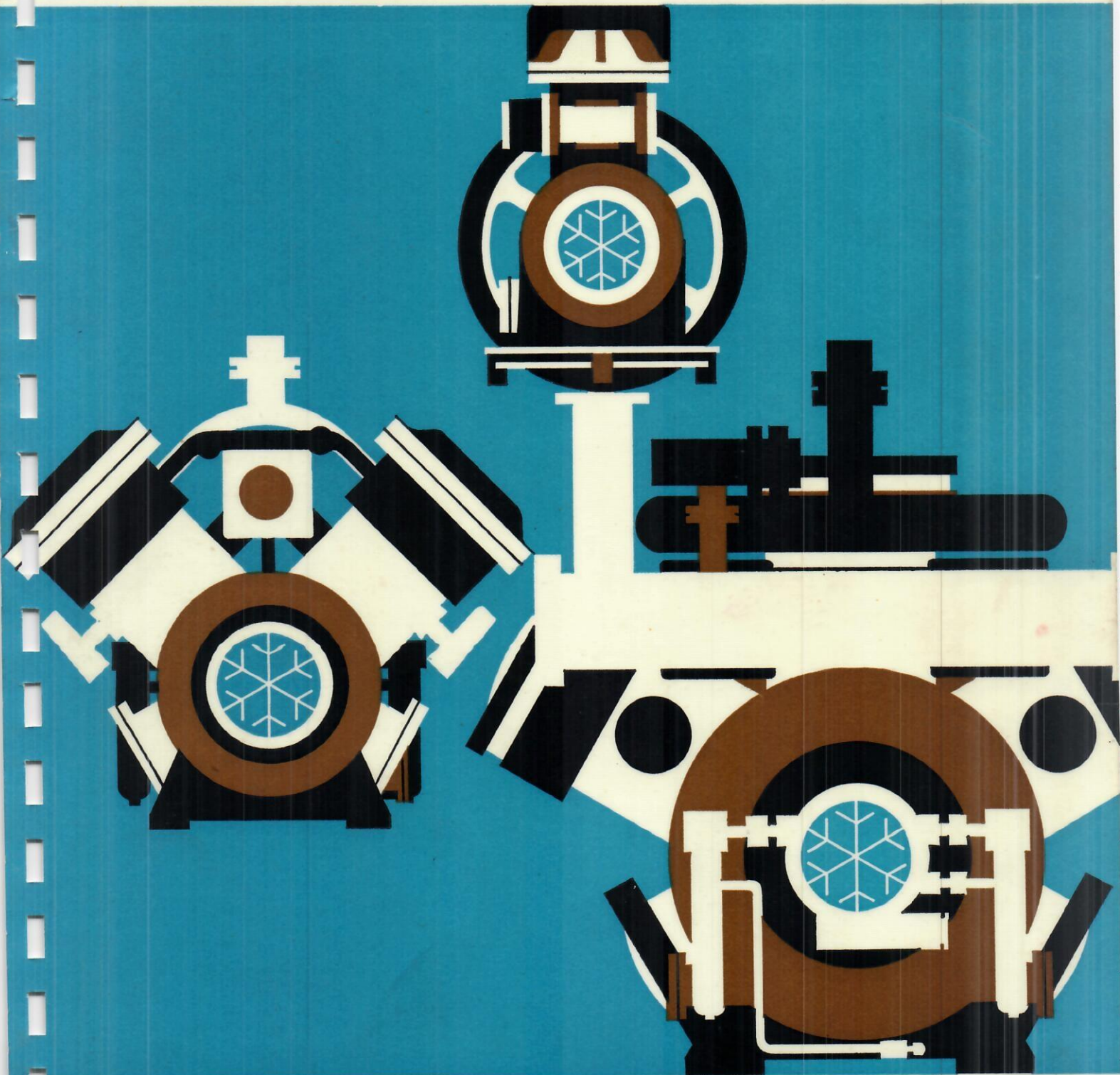



GRASSO

**BEDIENINGSVOORSCHRIFT
K 110 KOELCOMPRESSOREN**





Dit handboek is bedoeld als handleiding voor degene, die is belast met de bediening van de

G R A S S O K O E L C O M P R E S S O R K 1 1 0

Het bevat een beschrijving van de compressor, alsmede bedienings- en onderhoudsvoorschriften. Tevens zijn alle onderdelen waaruit de compressor is samengesteld op overzichtelijke wijze weergegeven, zodat nabestellen van nieuwe onderdelen eenvoudig is.

Het is noodzakelijk de tekst zorgvuldig door te lezen vóóordat men met de compressor gaat werken. Ook het zo nu en dan bestuderen van de instructies verhoogt de parate kennis van het bedieningspersoneel, hetgeen storingen en beschadigingen van de installatie kan voorkomen en waardoor een jarenlang storingsvrij bedrijf van Uw GRASSO-compressor kan worden verkregen. Mocht er echter onverhoopt een storing optreden, dan kan de storings tabel van groot nut zijn bij het opsporen en verhelpen van deze storing. Reparaties moeten vakkundig en zo spoedig mogelijk worden uitgevoerd, daar anders de kans bestaat, dat er onherstelbare beschadigingen optreden.

Aangezien dit handboek de bediening en het onderhoud van Uw compressor behandelt, is het aanbevelenswaardig dit handboek ter beschikking te geven aan de machinist die de compressor bedient. Hij kan het plotseling dringend nodig hebben, om Uw compressor in goede conditie te kunnen houden.

Wij garanderen de goede werking van Uw GRASSO-koelcompressor K 110 gedurende het eerste jaar na de installatie van de machine, echter alleen, indien onze aanwijzingen in dit voorschrift worden opgevolgd en de compressor in een vakkundig geconstrueerde en voor deze compressor geschikte koelinstallatie is opgenomen.

Alle omschrijvingen en afbeeldingen zijn vrijblijvend. Wij streven er steeds naar om onze producten en werkmethoden te verbeteren en behouden ons dan ook het recht voor, om met behoud van de voornaamste kenmerken van de hierna omschreven en geïllustreerde K 110-compressor, te allen tijde veranderingen aan te brengen, zonder verplicht te zijn deze handleiding onmiddellijk dienovereenkomstig aan te vullen of te wijzigen. Dit wordt wel zoveel mogelijk nagestreefd.

Mocht U bepaalde gegevens over Uw K 110-compressor in dit handboek missen, dan zouden wij dit gaarne van U vernemen. Ook bij het oplossen van Uw specifieke bedrijfsproblemen betreffende Uw installatie willen wij U gaarne behulpzaam zijn.

Grasso's Koninklijke Machinefabrieken N.V.
's-Hertogenbosch
Nederland

	<u>Code</u>	<u>Pag.</u>
I N L E I D I N G	2360	1
Inhoudsopgave	2360	2
BESCHRIJVING van de COMPRESSOR	2361	-
Algemene beschrijving van het compressortype	23610	1
Technische gegevens	23610	3
Constructie van de compressor	23611	1
Smeer- en stuuroliesysteem	23612	1
Kleplichtmechanisme en capaciteitsregeling	23613	1
Werking van de compressor	23619	1
BEDIENING van de COMPRESSOR	2362	-
Algemene beschrijving van een koelinstallatie	23620	1
Het voor bedrijf gereedmaken van de compressor	23621	1
Olievullen van het carter	23621	1
Afstellen van de oliedruk	23621	2
Afstellen van de carterdruk	23621	2
Cilinderkopkoeling	23621	3
Het voor bedrijf gereedmaken van de installatie	23622	1
Opsporen van lekken	23622	1
Onder vacuüm brengen van de installatie	23622	2
Met vacuümpomp	23622	2
Met de koelcompressor	23622	5
Intrekken van het koudemiddel	23622	6
Ontluchten van de installatie	23622	7
Het starten en stoppen van de compressor	23623	1
Starten	23623	1
Toezicht tijdens het bedrijf	23623	2
Stoppen	23623	2
Storingen	23624	1
ONDERHOUD van de COMPRESSOR	2363	-
Smeerinstructies	23631	1
Verversen van olie	23631	1
Smeerinstructies	23631	2

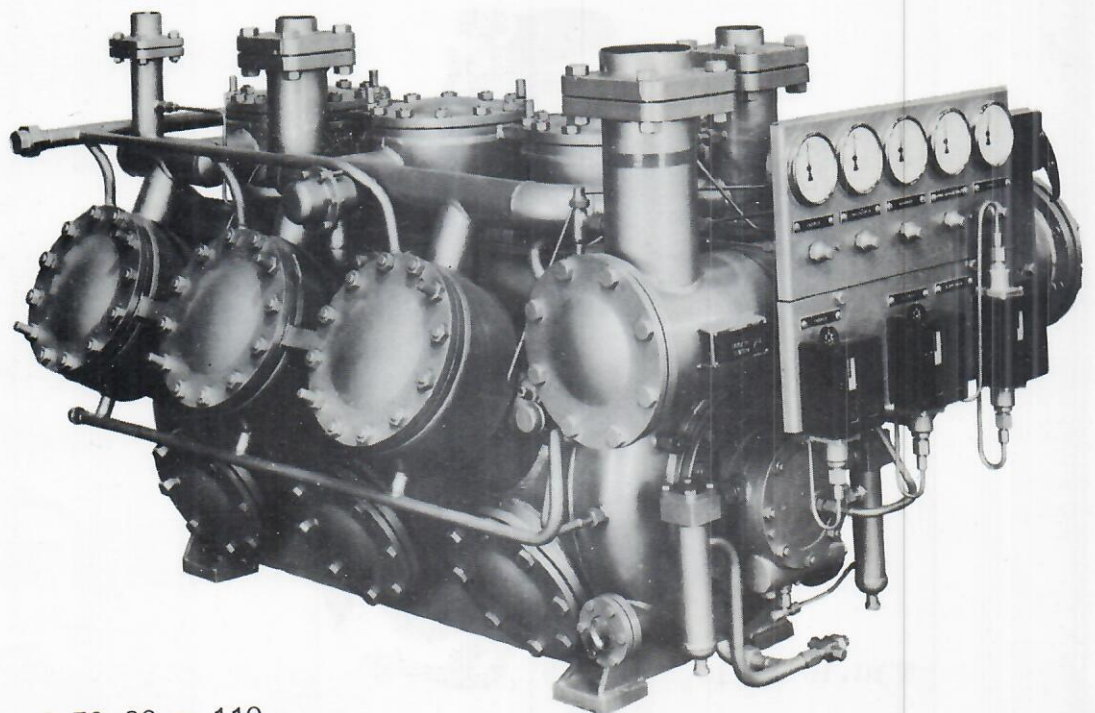
	<u>Code</u>	<u>Pag.</u>
Periodiek onderhoud	23632	1
Oliefilters	23632	1
Kleppen	23632	2
Zuigers en zuigerveren	23632	4
Lagers	23632	5
Cilindervoeringen	23632	6
Asafdichting	23632	7
Zuigfilter voor het koudemiddel	23632	8
Oliepomp	23632	9
Ontluchten van de compressor	23632	9
 ONDERDELENLIJSTEN	 2365	 -
Inleiding	2365	1
Inhoudsopgave van onderdelenlijst	2365	2
Compressor-samenstelling	2365	3
Frame, oliedrukregelaar en instelbare drukregelaar	2365	4
Zuigfilter voor koudemiddel en hogedruk- omloopveiligheid	2365	6
Kleplichtmechanisme, lagerdeksels en tussenlagers	2365	8
Krukas en asafdichting	2365	10
Cilinder en kleppen	2365	12
Zuiger met drijfstang en oliepomp	2365	14
Omloopveiligheid, differentiaal-regelaar, hydraulisch tijdrelais en oliefilter	2365	16
 Vloeistofslag	 2921	 1
Veiligheidsvoorschriften	2922	1
Afscheiders	2923	-
Olieafscheider	29231	1
Vuilafscheider	29232	1

De K110-serie bestaat uit gelaste koelcompressoren van het zogenaamde "open" type, welke werken volgens het tegenstroom-principe. Er zijn 2-, 3-, 4-, 6-, 9- en 12-cilinder typen in één- en tweetraps uitvoering. Deze zijn geschikt voor ammoniak, R12 en R22 als koudemiddel, hoewel ze eventueel ook toegepast kunnen worden voor het comprimeren van andere gassen.

Afhankelijk van het compressortype hebben de cilinders een boring van 160 mm en van 110 mm. Enkele tweetraps typen hebben beide uitvoeringen. Elke cilinder is voorzien van een koelwatermantel, een hydraulisch bediend kleplichtmechanisme en een beveiliging tegen eventuele vloeistofslag.

De smering van de lagers en de zuigers geschiedt onder druk en wordt verzorgd door een rechtstreeks door de krukas aangedreven tandradoliepomp. Een hydraulisch tijdrelais in deze oliepomp zorgt voor een automatische onbelaste aanloop van de compressor, ongeacht de stand van de eventueel aangebrachte capaciteitsregeling.

Zowel een directe als een indirecte aandrijving is mogelijk. In het eerste geval is de aandrijfmotor d.m.v. een flexibele koppeling met de compressor verbonden. In het tweede geval is een vliegwiel met V-snaren toegepast. Het vliegwiel kan op de krukas gemonteerd of apart gelagerd zijn. Dit hangt af van de door de compressor te leveren capaciteit en het vermogen van de aandrijfmotor.



K 70.20 x 110

Aan de oliepompzijde van het carter is een voorziening aangebracht om carterverwarming toe te passen, indien dit na de inbedrijfstelling van de compressor noodzakelijk mocht blijken. Speciaal voor scheepsinstallaties bestaat er aan de onderzijde van het carter de aansluitmogelijkheid voor een oliereservoir.

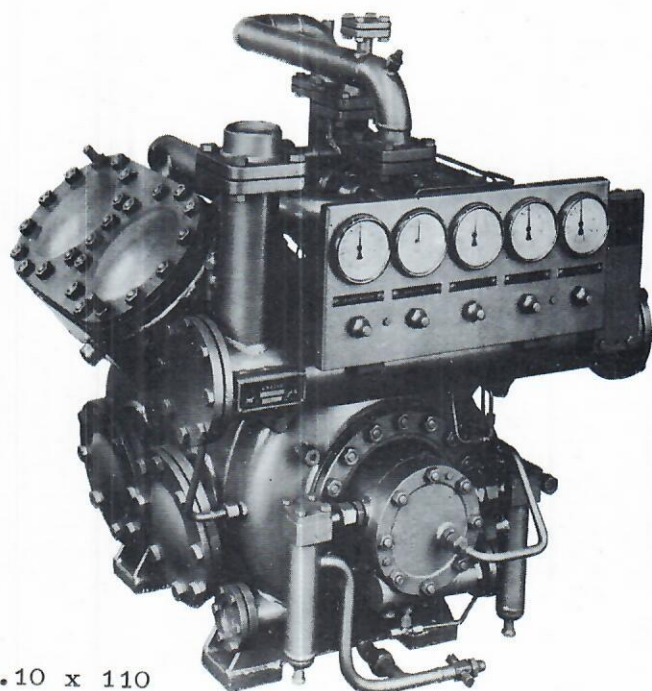
De verschillende typen van de K 110 - serie worden als volgt aangeduid:

E E N T R A P S

K 60 x 110	_____	Zuigerslag in mm
	_____	Aantal cilinders \varnothing 110 mm
	_____	Aantal cilinders \varnothing 160 mm
	_____	Koelcompressor

T W E E T R A P S

K 40.20 x 110	_____	Zuigerslag in mm
	_____	Aantal HD-cilinders \varnothing 110 mm
	_____	Aantal HD-cilinders \varnothing 160 mm
	_____	Aantal LD-cilinders \varnothing 110 mm
	_____	Aantal LD-cilinders \varnothing 160 mm
	_____	Koelcompressor



K 30.10 x 110

Copyright reserved

COMPRESSORTYPE	K 20 x 110	K 30 x 110	K 40 x 110	K 60 x 110	K 90 x 110	K 120 x 110	K 10.01 x 110	K 20.01 x 110
Lengte } exclusief Breedte } accessoires Hoogte } accessoires	965 950 990	950 1150 1000	1190 950 920	1500 1150 1025	1880 1150 1030	2285 1150 1040	965 950 990	950 1150 990
Werking (1 = ééntraps, 2 = tweetraps)	1	1	1	1	1	1	2	2
Aantal cilinders LD	2	3	4	6	9	12	1	2
Aantal cilinders HD	-	-	-	-	-	-	1	1
Boring cilinders LD	160	160	160	160	160	160	160	160
Boring cilinders HD	-	-	-	-	-	-	110	110
Zuigerslag	110	110	110	110	110	110	110	110
Slagvolume LD } n = 750 Slagvolume HD }	200	300	400	600	900	1200	100	200
Maximum toerental omw./min.	750	750	750	750	750	750	47	47
Minimum toerental omw./min.	400	400	400	400	400	400	750	750
Maximum LD persdruk ata	18,5	18,5	18,5	18,5	18,5	18,5	18,5	18,5
Maximum HD persdruk ata	-	-	-	-	-	-	21	21
Maximum toelaatbaar verschil tussen aan- zuig- en einddruk	17,5	17,5	17,5	17,5	17,5	17,5	17,5	17,5
Gewicht excl. access. kg ±	725	750	925	1100	1425	1765	725	750
Olievulling voor carter l.	9	10	12	13	20	32	9	10
Opbrengst oliepomp n = 750 l/h	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Draairichting	tegen aandrijfzijde gezien linksom							

AANSLUITINGEN

Koelwater

Oliënivellering

Gasdruknivellering

Oliëretour van olieafscheider

Zuig- en persleiding(en)

G 1" voor de verzamelleidingen

G 1/4" op olie-intrekventiel

G 1/2" op carter aan oliëpompzijde

G 1/2" op carter aan oliëpompzijde

zie maatschetsen

COMPRESSORTYPE	K 20.10	K 30.01	K 30.10	K 40.20	K 50.10	K 70.20	K 90.30	K 100.20
	x	x	x	x	x	x	x	x
Lengte } exclusief	950	1190	1190	1500	1500	1880	2270	2270
Breedte } accessoires	1150	950	950	1150	1150	1150	1150	1150
Hoogte }	990	915	915	1025	1025	1030	1030	1030
Werking (1 = ééntraps, 2 = tweetraps)	2	2	2	2	2	2	2	2
Aantal cilinders LD	2	3	3	4	5	7	9	10
Aantal cilinders HD	1	1	1	2	1	2	3	2
Boring cilinders LD	160	160	160	160	160	160	160	160
Boring cilinders HD	160	110	160	160	160	160	160	160
Zuigerslag	110	110	110	110	110	110	110	110
Slagvolume LD } n = 750	200	300	300	400	500	700	900	1000
Slagvolume HD }	100	47	100	200	100	200	300	200
Maximum toerental	750	750	750	750	750	750	750	750
Minimum toerental	400	400	400	400	400	400	400	400
Maximum LD persdruk	18,5	18,5	18,5	18,5	18,5	18,5	18,5	18,5
Maximum HD persdruk	18,5	21	18,5	18,5	18,5	18,5	18,5	18,5
Maximum toelaatbaar verschil tussen aan- zuig- en einddruk	17,5	17,5	17,5	17,5	17,5	17,5	17,5	17,5
Gewicht excl. access.	750	925	925	1100	1100	1425	1765	1765
Olievulling voor carter	10	12	12	13	13	20	32	32
Opbrengst oliepomp n = 750 l/h	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Draairichting	tegen aandrijfzijde gezien linksom							
AANSLUITINGEN								
Koelwater	G 1" voor de verzamelleidingen							
Oliënivellering	G 1/4" op olie-intrekventiel							
Gasdruknivellering	G 1/2" op carter aan oliepompijzide							
Oliëretour van olieafscheider	G 1/2" op carter aan oliepompijzide							
Zuig- en persleiding(en)	zie maatschetsen							

C O M P R E S S O R E N S E R I E K 1 1 0

Het compressorhuis en de cilindermantels vormen samen een stalen lasconstructie, welke na het lassen door gloeien spanningsvrij is gemaakt en daarna een "rotofinish"-reiniging heeft ondergaan. In de onderste helft van het compressorhuis zijn zijdeksels aangebracht, waardoor het inwendige van de compressor gemakkelijk toegankelijk is. De cilinderkoppen zijn voorzien van koelwatermantels, zodat cilinderkopkoeling mogelijk is, indien noodzakelijk. Regels voor de toepassing van waterkoeling voor de cilinderkoppen worden gegeven onder Code 23621, laatste paragraaf.

De zuigaansluiting van de compressor mondt uit in een ruime zuigverzamelleiding, waarin een uitneembaar filter is gemonteerd. De zuigverzamelleiding staat in verbinding met de ruimte tussen de cilindervoering en de cilindermantel. In deze ruimte wordt de eventueel met het koudemiddelgas meegevoerde olie afgescheiden en via een terugslagklepje afgevoerd naar het carter. Dit klepje komt echter alleen voor in ééntraps compressoren en in de LD-cilinders van tweetraps compressoren. Bij de HD-cilinders van tweetraps compressoren is dit terugslagklepje vervangen door een afdichtstop, omdat in de ruimte tussen de HD-cilindervoering en de HD-cilindermantel de tussendruk heerst en dus niet met het carter in open verbinding mag staan.

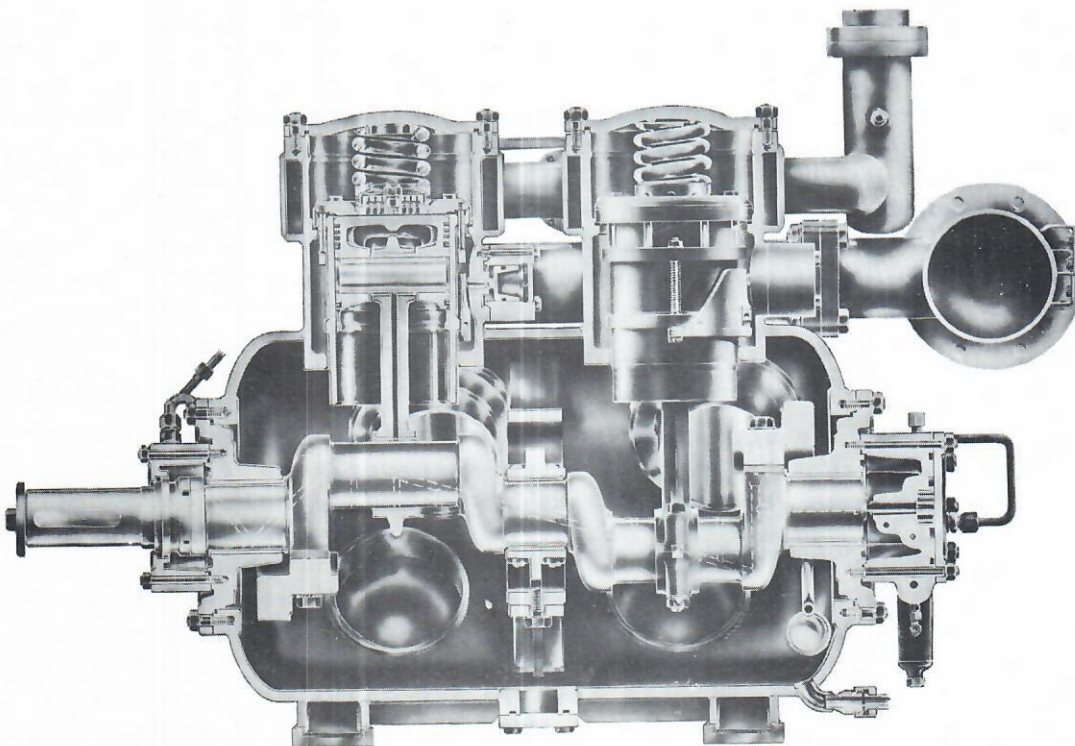
Bij een koelcompressor moet er een open verbinding tussen het carter en de zuigzijde zijn, teneinde overdruk in het carter tengevolge van zuigerlek te vermijden en het carter vacuum te kunnen zuigen. Dit laatste is nodig, wanneer er olie ingetrokken moet worden of het carter voor werkzaamheden open moet. Deze open verbinding is tot stand gebracht door een drukvereffeningsleiding, welke enerzijds is aangesloten op het huis van het koudemiddel-zuigfilter en anderzijds op het carter. In de vereffeningsleiding van tweetraps compressoren is een instelbare drukregelaar aangebracht, waarmee de carterdruk op ongeveer 0,6 ata kan worden gehouden, indien de zuigdruk lager is dan 0,6 ata. Deze druk komt overeen met een temperatuur van -43°C voor ammoniak, -42°C voor R 12 en -51°C voor R 22. Daalt de carterdruk beneden 0,6 ata, dan kan de oliepomp de olie slechts met moeite aanzuigen, waardoor de compressorsmering in gevaar komt. In het algemeen komen deze lage zuigdrukken alleen voor bij tweetraps compressoren en bij compressoren welke als booster worden gebruikt.

