystemen met onderdelen voor het vullen op afstand of vloeistofniveauschakelaars.

Bij zeer hoge stromingen moet een type smeertoestel met een vaste venturi worden gebruikt. Anders dan bij standaardtypen vindt hierbij geen automatische bijstelling plaats om een constante lucht/oliedichtheid te bieden, reden waarom de stromingskarakteristiek in principe constant moet zijn. Dit type onderdeel veroorzaakt daardoor geen excessieve drukdalingen die bij hoge stromingen vaak optreden en is daardoor zuiniger met energie.

Bij een uitzonderlijk hoog debiet kunnen via kleine smeertoestellen kleine hoeveelheden smeermiddel (vooral bij gebruik als antivries) in grote distributieleidingen van G1 en groter worden geïnjecteerd waar een smering voor de volledige boring zowel qua kosten als drukdaling te duur zou zijn.

BESCHERMING VAN SYSTEMEN, PERSONEEL EN HET MILIEU

De veiligheid op de werkplek is van groot belang en wordt dan ook benadrukt in de machinerichtlijn, de wetgeving inzake druksystemen en het ARBO-besluit (arbeidsomstandigheden).

Het volgende gedeelte biedt machineontwerpers en anderen die van pneumatische apparatuur gebruik maken informatie over persluchtsystemen die bij een juiste toepassing een veilige werking van de pneumatische systemen garanderen.

Het gedeelte bevat verwijzingen naar relevante documenten. Norgren raadt alle betrokkenen bij het ontwerp van machines en systemen aan kennis te nemen van deze en andere relevante veiligheidsdocumenten.

BEVEILIGING TEGEN OVERDRUK

De onderdelen in pneumatische systemen hebben vaak een lagere nominale druk dan door de compressor wordt opgewekt. Met behulp van drukregelventielen wordt deze druk tot veilige, efficiënte niveaus gereduceerd. Bij een fout kunnen de onderdelen worden blootgesteld aan te hoge drukniveaus die tot storingen en in extreme gevallen tot explosie van het drukomhulsel kunnen leiden.

Om het systeem tegen een dergelijke excessieve overdruk te beschermen, zijn verschillende oplossingen mogelijk. De meest gebruikte oplossing bestaat uit een overdrukklep. De keuze van een overdrukklep is niet eenvoudig en vergt een nauwkeurige beoordeling van het systeem of systeemelement.

In het algemeen geldt voor alle pneumatische onderdelen en apparaten een veilige werkdruk en een overdruklimiet van 10%. De ontwerper van het pneumatische systeem kan het systeem met behulp van drukregelventielen onder de veilige werkdruk laten functioneren en de veiligheidsfactor van 10% gebruiken als de overdruklimiet die het systeem aankan terwijl de overdrukklep in werking is.

Een overdrukklep is een onderdeel waarvan de uitlaat zodanig op een druksysteem is aangesloten dat het systeem onder constante druk kan worden gehouden. Dit constante niveau is dan gelijk aan of lager dan de veilige

werkdruk vermeerderd met de overdrukmargin van 10%.

Overdrukkleppen moeten zodanig worden ingesteld dat deze alleen functioneren als de geregelde druk wordt overschreden en moeten daarom hoger worden ingesteld dan de drukregelventiel. Voor de instellingen van de overdrukklep en de correctie-uitlaat van de drukregelventiel geldt een marge die afhankelijk is van de stromings- en regelkarakteristiek. Een veelvoorkomend probleem is dat de druk van de overdrukklep te dicht in de buurt van de systeemwerkdruk wordt ingesteld. Het gevolg hiervan is dat de overdrukklep tijdens het normale bedrijf in werking treedt en lucht laat ontsnappen, hetgeen een dure verspilling van lucht vormt.

Zodra de ingestelde druk van de overdrukklep en het aanvaardbare niveau van de overdruk eenmaal zijn gecontroleerd, kan de stromingscapaciteit van de overdrukklep en het systeem worden overwogen. De overdrukklep moet het debiet van het beschermde systeem evenaren of overtreffen zonder dat de systeemdruk boven het aanvaardbare overdruk-niveau uitkomt.

