



AIRSTROKE[®]

ACTUATORS

AIRMOUNT[®]

ISOLATORS



Firestone

World's Number 1
Air Spring.



FIRESTONE INDUSTRIAL PRODUCTS COMPANY



AIRSTROKE[®]

ACTUATORS

AIRMOUNT[®]

ISOLATORS

Den första lyckade vibrationsisoleringen gjorde Firestone i slutet av 1930-talet. Luftfjäders/bälgen konstruerades för att erbjuda en bättre fjädring med väsentligt högre komfort än den mekaniska fjädringen, som tidigare var helt dominerande på bussar lastbilar och trailers. Luftfjäders konstruktion gör att en stor del av stötar och vibrationer från vägen avisoleras. Idag, med över 60 års erfarenhet, har fordon med luftfjädring givit både förare och passagerare en bättre, skonsammare miljö och därmed ekonomiska fördelar.

Airmount isolatorerna är en vidareutveckling av luftfjäders. Det är i huvudsak samma produkter, men teknologin är väsentligt annorlunda. En del komponenter är bara avsedda för vibrationsisolering, andra för luftfjädring och en stor del används för andra uppgifter i pneumatiksystem.

Luftfjäders/bälgcylindern är en högteknologisk produkt, elastisk, armerad, vulkaniserad bälge, som är infäst i en kolv (bottendel) och i en topplatta. Gummiblandningen innehåller mycket naturgummi vilket har visat sig fungera bra framför allt i kallt klimat. Gummibälgen byggs upp av 3 lager med hjälp av en mycket speciell armeringsväv med väl utprovade, inbördes vinklar. Slutligen vulkaniseras hela bälgen till en hållbar produkt. Det finns en version som klarar extra högt tryck och en annan som är lämplig för höga temperaturer. Denna är även bra där oljespill, eller stänk förekommer. Luftfjädrarna finns i kapacitet från 15 kg till 45 ton och med slaglängder upp till 355 mm. Standardkvaliteten är avsedd för temperaturer från -37° till +57°C.



TYPISKA APPLIKATIONER

Airstroke aktuatorer

Luftfjäders används normalt istället för luft- eller hydraulcylinder. Typiska användningsområden enligt nedan:

Press med mycket stor yta
Pressar
Conveyors- transportband
Klämaggregat
Monteringsaggregat
Sågverksmaskiner
Materialhanteringsutrustning
Ventiler, (öppning/stängning)
Kommersiella tvättmaskiner

Tack vare luftfjäders unika konstruktion och funktion används den både som en aktuator och en isolator. Nedan några användningsområden:

Skyddsanordningar
Flexibla kopplingar
Vakuumentrustningar
Stötdämpning
Expansionskärl
Drivkopplingar

Airmount isolatorer

Används som vibrationsisolering i många olika typer av applikationer. Nedan några exempel:

Laserinstrument	Generatorer
Holografer	Industrimaskiner
Elektronmikroskåp	Fläktar
Optiska provbänkar	Siktar
Spektrometrar	Jordbävningssimulatorer
Interferometrar	Vibrerande testapparater, transportbanor mm
Test- och skakbänkar	
Stötprovning	
Presshammare	
Förarstolsfjädring	

Typ	Maxdiam vid 7 BAR (mm)	Förstärkt gummi	Typ av platta	A-mättet mm	B-mättet mm	Typ fäst ring	Fäst ring C mått	Antal bult
-----	------------------------	-----------------	---------------	-------------	-------------	---------------	------------------	------------

Små rullbälgar

1M1A-0	86	
1M1A-1	86	
2M1A	88	

SE DATABLAD

Enkelbälg

16	152		1	45		4	114	6
16ST	152		1	44		N/A	N/A	N/A
131	165		1	45		4	114	6
160	186		1	45		4	114	6
110	211		1	45		4	114	6
116	231	117	1	70		4	135	6
116-1	244		1	70		4	135	6
115	257	124	3	89	45•	4	160	8
19	328		3	158	73	4	229	12
19-.75	343		3	158	73	4	229	12
113	386	128	2	159		4	287	12
113-1	404	128-1	2	159		4	287	12
153-2	460		2	159		N/A	N/A	N/A
119**	442		5	229	350	4	350	18
121**	516		5	305	419	4	419	24
126**	569		5	381	483	4	483	24
138-1.5	709					4	597	32
148-1	950					4	830	40