De compressor is voorzien van één of meer hogedrukveiligheden. Dit aantal hangt af van het compressortype. De veiligheid is een veerbelaste ontlastklep en is tussen de zuig- en de perszijde van de compressor aangebracht. Een tweetraps compressor heeft dus in ieder geval twee hogedrukveiligheden, n.l. één tussen de LD-zuig- en de LD-persleiding en één tussen de LD-zuig- en de HD-persleiding. Bij een verschildruk groter dan 17 atm blaast er persgas naar de zuigzijde van de compressor; is de verschildruk gedaald tot +16 atm dan sluit de veiligheid zich weer. De veiligheid kan gemakkelijk worden gedemonteerd voor inspectie of reparatie.

In de cilindermantels zijn van fijnkorrelig gietijzer vervaardigde cilindervoeringen geperst, welke zo nodig kunnen worden vernieuwd. De kraag van de cilindervoering dient behalve als zitting voor de zuigklepring ook als centreerring voor de slagbegrenzer van de zuigklep. Teneinde de cilinders te kunnen aanduiden, bijvoorbeeld bij klachten, revisierapporten enz., zijn deze genummerd. Tegen de aandrijfzijde gezien loopt de nummering steeds van rechts naar links, oplopend naar de oliepompzijde. Dus bij een 6-cilinder compressor is de eerste rij cilinders aan vliegwielzijde van rechts naar links genummerd als 1, 2 en 3; vervolgens de tweede rij van rechts naar links als 4, 5 en 6. Bij grotere compressoren wordt deze nummering overeenkomstig het bovenstaande voortgezet.

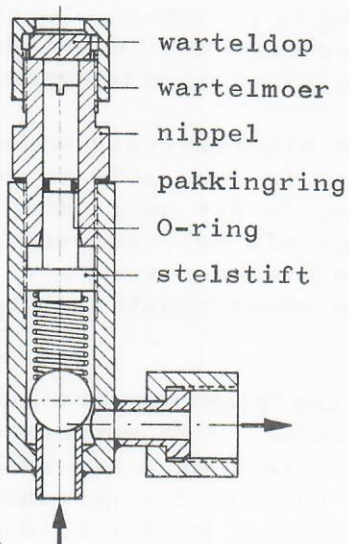
De lichtmetalen zuigers zijn voorzien van drie zuigerveren en twee schraapveren. Van deze laatsten is er één onder de geharde en geslepen stalen zuigerpen gelegen, terwijl alle andere veren er boven liggen. Hierdoor is een goede afdichting van de zuiger in de cilinder verzekerd met behoud van een royale smering bij een laag olieverbruik.

De twee-delige grote kop van de drijfstangen is voorzien van twee met witmetaal gevoerde stalen precisie-lagerschalen, terwijl de kleine kop een ingeperste bronzen lagerbus heeft. De lagerschalen en de bronzen lagerbus zijn voorzien van gaatjes, terwijl de lagerbus ook nog een groef aan de binnenzijde heeft. Deze dienen samen met het kanaal in de drijfstang voor de olietoevoer naar de zuigerpen.



De smering van de compressor geschiedt onder druk en wordt verzorgd door een rechtstreeks door de krukas aangedreven tandradpomp. Deze is gemonteerd op het lagerdeksel aan de niet aangedreven zijde van de compressor en uitgerust met een zuig- en een persoliefilter. Alle door de oliepomp geleverde olie is dus grondig gereinigd, zodat verstoppingen in krukas of olieleidingen uitgesloten zijn.

De oliepomp is voorzien van een differentiaalregelaar, een hydraulisch tijdrelais en een omloopveiligheid. De differentiaalregelaar zorgt er voor, dat de oliepomp olie met twee verschillende drukken levert, n.l. een lagedruk-olietoevoer naar de diverse smeerpunten van de compressoren en een hogedruk-olietoevoer voor het kleplichtmechanisme op elke cilinder. Het hydraulisch tijdrelais sluit de olietoevoer naar het kleplichtmechanisme af gedurende de tijd, welke de compressor nodig heeft om geheel op toeren te komen. De omloopveiligheid beschermt het kleplichtmechanisme van de cilinders tegen ontoelaatbaar hoge drukken. Wanneer deze regeldruk hoger wordt dan 15 - 16 atm boven de zuigdruk, dan opent zich de omloopveiligheid en laat het teveel aan olie af naar het carter. Verder heeft de oliepomp maar één goede draairichting en wel tegen de pomp gezien, rechtsom. De juiste draairichting staat op de oliepomp aangegeven.



De oliedruk wordt geregeld door een aan de zijkant van de compressor aangebrachte oliedrukregelaar. Deze is achter in het circuit geplaatst, zodat de olie in het smeersysteem als het ware wordt opgestuwd. Overschrijdt de druk in het smeersysteem de met de oliedrukregelaar ingestelde waarde, dan laat deze regelaar het teveel aan olie door. Deze oliestraal is achter het kijkglas zichtbaar. De oliedrukregelaar (zie doorsnede) bestaat uit een klephuis, waarin een kogel door een veer tegen de inlaatopening wordt gedrukt. Door het meer of minder spannen van de veer, met behulp van de draaibare stelstift, kan de druk worden geregeld, welke nodig is om olie langs de kogel te persen. Een grotere spanning van de veer zal dus

een hogere smeerdruk tot gevolg hebben. Om een grotere druk te verkrijgen, dient men de stelstift met behulp van een schroevendraaier rechtsom te draaien (met de wijzers van de klok mee).

Teneinde lekkage van olie of koudemiddel langs de krukas te voorkomen, is er aan de aandrijfzijde van de compressor een asafdichting aangebracht. De ruimte waarin deze afdichting zich bevindt, is geheel gevuld met olie. Deze olie wordt tijdens het bedrijf van de compressor regelmatig verversd door olie uit het hoofdlager.

Nevenstaande figuren geven het oliecircuut weer. De olierpomp zuigt de olie via het zuigoliefilter uit het carter en perst deze naar de differentiaalregelaar, de omloopveiligheid en het hydraulisch tijdrelais. Het grootste deel van de olie stroomt via de differentiaalregelaar en het persoliefilter naar de krukas. De in de krukas geboorde kanalen geleiden de olie naar de krukpen- en kruktafplagers, terwijl de in de drijfstangen geboorde kanalen zorgen voor de olietoevoer naar de zuigerpenlagers. De overtollige olie ontwijkt naar de ruimte voor de asafdichting en zoals door de pijlen in nevenstaande eenvoudige doorsnede is aangegeven. Vanaf het huis van de asafdichting loopt buiten langs de compressor een olietourleiding, welke de oliestroom naar de oliedrukregelaar voert. Is de oliedruk hoog genoeg, dan zal de olie langs de kogelklep, die zich in de regelaar bevindt, worden geperst en in het carter terugstromen. Deze oliestroom is achter het kijkglas waarneembaar.

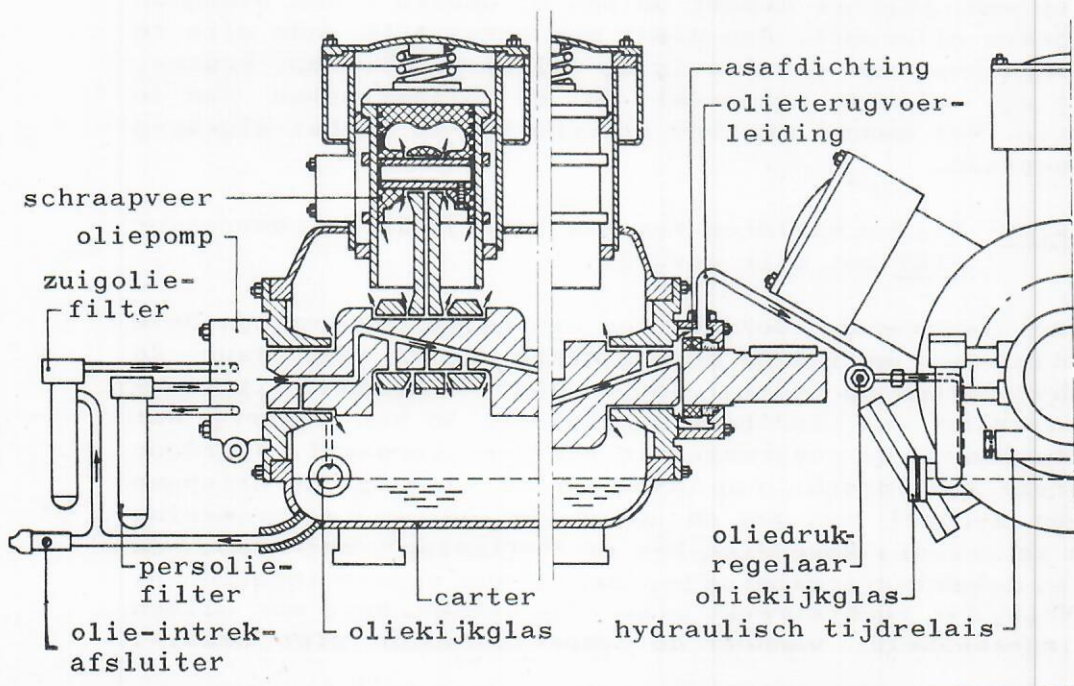
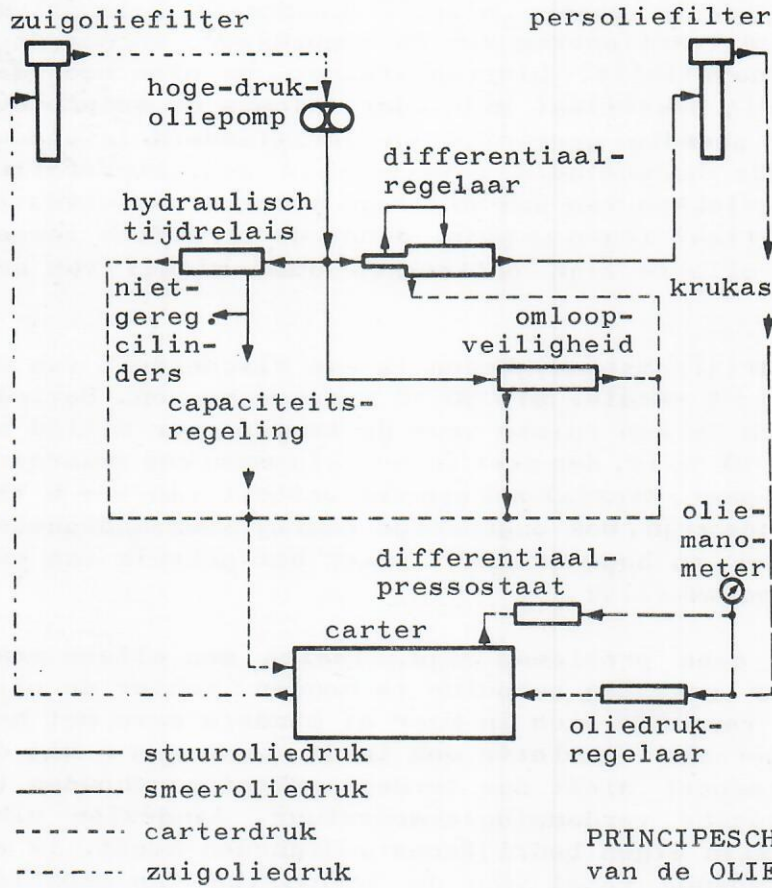
Onmiddellijk nadat de olie druk gaat uitoefenen op het hydraulisch tijdrelais, treedt deze in werking. Afhankelijk van de temperatuur van de olie in het tijdrelais zal de vertragingstijd meestal een halve tot een hele minuut zijn. Bij toepassing van zwaardere olie of bij lage olietemperaturen kan deze tijd aanzienlijk langer zijn. Na het verstrijken van de vertragingstijd wordt de **stuurdruk** toegelaten tot het kleplichtmechanisme van de cilinders, eventueel via de capaciteitsregeling, indien deze is toegepast. Pas nu treden de cilinders in werking. Tijdens de vertragingstijd krijgt de compressor dus de gelegenheid om gemakkelijk op toeren te komen.

Bij scheepsinstallaties is er meestal een oliereservoir onder de compressor aangebracht, dat geheel gevuld met olie op de onderzijde van het carter is aangesloten. In dit geval zuigt de olierpomp de olie niet uit het carter, maar uit het reservoir. Het aanzuigen van olie door de olierpomp is hierdoor verzekerd, ondanks de door de bewegingen van het schip veroorzaakte schommelingen van de olie in het carter.

Op de olieterugvoerleiding vlak bij de asafdichting bevindt zich een aansluiting van de oliedrukmanometer. Deze manometer moet tijdens het draaien van de compressor minstens 1 atm druk meer aanwijzen dan de zuigdrukmanometer, terwijl dit verschil niet groter hoeft te zijn dan 1,5 atm. Dit geldt echter alleen voor ééntraps compressoren. Bij tweetraps en boostercompressoren moet de oliedrukmanometer minstens 1 atm meer aanwijzen dan de carterdrukmanometer. Ook hier hoeft het verschil niet groter te zijn dan 1,5 atm. Het olieniveau in het carter is waarneembaar achter de beide tegenoverelkaar liggende kijkglazen en moet te allen tijde zichtbaar zijn. Het maximum niveau mag niet boven het midden van het kijkglas komen. Indien de installatie werkt met freon als koudemiddel, moet men bij de eerste inbedrijfstelling of na het intrekken van nieuwe freon terdege op het oliepeil letten. Een deel van de olie vermengt zich namelijk met de freon totdat de freon verzadigd is. Tot zolang zal het oliepeil in het carter voortdurend dalen en moet dit dus regelmatig op peil worden gebracht.



Smeer- en stuuroliesysteem



SMEERSYSTEEM K 110-COMPRESSOR

Copyright reserved

De keuze van de toe te passen olie is uitermate belangrijk, aangezien het goed functioneren van de compressor, en daardoor ook dat van de installatie, hiervan afhangt. De olie moet dan ook een hoogwaardig destillaat zijn, dat volgens de selectieve extractiemethode grondig gereinigd en geraffineerd is en een zo klein mogelijke hoeveelheid onverzadigde koolwaterstoffen bevat. Om het uitvlokken van was bij lage temperaturen (vooral bij freoninstallaties) tegentegaan, dient de paraffine zoveel mogelijk aan de olie te zijn onttrokken door middel van een moderne methode.

Voor normale bedrijfsomstandigheden is een viscositeit van de smeeroilie van 3 - 4 °Engler bij 50 °C voorgeschreven. Bevindt de compressor zich in een ruimte waar de temperatuur altijd of regelmatig boven 30 °C is, dan moet in het algemeen een zwaardere olie worden toegepast. Meestal zal een viscositeit van 5 - 6 °E. bij 50 °C voldoende zijn. Ook ongunstige bedrijfsomstandigheden (hoge temperaturen en hoge drukken) maken het gebruik van een zwaardere olie noodzakelijk.

Er zouden verder geen problemen zijn, indien men alleen maar met de compressor rekening behoefde te houden. Echter de olie in de compressor vermengt zich in meer of mindere mate met het koudemiddel en geraakt tenslotte ook in de verdamper. Bij de keuze van de oliesoort dient dus terdege rekening gehouden te worden met de laagste verdampingstemperatuur. Aangezien elke koelinstallatie zijn eigen bedrijfsomstandigheden heeft, is er geen algemeen geldende regel voor de toepassing van bepaalde oliesoorten te geven. Daarom is het ten zeerste aan te bevelen, hiervoor een oliedeskundige te raadplegen.

Wil men op een gegeven moment om een of andere reden overgaan op een andere oliesoort, dan dient men eerst ALLE oude olie te verwijderen. Dus ook de olie in de filters, oliepomp, krukas, asafdichting, olieafscheider(s) en de olieaftappen van de installatie. Het mengen van twee oliesoorten is in het algemeen niet toegestaan.

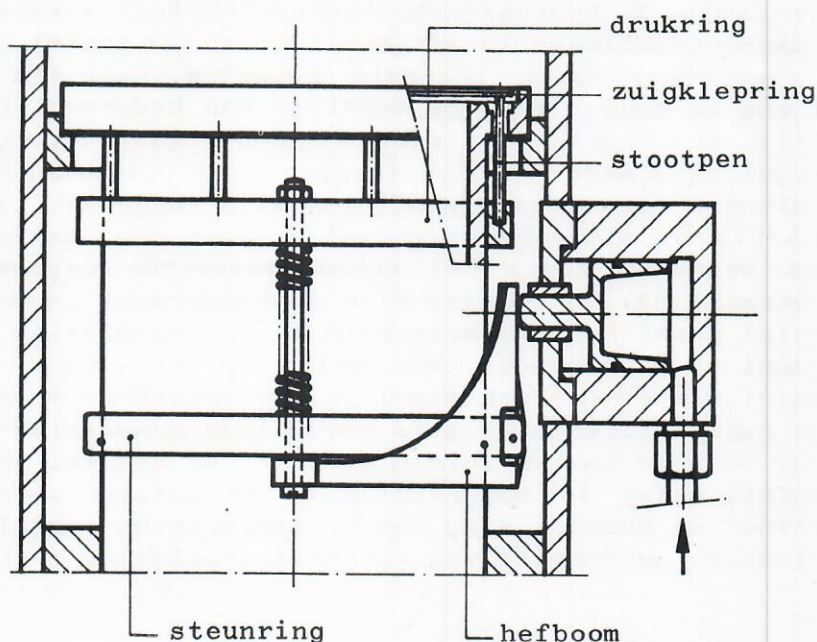
WAARSCHUWING: Bij het verlaten van ons bedrijf is de compressor NIET met olie gevuld!

Soms is de compressor voorzien van een carterverwarming. Deze dient er dan voor, om tijdens de stilstand van de compressor de olie in het carter op bedrijfstemperatuur te houden. Dit voorkomt de vorming van vloeibaar koudemiddel in het carter, dat bij het starten van de compressor in één keer verdamppt. Hierdoor treedt grote schuimvorming op in het carter en zuigt de oliepomp gas of een mengsel van gas en olie aan. De compressorsmering komt dan in gevaar. Bovendien kan er "olieslag" optreden in de cilinders. De carterverwarming bestaat uit een verwarmingselement van 200 Watt, dat rechtstreeks in de olie steekt. Deze mag alleen worden ingeschakeld, wanneer de compressormotor niet draait.

Kleplichtmechanisme

Elke cilinder is uitgerust met een kleplichtmechanisme. Deze dient in de eerste plaats om de compressor onbelast te laten aanlopen en in de tweede plaats om de door de compressor te leveren capaciteit te regelen. Het kleplichtmechanisme kan worden verdeeld in een hydraulisch en een mechanisch gedeelte (zie figuur). Het hydraulisch gedeelte bestaat uit een zuigerhuis met een zuiger, welke door een o-ring afgedicht en door oliedruk bediend wordt. Het mechanisch gedeelte bestaat uit een open naar beweegbare drukring met ingeperste stootpennen, welke zich onder de cilinderkraag bevindt. Op de onderste helft van de cilindervoering is een steunring aangebracht, waar twee trekbouten doorheen lopen, welke aan de drukring zijn bevestigd. Om de beide trekbouten is een sterke veer aangebracht, waarmee de drukring opwaarts wordt gedrukt. De beide trekbouten lopen eveneens door de uiteinden van een halve-ringvormige hefboom, waarvan het draaipunt aan de steunring zit. Deze hefboom wordt bediend door de drukstift van de hydraulisch bediende zuiger.

Wanneer de compressor stilstaat en er dus geen oliedruk is, of wanneer de oliedruk naar de betreffende cilinder is afgesloten, bevindt de drukring zich in de bovenste stand en is de zuigklepring gelicht onder invloed van de veren om de beide trekbouten. Wordt er oliedruk toegelaten tot de bedieningszuiger, dan drukt deze met de drukstift tegen de hefboom. Hierdoor kantelt deze om het draaipunt en trekt de twee trekbouten naar beneden. Dit heeft tot gevolg, dat ook de drukring met de stootpennen naar beneden beweegt en de zuigklepring op de zitting komt te liggen. De cilinder treedt nu in werking.



Capaciteitsregeling

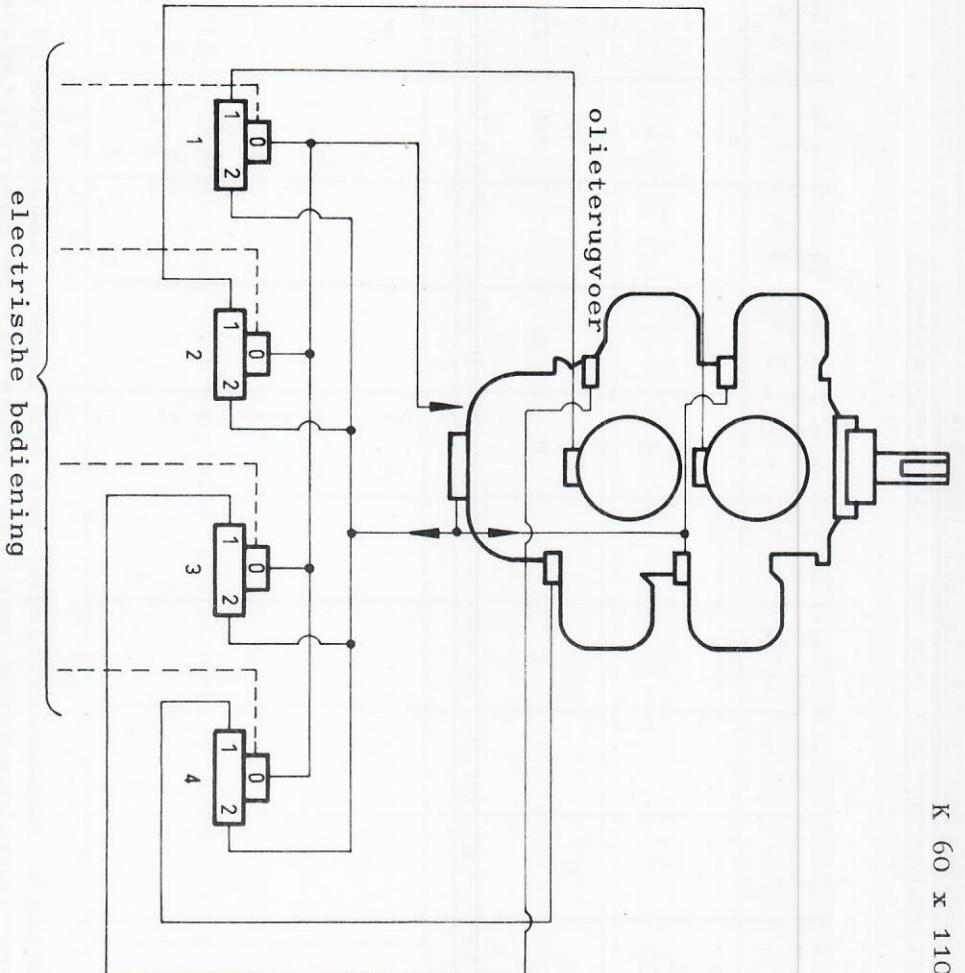
Onder de capaciteitsregeling verstaat men het laten werken van de compressor overeenkomstig de capaciteitseisen, welke gedurende een bepaalde periode worden gesteld. Dit geschiedt door middel van het in- of uitschakelen van één of meer cilinders. Er zijn twee uitvoeringen van de capaciteitsregeling, n.l. de automatische regeling en de niet-automatische regeling.

