

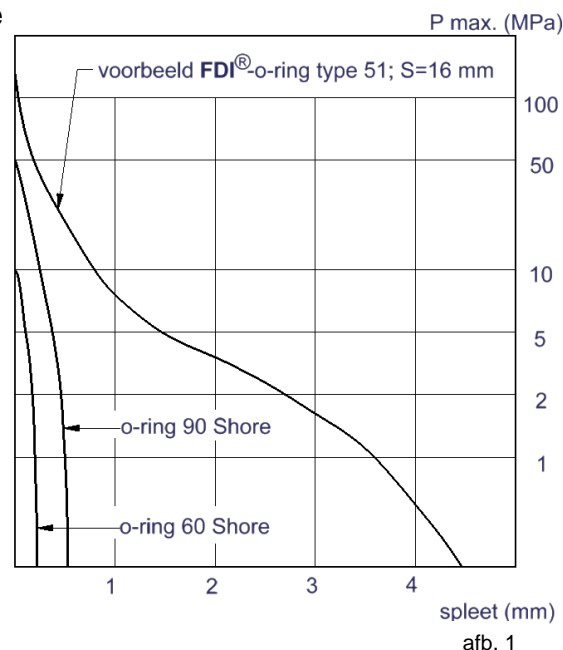
De FDI[®]- O-ring model 51 is een met weefsel versterkte O-ring voor hoge drukken en / of grote spleetmaten.

*met antiplak coating (gereduceerde wrijving)

Zoals dit in de grafiek hiernaast is weergegeven, is het extrusiegevaar t.o.v. standaard O-ringen aanzienlijk geringer.

Drukbelasting : max. 100 MPa / 1000 Bar

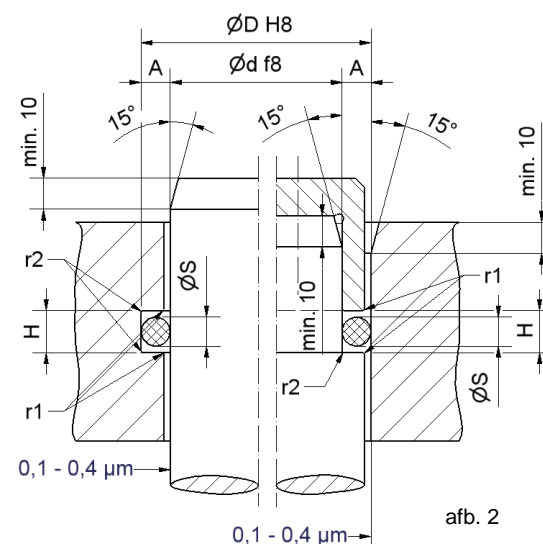
materiaal:	Temperatuur- bereik °C		chemische bestendigheid
	min.	max.	
FDI [®] 1000	-40	+100	als NBR
FDI [®] 1004 *	-40	+120	als NBR
FDI [®] 2000	-40	+170	als HNBR
FDI [®] 2004 *	-40	+170	als HNBR
FDI [®] 3000	-30	+200	als FKM (FPM)
FDI [®] 3004 *	-30	+200	als FKM (FPM)



Advies voor de inbouw:

- Niet over scherpe kanten (schroefdraad en, groeven) monteren!
- Verdraaiingen verhinderen
- Rek tot ca. 2 % is mogelijk, daarom bij gebruik in een as er op letten dat: $d \geq A \times 100$ of de as anders bouwen

De aanbevolen diameter, afhankelijk van de middellijn en de afmetingen van de overeenkomstige inbouwruimtes, zoals deze nodig zijn voor een statische of dynamische toepassing, worden in de navolgende tabel aangegeven.



d (mm)	S (mm)	r1 max.	r2 max.	statisch		dynamisch	
				A (mm)	H (mm)	A (mm)	H (mm)
< 100	6	0,2	0,5	4,8	7 ± 0,1	5,1	7,5 ± 0,1
100 - 200	8	0,2	0,5	6,4	9,4 ± 0,1	6,8	10 ± 0,1
200 - 300	10	0,4	0,8	8	11,7 ± 0,1	8,5	12,5 ± 0,1
300 - 450	12	0,4	0,8	9,6	14 ± 0,2	10,2	15 ± 0,2
450 - 600	14	0,4	0,8	11,2	16,4 ± 0,2	11,9	17,5 ± 0,2
600 - 900	16	0,5	1	12,8	18,7 ± 0,2	13,6	20 ± 0,2
> 900	18	0,5	1	14,4	21,1 ± 0,3	15,3	22,5 ± 0,3

Meer afmetingen /
snoerdiktes zijn op
aanvraag mogelijk!

De bovengenoemde opgaven berusten op jarenlange ervaringen in de productie en toepassing van dichtelementen en kunststoffen. Desondanks kunnen onbekende parameter en voorwaarden bij de praktische inzet algemeen geldige uitspraken aanzienlijk beperken, zodat er praktische proeven bij de gebruiker zelf nodig zullen zijn. Vanwege het grote aantal van toepassingsmogelijkheden van onze producten kunnen wij daarom geen garantie en verantwoording voor de juistheid van onze aanbevelingen in elk individueel geval aanvaarden. © Als rechthebbende behouden wij alle rechten met betrekking tot de geboden informatie. Onder informatie verstaan wij teksten, producten, design, grafisch materiaal en logo's.

FDI[®] en FDI-DICHTINGEN[®] zijn gedeponeerde handelsmerken van Friedrich GmbH.