Dubbelbälg

25	163		1	45		4	114	6
255-1.5	165		1	45		4	114	6
224	203		1	70		4	135	6
26	218		1	70		4	135	6
20	252	202	3	89	45•	4	160	8
20-2	264		3	89	45•	4	160	8
22	328	210	3	158	73	4	229	12
22-1.5	348		3	158	73	4	229	12
21	384	205	2	159		4	287	12
21-2	406		2	159		4	287	12
233-2	394		2	159		4	287	12
28**	442	201	5	229	350	4	351	18
203**	508	218	5	305	419	4	419	24
29**	577	207	5	381	483	4	483	24
200	660					4	559	24
215	709					4	597	32
248-2	950					4	830	40

Trippelbälg

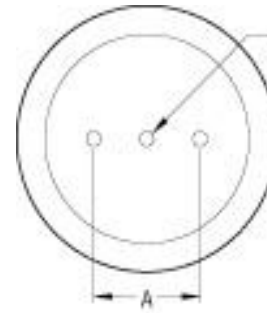
352	333		3	158	73	4	229	12
313	384	39	2	159		4	287	12
333	386		2	159		4	287	12
312**	462	314	5	229	350	4	351	18
323**	521	324	5	305	419	4	419	24
320**	569	328	5	381	483	4	483	24
321	709					4	597	32
348-3	950					4	830	40

Rullbälgar

1X84D-1	NOT AN AIRSTROKE ACTUATOR
4001	79
7002	107
7010	102
7012	127
110/70	147
1T12E-3	127
1T14C-1	231
1T14C-3	229
1T14C-7	229
1T15T-1	285
1T15S-6	282
1T15L-4	297
1T15M-0	325
1T15M-2	320
1T15M-4	320
1T15M-6	320
1T15M-9	323
1T19L-7	361
1T19L-11	361

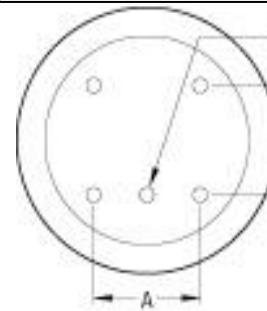
SE DATABLAD

1	45		4	114	6
3	89	45•	4	160	8
3	89	45•	4	160	8
3	89	45•	4	160	8
3	158	73	4	229	12
3	158	73	4	229	12
3	158	73	4	229	12
3	158	73	4	229	12
3	158	73	4	229	12
3	158	73	4	229	12
3	158	73	4	229	12
2	159		4	287	12
2	159		4	287	12