De niet-automatische capaciteitsregeling geschiedt door een met de hand te bedienen hydraulische keuzeschakelaar, welke enerzijds is verbonden met het hydraulisch tijdrelais in de oliepomp en anderzijds met het hydraulisch gedeelte van het kleplichtmechanisme op de cilinders. Deze keuzeschakelaar heeft vijf standen n.l. een beginstand, waarbij slechts het minimum aantal cilinders na het aanlopen van de compressor wordt ingeschakeld en vier standen voor het in- of uitschakelen van de overige cilinders. Al naar gelang het aantal cilinders en de gewenste regeling kunnen één of meer standen buiten werking zijn gesteld. Met de keuzeschakelaar wordt de oliedruk naar de bedieningszuiger van het kleplichtmechanisme op de cilinders al of niet toegelaten. De hydraulische keuzeschakelaar bevindt zich meestal naast het manometerbord op het zuigfilter voor het koudemiddel. De compressor loopt te allen tijde onbelast aan, ongeacht de stand van de hydraulische keuzeschakelaar. Voor het juiste aantal ingeschakelde cilinders bij een bepaalde stand van de keuzeschakelaar raadplege men de tabel op page 5/5 van dit hoofdstuk.

De automatische capaciteitsregeling komt tot stand door middel van één tot maximaal vier electrisch bediende driewegmagneetventielen, welke de hydraulische keuzeschakelaar vervangen. Het aantal magneetventielen is afhankelijk van het aantal cilinders van de compressor en de gewenste regeling, daar elk magneetventiel één of meer cilinders tegelijk kan bedienen. Hoewel in de praktijk een regeling in vier trappen voldoende is gebleken, kan de regeling in meer dan vier trappen zijn uitgevoerd, ondanks dat er slechts vier magneetventielen zijn toegepast (zie tabel op page 4/5). Bij elk magneetventiel behoort een contrôlelampje dat gaat branden, zodra het corresponderende magneetventiel wordt bekrachtigd. De lampjes zijn samengebracht in een kastje, dat meestal naast het manometerbord op het zuigfilter voor het koudemiddel is aangebracht. Een andere plaats, bijv. een contrôlepaneel, is echter ook mogelijk. De regelbron voor de automatische capaciteitsregeling is meestal een temperatuuropnemer, welke zich in de te koelen ruimte bevindt, of ook wel een regelpressostaat, welke is aangesloten op de zuigverzamelleiding. Zie hiervoor de beschrijving van de electrische installatie in het bedieningsvoorschrift van de koelinstallatie.

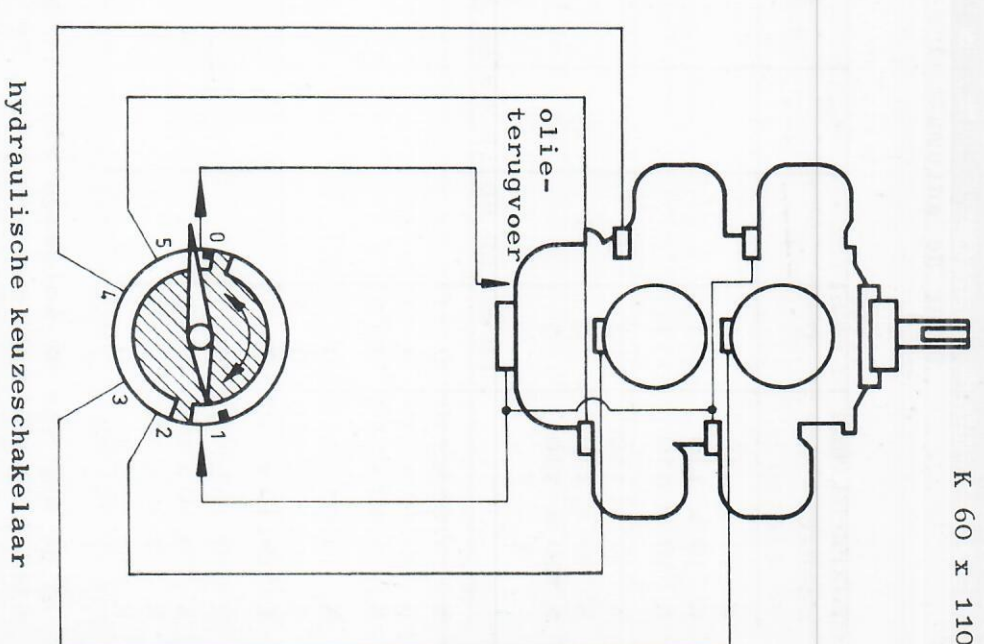


K 60 x 110



PRINCIPESCHEMA
van een
AUTOMATISCHE CAPACITEITSREGELING

K 60 x 110



PRINCIPESCHEMA
van een
NIET-AUTOMATISCHE CAPACITEITSREGELING

Tabel van gestandaardiseerde schakelmogelijkheden
voor de automatische capaciteitsregeling van de K 110-compressoren

Bekrachtigde magneet- ventielen	0		1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12	
	LD	HD	LD	HD	LD	HD	LD	HD	LD	HD	LD	HD	LD	HD	LD	HD	LD	HD	LD	HD	LD	HD	LD	HD	LD	HD
K 20 x 110	1																									
K 30 x 110	1																									
K 40 x 110	1																									
K 60 x 110	2																									
K 90 x 110	2																									
K 120 x 110	3																									
	LD	HD	LD	HD	LD	HD	LD	HD	LD	HD	LD	HD	LD	HD	LD	HD	LD	HD	LD	HD	LD	HD	LD	HD	LD	HD
K 10.01 x 110	0	1																								
K 20.01 x 110	0	1																								
K 20.10 x 110	0	1																								
K 30.01 x 110	0	1																								
K 30.10 x 110	0	1																								
K 40.20 x 110	0	1																								
K 50.10 x 110	0	1																								
K 70.20 x 110	0	1																								
K 90.30 x 110	0	1																								
K 100.20 x 110	0	1																								

In de kop van de kolommen zijn de bekrachtigde magneetventielen met een nummer aangegeven en de niet-bekrachtigde met een punt. De nummers corresponderen met die, welke bij de contrôlelampjes zijn aangebracht (zie page 2/5 van dit hoofdstuk).

In de kolommen is het aantal werkende cilinders vermeld. Men kan dus zien hoeveel cilinders in bedrijf zijn bij een bepaalde combinatie van brandende en niet-brandende contrôlelampjes.

Tabel van gestandaardiseerde schakelstanden
voor de niet-automatische capaciteitsregeling
van de K 110 - compressoren

Schakelstand van de hydraulische keuzeschakelaar	1		2		3		4		5	
	LD	HD	LD	HD	LD	HD	LD	HD	LD	HD
K 20 x 110	1		2							
K 30 x 110	1		2		3					
K 40 x 110	1		2		3		4			
K 60 x 110	2		3		4		5		6	
K 90 x 110	2		4		6		8		9	
K 120 x 110	3		6		8		10		12	
	LD	HD	LD	HD	LD	HD	LD	HD	LD	HD
K 10 . 01 x 110	0	1	1	1						
K 20 . 01 x 110	0	1	1	1	2	1				
K 20 . 10 x 110	0	1	2	1						
K 30 . 01 x 110	0	1	1	1	2	1	3	1		
K 30 . 10 x 110	0	1	2	1	3	1				
K 40 . 20 x 110	0	1	2	1	3	2	4	2		
K 50 . 10 x 110	0	1	2	1	3	1	4	1	5	1
K 70 . 20 x 110	0	1	3	1	5	2	6	2	7	2
K 90 . 30 x 110	0	1	3	1	6	2	7	2	9	3
K 100 . 20 x 110	0	1	3	2	6	2	8	2	10	2

In de kolommen is het aantal werkende cilinders vermeld.

Tijdens de stilstand van de compressor houdt het kleplichthmechanisme op de cilinders de zuigklepringen gelicht, zodat de compressor bij het inschakelen onbelast aanloopt. Omdat de oliepomp rechtstreeks door de krukas wordt aangedreven, zal deze zodra de compressor begint te draaien, olie in het smeersysteem persen en de regeldruk voor de bediening van het kleplichthmechanisme opbouwen. Deze oplopende druk brengt het hydraulisch tijdrelais in de oliepomp in werking, dat na het verstrijken van de vertragingstijd de oliedruk toelaat tot het kleplichthmechanisme op de cilinders of, indien deze is toegepast, tot de capaciteitsregeling. In ieder geval zijn er, afhankelijk van het compressortype, één of meer cilinders rechtstreeks op de oliepomp aangesloten, zodat de zuigklepringen hiervan door de zuigklepveertjes op hun zitting worden gedrukt, wanneer de vertragingstijd is verstreken.

Tot nog toe werd het door de zuigers aangezogen gas weer in de zuigleiding teruggevoerd, in plaats van te worden gecomprimeerd. Zodra echter de zuigklepringen op hun zitting komen, kan het aangezogen gas bij de opwaartse slag van de zuiger niet meer terugstromen en zal worden gecomprimeerd. Voordat het gas in de cilinder komt, is het in het zuigfilter voor het koudemiddel gezuiverd van eventueel meegevoerde vaste deeltjes. Verder zal enigszins nat aangezogen gas in de ruimte tussen de cilindermantel en -voering drogen, terwijl de cilindervoering door het langsstromende gas wordt gekoeld. Eventueel met het gas meekomende olie scheidt zich in deze ruimte af en stroomt via een terugvoerklepje terug naar het carter.

Wanneer bij het comprimeren de druk van het gas boven de zuiger groter wordt dan de totale druk van de persklepveren en het gas boven de persklep, zal het gecomprimeerde gas de persklepringen van hun zitting oplichten en de persruimte binnenstromen. De persklepringen komen weer terug op hun zitting, zodra de zuiger het bovenste dode punt voorbij is. Bij de neerwaartse slag van de zuiger zal de druk boven de zuiger op een gegeven moment beneden de zuigdruk komen, waardoor de zuigklepring wordt gelicht en gas vanuit de ruimte tussen de cilindermantel en -voering in de cilinder stroomt. Betreft het een tweetraps compressor, dan wordt het gecomprimeerde en dus hete gas naar een tussenkoeler gevoerd, waar een groot deel van de bij het comprimeren ontstane warmte aan het gas wordt onttrokken. Nadat het gas gekoeld is, wordt het aangezogen door de HD-cilinder(s) en nog verder gecomprimeerd. Hierbij komt het gas op de bovenomschreven wijze in de persverzamelleiding en stroomt vandaar de installatie binnen. Zie hiervoor Code 23620. Door het gas te koelen voordat het op de einddruk wordt gebracht, verhindert men, dat zowel het gas als de compressor te heet worden.

Onmiddellijk wanneer de compressor begint te draaien, wordt de carterverwarming uitgeschakeld en treedt het smeersysteem in werking. De oliepomp zuigt via het zuigoliefilter de olie uit het carter aan en perst deze via het persoliefilter in het kanaal in de krukas. Van hieruit worden alle smeerpunten van de compressor van olie voorzien. De overtollige olie stroomt via de ruimte voor de asafdichting en een buiten de compressor lopende retourleiding naar de oliedrukregelaar, om daarna in het carter terug te keren.

Indien er een automatische capaciteitsregeling is toegepast, zal het benodigde aantal cilinders automatisch worden ingeschakeld. Dit aantal is afhankelijk van de signalen van het elektrische commandosysteem, dat kan reageren op temperatuur, druk enz. Deze signalen bepalen namelijk welke driewegmagneetventielen worden bekrachtigd en dus hoeveel cilinders in werking zijn. Bij de niet-automatische capaciteitsregeling moet na het aanlopen van de compressor het benodigde aantal werkende cilinders met de hand bijgeschakeld worden. Dit geschiedt dan met de hydraulische keuzeschakelaar.

Een koelcompressor maakt altijd deel uit van een koelinstallatie. Het is voor de technicus die de compressor moet bedienen noodzakelijk, dat hij bekend is met het werkingsprincipe van de compressie-koelinstallatie. Tevens moet hij op de hoogte zijn van de functie welke de compressor in het systeem vervult.

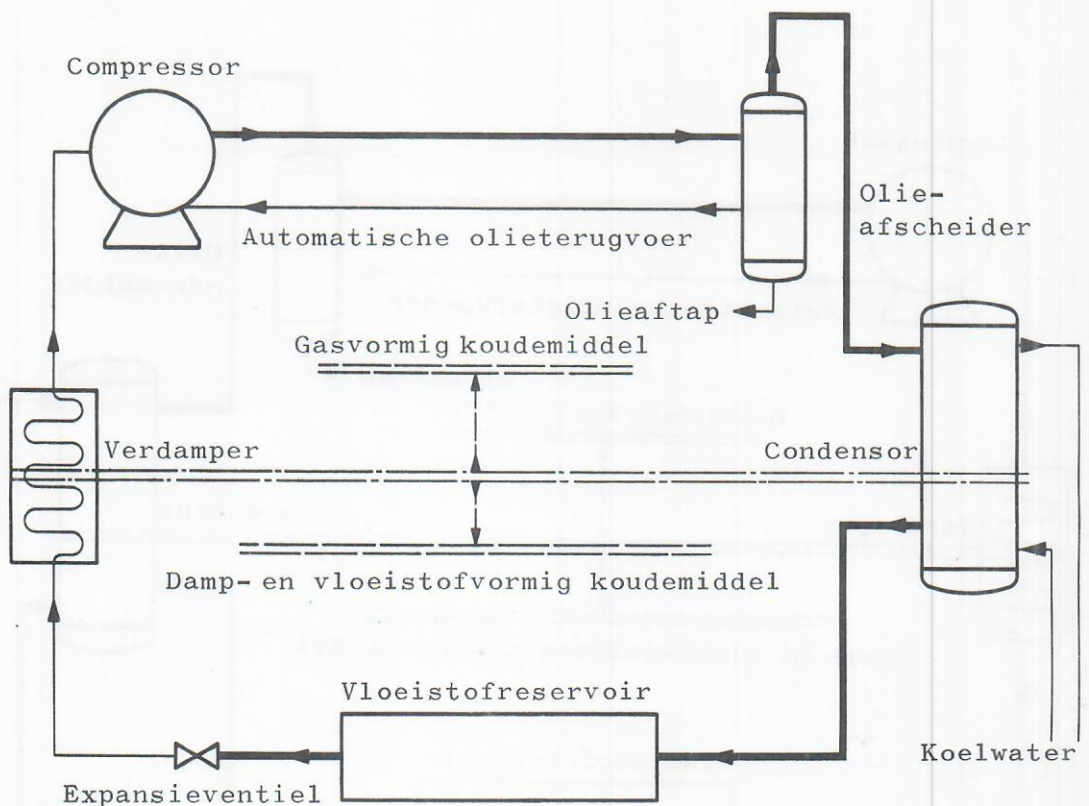
In het algemeen bestaat een compressor-koelinstallatie uit vier hoofdonderdelen, n.l. de compressor, de condensor, de regelapparatuur en de verdamper (zie figuur). Alle delen zijn met elkaar verbonden door middel van pipleidingen.

De gehele installatie is gevuld met een koudemiddel in gas-, damp- en vloeistofvormige toestand. Als koudemiddel zal in het algemeen ammoniak of freon worden gebruikt.

De koelinstallatie werkt als volgt (zie ook figuur):

De compressor zuigt gasvormig koudemiddel van lage druk en temperatuur uit de verdamper, comprimeert en perst dit met een hogere druk en temperatuur in de condensor.

De olieafscheider ontvangt de gasstroom en vertraagt de stroomsnelheid hiervan. Mede hierdoor wordt de door het gas vanuit



— Persdruk
— Zuigdruk

PRINCIPESHEMA van een COMPRESSIE-KOELINSTALLATIE

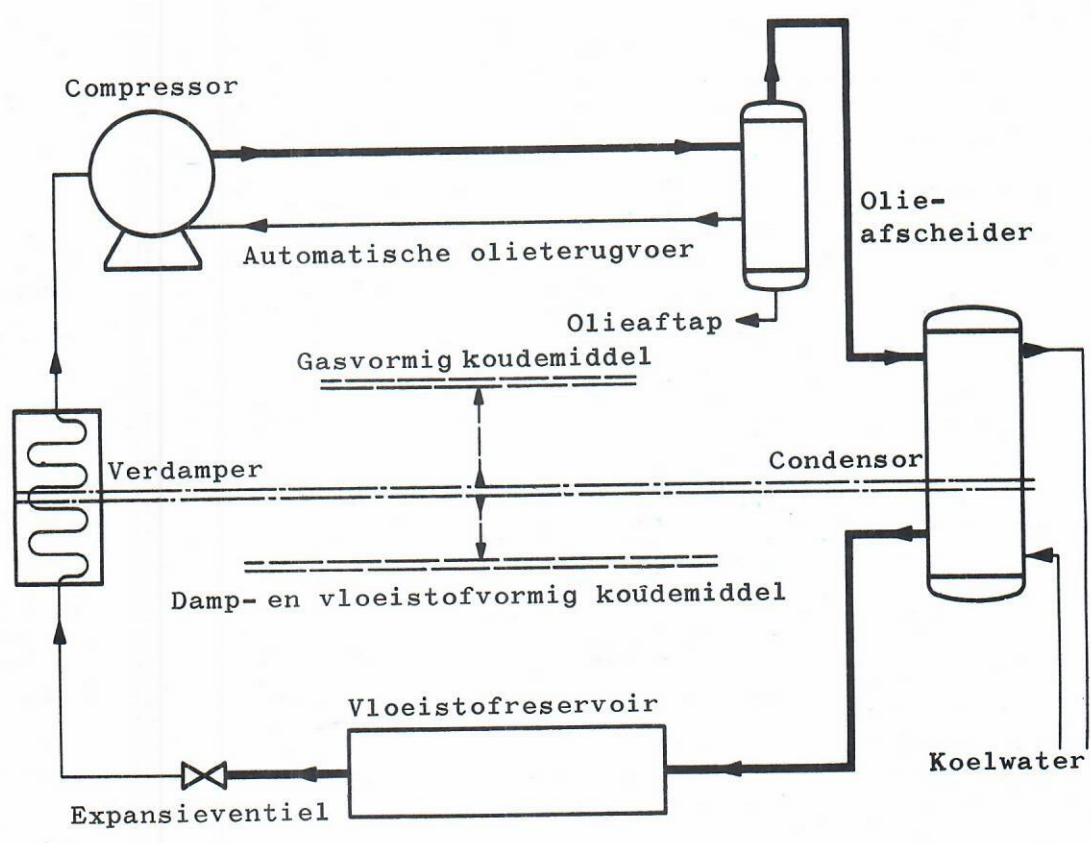


de compressor meegevoerde olie afgescheiden, zodat het gas praktisch olievrij naar de condensor stroomt. Zie ook Code 29231.

De condensor kan met lucht of water gekoeld zijn. Het water of de lucht onttrekt aan het gasvormig koudemiddel de warmte, welke in de verdamper is opgenomen en is vermeerderd met de warmte, ontstaan door het comprimeren van het gas in de compressor. Het gasvormig koudemiddel koelt dus af, condenseert en verzamelt zich in het vloeistofreservoir. Van hieruit wordt de vloeistof via een vloeistofleiding naar het expansieventiel geleid.

Het expansieventiel regelt de koudemiddelstroom van de condensor naar de verdamper, waarbij de warme vloeistof van hoge druk wordt omgezet tot een koude vloeistof van lage druk. Dit ventiel heeft een al of niet zelfinstellende kleine doorlaat, waarvan de opening automatisch wordt geregeld door de verdampertemperatuur.

De verdamper ontvangt het koudemiddel in vloeistof- en dampvorm. Door de toegevoerde warmte uit de omgeving waarin de verdamper zich bevindt, zal het koudemiddel overgaan in gasvorm. Het ontstane gas wordt door de compressor aangezogen en gecomprimeerd, waarmee de kringloop van de koelinstallatie is gesloten.



— Persdruk
 - - - - - Zuigdruk

PRINCIPESCHMA van een COMPRESSIE-KOELINSTALLATIE

Wanneer een nieuwe of geheel gereviseerde compressor is geïnstalleerd, dan moet deze bedrijfsklaar worden gemaakt. Dit omvat het van olie voorzien van de compressor, het afstellen van de oliedruk en het eventueel aansluiten en afstellen van de cilinderkopkoeling. Gebruik voor het olievullen de juiste oliesoort. Zie hiervoor de smeerinstructiekaart. Het olieversen en het bijvullen met olie tijdens het bedrijf worden behandeld in Code 23631.

Olievullen van het carter

- a. Verwijder één of meer zijdeksels en controleer of het carter inwendig goed schoon is. Eventuele verontreinigingen verwijderen met spoelolie en/of een niet-rafelende of vezelende doek.

WAARSCHUWING: Onder geen voorwaarde hiervoor olieoplossende vloeistoffen zoals benzine, kerosine, trichloor enzovoort gebruiken!

- b. Wanneer het carter schoon is, zijdeksel(s) weer aanbrengen.
- c. Verwijder het deksel van het zuigoliefilter en giet hierin schone compressorolie. Zorg ervoor, dat het olieniveau in het filter tijdens het vullen regelmatig tot aan de bovenrand komt, zodat er ook olie naar de oliepomp kan stromen.
- d. Stop met oliegieten, zodra het olieniveau de halve hoogte van het kijkglas heeft bereikt en breng het deksel met het filterelement weer aan. Let op het in goede staat zijn van de o-ringen.
- e. Ontkoppel de oliereturleiding van het huis voor de afdichting en vul dit huis geheel met schone compressorolie. Doe dit zeer zorgvuldig en zorg, dat er absoluut geen vuil e.d. in komt.
- f. Breng onmiddellijk hierna de oliereturleiding weer aan. Zorg voor een onbeschadigde pakking.
- g. Schakel de oliedrukdifferentiaalpressostaat uit en ontkoppel bij de pressostaat de verbindingsleiding met de oliedrukmanometerafsluiter.
- h. Start de compressor volgens de startprocedure vermeld op Code 23623, punt b t/m g. Wacht totdat er olie uit de ont-koppelde verbindingsleiding komt en vang de olie op in een bakje.
- i. Sluit de manometerafsluiter zodra de oliestraal regelmatig en lucht vrij is en sluit onmiddellijk de leiding weer aan op de pressostaat. De manometerleiding is nu ontlucht.
- j. Controleer of het olieniveau nog zichtbaar is achter het kijkglas en vul, indien nodig, olie bij volgens Code 23631, page 2/2, punten b en c.
- k. Stel de oliedruk op de juiste waarde af. Zie hiervoor ommezijde.

Vooraf voor freoninstallaties is het belangrijk, dat men gedurende de eerste dagen na het in bedrijf stellen van de installatie of na het bijvullen van freon het oliepeil voortdurend in de gaten houdt. Gedurende die tijd zal namelijk het koudemiddel een deel van de olie opnemen, waardoor het olieniveau daalt. Ook wordt gedurende de inlooperperiode geen olie naar het carter teruggevoerd vanuit de olieafscheider. Zie Code 29231, Olieafscheider, de laatste alinea.

Afstellen van de oliedruk

Tijdens het proefdraaien in ons bedrijf is de oliedruk reeds afgesteld op minimaal één atm boven de zuigdruk (bij tweetraps compressoren boven de carterdruk). Het kan echter vóórkomen, dat deze afstelling na het intrekken van het koudemiddel een correctie nodig heeft. Dit dient dan op de volgende wijze te geschieden:

- a. (Alleen wanneer de compressor nog niet draait).
Start de compressor volgens de startprocedure vermeld op Code 23623.
- b. Heeft de compressor de bedrijfstemperatuur, vergelijk dan de oliedruk met de zuigdruk (bij tweetraps compressoren met de carterdruk) op de betreffende manometers en bepaal het verschil tussen de aangegeven waarden.
- c. Is dit verschil kleiner dan 1 atm of groter dan 1,5 atm, verwijder dan de afdichtwartel van de oliedrukregelaar.
- d. Draai met een schroevendraaier de gegroefde instelstift naar links of naar rechts en wel linksom voor een lagere en rechtsom voor een hogere oliedruk.
- e. Stel de oliedruk af op een waarde, welke tussen de in punt c genoemde waarden ligt.
- f. Breng hierna de afdichtwartel weer aan op de oliedrukregelaar.

Afstellen van de carterdruk

Zoals reeds in Code 23611 uiteen is gezet, hebben tweetraps compressoren een instelbare drukregelaar in de drukvereffeningsleiding tussen het carter en het koudemiddelfilter. Deze dient geheel open te staan, wanneer de zuigdruk hoger is dan 0,6 ata. Indien echter de zuigdruk lager is dan 0,6 ata, dus de verdampingstemperatuur lager is dan -43°C voor ammoniak, -42°C voor R 12 en -51°C voor R 22, dan moet deze instelbare drukregelaar zodanig worden ingesteld, dat de carterdruk minstens 0,6 ata blijft. Het is namelijk proefondervindelijk vastgesteld, dat bij een minimum carterdruk van 0,6 ata de compressor-smering niet in gevaar komt.