Inhoudsopgave

	bldz.
O-ringen	1
Keuze van een O-ring / productieprocedure	2
Productieprocedure / wetenswaardig	3
Toleranties vlgns. DIN 3770	4
Materialen / de hardheidsgraden / speciale eigenschappen	5
Amerikaanse maattabel	6
Groefmaten voor dynamische afdichting	7
Groefmaten voor statische afdichting	7
Millimeter maattabel	8
Groefmaten voor dynamische afdichting	9
Groefmaten voor statische afdichting	10

O-ringen

Een serie universele afdichtingsringen overeenkomstig de ARP 568 specificatie. Het grootste industriële toepassingsbereik ligt op het gebied van statische en dynamische dichtingsringen. De dichtingsringen zijn leverbaar in een brede pallette van elastomeren, inclusief polyurethanen en speciale elastomerische materialen, die speciaal geschikt zijn voor de inzet bij agressieve vloeistoffen en bij kritische temperatuur- en drukvoorwaarden.

De bovengenoemde opgaven berusten op jarenlange ervaringen in de productie en toepassing van dichtelementen en kunststoffen. Desondanks kunnen onbekende parameter en voorwaarden bij de praktische inzet algemeen geldige uitspraken aanzienlijk beperken, zodat er praktische proeven bij de gebruiker zelf nodig zullen zijn. Vanwege het grote aantal van toepassingsmogelijkheden van onze producten kunnen wij daarom geen garantie en verantwoording voor de juistheid van onze aanbevelingen in elk individueel geval aanvaarden. © Als rechthebbende behouden wij alle rechten met betrekking tot de geboden informatie. Onder informatie verstaan wij teksten, producten, design, grafisch materiaal en logo's.

FDI[®] en **FDI-DICHTINGEN[®]** zijn gedeponeerde handelsmerken van Friedrich GmbH.

Keuze van een afdichting

De zeer snelle ontwikkeling van de techniek, speciaal in de sectoren hydraulica en pneumatica zou ondenkbaar zijn zonder een in de pas lopende ontwikkeling van doelmatige afdichtelementen.

De Konstrukteur moet er op vertrouwen kunnen, dat de hem ter beschikking staande dichtingen aan zijn dikwijls zeer hoog gestelde verwachtingen voldoen.

Van de dichtingsindustrie is in de loop der tijd een veelvoud van naar vorm en werkstof variërende dichtingen op de markt gebracht. Enkele typen bleken zo langzamerhand bijzonder geschikt te zijn en worden met succes gebruikt.

Bij de constructie van aggregaten of machineonderdelen, waarbij een afdichting tegen vloeibare of gasvormige medien moet worden voorzien, duiken onvermijdelijk de vragen op

- welk materiaal en
- welke afdichtingsvorm

ingezet moet worden, om de aangestreefde betrouwbare, duurzame afdichting te behouden.

Het spreekt vanzelf, dat voor de beslissing naar de ene of andere zijde de bedrijfsverhoudingen van uitslaggevend betekenis zijn. Voor de bepaling van de te gebruiken afdichting moet duidelijk zijn, met welke chemische en thermische belastingen moet worden gerekend, welke druk en temperatuur aan de afdichtplaats zullen optreden en met welke oppervlaktekwaliteit de metalen delen kan worden voorzien.

Wij hebben het ons tot opgave gemaakt, de ter beschikking staande afdichtingsvormen en de voor de fabricage der dichtingen geschikte materialen zo voor te stellen, dat met de grootst mogelijke zekerheid de voor ieder individueel geval de doelmatigste soort gekozen kan worden.

Houden wij samenvattend vast, welke eisen aan een goede afdichting moeten worden gesteld:

- 1) Betrouwbaarheid
- 2) geringe wrijvingslijtage
- 3) weinig behoefte aan plaats
- 4) lange levensduur

Bij de keuze van de afdichting met betrekking tot vorm (profiel) en materiaal (werkstof) moeten de bedrijfsverhoudingen zorgvuldig worden onderzocht op:

- 1) Soort van het drukmiddel
- 2) Temperatuur aan de afdichtplaats
- 3) Hoogte van de druk, waarmee de afdichting wordt belast.
- 4) Bewegingsverhoudingen aan de afdichting

Productieprocedure en vormdelen**Opbouw van de materialen**

De funktiekwaliteit van de precisiedelen hangt in wezenlijke af van de zinvolle en uitgebalanceerde samenstelling van de materialen.

De elastomeren

- hoogmoleculaire koolstof- of siliciumhoudende verbindingen - vormen de basisbestanddelen van de materialen en bepalen hun chemische basiseigenschappen.

Vernettings- of vulkanisatiemiddelen

reageren met de elastomeren onder vorming van de voor gummisoortige werkstoffen typische molecuulstructuren, die het hoogelastische gedrag bepalen. Door de keuze van de vernettingssystemen kan in het bijzonder het vervormingsgedrag van de materialen worden beïnvloed.

Vulstoffen en weekmakers

worden ingebouwd in de molecuulstructuur en bepalen verregaand de mechanische eigenschappen zoals hardheid, trekvastheid, rekbaarheid en slijtageeigenschappen.

Door beschermingsmiddelen tegen verouderen en andere speciale toevoegingen kunnen er verbeteringen van bepaalde materiaaleigenschappen worden bereikt.