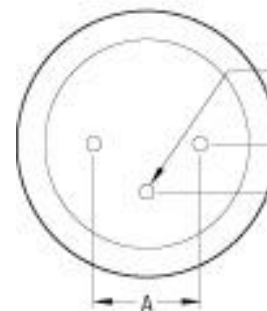


Typ 1: inpressad platta

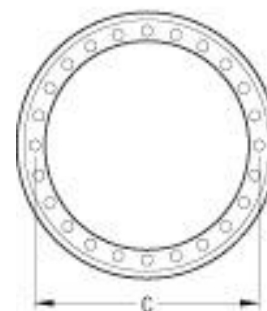
Typ 2: inpressad, platta



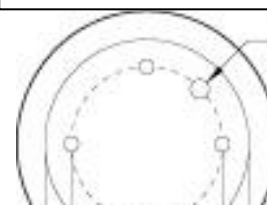
Typ 3: inpressad platta



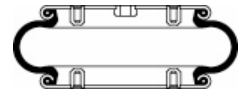
Typ 4: fäst ring



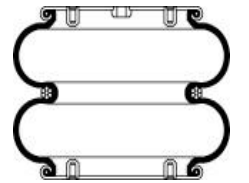
Typ 5: inpressad platta



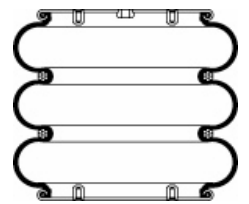
Enkelbälg



Dubbelbälg



Trippelbälg



Rullbälg

Modell	Min-höjd (mm)	Max höjd (mm)	Kraft vid 5 bar		
			25 mm (kN)	50% av max höjd	Max höjd (kN)
AKTUATOR					
1M1A-0	38	36	1.8	—	1.7
1M1A-1	38	60	2	—	1.5
2M1A	64	86	2.0	1.9	1.4
2M2A	30	26	0.6	—	0.5
ENKELBALGAR					
16	48	36	3.8	—	2.6
16ST	53	28	2.9	—	2.6
131	51	53	5.6	—	3.7
160	54	111	7.5	6.8	4.6
110	51	79	8.5	7.7	3.8
116	51	79	11.0	10.3	5.2
116-1	51	107	12.3	11.1	6.2
115	51	79	14.6	13.2	6.9
19	51	89	27.2	24.8	13.7
19-75	51	99	28.5	25.7	13.9
113	51	97	40.2	36.6	20.2
113-1	51	117	44.0	37.1	23.1
153-2	65	120	52.6	46.1	32.1
119**	51	107	56.9	52.9	33.5
121**	51	91	79.6	73.2	47.7
126**	51	112	105.2	97.6	67.8
138-1.5	51	135	175.0	160.9	96.7
148-1	64	122	315.5	287.5	218.7
DUBBELBALGAR					
25	71	84	5.5	4.9	2.8
255-1.5	76	112	6.4	5.8	3.6
224	72	125	9.5	7.9	3.9
26	76	145	11.0	9.1	5.8
20	76	155	15.5	13.0	7.3
20-2	76	203	16.1	12.4	8.9
22	76	180	29.1	25.1	15.5
22-1.5	76	198	31.3	26.4	16.3
21	76	180	41.8	36.7	23.7
21-2	76	221	46.1	39.2	24.0
233-2	76	264	44.7	39.8	23.8
28**	84	173	59.9	50.9	35.2
203**	84	183	85.5	75.1	52.2
29**	84	191	107.8	96.2	70.5
200	84	185	142.3	130.3	97.8
215	84	224	171.6	153.3	116.5
248-2	107	231	314.5	282.0	219.4
TRIPPELBALGAR					
352	114	267	33.2	26.2	17.6
313	114	267	43.2	35.7	22.7
333	114	305	42.5	36.0	25.2
312**	114	264	63.5	52.5	36.8
323**	114	277	85.5	73.2	51.0
320**	114	300	115.4	98.1	72.9
321	114	361	176.5	150.0	106.5
348-3	140	351	310.5	285.8	216.1
RULLBALGAR					
1X84D-1	DO NOT USE 1X84D-1 AS AN AIRSTROKE ACTUATOR				
4001	92	92	1.1	1.5	1.3
7002	51	102	2.8	2.6	2.8
7010	127	127	2.3	2.5	2.8
7012	102	140	2.9	3.2	2.7
110/70	115	122	4.0	3.7	3.6
1T12E-3	152	193	3.0	2.5	2.2
1T14C-1	127	196	11.4	10.5	7.1
1T14C-3	147	208	11.8	10.5	7.2
1T14C-7	203	239	12.4	10.5	7.0
1T15T-1	102	170	20.3	17.7	12.0
1T15S-6	152	254	20.5	17.3	12.1
1T15L-4	152	252	23.0	22.4	14.8
1T15M-0	105	178	23.0	22.5	15.5
1T15M-2	127	211	24.9	24.2	16.5
1T15M-4	152	267	25.3	23.2	16.5
1T15M-6	178	310	25.6	22.6	16.6
1T15M-9	216	384	26.0	23.0	17.6
1T19L-7	167	303	33.5	29.0	19.6
1T19L-11	203	385	34.7	28.1	22.2

Fördelar med **AIRSTROKE**[®]

ACTUATORS

Varför använda en luftfjäder istället för en luft- eller hydraulcylinder?