Om de drukregelaar in te stellen, dient men de instelstift met een schroevendraaier te verdraaien. Is de instelstift zover mogelijk linksom gedraaid, dan staat de regelaar open. Door de

instelstift naar rechts te draaien, sluit men de regelaar. Dit kan men echter alleen doen, wanneer de compressor in bedrijf is en de zuigdruk beneden 0,6 ata is. Het hangt dus van de zuigdruk af, hoever de instelstift naar rechts gedraaid dient te worden. De carterdruk is op de carterdrukmanometer af te lezen.

Cilinderkopkoeling

Cilinderkopkoeling wordt alleen toegepast, indien de compressie-temperatuur regelmatig hoger is dan 120 °C. Het koelwater mag niet agressief zijn en niet warmer dan 45 °C bij de intrede van de compressor. Voor de benodigde hoeveelheid koelwater geldt als richtlijn bij een intrede-temperatuur van

+18 °C ca. 0,2 m³/h per cilinder,

+30 °C ca. 0,35 m³/h per cilinder,

+40 °C ca. 0,8 m³/h per cilinder.

De hoogst toelaatbare omgevingstemperatuur voor de compressor is ongeveer 45 °C.

Indien er cilinderkoeling wordt toegepast, dan moet hiervoor het aflopende koelwater van de condensor worden gebruikt of in ieder geval water, dat een hogere temperatuur heeft dan de condensatietemperatuur van het koudemiddel. Men dient hier goed rekening mede te houden, aangezien anders condensatie in de cilinderkop optreedt met alle gevolgen van dien (vloeistofslag!!). Verder moet er een voorziening zijn om de koelwatertoe- en -afvoer gelijktijdig met de compressor te kunnen stoppen. Een zichtbare koelwaterafvoer maakt een eenvoudige contrôle op de koelwaterdoorstroming mogelijk. Soms is op de watertoevoer een koelwaterpressostaat aangesloten, om de waterdruk te bewaken. Bij stagnatie in de toevoer schakelt de pressostaat de compressor uit of bedient deze een waarschuwingssignaal. Voor de afstelling van deze pressostaat dient met het bedieningsvoorschrift van de installatie te raadplegen.

Handwritten text in a vertical column, possibly a list or index, with some characters resembling '1' and '2'.

Wanneer een nieuwe koelinstallatie is gemonteerd, dan zal deze door de installateur voor het gebruik gereed worden gemaakt. Het kan echter vóórkomen, dat de gebruiker of het bedieningspersoneel zelf de installatie weer gebruiksklaar moet maken, bijvoorbeeld na een grote revisie. De handelingen die hiervoor nodig zijn, worden in dit hoofdstuk besproken.

Opsporen van lekken

In het algemeen zal na een grote revisie van de installatie geen sterkteproef uitgevoerd behoeven te worden, aangezien meestal de oorspronkelijke installatiedelen weer worden gemonteerd. Het is echter mogelijk, dat de installatie is uitgebreid met aanvullende installatiedelen, teneinde de capaciteit te vergroten. In deze gevallen is wel een sterkteproef noodzakelijk, waarbij de proefdruk moet voldoen aan de geldende voorschriften (bijv. van verzekeringsmaatschappijen of de plaatselijke arbeidsinspectie). Zijn er geen geldende voorschriften, dan dient de proefdruk tenminste de maximale werkdruk van de installatie te zijn. Tijdens de sterkteproef kan men tevens alle verbindingen op lekken controleren door middel van afsoppen.

Wanneer er echter geen sterkteproef nodig is, dient er wél een lekproef te worden uitgevoerd. Voor een lekproef is een druk van ongeveer 5 ato in de installatie voldoende. Hiervoor mag bij ammoniak-installaties gewone, maar wel zo droog mogelijke lucht worden gebruikt. Bij freon-installaties is echter het toepassen van stikstof beslist noodzakelijk, teneinde het binnendringen van water te voorkomen en het eventueel reeds in de installatie vóórkomende vocht zoveel mogelijk te verwijderen.

WAARSCHUWING: Het is levensgevaarlijk om voor de lekproef zuurstof te gebruiken.

Er dient een ruime aansluitmogelijkheid beschikbaar te zijn voor het inbrengen van drukgas of perslucht. Deze aansluiting moet tevens geschikt zijn om er een vacuümpomp op aan te sluiten. Voor het vullen van de installatie met stikstof moet gebruik worden gemaakt van flessen met samengeperste stikstof, waarbij het toepassen van een reduceerklep noodzakelijk is. Voor het vullen met lucht kan men gebruik maken van een luchtcompressor of van flessen met samengeperste lucht.

Het is niet toegestaan om voor de lekproef de koelcompressor als luchtcompressor te gebruiken. De optredende perstempatuur is dan namelijk te hoog voor de in de compressor aanwezige smeeroilie. Deze olie verliest dan grotendeels het smeervermogen, terwijl bovendien koolvorming op de kleppen optreedt. Ook hebben de kleppen ernstig te lijden van de hoge temperatuur en van het aangezogen vuil. Het zuigfilter voor het koudemiddel is namelijk niet geschikt om de aangezogen lucht goed te filtreren. Het aangezogen vuil komt ook in de installatie, waardoor regelorganen verstopt kunnen raken.

Aan het begin van de lekproef wordt eerst een druk van ongeveer 2 ato in de installatie opgebouwd, teneinde eventuele grote lekken op te sporen, zoals bijvoorbeeld vergeten pakkingen, lassen, soldeerpunten enzovoort. Nadat eventuele grote lekken gedicht zijn, wordt de druk in de installatie tot de vereiste proefdruk opgevoerd. Hierna dienen alle aangebrachte verbindingen en aftappen te worden afgesopt met een oplossing van vier delen water en één deel vloeibare zeep. Eventuele lekken worden nu zichtbaar door de zeepbellen welke op deze plaatsen ontstaan. Voorzie deze lekken van een merkteken en laat de druk af via de laagstgelegen aftapkranen, waardoor eventueel aanwezig los vuil naar buiten wordt geblazen. Nadat de gemerkte lekken zijn gedicht, dient de installatie nogmaals aan de vereiste proefdruk onderworpen te worden en wel gedurende ongeveer 15 uren. Is er na deze tijdsduur geen drukval te constateren, dan is de lekproef voltooid en kan begonnen worden met het evacueren van de installatie. Wanneer er wel een drukval heeft plaats gehad, dan dient men te controleren of dit een gevolg kan zijn van een daling van de temperatuur. Dit is meestal het geval, wanneer de drukval minder dan 0,2 atm bij kleine, en minder dan 0,5 atm bij grote installaties bedraagt.

Onder vacuüm brengen van de installatie

Voordat de installatie mag worden gevuld met het koudemiddel, moet de lucht en het eventueel aanwezige water uit de compressor en de installatie worden verwijderd. Dit geschiedt bij freoninstallaties met een vacuümpomp, bij ammoniakinstallaties met de koelcompressor.

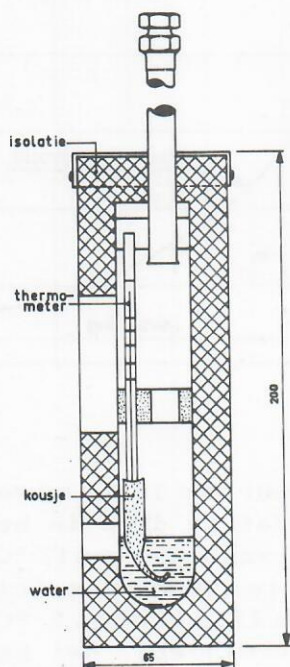
Met vacuümpomp

Elke freon-installatie moet grondig worden gedroogd vóór het vullen met freon, omdat water en freon praktisch niet in elkaar oplossen. Hierdoor zal het water vooral in installaties voor lage temperaturen bevriezen en verstopping van het regelorgaan veroorzaken.

Water met een temperatuur van 20 °C kookt pas bij een absolute druk van 17 mm Hg (= 0,023 ata), dit is een vacuüm van 74,3 cm Hg. Het waterdampgehalte in de installatie daalt evenredig met het bereikte vacuüm en de hoogte van de omgevingstemperatuur, waarin vooral de vaten van de installatie zich bevinden. Aangezien met de koelcompressor geen hoog vacuüm kan worden bereikt, moet er voor het drogen van de koelinstallatie een goede sterkvacuümpomp worden gebruikt, welke tevens waterdamp kan afvoeren (zoals bijv. een gasballastpomp). De pomp moet in staat zijn minstens een druk van 5 mm Hg absoluut te bereiken. Vooral bij installaties voor lage temperaturen is dit uitermate belangrijk. Overigens is het vereiste vacuüm afhankelijk van de minimum verdampings-temperatuur, van het koudemiddel dat toegepast gaat worden en van de omgevingstemperatuur, waarin de installatie zich tijdens het vacuüm zuigen bevindt.

De omgevingstemperatuur dient tijdens het onder vacuüm brengen van de installatie zo hoog mogelijk te zijn, teneinde het water in de installatie zo gemakkelijk mogelijk te laten verkoken. In gevallen waarbij de omgevingstemperatuur lager is dan 15 °C, moet de installatie-apparatuur, zoals bijv. olieafscidders, condensors, verdampers enz. verwarmd worden. Verder is het aan te bevelen ervoor te zorgen, dat er zo weinig mogelijk isolatie is aangebracht, aangezien het eventueel in geïsoleerde installatie-delen aanwezige water dan niet van buitenaf opgewarmd kan worden. Op bijgaande tabel kan men zien welk vacuüm men minstens dient te bereiken bij een bepaalde omgevings-temperatuur, om een goede droging te verkrijgen. De voor het drogen van de installatie benodigde tijd kan niet in een tabel of vaste regel worden vastgelegd; deze tijd is namelijk afhankelijk van de hoeveelheid aanwezig vocht, de capaciteit van de vacuümpomp en de inhoudsgrootte van de installatie.

Temp. °C	Druk mm Hg	Temp. °C	Druk mm Hg
0	4,58	13	11,23
1	4,93	14	11,99
2	5,29	15	12,79
3	5,68	16	13,63
4	6,10	17	14,53
5	6,54	18	15,48
6	7,01	19	16,48
7	7,51	20	17,54
8	8,04	21	18,65
9	8,61	22	19,83
10	9,21	23	21,07
11	9,84	24	22,38
12	10,52	25	23,60



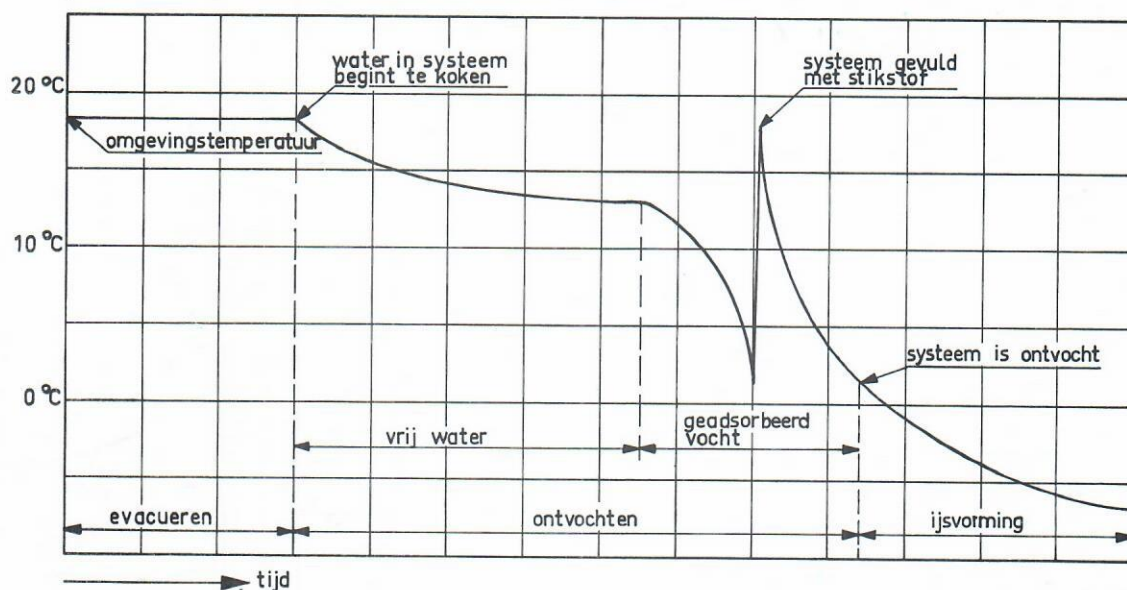
De in de handel verkrijgbare vacuümmeters zijn doorgaans wel redelijk nauwkeurig, maar tevens zeer kwetsbaar. Men kan daarom het beste een vacuümmeter volgens bijgaande schets op de te drogen installatie aansluiten en wel zover mogelijk van de vacuümpomp-aansluiting. Bovendien dient men er voor te zorgen, dat de omgevings-temperatuur hoger is dan 15 °C. De vacuümmeter dient lekdicht te zijn en moet zodanig zijn aangesloten, dat de meter niet mechanisch wordt belast door de verbindingleiding met de installatie. Verder mag alleen gedestilleerd water in de meter worden gebracht. Het niveau moet zichtbaar blijven, terwijl het kousje in het water moet hangen en niet vettig of vuil mag zijn. De vacuümmeter en de vacuümpomp moeten elk via een afsluiter op de installatie zijn aangesloten, terwijl de installatie een ruime (25 mm) aansluiting voor de vacuümpomp moet hebben. Zijn boven-

staande instructies uitgevoerd, dan kan men beginnen met het drogen van de installatie. Handel daarbij als volgt:

- a. Sluit de zuig- en de persafsluiter van de compressor. De compressor mag namelijk slechts tijdens de laatste minuut van het drogen onder vacuüm worden gebracht, aangezien anders olie uit het carter verdampt.

- b. Open alle anders afsluiters in het installatiecircuit (ook de by-pass-afsluiter van het regelorgaan) en sluit alle aftapafsluiters en de afsluiter van de automatische olieterugvoerklep van de olieafscheider.
- c. Start de vacuümpomp en open de afsluiter tussen de pomp en de installatie. Houd de afsluiter van de vacuümmeter gesloten en lees de omgevingstemperatuur af.
- d. Open zo nu en dan de vacuümmeterafsluiter gedurende ongeveer drie minuten en lees de temperatuur af, wanneer deze niet meer verandert. Voor de rest van de tijd moet deze afsluiter gesloten blijven, ten einde de hoeveelheid waterdamp, welke de vacuümpomp moet verwerken, zoveel mogelijk te beperken.

In onderstaand diagram is een voorbeeld gegeven van het verloop van de temperatuur in de vacuümmeter gedurende het onder vacuüm brengen van een installatie.



De omgevingstemperatuur is hierbij 17 °C.

Het water in de vacuümmeter heeft een temperatuur van 17 °C en zal deze tijdens het vacuüm-zuigen behouden, totdat de druk in het systeem is verlaagd tot de maximum dampspanning van water van 17 °C. Nu begint het in de installatie aanwezige water te koken en de temperatuur in de meter daalt volgens de aangegeven lijn tot ca. 2 °C. Al het vrije water is dan uit de installatie verwijderd. Het kan echter geruime tijd duren, voordat dit punt is bereikt; het is dan ook aan te bevelen om de vacuümpomp 's nachts te laten doordraaien.

Nadat het 2 °C-punt is bereikt, wordt er op een punt zover mogelijk van de vacuümpomp verwijderd, droge lucht, stikstof of koudemiddel toegelaten tot de installatie. De temperatuur in de meter zal nu snel stijgen. Eventueel nog in de installatie aan-

wezige waterdamp zal door het binnentredende gas opgenomen respectievelijk vermengd worden en bij het voor de tweede maal onder vacuüm brengen van de installatie hieruit worden verwijderd.

- e. Breng de installatie voor de tweede maal onder vacuüm tot de vacuümmeter een temperatuur van 2 °C aanwijst.
- f. Open nu langzaam de zuigafsluiter van de compressor een weinig en daarna de persafsluiter. Sluit beide afsluiters na ongeveer één minuut en laat de vacuümpomp nog enige tijd werken.
- g. Sluit hierna de afsluiter tussen de vacuümpomp en de installatie (ook de afsluiter van de vacuümmeter moet gesloten zijn) en stop dán pas de vacuümpomp.

De installatie is nu gereed voor het intrekken van freon.

Met de koelcompressor

Ammoniak-installaties worden in het algemeen alleen geëvacueerd met de koelcompressor. Handel hierbij als volgt:

- a. Sluit alle afsluiters welke met de buitenlucht in verbinding staan en tevens de zuigafsluiter. (Bij tweekraps-compressoren alleen de LD-zuigafsluiter). Sluit ook de olieterugvoer-afsluiter van de olieafscheider.
- b. Open alle andere afsluiters.
- c. Schakel de LD-pessostaat uit, indien deze is aangebracht.
- d. Demonteer de drukleiding van de HD-pessostaat. Zet bij tweekraps-compressoren de instelbare drukregelaar in de drukvereffeningsleiding geheel open.
- e. Start de compressor na het oliepeil in het carter te hebben gecontroleerd op voldoende hoogte.
- f. Open na het onbelast aanlopen van de compressor de zuigafsluiter. Wanneer deze geheel open is, begin dan de persafsluiter langzaam dicht te draaien en wel zó ver, dat de persdruk niet hoger wordt dan 3 ato. Daalt de persdruk beneden 2,5 ato, dan moet de persafsluiter weer iets verder dichtgedraaid worden. Deze procedure wordt voortgezet, totdat de persafsluiter geheel is gesloten.
- g. Geef gedurende het evacueren de volle aandacht aan de compressorsmering. Stop de compressor, zodra de oliestraal achter het kijkglas verdwijnt of wanneer de druk op de zuigmanometer niet verder daalt.
- h. Sluit onmiddellijk de drukleiding weer aan op de HD-pessostaat. De installatie is nu gereed voor het intrekken van ammoniak.

Intrekken van het koudemiddel

Nadat de installatie is afgeperst, geëvacueerd en bij freon-installaties gedroogd, kan het koudemiddel worden ingetrokken.

OPMERKING: Het is aan te bevelen de machinekamer goed te ventileren tijdens het intrekken van het koudemiddel.
Zie ook de veiligheidsvoorschriften, Code 2922.

Handel als volgt:

- a. Controleer of in het systeem nog het aangebrachte vacuüm heerst en of alle afsluiters in het circuit open zijn.
- b. Weeg de volle gasfles en controleer of deze het juiste koudemiddel bevat, ook al staat dit op de gasfles aangegeven.
- c. Monteer de intrekleiding op de gasfles en keer de flesopening naar beneden.
- d. Sluit de intrekleiding aan op de intrekafsluiter voor het koudemiddel, maar draai de wartel niet geheel aan.
- e. Open langzaam de gasflesafsluiter en draai de wartel vast, zodra de koudemiddelgas langs de wartel stroomt. Open de gasflesafsluiter geheel. De intrekleiding is nu ontluicht.
- f. Open langzaam de intrekafsluiter.

OPMERKING: Bij kleine installaties zal het meestal nodig zijn met punt k te vervolgen, aangezien de gasfles niet geheel leeg raakt.

- g. Wanneer de gasfles leeg is (de berijpte intrekleiding begint te ontdooien), sluit de gasflesafsluiter en daarna de intrekafsluiter. Ontkoppel de intrekleiding van de gasfles en weeg de lege fles.
- h. Weeg de nieuwe gasfles, controleer de inhoud, sluit de fles aan op de intrekleiding en open langzaam de gasflesafsluiter.
- k. Start de koeling van de condensor.
- l. Sluit de vloeistofafsluiter op de condensor en tevens de zuigafsluiter van de compressor. Zorg dat het afsluitertje van de oliemanometer open is.
- m. Start de compressor (zie Code 23623).
- n. Open langzaam de intrekafsluiter en daarna langzaam de zuigafsluiter.
- o. Herhaal nu g,h,m en n, totdat de vereiste hoeveelheid koudemiddel zich in de installatie bevindt.

OPMERKING: Het is aan te bevelen de compressor steeds te stoppen, zodra de gasfles leeg is.

- p. Sluit de zuigafsluiter en het intrekventiel, ontkoppel de gasfles en verwijder de intrekleiding.
- q. Indien er een lage-drukpressostaat is aangebracht, stel deze dan op de juiste waarde af en schakel deze weer in.
- r. Bij tweetraps compressoren dient de carterdruk nog te worden afgesteld, indien het een installatie voor lage temperaturen betreft. Zie hiervoor Code 23621.

OPMERKING: Indien men de in de installatie aanwezige koudemiddelvoorraad moet aanvullen, dan behoeven slechts de punten b t/m e en k t/m p te worden uitgevoerd.

Ontluchten van de installatie

Lucht in de installatie vormt een bron van storingen. Van tijd tot tijd en na het in- of bijtrekken van koudemiddel, dient de installatie te worden ontlucht. Dit kan bij een werkende installatie het meest doelmatig geschieden op het vloeistofvat. Is er bij de horizontale ketelcondensator geen apart vloeistofvat aangebracht, dan kan de ontluchting het best geschieden boven de koelwaterinlaat op de condensator met draaiende compressor of bij stilstaande compressor en werkende koelwaterpomp op het hoogste punt van het HD-gedeelte van de installatie. Dit is ook het geval bij verticale ketelcondensators, waar aan de top óók een ontluchtungskraan is aangebracht. Bij een luchtgekoelde condensator geschiedt het ontluchten op het vloeistofvat bij draaiende compressor.

Bij ammoniak-installaties dient men de ontluchtungskraan tot maximaal een kwart slag te openen en de aangesloten slang onder water te houden. Zodra er geen belLEN meer in het water opstijgen, ontsnapt er alleen nog ammoniak, die onmiddellijk in het water oplost. De installatie is dan ontlucht en de ontluchtungskraan kan worden gesloten. Vergeet niet de slang te verwijderen.

Bij freon-installaties wordt de ontluchtungskraan slechts zeer weinig geopend en wel zólang, totdat de druk op de persmanometer overeenkomt met de druk welke voor freon behoort bij de temperatuur van het aflopende condensorkoelwater of van de koellucht direct na de condensator. Dit geldt echter alleen, indien de compressor niet werkt.

Het starten en stoppen van de compressor moet plaats vinden volgens een vaste procedure, om vergissingen en daardoor ongelukken te voorkomen. Elke koelinstallatie stelt eigen eisen aan de volgorde van handelingen bij het starten en stoppen. Aangezien hier alleen de compressor wordt besproken, moet tevens het bedieningsvoorschrift van de betreffende installatie over deze onderwerpen worden geraadpleegd.

Starten

Bij eerste inwerkingstelling en na algehele demontage bestaat er de mogelijkheid, dat de tandwielen van de oliepomp droog zijn en deze pomp dus moeilijk aanzuigt. In dit geval moet vóór het starten het deksel met het filterelement van het zuigoliefilter worden verwijderd, waarna het filterhuis snel met olie moet worden gevuld. Hierdoor zal er ook wat olie in de oliepomp geraken. Indien mogelijk, kan de compressor met de hand getornd worden, zodat de olie de gehele pomp smeert. Hierna het filterelement weer aanbrengen.

Tijdens het transport, een lange stilstandsperiode of bij een algehele demontage van de compressor zal de olie meestal uit het huis voor de asafdichting verdwijnen. Daarom is het noodzakelijk dit huis met olie te vullen bij de eerste inwerkingstelling, na een grote revisie of een langdurige stilstand. Dit voorkomt het heetlopen van de asafdichting tijdens de korte periode na de start, waarin de door de oliepomp in de krukas geperste smeerolie de asafdichting nog niet heeft bereikt. Bovenstaande maatregelen behoeven echter niet te worden genomen, indien de compressor kortgeleden volgens Code 23621 met nieuwe olie is gevuld.