De recepturen van de materialen worden ontwikkeld op basis van praktische ervaring en theoretische kennis en in omvangrijke testseries getest, voor ze voor de productie worden vrijgegeven. Het nauwe contact met belangrijke fabrikanten in binnen- en buitenland verzekert de verwerking van de nieuwste resultaten van chemisch-technische research voor voortdurende verbetering van de materiaaleigenschappen.

Fabricage van de ruwe mengsels

De componenten van de mengsels worden op zware mixers gekneet. Daarbij zijn zowel de volgorde van de mengingen als ook het aanhouden van bepaalde tijd- en temperatuurprogramma's van grote betekenis, deze worden daarom nauwkeurig gestuurd en bewaakt.

Aan het einde van het mengproces is er een plastisch, volledig homogeen mengsel, dat alle bestanddelen in de fijnste verdeling bevat.

Materiaalonderzoek

Van ieder mengsel wordt er een monster genomen, in een testpers verwerkt tot testplaten en O-ringen en op hun mechanische basiseigenschappen onderzocht:

Trekvastheid vlgns.	DIN 53 504
Breukrek vlgns.	DIN 53 504
Shore-hardheid vlgns.	DIN 53 505
Stootelasticiteit vlgns.	DIN 53 512
Densiteit	

Als de gemeten waarden binnen de vatsgelegde toleranties liggen, dan volgt de vrijgave voor de verdere verwerking. Boven de routinematige vrijgaveonderzoekingen worden er in het laboratorium al naar gelang van de vereiste materiaaleigenschappen onderzoekingen doorgevoerd met behulp van verschillende chemische, fysische en technische methoden.

Vormgeving

Het eerst nog plastische materiaal wordt in een stalen vorm uit eigen constructie onder het inwerken van druk en hitte in zijn definitieve vorm gebracht. Daarbij fluidiseert het materiaal eerst, vult alle holtes van de vorm volledig en „stolt“ aansluitend onder een chemische reactie tot de elastische toestand. Die worden op voorgevormte ruwe stukken in de open vormhelften gelegd en deze worden dan in speciale hydraulische persen gesloten of de gegraneerde werkstof wordt onder hoge druk gefluidiseerd en door kanalen in de reeds gesloten vorm geperst.

Voor het bereiken van optimale technische eigenschappen is er bij enkele werkstoffen in aansluiting daarop een langer durende temperering nodig, die wordt uitgevoerd in thermostat gestuurde verwarmingskasten.

Nabewerking

De na het verwijderen van de werkstukken nog plakkende bramen van het persen of spuiten worden mechanisch verwijderd.

De daarbij toegepaste procedure is aangepast aan het karakter van het materiaal en van de vormen.

Eindkontrolle

Voor de uitlevering worden alle delen onderworpen aan een nauwkeurige keuring op een onberisfelijke uitvoering en het aanhouden van de voorgeschreven toleranties.

Door de nauwe samenwerking van ontwikkelingslaboratorium, constructieburo en productie zijn wij in staat, om heel speciale en hoge eisen van onze klanten aan de technische eigenschappen van onze werkstoffen en aan de uitvoering van de delen te voldoen.

Wetenswaardig**Werking**

De afdichting van O-ringen ontstaat daardoor, dat zich de ringvormige dwarsdoorsnede elastisch plastisch vervormt. Voor het afdichten in drukloze toestand of bij geringere druk moet de benodigde vervorming constructief gegarandeerd zijn, d.w.z. dat bijv. de diepte van de inbouwgroef iets geringer moet zijn als de ringdikte. Zodra er een druk optreedt, wordt de ring sterker vervormt en perst zich aan de af te dichten plek aan en wel des te intensiever naarmate de druk hoger is. Als echter de druk in verhouding tot de vervormbaarheid van het afdichtmateriaal te hoog, wordt, dan bestaat het gevaar, dat de ring in de af te dichten spleet gedrukt en daardoor vernield wordt. Voor het afdichten van hogere drukken zijn er daarom afdichtingen uit hardere, moeilijker te vervormen materialen te kiezen.

Statische und dynamische afdichting

Terwijl de afdichting van rustende machine-onderdelen (flenzen, stoppen, enz.) op de voorheen beschreven manier tot zeer hoge drukken mogelijk is, zijn bij de toepassing van O-ringen aan bewegende delen (dynamische afdichting) daardoor grenzen gezet, dat met toenemende druk de voor de glijbeweging van de afdichting benodigde smering bemoeilijkt wordt en de wrijvingslijtage zich snel verhoogt. De soort van het smeermiddel heeft natuurlijk invloed op deze verhoudingen; bijv. is in de hydraulica de smerwerking van minerale oliën wezenlijk beter als die van waterige of synthetische drukvloeistoffen. Een voldoende smering kan in het bereik van geringe drukken worden aangenomen bij een glij snelheid van tot 0,2 m/s; bij hogere drukken zijn er alleen maar wezenlijk geringere glij snelheden toelaatbaar. De maximale druk voor dynamische afdichting met O-ringen ligt bij ca. 5 MPa. Voor het afdichten van roterende elementen hebben O-ringen in het algemeen niet voldaan, omdat aan het af te dichten oppervlak geen toevoer van smeermiddelen mogelijk is en daarom verhoogde wrijving, lokale verhitting en snellere slijtage optreden.

Kwaliteit van het metaaloppervlak

De groeven voor het opnemen van de O-ringen en de glijoppervlakken moeten een zo hoog mogelijke oppervlaktekwaliteit hebben.