Ekonomisk

Generellt är kostnaden cirka hälften av en motsvarande luft/hydraulcylinder. Besparingen är ännu högre vid större dimensioner/krafter.

Brett sortiment

Luftfjädrar finns från diameter 56 till 950 mm med kapacitet från 15 kg upp till 45 ton och slaglängder upp till 355 mm.

Hållbara

Med över 60 års erfarenhet från luftfjädring och oändliga installationer inom industrin vet vi att Firestone airsprings (luftfjädrar) är hållbara.

Minimalt underhåll

En luftfjäder har inga kolvstänger, cylindrar eller packningar som kräver smörjning eller service. En luftfjäder kan därför användas i tuffa miljöer där luft- eller hydraulcylindrar är mindre lämpliga.

Utan friktion

En luftfjäder reagerar direkt vid rörelse (inget inre motstånd), eftersom den saknar kolv och packningar.

Flexibilitet

I en luftfjäder används antingen vätska eller gas för rörelsen. Se sid 14 i Engineering & Design Guide beträffande vilka metoder som kan användas.

Vinkelrörelse

Luftfjädern är unik genom att den kan arbeta även under ändrade vinklar, upp till 30% snett, vilket är omöjligt med en vanlig cylinder.

Sidolaster

Luftfjädrar påverkas inte (inom vissa gränser) av sidobelastningar. Vanliga cylindrar tål inte mycket sidobelastning, eftersom kolvstänger kan böjas och packningar börja läcka.

Kompakt design

Luftfjädrar har mycket lågt inbyggnadsmått. De flesta modeller har ett minimimått under 100 mm. Vår minsta modell är bara 30 mm och vår största 216 mm.

Fabrikstestade

De flesta av våra luftfjädrar har krympta plattor runt en förstärkt gummikrage, en metod som utarbetats och förfinats av Firestone under lång tid. Denna speciella pressmetod innebär att fjädrarna kan tryckprovas och godkännas innan leverans.

Att välja rätt luftfjäder (Airstroke®)

Börja med att studera tabellen på sid 4. Denna information ger en bra vägledning till de tänkbara luftfjädrar som kan klara uppgiften. Innan man hittar rätt måste en del uppgifter finnas till hands. Då blir det lätt att hitta den optimala lösningen. För att hitta vilka krav, parametrar och behov som är de rätta finns Firestones [Engineering Manual and Design Guide](#).

1. Slaglängd

är luftfjäders rörelse från maximalt ihoptryckt läge (min läge) till maximalt yttersta läge. Detta kan utnyttjas i sin helhet eller efter behov. Om gummi-bumper finns i bälgen/luftfjädern ökas minimimåttet. När slaglängden är fastställd kan man börja välja modell. Vid slaglängd mellan 75 till 105 mm är en enkelbälg att rekommendera. Välj en modell med kortast möjliga slaglängd.

2. Kraft

Läs i tabellen vilka krafter som är angivna vid 5 bars tryck. De är angivna vid 3 olika höjder; 25 mm, halva slaglängden samt maxhöjd. Obs! kraften sjunker vid ökande lyfthöjd. Om aktuell höjd ligger mellan värdena i tabellen, kan man interpolera/bedöma värdet då det följer en "rät linje" mellan värdena i tabellen. Välj den minsta av modellerna som klarar uppgiften.

3. Fysiska mått

Kontrollera noga att modellen får plats där den skall sitta. Ju högre lyftkraft, desto större diameter. Längre slaglängd ger högre minimihöjd. Se även till att alla krav enligt "Rätt och fel" nedan uppfylls.