Bij het starten dient men als volgt te handelen:

- a. Controleer het oliepeil in de compressor. Deze moet in ieder geval tegen het olietijkglas zichtbaar zijn.
- b. Zorg dat de zuigafsluiter van de compressor en de vloeistofafsluiter van het vloeistofreservoir zijn gesloten. Bij tweetraps compressoren moeten de eventueel aanwezige LD-persen en de HD-zuigafsluiter geheel geopend zijn.
- c. Controleer de stand van het met de hand te bedienen vloeistofregelorgaan, indien dit is toegepast.
- d. Controleer of de persafsluiter van de compressor open is en open alle andere afsluiters in het koudemiddelcircuit behalve de in b. genoemde afsluiters. Zie verder het bedieningsvoorschrift van de installatie voor de handelingen welke de installatie betreffen.
- e. Indien een niet-automatische regeling is aangebracht, zet dan de hydraulische keuzeschakelaar in stand 1.
- f. Start de compressor en open langzaam de zuigafsluiter van de compressor.

WAARSCHUWING: Let er op, dat er geen vloeistofslag optreedt. Bij laaggelegen zuigleidingen kunnen deze onder bepaalde omstandigheden zijn gevuld met vloeibaar koudemiddel.

- g. Open het vloeistofregelorgaan geheel.
- h. Zet de manometerafsluiters in een zodanige stand, dat de wijzers niet trillen.
- i. Raadpleeg het bedieningsvoorschrift van de installatie voor eventueel verder noodzakelijke handelingen.

OPMERKING: Gedurende het eerste kwartier na de inwerkingstelling van de compressor, moet precies worden gecontroleerd of deze goed functioneert en mag de machinist de machinekamer niet verlaten. Tevens is het ten zeerste gewenst bij de inwerkingstelling van de koelinstallatie een regelmatig toezicht uit te oefenen.

Toezicht tijdens het bedrijf

Tijdens het bedrijf moet regelmatig worden gelet op:

- a. Smearing (oliedruk, oliepeil, oliestraal achter het kijkglas, olie lekkage).
- b. Manometers ((juiste druk (zie bedieningsvoorschrift van de installatie), stilstaande wijzers)).
- c. Temperatuur van cilinderdeksels (niet te hoog), eventueel koelwaterdoorstroming en temperatuur indien cilinderkopkoeling is toegepast.
- d. HD-omloopveiligheden (lekkage, heet worden).

Stoppen

- a. Sluit de vloeistofafsluiter van de condensor en daarna de zuigafsluiter van de compressor.
- b. Stop de compressor.
- c. Raadpleeg het bedieningsvoorschrift van de installatie voor de eventueel verder noodzakelijke handelingen.

Er kunnen soms storingen optreden, die de compressor en dien-
tengevolge de installatie beletten goed te functioneren. Hier-
onder volgt een lijst van de meest voorkomende gevallen met hun
oorzaak en oplossing. Uiteraard kunnen niet alle mogelijk voor-
komende gevallen worden opgesomd. Deze lijst kan echter van nut
zijn bij het zoeken naar de oorzaak van een storing en het op-
heffen daarvan.

Verschijsel	Oorzaak	Oplossing
a. Te hoge persdruk volgens installatievoorschrift (eventueel treedt HD-pessostaat in werking).	1. Persmanometer defect.	1. Repareren of vervangen.
	2. Persafsluiter niet voldoende geopend.	2. Geheel openen.
	3. Te weinig koeling van de condensor.	3A Watertoevoer vergroten c.q. sproeiers reinigen. 3B Ventilator controleren
	4. Zuigdruk in systeem te hoog (geldt alleen voor aanloopperiode).	4A (Bij autom. regeling). Zuigafsluiter gedeeltelijk sluiten. 4B (Bij niet-autom. regeling). Eén of meer cilinders afschakelen.
	*5. Teveel koudemiddel in condensor.	5. Vloeistofregelorgaan verder openen of vloeistof-hoeveelheid verminderen.
	*6. Lucht in de installatie	6. Ontluchten.
	*7. Condensor vervuild.	7. Reinigen.

* Voor watergekoelde condensor: Temperatuur op persmanometer meer dan 3 - 6 °C hoger dan de temperatuur van het aflopende koelwater (e.e.a. volgens installatievoorschrift).

Voor luchtgekoelde en verdampingscondensor

: Temperatuur op persmanometer hoger dan het installatievoorschrift aangeeft.

Verschijnsel	Oorzaak	Oplossing
b. Perstemperatuur op de thermometer te hoog.	1. Te hoge persdruk.	1. Zie a.
	2. Defecte persklep.	2. Repareren of vervangen.
	3. Omloopveiligheid lekt.	3. Repareren.
	4. Oververhitting zuigzijde te groot.	4. Vloeistofregelorgaan meer openen of na-inspuiting ruimer afstellen.
	5. Te lage zuigdruk.	5. zie e.
	6. Bij tweetraps compressoren: tusseninspuiting functioneert niet correct.	6. Repareren.
c. Te lage condensatiedruk en -temperatuur volgens installatievoorschrift.	1. Persmanometer defect.	1. Repareren of vervangen.
	2. Condensorkoeling te groot.	2. Doorstroming van koellucht of van koelwater verminderen.
d. Te hoge zuigdruk.	1. Defecte zuigmanometer.	1. Repareren of vervangen.
	2. Automatische capaciteitsregeling defect (indien aangebracht).	2. Repareren.
	3. Omloopveiligheid lekt.	3. Repareren.
	4. Eén of meer zuigkleppen defect.	4. Vervangen.
	5. Eén of meer perskleppen defect.	5. Vervangen.
e. Te lage zuigdruk (eventueel treedt LD-pressostaat in werking).	1. Zuigafsluiter niet ver genoeg geopend.	1. Langzaam geheel openen.
	2. Zuigmanometer defect.	2. Repareren of vervangen.
	3. Verdamer te dik berijpt of (bij dompelverdampers) ingevroren.	3. Ontdooien.

Verschijnsel	Oorzaak	Oplossing
	4. Te veel olie in verdamper	4. Verwijderen.
	5. Te weinig vloeistof toevoer naar verdamper.	5. Vloeistofregelorgaan controleren en eventueel reinigen (denk aan zeefje(s) en magneetafsluiter(s)).
	6. Te weinig koudemiddel in de installatie.	6. Koudemiddel bijtrekken.
	7. Zuigfilter voor koudemiddel verstopt.	7. Reinigen.
f. Vloeistofslag (compressor maakt een hard klepperend of stotend geluid).	1. Te veel vloeistof in verdamper ten gevolge van: A. foutieve instelling van vloeistofregelorgaan. B. indien aanwezig, vlotter in verdamper defect.	A. Opnieuw instellen. B. Repareren.
	2. Te snelle opwarming van vloeistof in verdamper	2. Zuigafsluiter gedeeltelijk sluiten en later weer geleidelijk openen.
g. Hete omloopveiligheid en -leiding.	1. Veiligheid lekt.	1. Repareren.
h. Alle cilinders zijn buiten werking, terwijl de compressor draait.	1. Stuuroliedruk voor kleplichters te laag.	1. Zie q.
i. Carter berijpt of nat vlak na het starten eventueel ook tijdens het draaien.	1. Het koudemiddel is tijdens de stilstand van de compressor in het carter gecondenseerd t.g.v. te	1. Carterverwarming aanbrengen of inschakelen.

Verschijnsel	Oorzaak	Oplossing
	lage omgevingstemperatuur van de compressor.	
	2. Het koudemiddel is tijdens de stilstand van de compressor in de olieafscheider gecondenseerd t.g.v. te lage omgevingstemperatuur van de olieafscheider.	2. Plaats een goed afsluitende terugslagklep tussen condensor en olieafscheider.
j. Te hoog olieverbruik (het is te dikwijls nodig om olie uit condensor en verdamper af te tappen).	1. Vlotterventiel van olieafscheider defect.	1. Repareren of vernieuwen.
	2. Vlinderklepje in bodem van cilindermantel defect.	2. Vervangen.
	3. Versleten zuigeren.	3. Vervangen.
	4. Olieverlies door lekkage.	4. Repareren.
	5. Te dunne olie.	5. Vervangen door dikkere, echter in overleg met installateur.
	6. Compressor draait te veel onbelast.	6. Raadpleeg installateur.
	7. Te hoge oliedruk.	7. Zie 1.
	8. Carterdruk te hoog.	8. Zie n.
	9. Te grote lagerspelingen.	9. Lagers vernieuwen.
k. Te hoog oliepeil.	1. Vlotterventiel van olieafscheider sluit niet meer.	1. Repareren.
1. Te hoge oliedruk tijdens het bedrijf (na het starten is de oliedruk altijd hoger dan normaal, indien geen carterverwarming is toegepast)	1. Defecte olie- en/of zuigmanometer(s) (bij tweetraps-compressor olie- en/of carterdrukmeter(s)).	1. Repareren of vervangen.
	2. De oliedrukregelaar is niet goed ingesteld of is defect.	2. Beter instellen of repareren.

Verschijsel	Oorzaak	Oplossing
m. Te lage smeero- liedruk.	1. Te weinig olie in het carter.	1. Olie bijtrekken.
	2. Defecte olie- en/of zuigmanometer(s) (evt. carterdrukmeter).	2. Repareren of vervangen.
	3. De oliedrukregelaar is niet goed ingesteld of is defect.	3. Beter instellen of repareren.
	4. Olieleiding tussen het carter en het zuigoliefilter ingedrukt of verstopt.	4. Repareren, reinigen of vervangen.
	5. De carterdruk is lager dan 0,6 ata.	5. Zie o.
	6. Zuig- en/of persoliefilter verstopt.	6. Reinigen.
	7. Koudemiddelvloeistof in het carter.	7. Zie i.
	8. Te grote lagerspelingen.	8. Lagers vernieuwen.
	9. Het oliekanaal in de krukas is verstopt.	9. Reinigen.
n. De carterdruk is te hoog.	1. Drukvereffeningsleiding geblokkeerd.	1. Repareren, reinigen of vervangen.
	2. (Alleen voor tweetraps compressoren). Instelbare drukregelaar is te ver dicht.	2. Verder openen.
o. De carterdruk is te laag (alleen voor tweetraps compressoren).	1. Instelbare drukregelaar te ver open.	1. Meer sluiten. Zie ook Code 23621, Carterdruk afstellen.
	2. Defecte manometer.	2. Repareren.

Verschijnsel	Oorzaak	Oplossing
p. Eén of meer cilinders weigeren in werking te treden.	1. Olieleiding naar de betreffende cilinder(s) geblokkeerd.	1. Repareren of reinigen.
	2. Regelorgaan van de capaciteitsregeling is defect.	2. Repareren.
	3. Bedieningszuiger van kleplichtmechanisme zit vast.	3. Repareren.
	4. O-ring van bedieningszuiger lekt.	4. Repareren.
	5. Het kleplichtmechanisme in de cilinder is defect.	5. Repareren.
	6. Te lage stuurolie-druk.	6. Zie q.
q. Te lage of geen stuuroliedruk.	1. De toevoerleiding naar de capaciteitsregeling is geblokkeerd.	1. Repareren of reinigen.
	2. Hydraulisch tijdrelais in oliepomp zit vast.	2. Oliepomp demonteren en repareren.
	3. De differentiaalregelaar in oliepomp zit vast.	3. Oliepomp demonteren en repareren.
	4. Omloopveiligheid in oliepomp lekt.	4. Demonteren en repareren.

Verversen van olie

Zoals reeds voorgaand is gebleken, is de kwaliteit van de smeerolie van het grootste belang voor de levensduur en een storingvrije werking van de compressor. Heeft men een goede kwaliteit smeerolie aangeschaft, dan wil dit nog niet zeggendat zonder meer een storingvrije werking van de compressor is verzekerd. Er zijn namelijk enkele factoren, welke de kwaliteit van de olie nadelig beïnvloeden.

Op de eerste plaats kan vervuiling genoemd worden. Vervuilde olie veroorzaakt extra slijtage, in plaats van deze te voorkomen. Doordat de olie door de gehele machine gepompt wordt, zal ook het vuil overal doordringen met het genoemde gevolg. Op de tweede plaats is de veroudering van de olie een belangrijke factor. Veroudering van olie treedt op, wanneer de olie in contact komt met zuurstof, waarbij de temperatuur een grote rol speelt. Hoe hoger de temperatuur van de olie is, hoe sneller het verouderingsproces verloopt.

Uit bovenstaande vallen de volgende conclusies te trekken:

- a. Olie dient regelmatig verversst te worden, indien vervuiling en/of veroudering optreden. Dit is dus vooral vlak na de eerste inwerkingstelling het geval.
- b. Blijft de installatie en dus de compressor schoon, dan zal slechts zó nu en dan olie verversst behoeven te worden, indien het een ammoniak-installatie betreft.
- c. Bij een freon-installatie behoeft in principe geen olie meer verversst te worden, wanneer de installatie eenmaal goed schoon is. Dan behoeft de olie alleen vernieuwd te worden bij compressor-revisies.

Echter dient in elk geval 100 draaiuren na eerste inwerkingstelling van een nieuwe of gereviseerde compressor de olie te worden verversst. Dit is noodzakelijk om het eventueel in het carter verzamelde inloopvuil te verwijderen.

Het verversen van de olie dient als volgt te geschieden:

- a. Zorg dat de compressor op werkteemperatuur is.
- b. Sluit de zuigafsluiter (denk ook aan het vloeistofregelorgaan) bij draaiende compressor en wacht totdat de oliestraal achter het oliekijkglas verdwijnt.
- c. Stop de compressor en sluit onmiddellijk de persafsluiter.
- d. Open één of meer zijdeksels en tap de olie in het carter af via de olie-intrekafsluiter.
- e. Reinig het inwendige van het carter grondig met een niet-vezelende doek (dus geen poetskatoen e.d. gebruiken!).
- f. Verwijder de oliefilters en reinig deze volgens code 23632, paragraaf "Oliefilters".
- g. Vul het carter zover mogelijk met olie via een van de zijdekselopeningen.



- h. Sluit het carter door de verwijderde zijdeksels weer aan te brengen. Zorg er hierbij vooral voor, dat de pakkingen in goede staat verkeren. Reeds de kleinste beschadiging kan lekkage veroorzaken.
- i. Vul het carter verder met olie via het open zuigoliefilter, totdat het olieniveau het midden van het kijkglas heeft bereikt.
- j. Monteer de filterelementen weer.
- k. Maak de persmanometeraansluiting op de persverzamelleiding los.
- l. Start de compressor.
- m. Stop de compressor, wanneer de oliestraal achter het kijkglas verdwijnt.
- n. Open de persafsluiter een weinig, totdat er koudemiddelgas ontsnapt uit de in punt k. vermelde aansluiting.
- o. Breng de in punt k. verbroken verbinding weer tot stand.
- p. Open de persafsluiter weer, maar nu zover mogelijk.
- q. De compressor is nu weer gereed voor gebruik. Eventueel moet de installatie na enige tijd worden ontlucht.

Smeerinstructies

Onderstaand zijn puntsgewijs enkele instructies vermeld, welke belangrijk zijn voor de compressorsmering.

- a. Gebruik nooit verschillende oliesoorten door elkaar. Zie oók Code 23612, Smeer- en stuuroliesysteem.
- b. Het is mogelijk om tijdens het bijvullen van de olie de compressor te laten doorwerken. Hiervoor is echter een aparte oliepomp nodig, die op de olie-intrekafsluiter is aangesloten.
- c. Tijdens het bijvullen van de olie treedt er slechts een korte stagnatie op in de werking van de compressor, wanneer er eerst een leiding op de olie-intrekafsluiter wordt aangesloten, waarvan zich het vrije eind in een blik of vat met olie bevindt. Nu dient de druk in het carter beneden de atmosferische druk gebracht te worden door de zuigafsluiter geheel of gedeeltelijk te sluiten. Daarna kan de olie-intrekafsluiter zólang worden geopend, totdat het oliepeil de juiste hoogte heeft bereikt. Na het intrekken moet de zuigafsluiter weer langzaam maar geheel worden geopend.
- d. Het oliepeil moet te allen tijde tegen het kijkglas zichtbaar zijn. Controleer tijdens het draaien van de compressor regelmatig de druk op de oliedrukmeter; deze moet 1 tot 1,5 atm meer aanwijzen dan de zuigmanometer (bij tweetrapscompressoren de carterdrukmeter).
- e. Na de eerste inwerkingstelling van een nieuwe of gereviseerde compressor dienen de oliefilters reeds na een half uur te worden gereinigd. Zie hiervoor Code 23632, paragraaf "Oliefilters".
- f. Voor het kiezen van de juiste oliesoort en het bijhouden van de verversingsbeurten en het bijvullen is er bij dit instructieboek een gele smeerinstructiekaart toegevoegd.

Zoals elke machine, heeft ook de compressor een regelmatig toezicht en onderhoud nodig. Indien een compressor goed wordt onderhouden, zullen de kosten van dit onderhoud zijn terug te vinden in de grotere prestaties en de langere levensduur van de compressor. Het is daarom aan te bevelen om onderstaande gedragsregels zoveel mogelijk aan te houden. Toch is het soms logisch, dat men er op bepaalde punten van afwijkt, omdat de compressor òf onderaanmerkelijk gunstige, òf onder zeer ongunstige omstandigheden werkt. Bovendien zal de inwendige zuiverheid van de installatie in sterke mate de tijdsduur tussen twee onderhoudsbeurten bepalen. Wanneer er praktisch geen vuil in de installatie voorkomt, zullen de onderhoudsbeurten verder uit elkaar liggen dan wanneer er wel vuil in de installatie aanwezig is. Deze tijdsduur is alleen in de praktijk te bepalen. Het is echter wenselijk de compressor éénmaal per jaar aan een grote inspectie te onderwerpen, onafhankelijk van het aantal uren, dat de compressor heeft gedraaid. Uit bovenstaande blijkt, dat de in dit hoofdstuk opgegeven urenaantallen als richtlijn zijn te beschouwen.

Om een zo economisch mogelijk gebruik van de compressor te maken, moeten de periodieke onderhoudsbeurten of inspecties zoveel mogelijk tijdens een stilstandperiode worden gehouden. Indien het aantal bedrijfsuren op dat moment iets afwijkt van de hieronder vermelde aantallen, dan behoeft dit geen beletsel te zijn, om toch de inspecties uit te voeren. Hierdoor wordt voorkomen, dat de compressor op ongelegen momenten buiten bedrijf moet worden gesteld. De opgegeven urenaantallen zijn zodanig bepaald, dat verschillende inspecties gelijktijdig kunnen worden uitgevoerd. De onderhoudskosten kunnen hierdoor zo laag mogelijk worden gehouden.

WAARSCHUWING: Het is vooral bij ammoniak-installaties aan te bevelen om een gasmasker te dragen bij het openen van de compressor. Ondanks het evacueren van de compressor blijft er toch enig koudemiddelgas in de compressor achter. Dit zal bij het openen van het carter vrij naar buiten ontsnappen en hinder veroorzaken. Zie ook de veiligheidsvoorschriften in Code 2922.

Oliefilters

Bij de eerste inwerkingstelling van een nieuwe of gereviseerde compressor moeten beide oliefilters reeds gereinigd worden
na 1/2 draaiuur.

Daarna nog eens na 4 draaiuren.

Afhankelijk van de mate waarin de vervuiling van de filters wordt geconstateerd, dient dit enige tijd elke 8 draaiuren te worden herhaald. Vermindert de vervuiling van de filters, dan kan men met langere tijden tussen de reinigingen volstaan tot een maximum van 500 draaiuren.

Het reinigen van de oliefilters kan het beste als volgt geschieden:

- a. Evacueer de compressor door bij draaiende compressor de zuigafsluiter te sluiten. Stop de compressor zodra de oliestraal achter het kijkglas verdwijnt of de druk op de zuigmanometer niet verder daalt en sluit dan de persafsluiter.
- b. Verwijder het filterdeksel met het element van het zuigoliefilter en de aftapstop onder aan het filterhuis. Vang de uitstromende olie op in een bakje.
- c. Beweeg het element fors door een bak met spoelolie of trichlooraethyleen.
- d. Sla na het reinigen het element goed uit en droog het grondig. Dit gaat het vlugst met perslucht.

WAARSCHUWING: Indien trichlooraethyleen is gebruikt, is het absoluut noodzakelijk, dat het element geheel vrij hiervan is, voordat het weer in het filterhuis wordt geplaatst.

- e. Verwijder nu het deksel met de magneetzuil van het persoliefilter en de aftapstop onder aan het filterhuis. Vang de uitstromende olie op in een bakje.
- f. Veeg de magneetzuil goed schoon met een niet-vezelende doek; dus geen poetskatoen e.d. hiervoor gebruiken.
- g. Spoel de beide filterhuizen schoon met spoelolie (niet met trichlooraethyleen) blaas deze daarna uit met perslucht of veeg deze droog met een niet-vezelende doek.
- h. Schroef de aftapstop met pakking weer in het filterhuis en vul het huis tot aan de onderste leiding met dezelfde soort olie als in het carter zit.
- i. Plaats beide elementen weer in hun filterhuizen. Controleer daarbij of de O-ringen nog in een goede staat verkeren.
- j. Draai de bevestigingsbouten van het filterhuisdeksel stevig aan.
- k. Ontlucht nu de compressor volgens Code 23631, pt. k t/m q.

Kleppen

Afhankelijk van de werkomstandigheden en het toegepaste koude-middel zullen de kleppen van de compressor in meer of mindere mate aan slijtage onderhevig zijn. Indien de werktemperatuur van de compressor veelvuldig varieert, zal de levensduur van de kleppen nadelig beïnvloed worden. Zie ook Code 2921, Vloeistofslag. In het algemeen zullen de kleppen van een compressor in een freon-installatie minder snel slijten, dan in een ammoniak-installatie.

gereed is. De uitgenomen kleppen kunnen rustig worden gecontroleerd en eventueel gerepareerd, zonder een bedrijfsstagnatie te veroorzaken. Ook behoren reservedelen voor de kleppen aanwezig te zijn, om beschadigde kleppen weer te kunnen completeren.

Zuigers en zuigerveren

Wanneer het om een dringende reden nodig is om de zuigerpen uit een zuiger te verwijderen, dan moet eerst het borgboutje en borgplaatje worden verwijderd. Hierna is het noodzakelijk de zuiger op te warmen tot ongeveer 80 °C (liefst op een electricisch verwarmingselement), waarna de zuigerpen gemakkelijk uit de zuiger is te drukken.

WAARSCHUWING: In geen geval de pen uit de zuiger slaan of de zuiger met een gasvlam verwarmen.

Ook bij het monteren van de zuigerpen moet alleen de zuiger eerst worden opgewarmd tot ongeveer 80 °C, waarna de pen met een geringe kracht in de zuiger kan worden gedrukt.

WAARSCHUWING: Ook hier is het niet toegestaan de pen in de zuiger te slaan.

Op de lange duur zullen de zuiger- en olieschraapveren zodanig zijn versleten, dat er nieuwe veren moeten worden aangebracht. Versleten zuigerveren veroorzaken niet alleen een vermindering van de capaciteit (evenals defecte kleppen), maar ook een verhoging van het olieverbruik. Bovendien is het onmogelijk om in het carter een voldoende vacuüm te verkrijgen.

Een hoog olieverbruik is echter bij een koelcompressor niet zonder meer te constateren. Dit vindt zijn oorzaak in het feit, dat de in het samengeperste gas meegevoerde olie grotendeels in de olieafscheider wordt afgescheiden en vandaar weer naar het carter teruggeperst via de automatische, met een vlotter bediende olieterugvoerklep. Wil men dus het olieverbruik controleren, dan dient men deze terugvoerklep te sluiten en na te gaan hoe snel het olieniveau achter het kijkglas daalt. Het olieniveau mag echter onder geen enkele voorwaarde tot beneden de onderzijde van het kijkglas dalen, aangezien dan de smering van de compressor in gevaar komt.

OPMERKING: Een te hoog olieverbruik kan ook het gevolg zijn van het toepassen van een te dunne olie of van een te hoge compressortemperatuur.

In het algemeen kan men aannemen, dat de zuiger- en/of schraapveren zijn versleten, wanneer de compressor te veel tijd nodig heeft om het carter vacuüm te trekken, ondanks een correcte werking van de kleppen. Bij het aanbrengen van nieuwe zuiger- en schraapveren (altijd een compleet stel vernieuwen) dient men gebruik te maken van een speciale, voor dat doel geschikte tang. Hierbij moet de verchromde zuigerveer in de bovenste groef wor-

den aangebracht, terwijl de slotopeningen onderling zoveel mogelijk moeten zijn verschoven. Verder is het belangrijk, dat een zuiger niet alleen weer in dezelfde cilinder, maar ook in de oorspronkelijke stand wordt gemonteerd.