Ruwheidsdiepte Ra in μm		Metaaloppervlak
2 - 3	(N8 - N7)	Flanken van de ringgroef
1,5 - 2,5	(N7)	Afdichtoppervlak en bodem van de groef bij statische afdichting
1,5 - 2	(N6 - N7)	Bodem van de groef bij dynamische afdichtingen
0,5	(N6)	Glijoppervlakken voor dynamische afdichtingen

De glijoppervlakken moeten zo glad mogelijk worden bewerkt volgens een procedé, dat geen regelmatig aangebrachte rillen achterlaat (gehoond of fijn geslepen).

Bepaling van de juiste O-ringafmetingen

De dikte van het snoer "s" wordt gekozen in overeenkomst met de constructieve verhoudingen (benodigde ruimte, toleranties, druk, enz.).

De ID van de O-ring laat zich binnen een bereik van 5% opstuiken of strekken en kann dus aan de constructie worden aangepast.

Voor naar buiten afdichtende O.ringen $ID \leq \text{Nutgrund } \emptyset$
(de naast kleinere O-ring kiezen)

Voor naar binnen afdichtende O-Ringe $ID \geq \text{stang } \emptyset$
(de naast grotere O-ring kiezen)

De groef \emptyset volgt uit de nominale \emptyset
+ 2 x groefdiepte t voor naar binnen afdichtende O-ringe
- 2 x groefdiepte t voor naar buiten afdichtende O-ringen

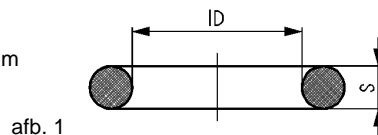
De groefmaten voor statische en dynamische afdichtingen staan in de tabellen naast de rijen van de maten.

Toleranties volgens DIN 3770

Toleranties

O-ringen worden in nauwkeurig bemeten persvormen gefabriceerd, zodat de garantie gegeven is, dat ze geheel gelijkmatig in het gewenste tolerantiebereik liggen. De tot inzet komende, volgens de nieuwste stand der techniek ontwikkelde speciale persvormen en spuitkoppen garanderen een onberispelijk vervloeien van de tot inzet komende werkstoffen. Daardoor wordt er een volledig homogene structuur bereikt..

ID = binnendiameter in mm
s = ringdikte in mm

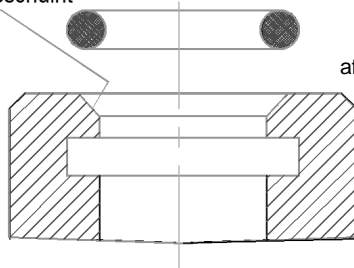


afb. 1

Toleranzen für ID		Toleranzen für s	
ID	Toleranz	s	Toleranz
2 - 3	± 0,1	0,8 - 1,6	± 0,07
3,1 - 6	± 0,16	1,7 - 2,4	± 0,08
6,1 - 10	± 0,2	2,5 - 3,24	± 0,09
10,1 - 18	± 0,25	3,3 - 3,9	± 0,1
18,1 - 50	± 0,4	4,0 - 4,9	± 0,11
51 - 80	± 0,63	5,0 - 5,9	± 0,12
81 - 100	± 0,8	6,0 - 7,4	± 0,14
101 - 120	± 1,0	7,5 - 8,9	± 0,16
121 - 180	± 1,25	9,0 - 10,4	± 0,18
181 - 250	± 1,6		
251 - 320	± 2,0		

321 - 400	± 2,5
401 - 500	± 3,15
501 - 650	± 4,0

hoek 15 - 20° afgeschuind



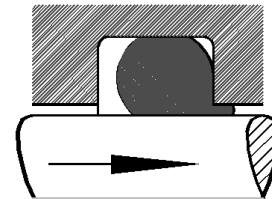
afb. 5

Montage

Bij het monteren van O-ringen moeten beschadigingen beslist worden vermeden. Scherpe kanten, waar de O-ringen overheen getrokken moeten worden, moeten afgeschuind of afgerond worden. Is dit niet mogelijk, dan kunnen inbouwhusen met een konische opening de montage verlichten. Eveneens moet er zorgvuldig op worden gelet, dat de ringen niet verdraaid in de gleuf terecht komen, omdat de ongelijkmatige materiaalspanningen een gelijkblijvende afdichting over de omvang van de ring benadelen en de slijtage bevorderen.

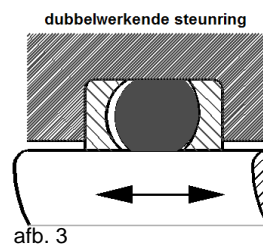
Spleetmaten

Door de vervorming onder druk heeft de elastische afdichtwerkstof de neiging uit te wijken in de spleet, bijv. tussen zuiger en cylinderwand. Is de spleet in verhouding tot de ringdikte te groot, dan kan er een snellere slijtage optreden door het afscheren van de ring.

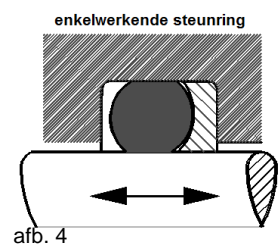


afb. 2

Richtwaarden voor de spleetmaten zijn in de tabellen voor de groefmaten te zien.



afb. 3

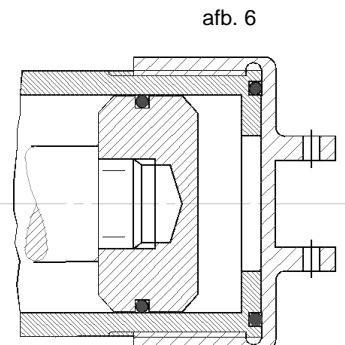
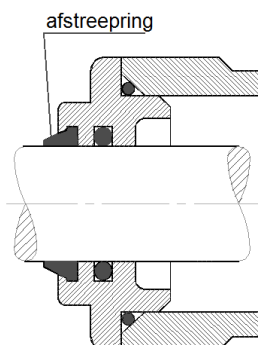


afb. 4

Bij sterke drukstoten boven 10Mpa wordt de inzet van steunringen uit leer, PTFE, enz. aanbevolen.