Dit kan met verschillende methoden worden bereikt:

De overdrukklep beschikt over een stromingscapaciteit die groter is dan de hoeveelheid vrije lucht die de compressor kan leveren (in systemen zonder ontvanger), d.w.z. de uitstroom van het systeem is groter dan de instroom.

De overdrukklep beschikt over een capaciteit die groter is dan de stroming door de kleinste stromingsdoorgang aan de bovenstroomzijde van de beschermde apparatuur. Er bestaan tabellen aan de hand waarvan de stroming door openingen van verschillende grootte en bij verschillende drukniveaus kan worden vastgesteld. De kleinste boring werkt als een beperking voor de stroming naar het benedenstroomse systeem en tenzij de bovenstroomse druk kan worden verhoogd, zal de stroming in dit gebied worden gesmoord en dus worden beperkt. Dit is belangrijk aangezien een hoofddistributiesysteem een zeer groot volume kan hebben met leidingen met een grote boring en compressors met een hoge capaciteit, terwijl het beschermde onderdeel door een buis met een nominale boring buis van met een aansluiting van G1/8 kan worden gevoed. Er is dus slechts een kleine, goedkope overdrukklep nodig en niet een dat groot genoeg is voor de volledige systeemcapaciteit.

Op plaatsen waar een dergelijke stromingsbeperking ontbreekt, kan er vaak een gemaakt worden om de kosten van de te gebruiken overdrukklep te beperken. Hierbij moet natuurlijk wel worden voorkomen dat de beperking tijdens het normale bedrijf tot een excessieve drukdaling leidt.

Norm op dit gebied: NEN EN 983 5.1.2

TYPEN OVERDRUKKLEPPEN

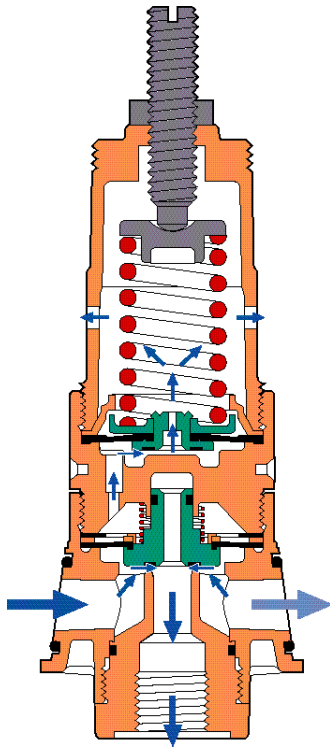
Er zijn verschillende typen overdrukkleppen die met betrekking tot de stromingscapaciteit en overdruklimiet verschillend presteren. Het meest gebruikte type is de uitvoering met klep, gevolgd door uitvoering met membraan. Voor betere prestaties kunt u gebruik maken van drukgestuurde kleppen. Hiervan is de geïntegreerde uitvoering de meest compacte en voordelige (afbeelding 32).

Een overdrukklep van het inlijn-type heeft een ontlastpoort die haaks op de richting van de stroming staat. Bij normaal bedrijf loopt de stroming door de behuizing van het onderdeel zonder de normale bovenstroomse werking te beïnvloeden. Dit type onderdeel wordt vaak gebruikt door machinebouwers die alle regelapparatuur en beschermende onderdelen op één afzonderlijke plaats willen houden om zowel installatie als periodiek onderhoud te vergemakkelijken.

Er zijn ook uitvoeringen die met een T-stuk met het systeem verbonden moeten worden en vertonen alleen een stroming wanneer zij in bedrijf zijn en er lucht naar de atmosfeer ontsnapt.

De uitvoerstroming kan in beide gevallen via leidingen worden weggevoerd naar een plaats waar de omgeving of de operators niet door het lawaai en de stroming worden gehinderd. Als leidingen naar minder hinderlijke plaatsen niet mogelijk zijn, kunnen bij toepassingen met hoge uitlaatstromingen geluiddempers worden gebruikt.