4. Val av topp- och bottenplatta samt luftintag

Det finns många modeller med pressade plattor eller med fästringar (bead rings). Luftintaget är oftast ett hål i toppplattan, antingen 1/4" eller 3/4" BSP eller NPT. Vid fästringar kan vilken luftanslutning som helst väljas.

Rätt och fel

Viktigt

Luftfjädrar måste ha stopp i båda ändlägena, så inte bälgen kan klämmas sönder alt sträckas ut för mycket.

1. Minhöjden är angiven just ovanför där luftfjädern bottenar eller går ihop. Se därför till att t ex ett gummi-stopp finns, som stoppar rörelsen just före minhöjden eller hindrar att rörelsen stoppas med t ex ett armerat band, kedja, vajer etc innan den når sitt maximala läge. Vissa luftfjädrar har ett invändigt gummistopp (rubber bumper RB).

2. Om luftfjädern tillåts lyfta för högt skadas gummi-membranet eller infästningen i ändplattorna.

Returrörelse

Luftfjädern är en enkelverkande komponent. Någon form av returkraft krävs för att den skall gå tillbaka till minläget. Oftast räcker det med massans tyngdkraft, men för varje modell finns minimalkraften angiven. Om ytterligare returkraft erfordras kan en mindre luft-, fjäder, eller ett s k Tag Line (dragband) användas.

Styrning

Även luftfjädern följer "minsta motståndets lag", varför rörelsen måste styras på något sätt.

Vinkelrörelse

Tack vare sin konstruktion kan luftfjädern klara den egna rörelsen även genom en vinkelrörelse (upp till max ca 30°). Med en luftfjäder som har både topp- och bottenplatta bör följande noteras:

- a/ mät kraften mellan plattornas centrumpunkt,
 - b/ mät avståndet mellan plattorna där det är som störst,
 - c/ mät avståndet mellan plattorna där det är som minst
- De uppmätta värdena måste ligga inom min/max-

värdena enligt luftfjäders datablad. S k rullbälgar (reversible sleeve type 1T) kan också arbeta med en vinkelrörelse, dock inte lika stor. Se till att gummit inte tillåts att invändigt skava mot sig självt vid minläge.

Horisontell förskjutning

Topp- och bottenplattorna kan tillåtas vara något förskjutet monterade. För enkel-, dubbel- och trippelbälgar gäller tumregeln; förskjutningen får vara max 25 mm/enkel-, 50 mm/dubbel- och 75 mm för trippelbälg.

Utrymme

Det är viktigt att det finns utrymme runt luftfjädern så den inte skaver eller nöter mot något. Eftersom den är flexibel måste det finnas minst 1 cm fritt utrymme runt gummit. Kontrollera bälgens max diam vid 7 bar!

Fjäder på fjäder

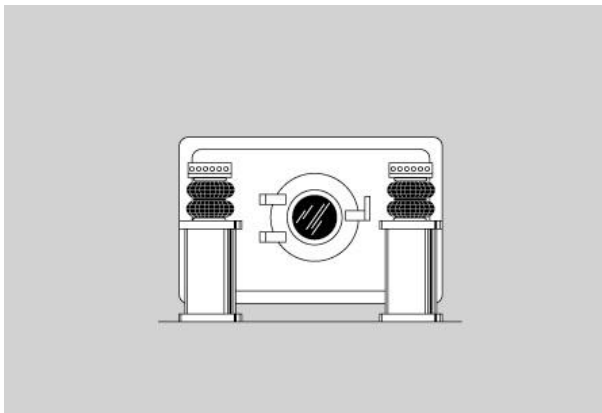
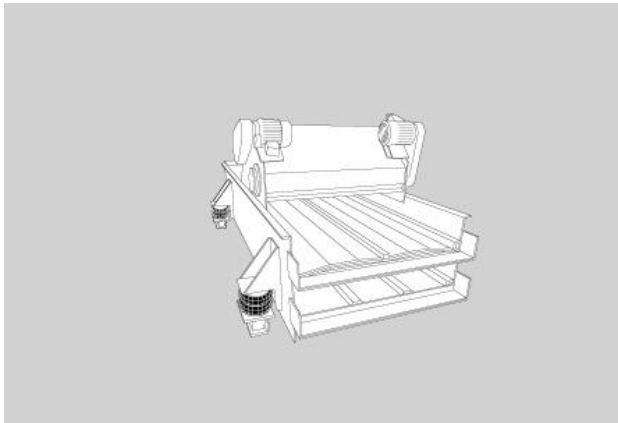
Man kan montera två eller fler luftfjädrar på varandra. Kraften blir dock densamma. De måste stagas upp med någon mekanisk styranordning.