O-Ringe

dynamische en statische montage in een cilinder



afb. 6

Werkstoffen

Werkstof	Aanbeveling	Temp.- Bereik °C
Nitrilrubber	Normkwaliteit voor water, heet water, mineralische oliën en vetten, waterige zuren en logen, diesel- en stookolie, motorbrandstoffen (zeer slijtagevast)	- 40 tot + 120 kort stondig + 145
Neopreen	Ozon- en weerbestendig, beperkt oliebestendig (onontvlambaar), toepassing voor koelmiddelen (freon)	- 45 tot + 110
Natuurrubber	Hoge elasticiteit, mechanisch sterk belastbaar	- 50 tot + 80
Butylrubber	Ondoorlaatbaar voor gassen (hoog vacuüm), div. zuren, logen, ozonen weerbestendig voor synthetische hydraulische vloeistoffen, esters, alcohol	- 60 tot + 150
Ethyleenpropyleen	Speciaal voor heet water, hete stoom, statisch tot 200°C (mag niet met vetten en oliën in contact komen)	- 70 tot + 150
Viton	Uitstekende chemische bestendigheid ook bij hoge temperaturen, hete lucht statisch tot 320°C, ozon- en weerbestendig	- 60 tot + 250
Silikone	Hete lucht, zuurstof, droge gassen, (toepassing voor het afdichten van levensmiddelen)	- 70 tot + 220
Hypalon	Uitstekende weer- en ozonbestendigheid, slijtagevast en onontvlambaar, goede chemische bestendigheid	- 30 tot + 150
PTFE	Uitmundende chemische bestendigheid, zeer goede glijeigenschappen (gevuld voor statische afdichting tot 220°C)	- 70 tot + 180

Worden er werkstoffen voor bijzondere toepassingen of speciale media gewenst, dan vragen wij om uw aanvraag. Wij zijn gaarne bereid, bestendigheidsopgaven te maken en u zonodig bijzonder ontwikkelde speciale werkstoffen voor te stellen.

De hardheidsgraden voor de materialen

Elke werkstof (uitgezonderd PTFE), die uit een van de zoëven genoemde werkstoffen als basis is gefabriceerd, kann in verschillende hardheidsgraden worden geleverd. De juiste hardheid is van wezenlijke betekenis daarvoor, of een afdichting de hem gestelde opgave met het beste rendement kan vervullen.

Voor de keuze der Shore-hardheden kann de volgende tip gelden:

Gunstigste hardheid van de werkstof bij toepassing onder verschillende drukken			
Druk (MPa)	tot 5	10	boven 10
Hardheid in Shore	75	80	88 - 92

Naar onze ervaringen worden er overwegend werkstoffen met een hardheid van om de 75° Shore gebruikt. Deze hebben voor veel toepassingen de beste eigenschappen (onze standaardhardheid).

Speciale eigenschappen

Als weerbestendigheid gekenmerkt wordt het gedrag van de werkstoffen onder de gekombineerde invloed van licht, UV-straling, ozon, zuurstof en luchtvochtigheid. In dit opzicht hebben de werkstoffen van de groepen W, M, N, L, T en E uitstekende eigenschappen. De van het basismateriaal afkomstige ongunstige worden van de overige werkstoffen worden door speciale toevoegingen aanzienlijk verbeterd, zodat ook voor deze een zekere weerbestendigheid kan worden verwacht.

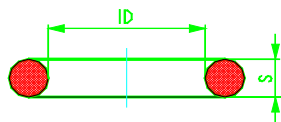
De bestendigheid tegen ioniserende stralen is bij de werkstoffen G en J zeer goed, voor de werkstofgroepen W, E en F goed. Welke werkstoffen voor de praktische toepassing, bijv. in de reactorbouw, de voorkeur genieten, hangt af van de verdere bedrijfsverhoudingen (temperatuur, ozoninwerking).

De elektrische eigenschappen van de werkstoffen bestrijken een wijd bereik en zijn in het bijzonder te beïnvloeden door de keuze van de vulstoffen. Er kunnen werkstoffen gemaakt worden met halfgeleide eigenschappen evenzo als zulke met een hoog isolatie vermogen.

Onvlambaarheid: werkstoffen van de groepen E, M, en W branden weliswaar in aanwezigheid van een vlam, doven echter onmiddellijk uit zichzelf, als deze wordt verwijderd. Indien nodig is er nog een vlammenremmende werking met andere werkstoffen mogelijk.