Na het verwijderen en weer monteren van een drijfstang met zuiger moet de vrijslag van de zuiger worden opgemeten. Onder de vrijslag verstaat men de speling tussen de zuiger en de onderzijde van de klep, wanneer de zuiger zich in het bovenste dode punt bevindt. Deze speling behoort bij een koude compressor 0,8 - 1,2 mm te zijn.

Het opmeten van de vrijslag kan het beste geschieden door een looddraadje van maximaal 1,5 mm dikte en ongeveer 1 cm lengte op de zuiger te leggen, de klep, bufferveer en het cilinderdeksel aan te brengen en de krukas daarna met handkracht enige malen volledig rond te draaien. Na het cilinderdeksel, de bufferveer en de klep weer te hebben verwijderd, kan men het nu geplette looddraadje van de zuiger afnemen en opmeten. Is het meest geplette gedeelte dunner dan 0,8 mm of dikker dan 1,2 mm, dan moet er onder de kraag van de cilinderbus respectievelijk een dikkere of dunnere pakking worden aangebracht. Hiertoe dient de cilindervoering uit de compressor te worden getrokken. Zie hiervoor de paragraaf "Cilindervoeringen" van dit hoofdstuk.

Lagers

Lagers behoeven alleen te worden gecontroleerd, wanneer daartoe aanleiding bestaat, zoals bijvoorbeeld het warmlopen van lagers veroorzaakt door te weinig smering of ophoping van vuil in de lagers, het vastlopen van de compressor, zwarte olie, het vinden van witmetaal in het carter of op het element van het zuigoliefilter enzovoort. In extreme gevallen kan de aanleiding zelfs het rammelen van de compressor of een te lage oliedruk zijn; dit komt meestal alleen voor in gevallen van verwaarlozing van de compressor.

Wanneer het noodzakelijk is een lagerbus in een lagerdeksel te vervangen, dan dient men er terdege voor te zorgen, de nieuwe bus zuiver rechtstandig in het deksel te persen. Gaat de bus er ook maar enigszins scheef in, dan zal deze ovaal worden gedrukt. De lagerbus blijft dan ovaal, ook als deze over de verdere lengte rechtstandig in het lagerdeksel wordt gedrukt. Het is daarom noodzakelijk om de bus tussen twee zuiver evenwijdige vlakken met een pers in het lagerdeksel te persen.

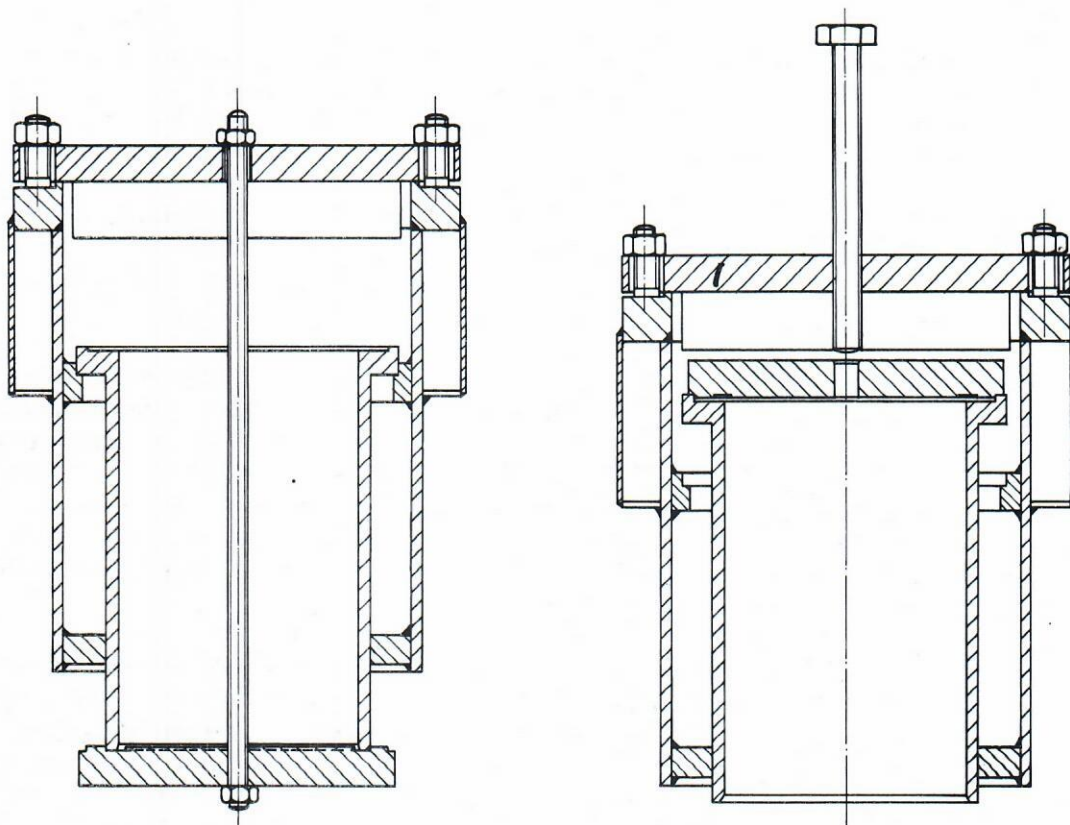
In de naaf van het lagerdeksel is een pen aangebracht, welke precies in de uitsparing in de kraag van de lagerbus moet passen. Deze pen dient om de lagerbus tegen verdraaiing te borgen. Bij de montage van de lagerdeksele moeten deze zodanig worden aangebracht, dat de oliekamer in de lagerbus zich 45° t.o.v. het bovenste punt tegen de draairichting in bevindt.

Bij het monteren van de drijfstangen op de krukas moet men bij het aanhalen van de drijfstangbouten er terdege voor zorgen, de moeren zodanig aan te draaien, dat de beide drijfstanghelften tegen elkaar komen.

Cilindervoeringen

Soms is het noodzakelijk een cilindervoering te trekken, bijvoorbeeld bij het afstellen van de vrijslag of bij het vernieuwen van de cilindervoering. Voor het trekken en het weer monteren van de cilindervoering is bij de compressor speciaal hulpgereedschap meegeleverd. Hierdoor is het trekken en monteren zeer eenvoudig. Uiteraard is het noodzakelijk eerst de zuiger met de drijfstang van de betreffende cilinder te verwijderen. Bovendien moet ook de bedieningszuiger van het kleplichtmechanisme worden verwijderd, vóórdat men de cilindervoering trekt.

Alvorens een cilindervoering te trekken, is het noodzakelijk deze te merken. Dit maakt het bij de hermontage eenvoudig deze voering weer in dezelfde stand aan te brengen. Ook bij het verwijderen van de zuiger dient hierop te worden gelet. Dit is natuurlijk niet nodig, indien men van te voren weet, dat er een nieuwe cilindervoering aangebracht moet worden.



Asafdichting

De asafdichting behoeft alleen te worden gecontroleerd, wanneer deze lekt. In het algemeen zal een asafdichting die goed functioneert, na een demontage en montage lekken. Dit komt omdat de beide afdichtingsvlakken op elkaar zijn ingelopen en bij hermontage onmogelijk weer in dezelfde stand ten opzichte van elkaar kunnen worden aangebracht. Daarom is het meestal nodig een asafdichting na demontage te vervangen door een nieuw of gelept exemplaar.

De gedemonteerde asafdichting dient eerst te worden gelept, voordat deze weer geschikt is om in de compressor te worden gemonteerd. Hieruit valt te concluderen, dat het een bedrijfsbelang is, om te allen tijde een asafdichting in voorraad te houden, die voor gebruik gereed is en dus zonder meer kan worden ingebouwd.

Voordat de stalen ring op de krukas wordt geschoven, dient men zich ervan te overtuigen, dat de krukas ter plaatse van de asafdichting absoluut onbeschadigd en brandschoon is. Is dit het geval dan moet de krukas op die plaats met Molykote-pasta worden gesmeerd (niet te veel), waarna poetsen de overtollige pasta doet verdwijnen. Deze behandeling is noodzakelijk ter vermindering van de wrijving tussen de krukas en de O-ring bij het monteren en om roestvorming tegen te gaan. Na deze behandeling inoliën met schone olie van dezelfde soort als in de compressor wordt gebruikt. De asstomp waar de ring overheen geschoven moet worden, mag geen scherpe randen of bramen hebben en moet tevens met schone compressorolie zijn ingeolied.

Alvorens de bronzen ring te monteren, dient men de kap voor de asafdichting inwendig grondig te reinigen. Hierna moet deze op de plaats waar de O-ring komt te zitten licht ingeolied worden met schone compressorolie. Na ook de O-ring en de bronzen ring te hebben ingeolied, kan de O-ring in de kap worden geplaatst, waarna de bronzen ring in de O-ring wordt geschoven. Nadat de stalen ring met de hand op de krukas is geschoven, moet de kap voor de asafdichting zorgvuldig over de krukasstomp worden geschoven, waarbij men vooral dient te letten op het onbeschadigd blijven van de afdichtvlakken. Vergeet niet de O-ring voor de afdichting van de kap aan te brengen. Zet de kap met de moeren vast.

OPMERKING: De beide metalen ringen mogen nooit, zelfs niet "even" op hun gelepte afdichtvlakken gelegd worden.

Het uitermate schoon zijn van alle genoemde delen geldt als de voornaamste voorzorg tegen beschadigingen. Ten overvloede wordt er in dit verband nog gewezen op de noodzaak van een inwendig schone compressor. Alle in voorgaande alinea's besproken maatregelen zullen geen enkel effect hebben, indien de installatie waarin de compressor is opgenomen, niet goed schoon is. Bij het inwerkingstellen van een nieuwe compressor of installatie ver-



dient het aanbeveling, de olie tijdens de inlooperperiode veelvuldig te verversen en het carter van de compressor en de oliefilters grondig te reinigen. Bovendien mag men gedurende de inlooperperiode de in de olieafscheider verzamelde olie niet terugvoeren naar de compressor.

Wanneer de asafdichting weer geheel is gemonteerd, dient men de kap voor de asafdichting via de aansluiting van de olieterugvoerleiding te vullen met schone compressorolie. Hiervoor dezelfde oliesoort te gebruiken als in de compressor zit.

Zuigfilter voor het koudemiddel

Voor een goede werking van de compressor is het noodzakelijk, dat het filter voor het koudemiddel goed schoon is. Hiertoe moet het regelmatig gereinigd worden. De tijdstippen waarop deze reinigingen moeten plaatsvinden, zijn afhankelijk van de mate waarin het filter vervuult. Zodra men dus constateert, dat het filterelement schoon blijft, kunnen ook de reinigingen achterwege blijven. Meestal is dit echter niet het geval en bovendien nooit bij ammoniak-compressoren.

Het zal duidelijk zijn, dat bij pas in gebruik genomen koelinstallaties het filter voor het koudemiddel vaker gereinigd moet worden, dan bij reeds lang in gebruik zijnde installaties. Dit dient reeds 8 draaiuren na de eerste inwerkingstelling te geschieden. Afhankelijk van de hoeveelheid door het filterelement opgevangen vuil, moet deze tijdslimiet worden gehandhaafd of verlengd. Het is echter aan te bevelen het filter in elk geval na iedere 1500 draaiuren grondig te reinigen.

Het reinigen van het zuigfilter voor het koudemiddel kan gelijktijdig met het olieverversen geschieden, aangezien de compressor dan toch geëvacueerd is. Moet het zuigfilter echter vaker worden gereinigd, dan kan dit gelijktijdig met de reiniging van de oliefilters geschieden.

Wanneer men het zuigfilter voor het koudemiddel wil reinigen, dient men na het evacueren van de compressor het filterhuisdeksel dat het verst van de zuigafsluiter is verwijderd af te nemen, waarna het filterelement eenvoudig uit het huis kan worden getrokken. Het element moet grondig met trichloor worden gereinigd en daarna grondig gedroogd (liefst met perslucht). Na ook het filterhuis met een niet-rafelende doek (dus geen poetskatoen) te hebben uitgeveegd, kan het gedroogde element weer in het huis geplaatst en met het huisdeksel vastgezet worden. Controleer echter goed of de pakking van dit deksel nog in orde is. De compressor moet men hierna ontluichten.

Oliepomp

Het is raadzaam de oliepompe éénmaal per jaar te inspecteren en te reinigen. Er kunnen zich namelijk afzettingen voordoen op de bewegende delen van de oliepompe. Hierdoor wordt de goede werking van de oliepompe belemmerd en kan er onnodige slijtage in de pompe optreden. Een slecht werkende oliepompe zal de compressor-smering niet ten goede komen, hetgeen extra slijtage of zelfs beschadiging van de compressor tot gevolg kan hebben. Bovendien zal het klepmechanisme gaan haperen of zelfs niet meer werken.

Bij demontage van de oliepompe moeten de tandwielen zodanig worden gemerkt, dat het bij hermontage mogelijk is, deze weer in precies dezelfde positie ten opzichte van elkaar aan te brengen. Dit is noodzakelijk, aangezien de tandwielen op elkaar zijn ingelopen. Op de merkplaatsen mag echter geen materiaalophoging ontstaan. Verder dient men bij de hermontage van de pompe er nauwlettend op toe te zien, dat de pompe weer op de juiste wijze in elkaar wordt gezet.

Ontluchten van de compressor

Na elke onderhoudsbeurt moet de compressor worden ontlucht. Hierbij dient men als volgt te handelen:

- a. Ontkoppel de leiding onder aan de HD-pessostaat.
- b. Indien er een niet-automatische capaciteitsregeling is toegepast, schakel dan zoveel mogelijk cilinders af.
- c. Start de compressor met gesloten pers- en zuigafsluiter. Bij tweetraps-compressoren moet echter de LD-pers- en de HD-zuigafsluiter (indien aangebracht) geheel geopend zijn.
- d. Wanneer de druk op de zuigmanometer niet meer daalt, schakel dan de uitgeschakelde cilinders (zie punt b.) weer in.
- e. Daalt de druk op de zuigmanometer niet verder, sluit dan de losgemaakte leiding weer aan op de HD-pessostaat.
- f. Open langzaam de persafsluiter geheel en daarna zeer langzaam de zuigafsluiter.
- g. Laat de compressor enige minuten draaien.
- h. Ontlucht de koelinstallatie volgens Code 23622.
- i. Stop hierna de compressor, indien nodig.

Handwritten text in a vertical column, possibly a list or index, with some characters resembling '1', '2', '3', '4', '5', '6', '7', '8', '9', '10', '11', '12', '13', '14', '15', '16', '17', '18', '19', '20', '21', '22', '23', '24', '25', '26', '27', '28', '29', '30', '31', '32', '33', '34', '35', '36', '37', '38', '39', '40', '41', '42', '43', '44', '45', '46', '47', '48', '49', '50', '51', '52', '53', '54', '55', '56', '57', '58', '59', '60', '61', '62', '63', '64', '65', '66', '67', '68', '69', '70', '71', '72', '73', '74', '75', '76', '77', '78', '79', '80', '81', '82', '83', '84', '85', '86', '87', '88', '89', '90', '91', '92', '93', '94', '95', '96', '97', '98', '99', '100'. The text is written in a cursive or semi-cursive style.

In dit hoofdstuk kunt U alle in de K110-compressoren voorkomende onderdelen vinden, welke aan slijtage onderhevig zijn. Deze onderdelen zijn zo overzichtelijk mogelijk weergegeven en onderverdeeld in groepen. De hoofdgroepen met de page-aanduidingen vindt U op page 3/17. Om vlot een bepaald onderdeel te kunnen vinden, is op page 2/17 een overzicht van de bestaande ondergroepen gegeven, aan de hand waarvan U meestal zonder veel zoeken kunt bepalen, op welk blad het gezochte onderdeel voorkomt.

Wenst U bijvoorbeeld een set zuigerveren te bestellen, dan kunt U in de inhoudsopgave aan ommezijde vóór page 14/17 vinden: Zuiger met drijfstaang. Op page 14/17 vindt U dan op de linker tekening de complete set zuigerveren afgebeeld en met het cijfer 1 aangeduid. In de eerste lijst op page 15/17 staat het bestelnummer van de set zuigerveren vermeld achter pos 1.

Weet U echter niet precies bij welke ondergroep U moet zoeken, dan kunt U de compressorsamenstelling op page 3/17 raadplegen. Zit het gezochte onderdeel bijvoorbeeld aan het frame, dan ziet U het frame aangeduid met het cijfer 1. In de onder de tekening staande lijst vindt U achter het nummer 1 onder de kolom "Opmerkingen" het eerste pagenummer van de frame-hoofdgroep. Alle niet-samengestelde delen van het frame kunt U nu vinden in de bijbehorende lijst; voor de samengestelde delen vindt U in de kolom "Opmerkingen" een verwijzing naar een bepaald pagenummer. Op dit blad zijn alle delen van het betreffende samengestelde onderdeel weergegeven.

Achter sommige onderdelen staan in de kolom "Aantal" twee sterretjes (**). Dit betekent, dat het aantal afhangt van het compressortype en door U zelf bepaald moet worden. In de kolom "Benaming" komt hier en daar achter een onderdeel een sterretje (*) voor, hetgeen betekent, dat het betreffende onderdeel goedkoper en sneller kan worden geleverd door de normale handel, dan door GRASSO. Dit staat in verband met de verzendkosten en de administratieve afwikkeling. Indien er een naam in de kolom "Opmerkingen" voorkomt, dan duidt dit op het merk of fabrikaat van het op de betreffende regel vermelde onderdeel.

Wilt U verzekerd zijn van een vlotte aflevering van de bestelde onderdelen, dan is het beslist noodzakelijk de gehele bestelaanwijzing van de onderdelenlijst, dus "Pos", "Benaming" en "Ref.nr.", alsmede het type- en machinenummer van de betreffende compressor(en) te vermelden. De beide laatste gegevens vindt U op het naamplaatje van de compressor.



Inhoudsopgave van de onderdelenlijst

	<u>page</u>
Inleiding	1/17
Inhoudsopgave	2/17
Q - K 110 Compressorsamenstelling	3/17
Q - K 110 - 1000 Frame	4/17
Q - K 110 - 1100 Oliedrukregelaar, instelbare drukregelaar	4/17
Q - K 110 - 1200 Zuigfilter voor koudemiddel	6/17
Q - K 110 - 1300 Omloopveiligheid	6/17
Q - K 110 - 1400 Kleplichtmechanisme	8/17
Q - K 110 - 1500 Lagerdeksels en tussenlagers	8/17
Q - K 110 - 2000 Krukas	10/17
Q - K 110 - 2100 Asafdichting	10/17
Q - K 110 - 3000 Cilinder	12/17
Q - K 110 - 3100 Kleppen	12/17
Q - K 110 - 3200 Zuiger met drijfstang	14/17
Q - K 110 - 4000 Oliepomp	14/17
Q - K 110 - 4100 Omloopveiligheid, differentiaalregelaar, hydraulisch tijdrelais	16/17
Q - K 110 - 4200 Oliefilter	16/17

Betreft: Bijlage bedieningsvoorschrift K 110

Tot voor kort werden de K 110 compressoren vervaardigd met cilindrische asstompen aan de krukassen en werden dus ook de bijbehorende vliegwiel en koppelingen voorzien van cilindrische gaten.

Deze uitvoering is aangegeven op de blz.:

a) Code 23611-N1(N)	Page 2/3	Issued: 66.03/A
b) Code 23612-N1(N)	Page 3/4	Issued: 66.03/A
c) Code 2365 -N1(N)	Page 3/17	Issued: 65.11/A
d) Code 2365 -N1(N)	Page 10/17	Issued: 65.11/A

Momenteel worden de krukassen van deze compressoren uitgevoerd met conische asstompen. Uiteraard behoren hierbij dan vliegwiel en koppelingen met conische gaten.

De op blz. Code 2365-N1(N) Page 11/17 Issued 65.11/A, tek. Q - K 110 - 2000 genoemde onderdelen:

Pos 3A	krukas 2 en 3-cil.	FA 1101-4A/2
Pos 3B	krukas 4-cil.	FA 1104-4/3
Pos 3C	krukas 6-cil.	FA 1106-4A/2
Pos 3D	krukas 9-cil.	FA 9-4/2
Pos 3E	krukas 12-cil.	FA 12-4/2
Pos 7	t.w. afstandring nr.	11.12.384
Pos 8	t.w. opsluitschijf	11.13.897
Pos 9	t.w. zeskantbout M 5/8" x 35	01.08.535
Pos 10	t.w. tandveerring M 16	11.13.803
Pos 11A	t.w. spie	11.02.816
Pos 11B	t.w. spie	11.02.812

zijn allen vervallen en vervangen door:

Naam

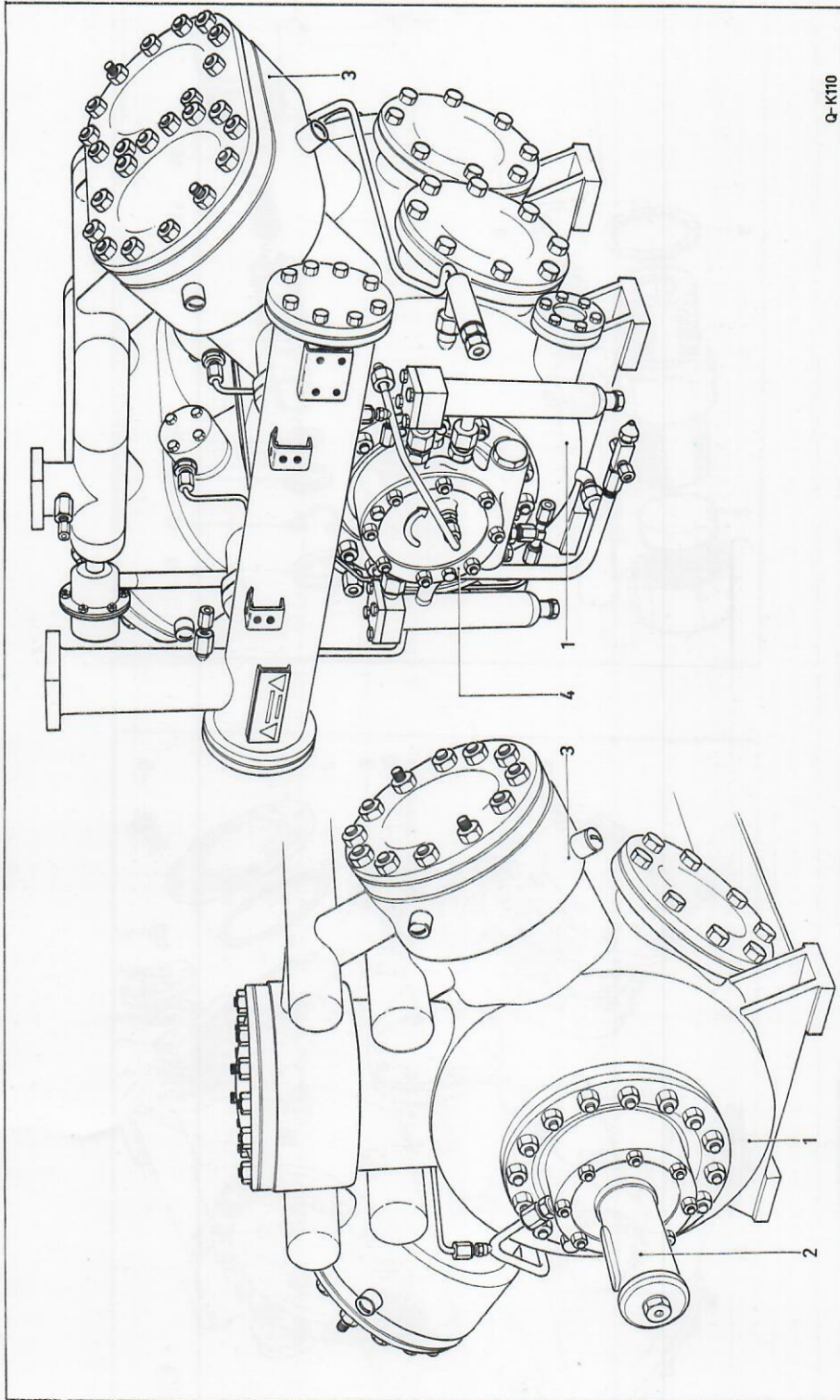
Krukas E	K 30 x 110 C	22.17.301
Krukas K	K 30 x 110 C	22.17.311
Krukas E	K 40 x 110 C	22.17.401
Krukas K	K 40 x 110 C	22.17.411
Krukas E	K 60 x 110 C	22.17.601
Krukas K	K 60 x 110 C	22.17.611
Krukas E	K 90 x 110 C	22.17.901
Krukas K	K 90 x 110 C	22.17.911
Krukas E	K 120 x 110 C	22.17.001
Krukas K	K 120 x 110 C	22.17.011
Spie	22 x 14 x 120	11.02.712
Naafbevestiging	M 24 x 108	19.15.211
Borgplaat	M 24 x M 12	11.14.248
Zeskantbout	M 12 x 40	01.10.640

Het aanhaalmoment van de bout voor het optrekken van het vliegwiel moet 22 à 24 kgm bedragen.