Afbeelding 32. REDUCEERVENTIEL MET CORRECTIE-UITLAAT



SOFTSTARTVENTIELEN

De volgende vorm van bescherming is de bescherming die met de bewegende onderdelen van het systeem in verband staat. Deze heeft betrekking op de plaatsen waar de onderdelen zelf moeten worden beschermd tegen excessieve slijtage als gevolg van de belasting tijdens het opstarten en waar het personeel moet worden beschermd tegen de plotselinge bewegingen van de onderdelen.

Bij een softstartventiel wordt op geleidelijke wijze lucht tot een pneumatisch systeem of onderdeel toegelaten en kan de snelheid van de drukopbouw door afstelling van het ventiel worden geregeld. Deze ventielen bestaan in het algemeen uit een interne schotelklep met veerwerking. Zodra de geleidelijke drukopbouw een kracht produceert die sterker is dan de kracht die de schotelklep gesloten houdt, wordt de klep geopend waardoor de stroming in staat wordt gesteld door de normale doorgangen zijn weg te vervolgen. Het niveau waarop de schotelklep wordt geactiveerd, heet het "werkpunt". Dit ligt bij de meeste onderdelen tussen 40 en 70% van de volledige werkdruk.

Omdat de drukopbouw in elk systeem afhankelijk is van het systeemvolume, is het van belang deze onderdelen aan te brengen in de buurt van de apparatuur die zij moeten beschermen. Installatie van een groter softstartventiel voor een volledig distributiesysteem zal meestal inhouden dat het systeem vele minuten nodig heeft om volledig onder druk te komen.

Veel uitvoeringen hebben binnen dezelfde behuizing een afblaasklep te koppelen.

De afblaasklep heeft tot taak in geval van het wegvallen van het stuursignaal de druk in het benedenstroomse systeem snel af te voeren. De klep kan elektromagnetisch of via een druksignaal worden aangestuurd en heeft vaak een functie voor handmatige opheffing of voor het uitvoeren van een noodstop.

Norm op dit gebied: BS EN 983 5.1.4

AFBLAASLUCHT

Afblaaslucht moet op de juiste wijze worden behandeld om de effecten van lawaai en olienevel tegen te gaan en de gevaren voor het personeel tot een minimum te beperken.

Als gebruik wordt gemaakt van een noodstopklep, kunnen met hoge snelheid grote volumes lucht ontsnappen, met veel lawaai als gevolg. Eenvoudige dempers van poreus materiaal kunnen dit vaak tegengaan. Bij veeleisende toepassingen met een hoge cyclussnelheid kan het nodig zijn een demper van een zwaarder kaliber te gebruiken.

Dempers worden normaliter geclassificeerd naar de mate waarin deze het lawaai tegengaan en de tegendruk die deze hierbij uitoefenen. Om ervoor te zorgen dat de meest rendabele demper wordt ingezet, moet de keuze worden gebaseerd op de zwaarte van de taak die door het onderdeel moet worden uitgevoerd.

Olie is de volgende grote vervuiler. Pneumatische smeersystemen laten het smeermiddel verloren gaan: het smeermiddel gaat het systeem binnen, verslechtert in werking en wordt ten slotte samen met onzuiverheden en vuil via de uitlaat afgevoerd.

In goed onderhouden systemen van algemene aard zal de hoeveelheid afgevoerde olie uiterst gering zijn en over het algemeen kunnen worden weggeleid zonder de werkomgeving nadelig te beïnvloeden.

Systemen die echter op onjuiste wijze

Afbeelding 33. AANLOOP-STARTVENTIEL MET GROTE AFBLAASCAPACITEIT



Afbeelding 34. MILIEUFILTER



worden gesmeerd of systemen die voor zware toepassingen veel smering vereisen, kunnen tijdens de uitlaatcyclus hoge olieconcentraties naar de atmosfeer uitstoten. In dergelijke gevallen moet het gebruik van een milieufilter worden overwogen. Net als filters voor technisch zuivere lucht zorgt deze ervoor dat kleine oliedruppels samenvloeien tot grotere druppels die in een container worden opgevangen en vervolgens kunnen worden verwijderd. (Zie afbeelding 34.)