FDI® - afdichting

type: O-ring



• O - ringen Amerikaanse maat tabel

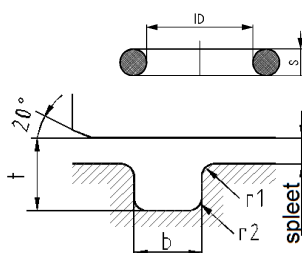
afb. 1

● s = 1,78 mm		● s = 2,62 mm		● s = 3,53 mm		● s = 5,33 mm		● s = 7 mm	
O - Ring Nr.	ID mm	O - Ring Nr.	ID mm	O - Ring Nr.	ID mm	O - Ring Nr.	ID mm	O - Ring Nr.	ID mm
-004	1,78	-110	9,20	-210	18,64	-325	37,50	-425	113,67
-005	2,57	-111	10,77	-211	20,22	-326	40,64	-426	116,84
-006	2,90	-112	12,37	-212	21,82	-327	43,82	-427	120,02
-007	3,68	-113	13,94	-213	23,39	-328	46,99	-428	123,19
-008	4,47	-114	15,54	-214	24,99	-329	50,17	-429	126,37
-009	5,28	-115	17,12	-215	26,57	-330	53,34	-430	129,54
-010	6,07	-116	18,72	-216	28,17	-331	56,62	-431	132,72
-011	7,65	-117	20,29	-217	29,74	-332	59,69	-432	135,89
-012	9,25	-118	21,89	-218	31,34	-333	62,87	-433	139,07
-013	10,82	-119	23,47	-219	32,92	-334	66,04	-434	142,24
-014	12,42	-120	25,07	-220	34,52	-335	69,22	-435	145,42
-015	14,00	-121	26,64	-221	36,09	-336	72,39	-436	148,59
-016	15,60	-122	28,42	-222	37,69	-337	75,57	-437	151,77
-017	17,17	-123	29,82	-223	40,87	-338	78,74	-438	158,12
-018	18,77	-124	31,42	-224	44,04	-339	81,92	-439	164,47
-019	20,35	-125	32,99	-225	47,22	-340	85,09	-440	170,82
-020	21,95	-126	34,59	-226	50,39	-341	88,27	-441	177,17
-021	23,52	-127	36,17	-227	53,57	-342	91,44	-442	183,52
-022	25,12	-128	37,77	-228	56,74	-343	94,62	-443	189,87
-023	26,70	-129	39,34	-229	59,92	-344	97,79	-444	196,22
-024	28,30	-130	40,94	-230	63,09	-345	100,97	-445	202,57
-025	29,87	-131	42,52	-231	66,27	-346	104,14	-446	215,27
-026	31,47	-132	44,12	-232	69,44	-347	107,32	-447	227,97
-027	33,05	-133	45,69	-233	72,62	-348	110,49	-448	240,67
-028	34,65	-134	47,29	-234	75,79	-349	113,67	-449	253,37
-029	37,82	-135	48,90	-235	78,97	-350	116,84	-450	266,07
-030	41,00	-136	50,47	-236	82,14	-351	120,02	-451	278,77
-031	44,17	-137	52,07	-237	85,32	-352	123,19	-452	291,47
-032	47,35	-138	53,64	-238	88,49	-353	126,37	-453	304,17
-033	50,52	-139	55,25	-239	91,67	-354	129,54	-454	316,87
-034	53,70	-140	56,82	-240	94,84	-355	132,72	-455	329,57
-035	56,87	-141	58,42	-241	98,02	-356	135,89	-456	342,27
-036	60,05	-142	59,99	-242	101,19	-357	139,07	-457	354,97
-037	63,22	-143	61,60	-243	104,37	-358	142,24	-458	367,67
-038	66,40	-144	63,17	-244	107,54	-359	145,42	-459	380,37
-039	69,57	-145	64,77	-245	110,72	-360	148,59	-460	393,07
-040	72,75	-146	66,34	-246	113,89	-361	151,77	-461	405,26
-041	75,92	-147	67,95	-247	117,07	-362	158,12	-462	417,96
-042	82,27	-148	69,52	-248	120,24	-363	164,47	-463	430,66
-043	88,62	-149	71,12	-249	123,42	-364	170,82	-464	443,36
-044	94,97	-150	72,69	-250	126,59	-365	177,17	-465	456,06
-045	101,32	-151	75,87	-251	129,77	-366	183,52	-466	468,76
-046	107,67	-152	82,22	-252	132,94	-367	189,87	-467	481,46
-047	114,02	-153	88,57	-253	136,12	-368	196,22	-468	494,16
-048	120,37	-154	94,92	-254	139,29	-369	202,57	-469	506,86
-049	126,72	-155	101,27	-255	142,47	-370	208,92	-470	532,26
-050	133,07	-156	107,62	-256	145,64	-371	215,27	-471	557,66
		-157	113,97	-257	148,82	-372	221,62	-472	582,68
		-158	120,32	-258	151,99	-373	227,97	-473	608,08
		-159	126,67	-259	158,34	-374	234,32	-474	633,48
		-160	133,02	-260	164,69	-375	240,67	-475	658,88
		-161	139,37	-261	171,04	-376	247,02		
		-162	145,72	-262	177,39	-377	253,37		
		-163	152,07	-263	183,74	-378	266,07		
		-164	158,42	-264	190,09	-379	278,77		
		-165	164,77	-265	196,44	-380	291,47		
		-166	171,12	-266	202,79	-381	304,17		
		-167	177,47	-267	209,14	-382	329,57		
		-168	183,82	-268	215,49	-383	354,97		
		-169	190,17	-269	221,84	-384	380,37		
		-170	196,52	-270	228,19	-385	405,26		
		-171	202,87	-271	234,54	-386	430,66		
		-172	209,22	-272	240,89	-387	456,06		
		-173	215,57	-273	247,24	-388	481,41		
		-174	221,92	-274	253,59	-389	506,81		
		-175	228,27	-275	266,29	-390	532,21		
		-176	234,62	-276	278,99	-391	557,61		
		-177	240,97	-277	291,69	-392	582,68		
		-178	247,32	-278	304,39	-393	608,08		
				-279	329,79	-394	633,48		
				-280	355,19	-395	658,88		
				-281	380,59				
				-282	405,26				
				-283	430,66				
				-284	456,06				