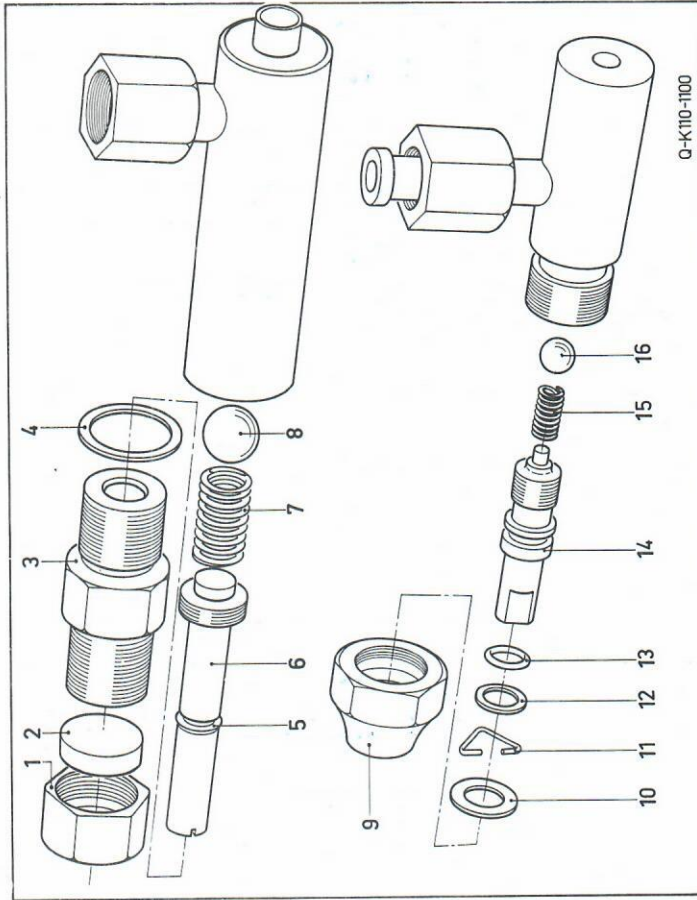
Copyright reserved



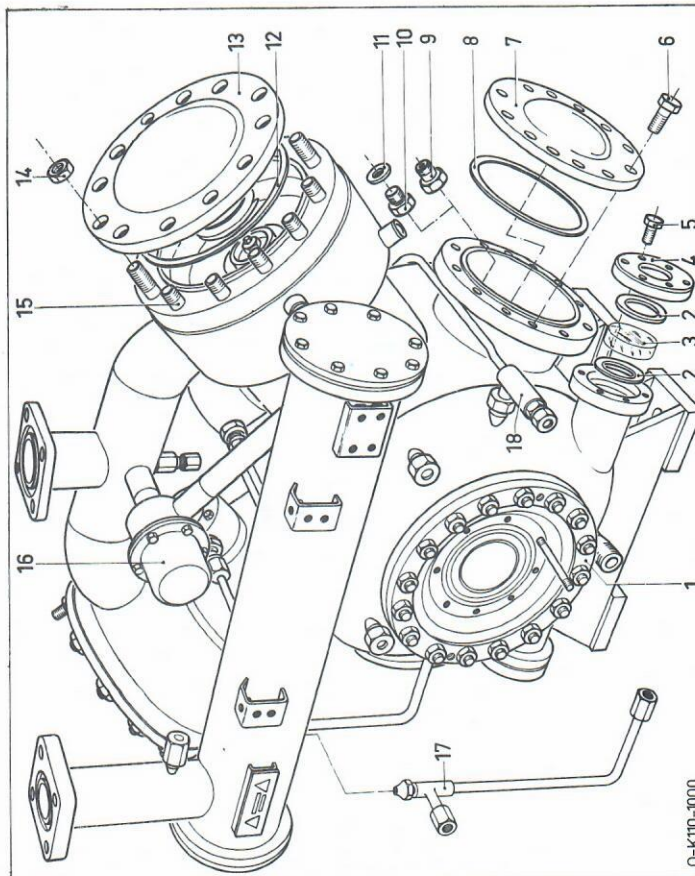
COMPRESSOR - SAMENSTELLING

Pos	B E S T E L A A N W I J Z I N G	Ref.nr.	Aantal	Opmerkingen	Pos
1	- - -	- - -	1	zie page 5/17	1
2	- - -	- - -	1	zie page 11/17	2
3	- - -	- - -	1	zie page 13/17	3
4	FA 12 - 16	- - -	1	zie page 15/17	4

**OLIEDRUKREGELAAR
en INSTELBARE DRUKREGELAAR**



FRAME

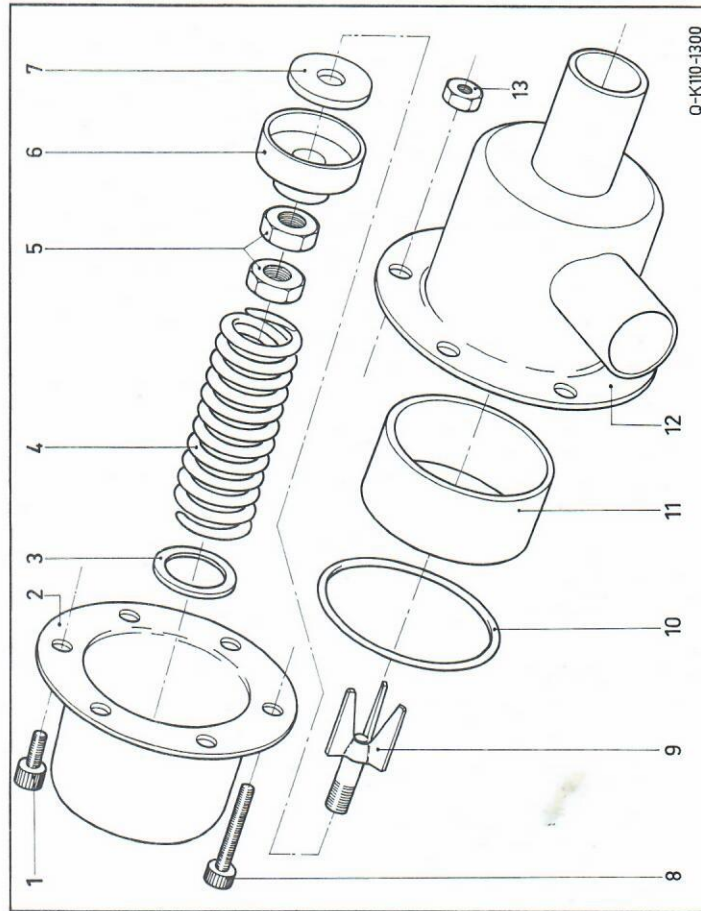


Copyright reserved

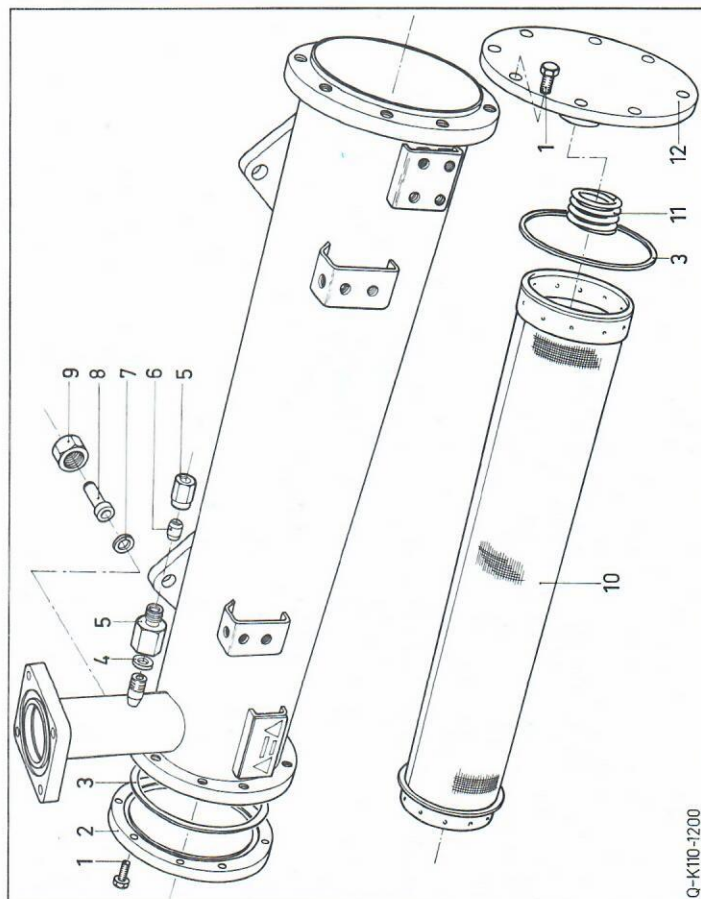
Pos	Benaming	Ref. nr.	Aantal	Opmerkingen	1000	
					Pos	Pos
FRAME						
=====						
BESTELAANWIJZING						
1	Lagerdekse	FA 1101-2A	2	zie page 9/17	1	1
2	Ollitring 50x65x1,5	09.03.050	4		2	2
3	Kijkschijf 65x15	12.26.065	2		3	3
4	Kijkglasflens 65	05.16.065	2		4	4
5	Zeskantbout W 5/16" x 30	* 01.08.930	12		5	5
6	Zeskantbout W 5/8" x 35	* 01.08.535	**		6	6
7	Boldekse 260	05.31.260	**		7	7
8	Ollitring 180x196x1,5	09.03.180	**		8	8
9	Olieterugvoerklep uitv. a	06.55.505	**		9	9
10	Dichtingsbout G 13	01.36.136	**	alleen LD-cil.	10	10
11	Alu ring 13,5x20x1	09.12.014	**	alleen HD-cil.	11	11
12A	Ollitring 230x240x1,5	09.03.230	**	alleen HD-cil.	12A	12A
12B	Pakking	09.07.213	2	4-cil. type niet	12B	12B
13A	Boldekse 296 P	05.31.996	**	4-cil. type	13A	13A
13B	Cilinderdekse	FA 1104-18A	2	4-cil. type niet	13B	13B
14	Zeskantmoer W 5/8"	* 01.16.502	**	4-cil. type	14	14
15A	Tapeind W 5/8" x 35	* 01.01.535	**		15A	15A
15B	Tapeind W 5/8" x 50	* 01.01.550	**		15B	15B
16	Hogedrukveiligheid	12.49.217	**		16	16
17	Afsluiter TAD 8	12.45.208	1	2 per cil. kop	17	17
18	Oliedrukregelaar	12.46.009	1	zie page 7/17	18	18
OLIEDRUKREGEELAAR EN INSTELBARE DRUKREGEELAAR						
1	Dopmoer G 21 K	01.17.021	1	zie hieronder	1	1
3	Nippel G 21 x G 21	03.04.921	1	zie hieronder	3	3
4	Alu ring 21x25x1	09.12.021	1		4	4
5	O-ring 1,78x8,73	09.52.184	1		5	5
6	Stelpen	FA 12-19-4	1		6	6
7	Drukveer 1,25x14x9x35,5	11.31.134	1		7	7
8	Kogel W 16	11.19.010	1		8	8

* Normaal niet door Grasso te leveren. In de handel verkrijgbaar.

HOGEDRUK-OMLOOPVEILIGHEID



ZUIGFILTER voor KOUDEMIDDEL



Vertical text on the right edge of the page, possibly a barcode or reference number.



Copyright reserved

ZUIGFILTER VOOR KOUDEMIDDEL

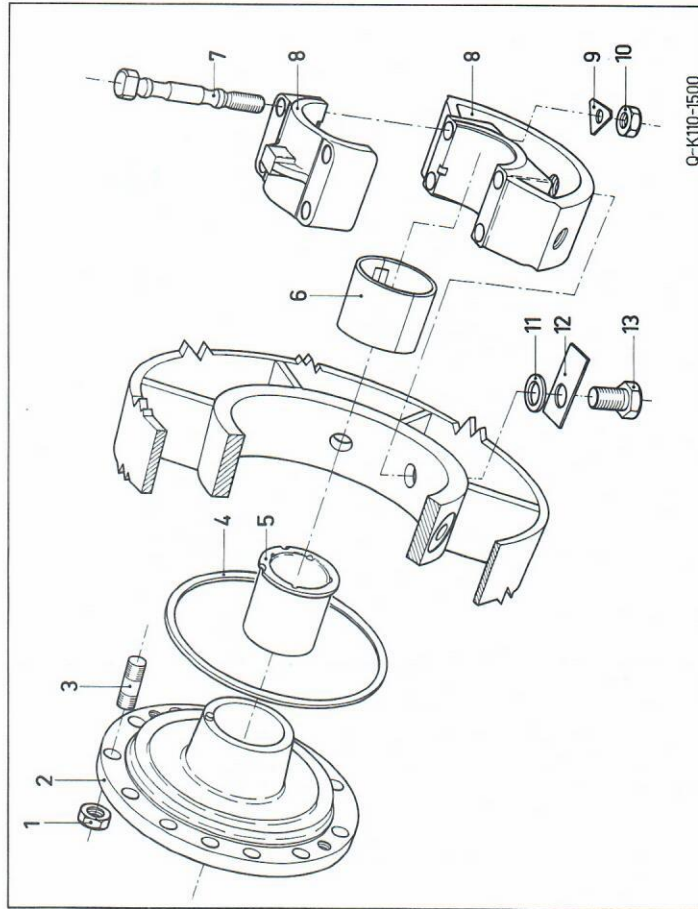
Pos	Benamning	Ref. nr.	Aantal	Opmerkingen	1200 Pos
1A	Zeskantbout W 1/2" x 35	* 01.08.435	16	} 2-, 3- en 4- } cil. type } } } 6-, 9- en 12- } cil. type	1A
2A	Vlakdeksel 185	05.30.185	1		2A
3A	Oiltring 124x136x1,5	09.03.124	2		3A
1B	Zeskantbout W 5/8" x 35	* 01.08.535	20		1B
2B	Boldeksel 260	05.31.260	1		2B
3B	Oiltring 180x196x1	09.03.180	2		3B
4	Alu ring 17x23,5x1	09.12.017	1		4
5	Sokkoppeling 6 G 17	* 03.37.176	1		5
6	Koppelingsring 6	* 03.34.006	1		6
7	Alu ring 10x18x1	09.12.010	1		7
8	Tubeure G 21	03.24.021	1		8
9	Wartelmoer G 21 R	03.23.021	1		9
10A	Zuigfilterelement	07.45.124	1		10A
10B	Zuigfilterelement	07.16.320	1	10B	
11	Drukveer 6,0x40x2,7	11.31.601	1	11	
12A	Vlakdeksel 185 P	05.30.985	1	12A	
12B	Vlakdeksel 260 P	05.31.960	1	12B	

HOGEDRUK-OMLOOPVEILIGHEID

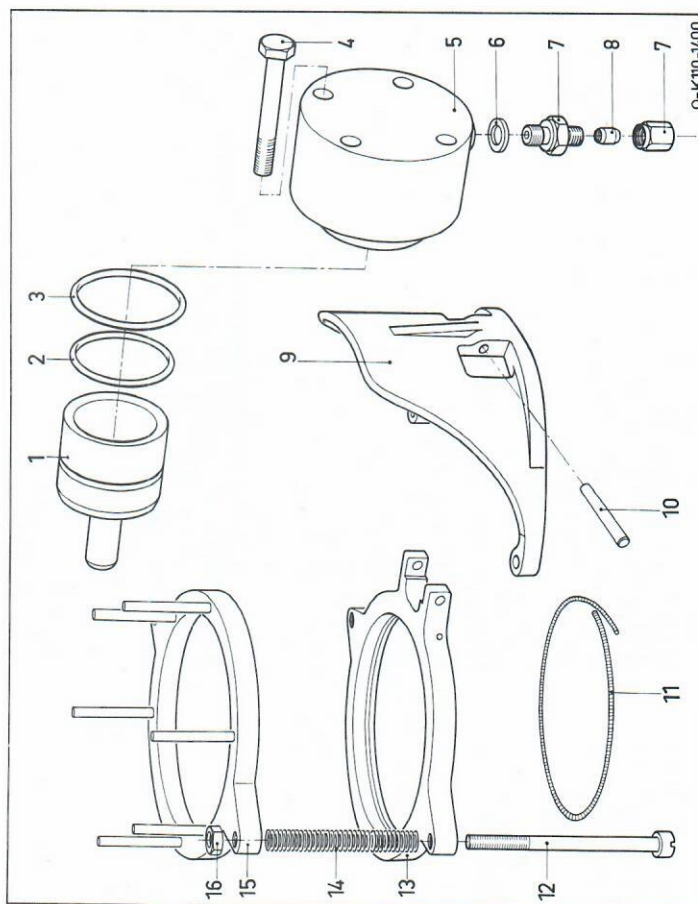
Pos	Benamning	Ref. nr.	Aantal	Opmerkingen	1300 Pos
1	Inbusbout M 8x15	* 01.04.415	4		1
2	Dichte kop 28-17	48.13.028	1		2
3A	Onderlegring	T 130030	1	5 mm	3A
3B	Onderlegring	T 130029	1	3 mm	3B
3C	Onderlegring	T 130028	1	1 mm	3C
4	Drukveer 6,0x40x2,7x42	11.31.611	1		4
5	Zeskantmoer M 10	* 01.15.510	2		5
6	Veerschotel 22	48.65.022	1		6
7	Teflonring 10x38x3	09.31.038	1		7
8	Inbusbout M 8x40	* 01.04.440	2		8
9	Klepgeleider	T 100051	1		9
10	O-ring 5x58	09.52.496	1		10
11	Afstandspijp 60x30	11.38.060	1		11
12	Klep huis H 28x250	48.02.250	1		12
13	Zeskantmoer M 8	* 01.15.410	6		13

* Normaal niet door Grasso te leveren. In de handel verkrijgbaar.

LAGERDEKSELS en TUSSENLAGERS



KLEPLICHTMECHANISME



Copyright reserved

KLEPPLICHTMECHANISME

Pos	Benaming	Ref. nr.	Aantal	Opmerkingen	1400 Pos
1	Zuiger	FA 12-22/1-10-1	1		1
2	O-ring 3,5x44	09.52.350	1		2
3	O-ring 3,53x59	09.52.376	1		3
4	Zeskantbout W 3/8"x70	* 01.08.370	4		4
5	Huis	FA 12-22-9	1		5
6	Alu ring 13,5x20x1	09.12.014	1		6
7	Nippelkoppeling 6 G 13	* 03.38.136	1		7
8	Koppelingring 6	* 03.34.006	1		8
9	Hefboom	FA 12-22-3/3	1		9
10	Cilinderpen 6x45	11.06.645	1		10
11	Gespiraliseerde draad	* Ø 3,15 - 3,17	1	MAPRO	11
12	Cilinderkopschroef M 6x140	* 01.68.314	2		12
13A	Steunring	FA 12-22-2/3	1	cil. Ø 160	13A
13B	Steunring	FA 26-98-2	1	cil. Ø 110	13B
14	Drukveer 2,0x10x30x100	11.31.209	2		14
15A	Drukkring	FA 12-22-1/1	1	cil. Ø 160	15A
15B	Drukkring	FA 26-98-1	1	cil. Ø 110	15B
16	Zeskantmoer M 6	* 01.15.310	2		16

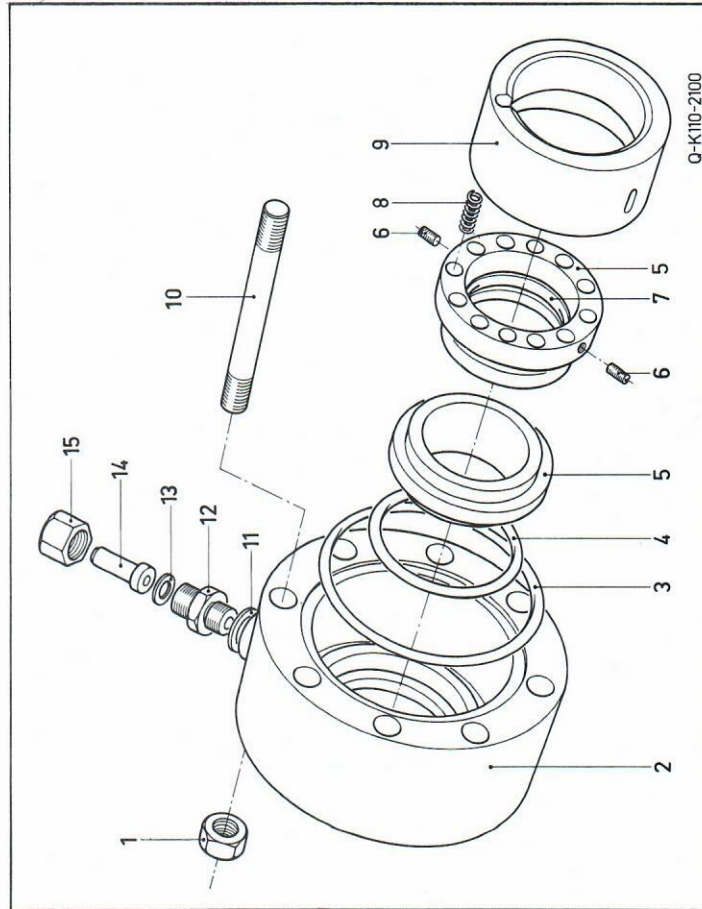
LAGERDEKSELS EN TUSSENLAGERS

Pos	Benaming	Ref. nr.	Aantal	Opmerkingen	1500 Pos
1	Zeskantmoer W 5/8"	* 01.16.502	32		1
2	Lagerdekssel	FA 1101-2A	2		2
3	Tapeind W 5/8"x35	* 01.01.535	32		3
4A	Oilitring 252x265x1	09.02.252	2		4A
4B	Oilitring 252x265x1,5	09.03.252	2		4B
5	Lagerbus K 110	LW 1102-40/2	2		5
6	Lagerschaal 90x81	11.44.890	1		6
7	Drijfstangbout MF 16	01.11.801	4		7
8	Onder- en bovenkap	FA 12-10-1	1		8
9	Borgplaat M 16	11.13.802	4		9
10	Zeskantmoer MF 16	01.47.805	4		10
11	Sluitschijf M 20x49	11.13.149	3		11
12	Borgplaat M 20 S	11.14.142	3		12
13	Zeskantbout W 3/4"x35	* 01.08.635	3		13

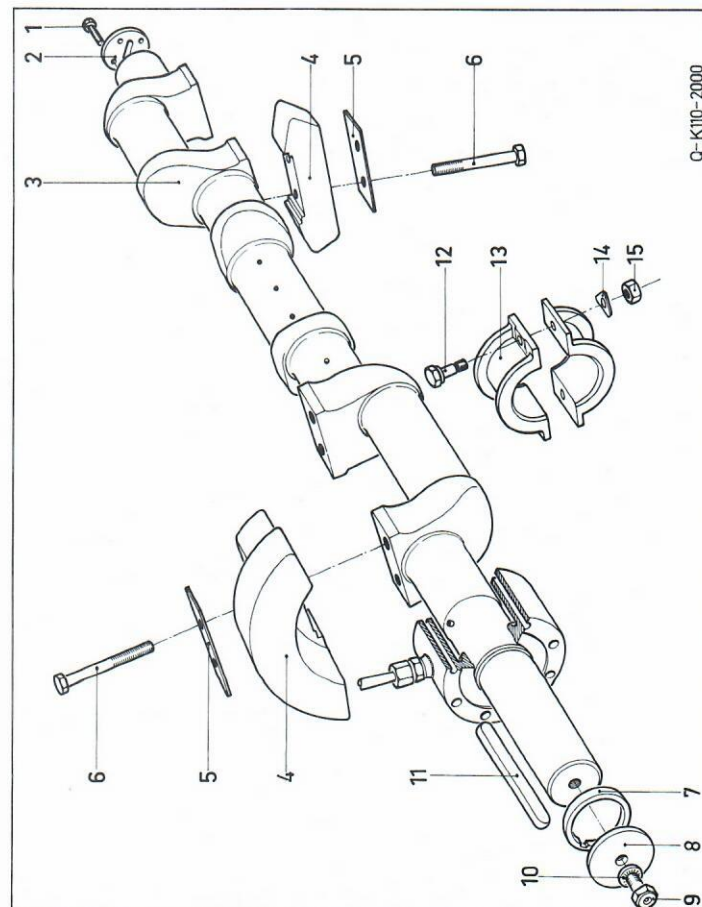
aantallen per tussenlager
alleen voor 6-, 9- en 12-
cil. type

* Normaal niet door Grasso te leveren. In de handel verkrijgbaar.