Tijdens dit proces wordt door het gebruikte poreuze materiaal ook het lawaai van de uitlaatlucht gedempt.

Aangezien deze onderdelen zich aan de uitlaatzijde van het pneumatische systeem bevinden, staan zij blootgesteld aan plotselinge schokbelasting. Hierdoor kunnen zij de olie minder goed verwijderen dan filter voor technisch zuivere lucht. Een goede milieufilter zal onder gemiddelde gebruikscondities echter waarden van gemiddeld 2 ppm laten zien.

KEUZE VAN BEVEILIGINGSONDERDELEN

(i) Bepaal welke onderdelen van het systeem niet bestand zijn tegen de maximumdruk die zich in het distributiesysteem (of de compressor) kan ontwikkelen..

Bepaal welk type overdrukklep vereist is om deze luchtdruk op de meest effectieve wijze te regelen, rekening houdend met de maximale stromingsbelasting door dat gedeelte van het systeem. Overweeg het gebruik van een restrictor (opening) zonder in de normale bedrijfstoestand van het betreffende gedeelte van het systeem excessieve drukverliezen te produceren. Bij zeer grote stromingen is het gebruik van een drukgestuurde drukregelventiel als dumpklep te overwegen..

Overweeg voor machines de toepassing van een inlijn-uitvoering om één volledige, integrale en modulaire bereid - ingseenheid samen te stellen waarmee de aanleg van het leidingwerk, de toegankelijkheid en het onderhoud worden vergemakkelijkt.

(ii) Bepaal welke onderdelen van het systeem bij het opstarten problemen kunnen ondervinden of opnieuw moeten worden ingesteld op plaatsen waar excessieve beginsnelheden tot slijtageproblemen of blokkades kunnen leiden en bepaal waar een noodstopfunctie nodig is

Gebruik één softstartventiel voor elke gedeelte van het systeem dat op deze wijze functioneert. Hoe groter het systeem, hoe meer tijd de softstartfunctie nodig heeft om het systeem volledig te legen. Installeer softstartventielen in een persluchtverzorgingsset aan het benedenstroomse uiteinde om sterke terugstromingen door een eventueel smeertoestel te voorkomen.

(iii) Waar perslucht moeten worden afgevoerd, kunt u overwegen een geluiddemper te installeren als de lucht niet naar een aanvaardbare plaats kan worden weggeleid

Installeer een zware geluiddemper op plaatsen met een snelle uitlaatcyclus

Installeer een milieufilter waar de uitlaatlucht is verontreinigd met smeermiddel.

AANVULLENDE COMPONENTEN VOOR EEN VEILIG SYSTEEM

Andere componenten die aan een veilig pneumatisch systeem kunnen bijdragen:

Drukregelventielen met een vooraf ingestelde druk - waar een onbevoegde aanpassing van de ingestelde druk tot letsel kan leiden.

Gebruiksaanwijzing ARBO-besluit
Vergrendelbare afsluiters - zorgen voor een veiligheidsprocedure die voorkomt dat de druk door een onbevoegde kan worden hersteld.

Norm: NEN EN 983 5.1.6

Gebruiksaanwijzing ARBO-besluit
Beschermkappen die voorkomen dat onbevoegden instellingen wijzigen van drukregelventielen, filterreducereventielen, overdrukkleppen en smeertoestellen om te voorkomen.

Norm: NEN EN 983 5.1.9

Voor meer informatie over veiligheid verwijzen wij naar onze aparte brochure. Op verzoek (telefoon 020 - 6822751) sturen wij deze graag toe.

PERSLUCHTVERZORGING
DOOR NORGREN
OVERZICHT VAN
PRODUCTEN



ONGEËVENAARD
ASSORTIMENT

Norgren, wereldleider op het gebied van persluchtverzorging, biedt een ongeëvenaarde reeks producten om u in staat te stellen schone perslucht te produceren en deze lucht op voordelige en veilige wijze te gebruiken.

Of u nu een eenvoudige fabrieksinstallatie of een complexe medische installatie nodig hebt, Norgren heeft altijd de juiste persluchtverzorgingsapparaat voor u.