Groefmaten voor dynamische afdichting

s	groefbreedte		groefdiepte		r1	r2	richtwaarde voor spleet
	b	Tol.	t	Tol.			
1,78	2,5	+ 0,2 0	1,45	± 0,03	0,1	0,25	0,06
2,62	3,5	+ 0,2 0	2,25	± 0,05			0,06
3,53	4,5	+ 0,3 0	3,1	± 0,1	0,2	0,5	0,08
5,33	7	+ 0,3 0	4,7	± 0,1			0,1
7	9,5	+ 0,3 0	6,1	± 0,1			0,12

Opmerking:
De wand van de groef mag naar buiten toe een afschuining van tot 5° hebben.
Spleet zo klein mogelijk houden.



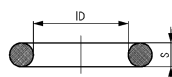
afb. 1

afb.7

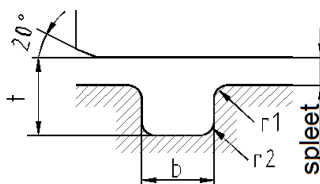
Groefmaten voor statische afdichting

s	Groefbreedte		groefdiepte		r1	r2	K	Richtwaarde voor de spleet
	b	Tol.	t	Tol.				
1,78	2,5	+ 0,2 0	1,3	± 0,05	0,1	0,25	2,3	0,1
2,62	3,5	+ 0,2 0	2,1	± 0,1				0,1
3,53	4,5	+ 0,3 0	2,9	± 0,1	0,2	0,5	5,0	0,12
5,33	7	+ 0,3 0	4,4	± 0,1				0,12
7	9,5	+ 0,3 0	5,8	± 0,1				0,15

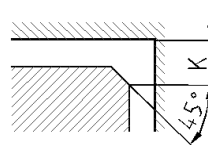
Opmerking:
De wand van de groef mag naar buiten toe een afschuining van tot 5° hebben.
Spleet zo klein mogelijk houden.



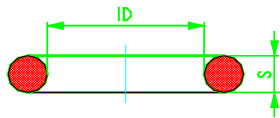
afb. 1



afb. 7



afb. 8



O - ringen millimeter - maattabel

afb. 1

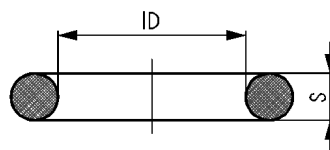
s = 1mm	s = 1,5mm	s = 1,6mm	S = 2mm	s = 2,4mm	s = 2,5mm	s = 3mm	s = 4mm	s = 5mm	s = 5,7mm	s = 7mm	s = 10mm
ID mm	ID mm	ID mm	ID mm	ID mm	ID mm	ID mm	ID mm	ID mm	ID mm	ID mm	ID mm
3	3	3,1	3	3,6	6	6	20	15	44,3	96	20
4	4	4,1	4	4,6	7	7	21	20	47,3	101	30
5	5	5,1	5	5,6	8	8	22	25	49,3	105	40
6	6	6,1	6	6,6	9	9	23	30	52,3	110	50
7	7	7,1	7	7,6	10	10	24	35	54,3	114,7	60
8	8	8,1	8	8,6	11	11	25	40	55,3	120	65
9	9	9,1	9	9,6	12	12	26	45	59,3	124,6	70
10	10	10,1	10	10,6	13	13	27	50	62,3	125	75
11	11	11,1	11	11,6	14	14	28	55	64,3	126	83
12	12	12,1	12	12,6	15	15	29	60	69,3	130	90
13	13	13,1	13	13,6	16	16	30	65	74,3	134,5	100
14	14	14,1	14	14,6	17	17	31	70	79,3	135	125
15	15	15,1	15	15,6	18	18	32	75	84,3	140	140
16	16	16,1	16	16,6	19	19	33	80	89,3	145	160
17	17	17,1	17	17,6	20	19,5	34	85	94,3	152	178
18	18	18,1	18	18,6	21	20	35	90	99,3	155	185
19	19	19,1	19	19,6	22	21	36	95	104,3	155,6	220
20	20	22,1	20	21,6	23	21,5	37	100	109,3	159,5	280
21	21	25,1	21	24,6	24	22	38	105	114,3	160	300
22	22	27,1	22	27,6	25	22,5	40	110	119,3	161,9	310
23	23	29,1	23	29,6	26	23	41	115	124,3	165	330
24	24	32,1	24	31,6	27	24	42	120	129,3	166,7	340
25	25	35,1	25	34,6	28	24,5	43	125	134,3	168,3	350
	26	37,1	26	37,6	29	25	44	130	139,3	170	400
	27		27	39,6	30	25,5	45	135	144,3	174,6	448
	28		28	41,6	31	26	46	140	149,3	175	
	29		29	44,6	32	26,5	47	145	154,3	181	
	30		30	47,6	33	27	48	150	159,3	183	
	31		31	49,6	34	27,5	49	155	164,3	186	
	32		32	51,6	35	28	50	160	169,3	187,3	
	33		33	54,6	36	29	52	165	174,3	190	
	34		34	57,6	37	29,5	57	170	179,3	193,7	
	35		35	59,6	38	30	60	175	184,3	195	
	37		36	61,6	39	31	62	180	189,3	200	
	39		37	64,6	40	31,5	64	185	194,3	209	
	40		38	67,6	42	32	67	190	199,3	215	
	41		39	69,6	45	33	70	195	209,3	222	
	42		40		47	34	72	200	219,3	228	
	45		41		50	34,5	77	205	229,3	240	
	46		42		52	35	80	210	239,3	250	
	47		43		55	35,5	82	215	249,3	266	
	49		44		57	36	87	220	259,3	279	
	50		45		60	36,5	90	225	269,3	285	
			46		65	37	92	230	279,3	291	
			47		70	37,5	97	235	289,3	304	
			48		75	38	100	240	299,3	317	
			49		80	39	102	245	319,3	330	
			50		85	39,5	107	250	339,3	342	
			51		90	40	110	260	359,3	355	
			52		95	41	112	265	379,3	368	
			53		100	41,5	117	270	399,3	380	
			54		105	42	120	275	419,3	393	
			55		110	42,5	122	280	439,3	451	
			56		115	44,5	127	300	459,3	471	
			57		120	45	130	305	479,3		
			58		130	47	132	315	499,3		
			59		140	49,5	137	325			
			60		150	50	140	345			
			62			52	142	350			
			65			54	147	355			
			68			54,5	150	400			
			70			57	152	415			
			72			59,5	160	425			
			75			60	162				
			78			64	170				
			80			64,5	172				
			85			67	180				
			90			69,5	182				
			96			70	188				
						74	192				
						74,5	200				
						77					
						79,5					
						80					
						84					