Nödstopp

På vissa applikationer krävs ett stopp som fångar upp konstruktionen om luften försvinner (slangbrott e dyl). En eventuell olycksrisk måste beaktas.

Vakuüm

Ett mindre vakuum kan fjädern klara utan att gummit skadas. Vilket värde som gäller beror på typ av fjäder, storlek, lyfthöjd samt om gummit är standard eller förstärkt. Det förstärkta gummit är styvare och klarar ett högre undertryck. Normalt används bara s k enkelbälgar vid vakuümapplikationer.



Fördelar med



Varför använda en Airmount isolator istället för en spiralfjäder eller en hårdgummifjäder?

Överlägsen isoleringsförmåga

Airmount isolatorer ger de absolut bästa resultatet för att reducera vibrationer. Egenfrekvens ända ner till 1 Hertz! Med hjälp av en ackumulator går det att komma under 1 Hertz. För att nå denna förnämliga vibrationsisolering med en spiralfjäder erfordras ca 230 mm deflektion.

Konstant isolationsförmåga

Airmount isolatorer är unika, på så vis att egenfrekvensen är ungefär konstant under varierande belastning. Tack vare denna egenskap, i kombination med en exakt höjdkontroll (nivåreglering) kan samma modell eller typ användas vid alla upplagspunkterna (fötterna) trots att maskinen är ojämnt belastad.

Pålitlig höjdkontroll/nivåreglering

Med hjälp av nivåregleringsventiler och individuellt lufttryck i varje isolator kan exakt höjd/nivå hållas. I andra system sker till slut en viss utmattning med ändrade höjdlägen som följd.

Brett sortiment

Airmount isolatorer kan klara belastningar från 45 kg per punkt/fot upp till över 40 ton! De senast utvecklade kompositisolatorerna kan klara vikter ner till ca 10 kg!

Kompakt design

Många av isolatorerna kan klara uppgiften med bara ca 75 mm inbyggnadsmått. En spiralfjäder kräver allt från 125 till 650 mm installationshöjd för motsvarande uppgift.

Lång livslängd

Tack vare fina isoleringsegenskaper blir också maskinens livslängd förbättrad.

Effektiv vibrationsdämpning

Airmount isolatorerna avisolerar framför allt de låga frekvenserna mycket effektivt, varför stomljusdämpningen blir väsentligt bättre. Isolatorn är i sig själv helt tyst, vilket inte alltid är fallet med en spiralfjäder.

Skadliga frekvenser

Det finns ett stort antal mycket känsliga instrument, som inte alls får påverkas av vibrationer, antingen därför att mätningar kan bli inkorrekta eller att utrustning kan ta skada.

Airmount isolatorer – nyttig information

En noggrann redogörelse är inte möjlig i en enkel broschyr, men en allmän information och begreppsförklaring kan vara till stor nytta.

I varje exempel av vibrationsisolering förekommer någon typ av störande frekvens. Ett mätinstrument i en stansverkstad, som utsätts för störande vibrationer från stansarna, omöjliggör precisa mätningar. En sikt eller ett elverk kan orsaka vibrationer, som fortplantar sig och där ge upphov till störande ljud. Dessa båda exempel är olika men analytiskt helt ekvivalenta.