ASAFDICHTING



KRUKAS



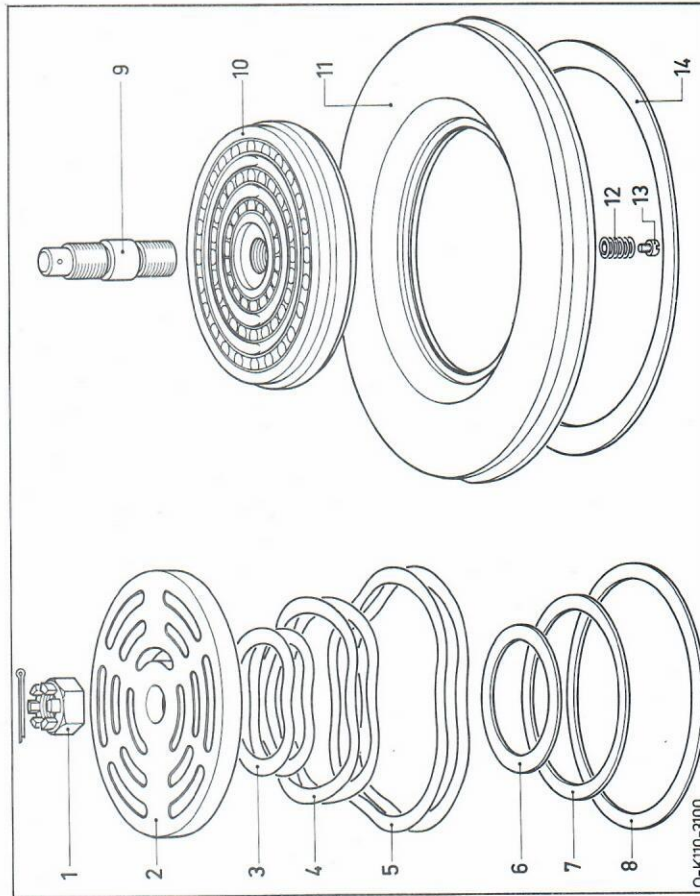


Copyright reserved

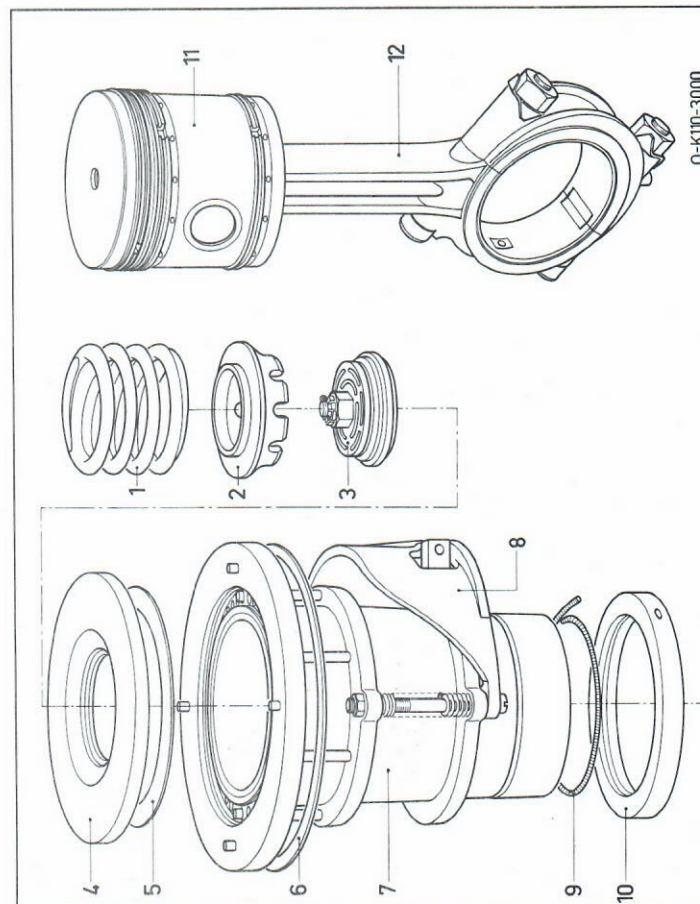
BESTELAANWIJZING		KUKAS		2000	
Pos	Benaming	Ref. nr.	Aantal	Opmerkingen	Pos
1	Zeskantbout W 1/2" x 25	01.08.425	4		1
2	Meeneemschijf 65x11	11.25.111	1		2
3A	Krukas	FA 1101-4A/2	1	2-, 3-cil. type	3A
3B	Krukas	FA 1104-4/3	1	4-cil. type	3B
3C	Krukas	FA 1106-4A/2	1	6-cil. type	3C
3D	Krukas	FA 9-4/2	1	9-cil. type	3D
3E	Krukas	FA 12-4/2	1	12-cil. type	3E
4	Contragewicht	----	**	alleen met krukas leverbaar	4
5	Borgplaat 2 M 16	11.14.840	**		5
6	Zeskantbout W 5/8" x 80	* 01.08.850	**		6
7	Vulring 84x130x25	11.12.384	1	9-, 12-cil. type	7
8	Sluitschijf M 8x110	11.13.897	1		8
9	Zeskantbout W 5/8" x 35	01.08.535	1		9
10	Tandveerring M 16	11.13.803	1		10
11A	Spie 24x14x160	11.02.816	1	9-, 12-cil. type	11A
11B	Spie 24x14x120	11.02.812	1		11B
12	Pasbout W 8x26	01.24.490	2		12
13	Vulring 19x116x4,60 E	11.12.917	1	alleen voor 2-cil. type	13
14	Borgplaat M 8	11.13.402	2		14
15	Zeskantmoer W 5/16"	* 01.16.902	2		15
ASAFDICHTING					
1	Zeskantmoer W 1/2"	* 01.16.402	8		1
2	Kap v. asafdichting	FA 1101-23B	1		2
3	O-ring 3x150	09.52.311	1		3
4	O-ring		1		4
5	Set sloopringen		1		5
6	Meeneemschroef	FA 1101-22/5	3	behalve O-ringen slechts als één geheel verkrijgbaar	6
7	O-ring		1		7
8	Veer		12		8
9	Drukkring		1		9
10	Tapeind W 1/2" x 95	* 01.01.495	8		10
11	Alu ring 21x25x1	09.12.021	1		11
12	Nippel G 21 x G 21	03.04.021	1		12
13	Alu ring 10x18x1	09.12.010	1		13
14	Tubelure G 21	03.24.021	1		14
15	Wartelmoer G 21 R	03.23.021	1		15

* Normaal niet door Grasso te leveren. In de handel verkrijgbaar.

KLEPPEN



CILINDER



Copyright reserved

CILINDER
=====

BESTELAANWIJZING

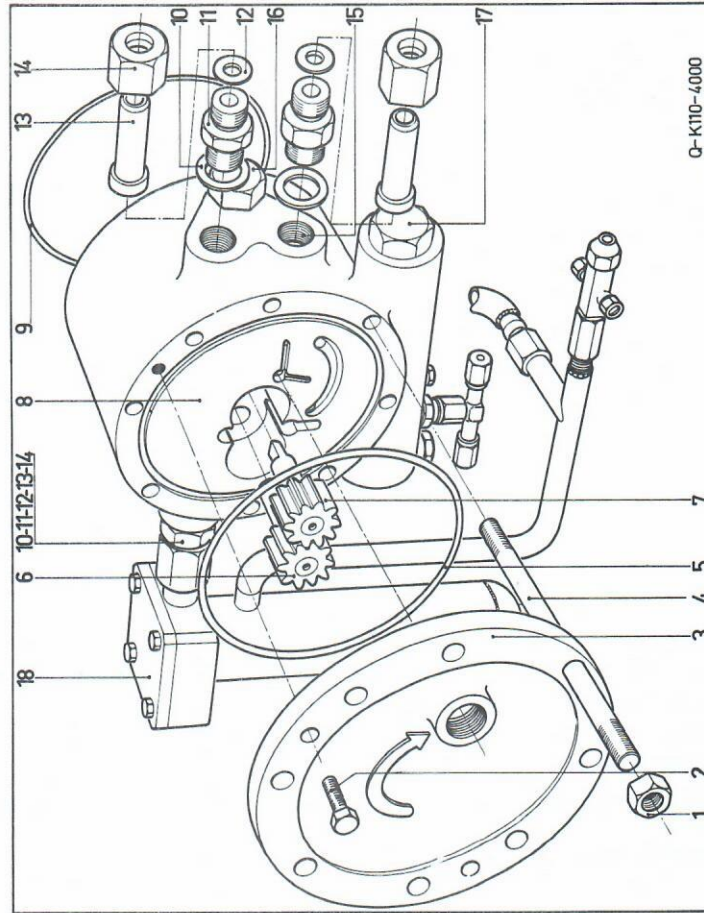
Pos	Benaming	Ref. nr.	Aantal	Opmerkingen	3000 Pos
1	Drukveer 18x88x2,4x115	11.31.181	1		1
2A	Veerschotel	FA 1101-15-2	1	cil. ø 160	2A
2B	Veerschotel	FA 1101-32-2/1	1	cil. ø 110	2B
3A	Persklep	LW 1102-15A	1	zie hieronder	3A
3B	Persklep	LW 1102-24A	1	zie hieronder	3B
4A	Zuigklepslagbegr. (compl.)	FA 12-45	1	zie hieronder	4A
4B	Zuigklepslagbegr. (compl.)	FA 26-99	1	zie hieronder	4B
5A	Klepring 171x200x1	11.34.171	1	zie hieronder	5A
5B	Klepring 121x150x1	11.34.121	1		5B
6	Oiltring 206x216x1	09.03.206	1		6
7A	Cilindervoering	FA 12-7/1	1	ø 160	7A
7B	Cilindervoering	FA 26-95	1	ø 110	7B
8	Kleplichtmechanisme	-----	1	zie page 9/17	8
9	Gesprialiseerde draad	* ø 3,15 - 3,17	1	alleen ø 110	9
10	Centreerring	FA 26-98-11	1	alleen ø 110	10
11A	Zuiger	FA 1101-61A/1	1	ø 160 zie p. 15/17	11A
11B	Zuiger	FA 1101-63A	1	ø 110 zie p. 15/17	11B
12A	Drijfstang	FA 1101-12/1	1	ø 150 zie p. 15/17	12A
12B	Drijfstang	FA 26-97/1	1	ø 110 zie p. 15/17	12B

KLEPPEN

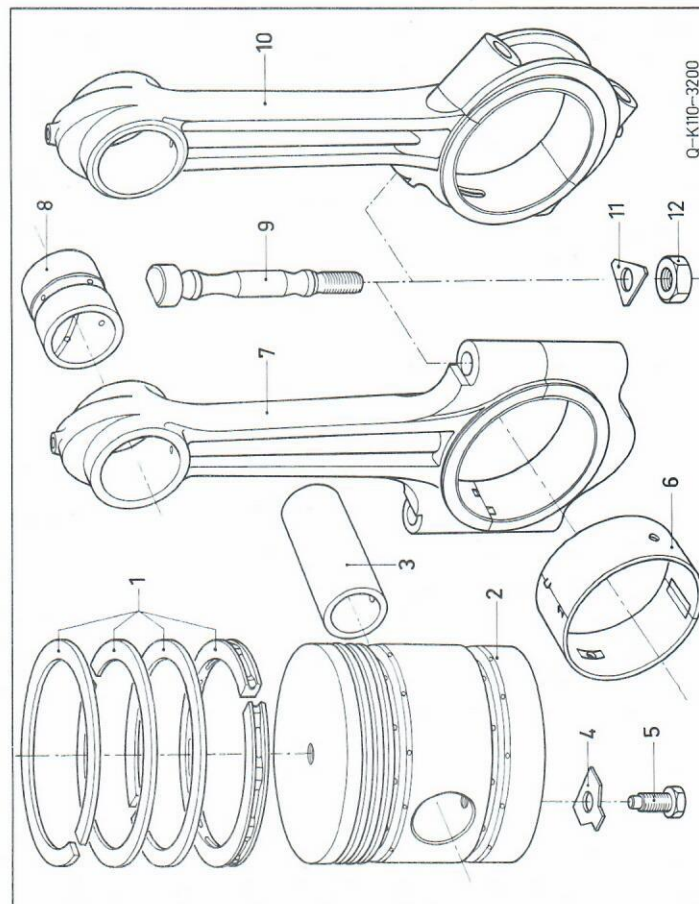
Pos	Benaming	Ref. nr.	Aantal	Opmerkingen	3100 Pos
1	Kroonmoer W 1/2"	* 01.16.445	1		1
2A	Slagbegrenzer	LW 1102-15-3A	1	cil. ø 160	2A
2B	Slagbegrenzer	LW 1102-24-3A	1	cil. ø 110	2B
3	Sinusveer 40x51	11.33.140	1		3
4	Sinusveer 58x69	11.33.158	1		4
5	Sinusveer 76x87	11.33.176	1	cil. ø 160	5
6	Klepring 40x51x1	11.34.040	1		6
7	Klepring 58x69x1	11.34.058	1		7
8	Klepring 76x87x1	11.34.076	1	cil. ø 160	8
9	Stifttapeind W 13x33	01.61.438	1		9
10A	Persklepzitting	LW 1102-15-1	1	cil. ø 160	10A
10B	Persklepzitting	LW 1102-24-1A	1	cil. ø 110	10B
11A	Zuigklepslagbegrenzer	FA 1101-15-1/2	1	cil. ø 160	11A
11B	Zuigklepslagbegrenzer	FA 1101-32-1/1	1	cil. ø 110	11B
12	Drukveer 0,6x8,6x5x12,5	11.31.065	12	} 8 voor cil. ø 110	12
13	Cil. kopschroef M 4x5	01.68.405	12		13
14A	Klepring 171x200x1	11.34.171	1	cil. ø 160	14A
14B	Klepring 121x150x1	11.34.121	1	cil. ø 110	14B

* Normaal niet door Grasso te leveren. In de handel verkrijgbaar.

OLIEPOMP



ZUIGER met DRIJFSTANG

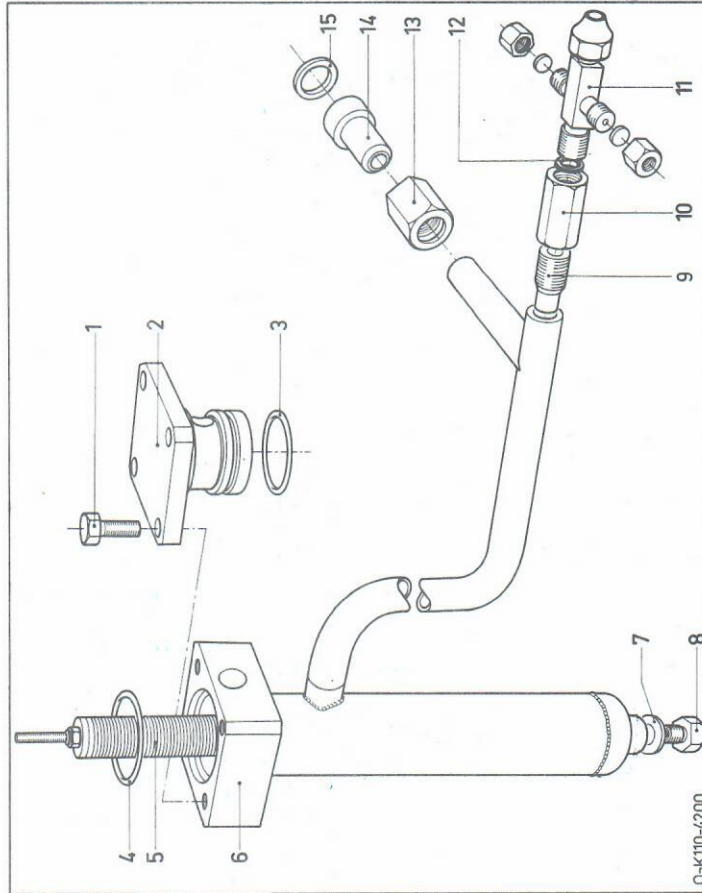


Copyright reserved

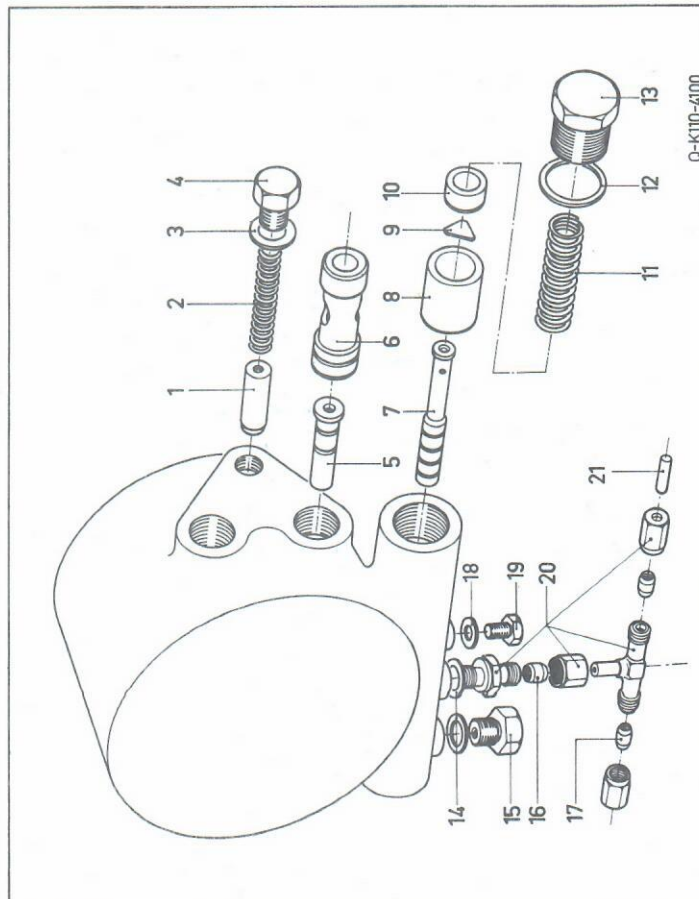
Pos	Benaming	Ref. nr.	Aantal	Opmerkingen	3200		
					Pos	Pos	
ZUIGER MET DRIJFSTANG							
1A	Set zuigerveren	04.19.001	1	Ø 160	1A		
1B	Set zuigerveren	04.19.002	1	Ø 110	1B		
2A	Zuiger Ø 160 (compl.)	FA 1101-61A/1	1	} alleen als één } geheel verkrijgbaar	2A		
3	Zuigerpen	----	1			3	
2B	Zuiger Ø 110 (compl.)	FA 1101-63A	1			2B	
4A	Borgplaat M 12	FA 1101-61-4	1	Ø 160	4A		
4B	Borgplaat M 8	FA 1101-63-6	1	Ø 110	4B		
5A	Borgbout M 12	FA 1101-61-3	1	Ø 160	5A		
5B	Borgbout M 8	FA 1101-63-7	1	Ø 110	5B		
6	Lagerschaal 90x53	11.44.590	1		6		
7	Drijfstang	FA 1101-12-1/1	1	Ø 160	7		
8	Lagerbus 50x58x61	11.46.65C	1		8		
9	Drijfstangbout MF 16	01.11.801	2		9		
10	Drijfstang	FA 26-97-1/1	1	Ø 110	10		
11	Borgplaat M 16	11.13.802	2		11		
12	Zeskantmoer MF 16	01.47.805	2		12		
OLIEPOMP							
1	Zeskantmoer W 1/2"	* 01.16.402	8		1		
2	Zeskantbout W 1/2" x 20	* 01.08.420	2		2		
3	Deksel	FA 12-16-4/2	1		3		
4	Tapeind W 1/2" x 128	* 01.01.413	8		4		
5	O-ring 5,33x146,1	09.52.544	1		5		
6	Astandwiel 4x9 G 18	19.37.859	1		6		
7	Astandwiel 4x9 D 18	19.37.809	1		7		
8	Pomphuis	FA 12-16-1/1	1		8		
9	O-ring 3x150	09.52.311	1		9		
10	Alu ring 26,5x32,2	09.12.026	3		10		
11	Nippel G 27 x G 30	03.04.130	3		11		
12	Alu ring 21,5x27x1	09.12.022	3		12		
13	Tubelure G 30	03.24.030	3		13		
14	Wartelmoer G 30 R	03.23.030	3		14		
15	Differentiaal-regelaar	----	1	zie page 17/17	15		
16	Omloopveiligheid	----	1	zie page 17/17	16		
17	Hydraulisch tijdsrelais	----	1	zie page 17/17	17		
18	Spleetfilter 1/4	07.08.014	2		18		

* Normaal niet door Grasso te leveren. In de handel verkrijgbaar.

OLIEFILTER



**OMLOOPVEILIGHEID, DIFFERENTIALREGELAAR
en HYDRAULISCH TIJDRELAIS**



Copyright reserved

 OMLOOPVEILIGHEID, DIFFERENTIAALREGELAAR EN HYDRAULISCH TIJDRELAIS
 BESTELAANWIJZING

Pos	Benaming	Ref. nr.	Aantal	Opmerkingen	4100 Pos
1	Zuiger	FA 12-16-13	1		1
2	Drukveer 2,2x10,9x11x64	11.31.221	1		2
3	Alu ring 17x21x1	09.12.016	1	Omloopveiligheid	3
4	Dichtingsbout G 17	01.36.176	1		4
5	Pen	FA 1101-44-12	1		5
6	Schuif	FA 12-16-6	1	differentiaalregelaar	6
7	Pen	FA 12-16-7	1		7
8	Schuif	FA 12-16-8	1		8
9	Klepplaatje	FA 55-29-2A	1		9
10	Slagbegrenzer	FA 12-16-10	1		10
11	Drukveer 1,1x15x15x97	11.31.117	1	hydraulisch tijdrelais	11
12	Alu ring 34x44x1	09.12.034	1		12
13	Dichtingsbout G 33	01.36.336	1		13
14	Alu ring 13,5x20x1	09.12.014	2		14
15	Dichtingsbout G 13	01.36.136	1		15
16	Koppellingsring	* b-8-11	1		16
17	Koppellingsring	* 03.34.006	2		17
18	Alu ring 6,5x11x1	09.12.007	1		18
19	Zeskantbout W 1/4"x8	* FA 12-16pos23	1		19
20	Tee-koppeling 6x6 G 13	* 03.40.136	1		20
21	Cilinderpen 6x12	11.06.612	1		21
OLIEFILTER					
1	Zeskantbout W 3/8"x25	* 01.08.370	4		4200 1
2	Filterhuisdekseel	FA 1101-56-1/1	1		2
3	O-ring 3,53x31,35	09.52.367	1		3
4	O-ring 3,5x44	09.52.350	1		4
5	Filterelement	FA 1101-56-3	1		5
6	Filterhuis	FA 12-53-2/2	1		6
7	Alu ring 13,5x20x1	09.12.014	1		7
8	Dichtingsbout G 13	01.36.136	1		8
9	Lasnippel G 17 L	03.25.917	1		9
10	Wartel G 17 R+G 17 L	03.29.917	1		10
11	Afsluiter K 7	06.02.909	1		11
12	Alu ring 8x14,5x1	09.12.008	1		12
13	Wartelmoer G 30 R	03.23.030	1		13
14	Tubelure G 30	03.24.030	1		14
15	Alu ring 21,5x27x1	09.12.022	1		15

* Normaal niet door Grasso te leveren. In de handel verkrijgbaar.