Afbeelding 35.
SYSTEM EXCELON



Afbeelding 36.
SYSTEM OLYMPIAN PLUS

PERSLUCHTVERZORGING DOOR NORGREN OVERZICHT VAN PRODUCTEN

Op deze pagina's worden de belangrijkste productlijnen beschreven, samen met enkele meer gespecialiseerde standaardproducten. Daarnaast maken wij geheel volgens de specificaties van de klant honderden componenten op maat, waarbij wij gebruik maken van de ruime ervaring die Norgren in de afgelopen 70 jaar heeft opgedaan.

Alle belangrijke productlijnen omvatten:

- Universele filters
- Filters voor technisch zuivere lucht
- Ademluchtfilters
- Universele drukregelventielen
- Filterreducerventielen
- Oil-Fog- en Micro-Fog-smeertoestellen
- Softstartventielen
- Afsluiters
- Overdrukkleppen

Deze worden ondersteund door allerlei montagesystemen en accessoires

- Aansluitblokken
- Drukschakelaars
- Niveauschakelaars
- Vervuiling indicators
- Aftakblokken

OLYMPIAN PLUS



Olympian Plus is het persluchtverzorgingssysteem van de nieuwe generatie, een nieuwe norm qua gebruiksgemak en flexibiliteit. Met de unieke plug-in-methode kunnen eenheden snel geïnstalleerd of verwijderd worden; een simpele kwartslag van de klemring is voldoende. De gemakkelijk aan te sluiten frames maken een snelle montage van combinatie-eenheden mogelijk.

Olympian Plus heeft allerlei voorzieningen die het onderhoud ter plaatse gemakkelijk en comfortabel maken en is daarom ideaal voor industriële installaties. De ruime keus uit systeemaccessoires betekent bovendien dat machinebouwers een uiterst flexibele oplossing wordt geboden.

Olympian Plus is leverbaar in de nominale aansluiting G1/2 en optioneel in G1/4-, G3/8- en G3/4-aansluiting.

OLYMPIAN 15 SERIE

De 15-serie is leverbaar in de nominale aansluiting G1 van het Olympian-systeem. Deze serie is ook leverbaar met aansluitingen G3/4, G1 1/4 en G1 1/2 en vormt daardoor een flexibele oplossing voor grotere machines en industrieel gebruik met hoge volumes.

EXCELON



Excelon is een geheel nieuw persluchtverzorgingssysteem van Norgren. Hoewel de componenten van dit systeem afzonderlijk met aansluitpoorten zijn uitgerust kunnen zij ook met behulp van het Quickclamp-verbindingssysteem snel aan elkaar gekoppeld worden. Hierdoor is Excelon zowel bruikbaar in situaties waar stand-alone eenheden en waar modulaire constructies nodig zijn.

Het systeem biedt uitzonderlijke prestaties in een compacte, mooi vormgegeven eenheid. Het is ideaal voor machinebouwers door de modulaire opbouw met handige accessoires als drukschakelaars en aansluitblokken. De reservoirs met snelle bajonet-sluiting, de vloeistofniveau-indicator met een uitstekende zichtbaarheid, en de gemakkelijk te bedienen, gepatenteerde Quickdrain (afvoer kraan) zijn slechts enkele voorbeelden van de vele voorzieningen die het onderhoud vergemakkelijken.

De Excelon-reeks is leverbaar in twee maten.

EXCELON 72 is leverbaar met de nominale G1/4-aansluiting en optioneel met G3/8-aansluiting. De prestaties van deze uitvoering zijn verre van standaard en overtreffen die van alle andere concurrenten.

EXCELON 74 is leverbaar met de nominale G1/2-aansluiting en optioneel met G3/8 en G3/4-aansluiting.

ZELFSTANDIGE EENHEDEN



De zelfstandige eenheden hebben geen modulair verbindingssysteem en worden gewoonlijk alleenstaand gebruikt. De producten zijn leverbaar in een groot aantal standaard aansluitmaten, variërend van G1/8 (de 07-serie) tot G2 (de 18-serie).