Groefmaten voor dynamische afdichting

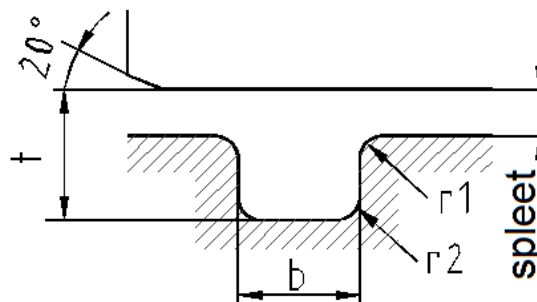
s	groefbreedte		groefdiepte		r1	r2	richtwaarde voor spleet
	b	Tol.	t	Tol.			
1	1,5	+ 0,1 0	0,8	± 0,05	0,1	0,25	0,04
1,5	2	+ 0,1 0	1,2	± 0,05			0,05
1,6	2,3	+ 0,1 0	1,2	± 0,05			0,06
2	2,5	+ 0,15 0	1,7	± 0,05			0,06
2,4	3,2	+ 0,15 0	2,0	± 0,05			0,06
2,5	3,5	+ 0,2 0	2,1	± 0,05			0,06
3	4	+ 0,2 0	2,6	± 0,1	0,2	0,5	0,08
4	5	+ 0,3 0	3,5	± 0,1			0,1
5	6,5	+ 0,3 0	4,5	± 0,1			0,1
5,7	7,5	+ 0,3 0	4,8	± 0,1			0,1
7	9,5	+ 0,4 0	6,1	± 0,1			0,12
10	12	+ 0,5 0	9	± 0,15			0,2

Opmerking:

De wand van de groef mag naar buiten toe een afschuining van tot 5° hebben.
Spleet zo klein mogelijk houden.



afb. 1

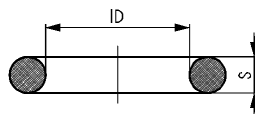


afb. 7

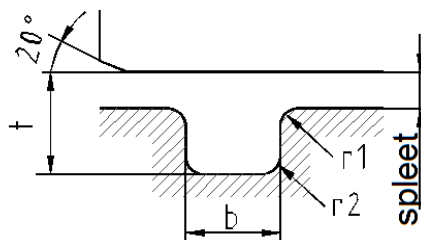
Groefmaten voor statische afdichting

s	groefbreedte		groefdiepte		r1	r2	K	richtwaarde voor spleet
	b	Tol.	t	Tol.				
1	1,5	+0,1 0	0,7	±0,05	0,1	0,25	1,4	0,06
1,5	2	+0,1 0	1,1	±0,05			2,0	0,08
1,6	2,3	+0,1 0	1,2	±0,05			2,1	0,08
2	2,5	+0,15 0	1,5	±0,1			2,6	0,1
2,4	3,2	+0,15 0	1,9	±0,1			3,3	0,1
2,5	3,5	+0,2 0	2	±0,1			3,5	0,1
3	4	+0,2 0	2,4	±0,1	0,2	0,5	4	0,12
4	5	+0,3 0	3,3	±0,1			5,5	0,12
5	6,5	+0,3 0	4,2	±0,1			7	0,12
5,7	7,5	+0,3 0	4,6	±0,1			8	0,15
7	9,5	+0,4 0	5,8	±0,1			10	0,15
10	12	+0,5 0	8,5	±0,15			15	0,25

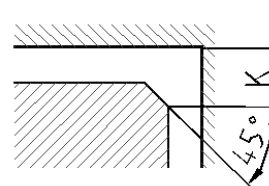
Opmerking:
De wand van de groef mag naar buiten toe een afschuining van tot 5° hebben.
Spleet zo klein mogelijk houden



afb. 1



afb. 7



afb. 8