Vid varje typ av vibrationsisolering är den störande frekvensen (ff: forced frequency) den som avgör valet av isolator. Störfrekvensen är normalt relaterad till utrustningen/maskinen och till dess varvtal. Detta uttrycks i varv/min (v/m) (cpm) eller i cykler per sekund (Hertz, Hz).

Ett vanligt exempel är en generator eller ett kraftaggregat, där störfrekvensen istället är motviktens varvtal. Ett annat exempel är en fläktenhet, där elmotorns varvtal utgör störfrekvensen. Det är därför viktigt att ta reda på den lägsta frekvensen, eftersom det är den som är den skadliga/dominerande.

På samma sätt som den störande frekvensen är karaktäristisk för applikationen är egenfrekvensen (frequency natural) karaktäristisk för isolatorsystemet. I allmänhet bestäms egenfrekvensen av isolatorns fjäderkonstant och den last som bärs upp av isolatorn. När det gäller Firestones isolatorer har varje enskild isolator ett specifikt värde, som anges på varje produkts datablad.

En tumregel är att välja en isolator med lägsta möjliga egenfrekvens, så att värdet blir mindre än 1/3 av den störande frekvensen. Ju lägre egenfrekvens i jämförelse med störfrekvensen, desto bättre vibrationsisoleringsgrad uppnås i systemet.

Några exempel

Utgångsläget beskriver en elmotor och en fläkt som är monterade på en gemensam bottenplatta. Den totala vikten är 2700 kg, men belastningen per upplagspunkt (fot) är; 2 st à 640 kg samt 1 st 710 kg. Motorhastigheten är 27,5 Hz och fläkten roterar med 13,3 Hz beroende på nedväxling. Enheten skall monteras på ett tak varför det inte finns några höjrestriktioner.

1. Börja med att bestämma minsta möjliga isolator, som klarar av belastningarna för varje upplagspunkt. Modell 110 har en kapacitet på 812 kg, så den fungerar här. Modell 131 klarar mer än 640 kg, men inte 710 kg och det är oftast mest praktiskt att använda samma modell om det inte skiljer alltför mycket. Man kan också använda modell 224 (en s k dubbelbälg).
2. Med utgångspunkt från ovanstående vet vi att vi skall utgå från den lägsta, störande frekvensen (med lägst Hz-siffra). Det är störfrekvensen från fläkten (13,3 Hz). Vid jämförelse av isolerförmågan i tabellens högra kolumn på sid 8 kan vi se följande: Vid denna låga frekvens ger modell 110 en isoler-förmåga på 95,8% och modell 224 97,5%. Skillnaden verkar vara liten, men modell 224 isolerar ca 40% bättre. 95,8% isolerförmåga 4,2% transmission och 97,5% resp 2,5% transmission. 2,5 är 40% mindre än 4,2. Om vi hade haft en annan störande frekvens än 13,3 Hz, hade vi kunnat använda det praktiska schemat på sid 9 "Isolerförmåga i %". Antag att störfrekvensen varit 10 Hz. Den angivna egenfrekvensen för modell 224 är 2,1 Hz (vi avrundar till 2 Hz). Vi utgår från dessa båda värden och ser efter var i tabellen de skär varandra. Denna punkt ligger mycket nära de linjer, som går snett över diagrammet. I detta fall ligger vi mycket nära 95% isolerförmåga. Siffran kan användas till att bestämma vår ungefärliga vibrationsisoleringsgrad.
3. På produktdatabladet för modell 224 kan man se att den rekommenderade monteringshöjden (design height) är 165 mm. Vid denna höjd fungerar isolatorn bäst och är mest stabil. Man skall alltid försöka uppnå denna höjd så nära som möjligt. Genom att läsa under "Rätt och fel", framgår att man måste ordna med mekaniska stopp vid både 152 och 178 mm för att förhindra systemet att röra sig för mycket vid extrema rörelser.
4. I vårt valda exempel behöver man inte följa måtten exakt, medan man vid andra konstruktionslösningar måste anse det som mycket viktigt. Till er som arbetar med isolatorer, vänligen se till att ni har tillgång till vår manual "Engineering Manual and Design Guide". Kontakta oss gärna för hjälp!