07-SERIE

Deze miniatuurreeks bestaat uit eenheden die goede prestaties leveren bij geringere stromingen. Het meest gebruikte product uit deze reeks zijn de drukregelventielen. Naast de eenheden uit de catalogus biedt Norgren een groot aantal speciale uitvoeringen. De eenheden zijn leverbaar in behuizingen van allerlei materialen, terwijl de interne componenten geheel op de specifieke, door de klant gewenste prestaties kunnen worden afgestemd.

11-SERIE

De 11-serie heeft een standaardmaat van G3/8, maar ook poorten van G1/4 en in sommige gevallen G1/2 zijn leverbaar. De producten zijn betrouwbare eenheden die zich in de praktijk bewezen hebben. Ze worden vaak gebruikt als alternatief voor een G1/2-uitvoering als er lagere eisen aan de stroming worden gesteld.

18-SERIE

De 18-serie heeft een standaardmaat van G2 en is ontworpen voor fabrieksluchtleidingen of machines met hoge stromingen, zoals straal- of textielmachines.

PRECISIEDRUKREGELVENTIELEN



Norgren levert een allerlei precisiedrukregelventielen, elk met een specifieke combinatie van prestatiekenmerken, waaruit de ontwerper de beste voor de toepassing kan kiezen. Naast de opties uit de catalogus worden vele speciale uitvoeringen geproduceerd.

11-818

Compacte drukregelventielen met een hoge precisie voor luchtmeting, laboratoriumgebruik en precieze signaalregeling.

11 400

Voor uiterst nauwkeurige signaalregeling van grote drukgestuurde drukregelventielen en overdrukkleppen.

R24 MICRO TROL

Buitengewoon hoge stroming met uitstekende afblaasprestaties.

R38

Instrumentdrukregelventiel gemaakt in aluminium of roestvrij staal.

R27

Drukregelventielen met een hoge precisie en verscheidene bedieningsvormen zoals een hefboom.

SPECIALE PRODUCTEN



ROESTVAST STAAL

Norgren maakt eenheden die voldoen aan de NACE-eisen (National Association of Corrosion Engineers) voor gebruik in de offshore-industrie en zware procesomgevingen. De drukregelventielen en filterreducerende ventielen van de 38-serie zijn NPT-eenheden vanaf 1/4 duim met een hoge stroming en goede precisie. De filters, drukregelventielen en smeertoestellen van de 22-serie hebben als nominale aansluiting G1/2, terwijl voor toepassingen met een lagere stroming de 05-serie van G1/4 beschikbaar is.

WATERDRUKREGELVENTIELEN

Drukregelventielen met behuizingen van kunststof of messing die geschikt zijn voor processen met algemeen water of drinkwater.

OVERDRUKKLEPPEN

Naast de overdrukkleppen die deel uitmaken van de hoofdseries FRL-producten, biedt Norgren verscheidene speciale eenheden waaronder de snelreagerende klep-uitvoeringen en de luchtgestuurde 40AC-overdrukkleppen.

ELEKTRONISCHE DRUKREGELVENTIELEN

Norgren levert volledig elektrisch gestuurde drukregelventielen voor gebruik in combinatie met elke willekeurige standaard industriële PLC (Programmable Logic Control). Het elektrisch gestuurde drukregelventiel R26 Pneu-Stat zorgt voor een stabiele uitvoer over langere periodes en is ideaal voor de drukregeling in toepassingen met een gesloten circuit, zoals lasmachines die een groot aantal verschillende drukinstellingen vereisen.

VERKLARENDE WOORDENLIJST

Aansluitblok:

Een modulair onderdeel waarmee op verschillende punten van de hoofd-luchtstroming lucht kan worden afgenomen.

Absorbtiedroger:

Een droger die gebruik maakt van een materiaal dat waterdamp absorbeert.

Capaciteit:

De maximale stroming door een onderdeel bij een gegeven druk en met een maximaal geopende klep.

Coalesceren:

Het effect dat kleine deeltjes samen-groeien tot grotere deeltjes.

Dehydratiemiddel:

Een adsorberend materiaal dat in sommige drogers wordt toegepast. Veel van dergelijke drogers zijn regeneratief, hetgeen inhoudt dat zij een deel van hun energie gebruiken om het materiaal te drogen zodat dit opnieuw kan worden gebruikt.

Drukdaling (Verlies):

De hoeveelheid drukverlies die door de luchtstroming door een onderdeel wordt veroorzaakt.

Drukgestuurde Drukregelventiel:

Een drukregelventiel waarvan de uitvoerdruk geregeld wordt door de uitvoerdruk van een andere (sturende) drukregelventiel, en niet door een integrale, afstelbare veerbelasting zoals bij standaard drukregelventielen.

Emulsie:

Een mengsel van olie en water.

Initieel Verlies:

De mate van druksdaling die veroorzaakt wordt door een drukregelventiel wanneer deze van een (statische) stromingstoestand naar een (dynamische) kleine stromingstoestand overgaat.

Micro-Fog:

In de lucht zwevende lichte oliedeeltjes die gewoonlijk minder dan 2 µm groot zijn en grote afstanden door complexe doorgangen kunnen afleggen.

Micron (micrometer):

Een miljoenste meter (symbool µm).

Nakoeler:

Een warmtewisselaar die op een compressoruitlaat gemonteerd is om de hitte van de compressie te onttrekken.

Noodstopventiel:

Een ventiel die zodanig met de atmosfeer is verbonden dat de systeemdruk snel kan worden afgevoerd.

Oil-Fog:

In de lucht zwevende oliedeeltjes die zwaarder en groter dan bij Micro-Fog en geschikt zijn voor veeleisende smeertoepassingen.

Omgevingstoestand:

De condities, gewoonlijk temperatuur, in de nabijheid van de apparatuur bij normale bedrijfsomstandigheden.

Reduceerventiel

Drukregelventiel, een component dat wordt gebruikt om in een pneumatisch systeem de druk naar het gewenste werkniveau te reduceren.

Regelkarakteristiek:

Een karakteristiek van een drukregelventiel die de variatie van de uitlaatdruk bij een variërende inlaatdruk en een constant debiet aangeeft.

Relatieve Vochtigheid:

De hoeveelheid waterdamp die daadwerkelijk in een specifieke hoeveelheid lucht aanwezig is in verhouding tot de hoeveelheid waterdamp die nodig is om dezelfde hoeveelheid lucht bij dezelfde temperatuur te verzadigen.

Softstartventiel:

Een component dat de druk bij het onder druk brengen van een systeem langzaam tot een vooraf ingesteld tussenniveau opbouwt alvorens een opbouw tot een volledige werkdruk toe te staan.

Stromingskarakteristiek:

Een karakteristiek van een drukregelventiel die de variatie van de uitvoerdruk bij variërende uitstroomsnelheden en een constante toevoerdruk aangeeft.

Tegendrukregelventiel:

Een onderdeel dat op zodanige wijze met een systeem verbonden is dat de systeemdruk feitelijk constant wordt gehouden door regeling van het afblazen naar de atmosfeer.

Terugslagklep:

Een onderdeel dat ervoor zorgt dat stroming alleen in één richting mogelijk is.

Vrije Lucht:

Grootte van de luchtstroming in dm³/s bij standaard temperatuur en druk (1 013mbar en 21°C) (ISO R554). Alle luchtstromen worden hierin uitgedrukt om de maatbepaling van het systeem te vergemakkelijken. Waterlozer: Een onderdeel onderin de neergaande aftakking van een distributieleiding of een laag punt in het systeem voor de afvoer van condenswater uit het systeem. Deze onderdelen worden normaliter met automatische afvoerkleppen uitgerust.

TABELLEN MET TECHNISCHE GEGEVENS

Afbeelding 37.

WRIJVINGSVERLIES IN LEIDINGFITTINGEN ALS EQUIVALENT VAN AANTAL METERS RECHTE LEIDING

	8 mm	10 mm	15 mm	20 mm	25 mm	32 mm	40 mm	50 mm
T (rechtdoor)	0,15	0,15	0,21	0,34	0,46	0,55	0,67	0,92
T (zij-uitlaat)	0,76	0,76	1,01	1,28	1,62	2,14	2,47	3,18
Bocht 90°	0,43	0,43	0,52	0,64	0,79	1,07	1,25	1,59
Bocht 45°	0,15	0,15	0,24	0,30	0,38	0,49	0,58	0,73
Kogelafsluiter*	0,01	0,03	0,09	0,12	0,15	0,22	—	—

* Uitvoering met ontluchting

Afbeelding 38.

CAPACITEIT STALEN LEIDING VAN DE MEDIUM SERIE ISO 65

Werk- druk bar(g)	Nominale Diameter Leiding - mm										
	6	8	10	15	20	25	32	40	50	65	80
	Leidingaansluiting (koppeling) in inch (bij benadering)										
	1/8	1/4	3/8	1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2	2	2 1/2	3
0,4	0,3	0,6	1,4	2,6	4	7	15	25	45	69	120
1,0	0,5	1,2	2,8	4,9	7	14	28	45	80	130	230
1,6	0,8	1,7	3,8	7,1	11	20	40	60	120	185	330
2,5	1,1	2,5	5,5	10,2	15	28	57	85	170	265	470
4,0	1,7	3,7	8,3	15,4	23	44	89	135	260	410	725
6,3	2,5	5,7	12,6	23,4	35	65	133	200	390	620	1 085
8,0	3,1	7,1	15,8	29,3	44	83	168	255	490	780	1 375
10,0	3,9	8,8	19,5	36,2	54	102	208	315	605	965	1 695

* Debiet in dm³/s vrije lucht bij een standaard atmosferische druk van 1 013 mbar.

Algemene opmerkingen De doorstromingswaarden zijn als volgt op een drukdaling (P) gebaseerd:

- 10% van de toegepaste druk per 30 meter leiding 6 – 15 mm nominale boring inclusief
- 5% van de toegepaste druk per 30 meter leiding 20 – 180 mm nominale boring inclusief

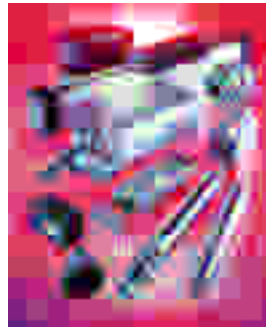
Afbeelding 39.

VERGELIJKING TUSSEN DROGERS VAN PERSLUCHT

Type droger	Drukdawpunt	Atmosferisch Dauwpunt	Vervanging Droogmiddel	Stroomverbruik	Aanschafkosten	Voorfilters	Nafilters	Onderhoudskosten
Koeldroger	2°C	-23°C	Nul	Voor koelmotor	Gemiddeld	Universeel	Geen	Regelmatig onderhoud van koelmotor
Regeneratieve absorptie koeler	-40°C	-57°C	Af en toe	Voor droogmiddel	Hoog	Universeel en voor technisch zuivere lucht	voor technisch zuivere lucht	Gering
Niet generatieve absorptie koeler	10°C	-15°C	Regelmatig om de 6 maanden	Nul	Laag	Universeel en voor technisch zuivere lucht	voor technisch zuivere lucht	nieuw absorptiemateriaal

Norgren is producent van pneumatische componenten van topkwaliteit met een distributie-netwerk dat meer dan 70 landen omvat. In alle belangrijke industrie-centra op de wereld zijn de pneumatische van Norgren dan ook leverbaar.

Norgren maakt deel uit van het beursgenoteerde IMI-concern. IMI bestaat wereldwijd uit 17.500 medewerkers.



Cilinders



Ventielen



Fittingen



Persluchtverzorging



○ Verkoopcentra

IMI

IMI Norgren N.V.
Fr. Walravensstraat 84
B - 1651 Lot (Beersel)
Tel. : 32 2 376 60 20, Fax: 32 2 376 26 34
Internet: www.norgren.com

Olympian, Excelon, Quickclamp, Micro-Fog, Ultraire, Purairre, Norgren en IMI zijn gedeponeerde handelsmerken.

 **NORGREN**