AIRMOUNT

Modell	Design Height (mm)	Load (at Design Height) at 7 BAR (kg)	Natural Frequency (@ 5 BAR) f_n (Hz)	% of Isolation at Forced Frequency	
				7 Hz	13 Hz

SMA RULLBÄLGAR

1M1A-0	65	254	3.5	—	92.8
1M1A-1	75	285	2.8	—	95.1
2M1A	DO NOT USE 2M1A AS AN AIRMOUNT ISOLATOR				
2M2A	45	97	3.25	—	93.3

ENKELBÄLG

16	76	508	3.9	—	90.6
16ST	75	468	4.1	—	89.0
131	89	685	3.0	74.6	94.7
160	140	798	2.1	90.3	97.4
110	114	812	2.7	80.9	95.8
116	114	1071	2.7	80.9	95.8
116-1	140	1148	2.4	85.6	96.8
115	114	1365	2.7	80.4	95.7
19	127	2576	2.5	83.1	96.3
19-.75	140	2386	2.6	82.6	96.2
113	127	3992	2.4	85.6	96.8
113-1	140	4627	2.3	86.9	97.0
153-2	150	5768	2.1	90.1	97.3
119**	127	6586	2.2	87.4	97.1
121**	127	8369	2.4	85.4	96.7
126**	127	12832	2.3	87.2	97.1
138-1.5	152	18878	2.0	90.3	97.7
148-1	140	38646	2.0	90.3	97.7

DUBBELBÄLG

25	140	535	2.6	81.8	96.0
255-1.5	165	622	2.2	87.6	97.2
224	165	880	2.1	88.6	97.4
26	203	971	1.9	91.3	98.0
20	216	1234	1.9	91.3	98.0
20-2	254	1469	1.6	93.7	98.5
22	241	2449	1.8	92.1	98.1
22-1.5	267	2409	1.8	92.3	98.2
21	241	3778	1.8	92.6	98.3
21-2	267	4178	1.6	94.0	98.5
233-2	286	4498	1.4	95.2	98.8
28**	241	5498	1.7	92.8	98.3
203**	241	8568	1.6	93.9	98.5
29**	241	11499	1.6	94.2	98.6
200	241	15703	1.6	94.2	98.6
215	267	18588	1.4	95.2	98.8
248-2	279	36165	1.4	95.6	98.9

TRIPPELBÄLG

352	343	2913	1.3	95.9	99.0
313	330	4064	1.4	95.5	98.9
333	373	4055	1.3	96.3	99.1
312**	330	6137	1.4	95.5	98.9
323**	330	8918	1.3	95.8	99.0
320**	356	12129	1.3	96.2	99.1
321	381	19005	1.2	96.8	99.2
348-3	381	37439	1.1	97.0	99.3

RULLBÄLGAR

1X84D-1	203	308	1.3	96.4	99.1
4001	140	172	1.7	93.2	98.4
7002	114	372	1.8	92.0	98.1
7010	203	367	1.1	97.0	99.3
7012	216	454	1.3	95.8	99.0
110/70	185	540	1.6	94.5	98.5
1T12E-3	267	349	1.3	96.2	99.1
1T14C-1	254	1461	1.4	95.2	98.8
1T14C-3	279	1470	1.3	96.4	99.1
1T14C-7	343	1470	1.1	97.4	99.4
1T15T-1	178	2490	2.0	90.3	97.7
1T15S-6	305	2422	1.2	96.5	99.1
1T15L-4	279	3143	1.4	95.5	98.9
1T15M-0	191	3171	1.6	93.9	98.5
1T15M-2	241	3407	1.4	95.0	98.8
1T15M-4	318	3252	1.3	96.3	99.1
1T15M-6	381	3175	1.1	97.1	99.3
1T15M-9	470	3230	1.0	97.7	99.4
1T19L-7	380	3951	1.2	96.8	99.2
1T19L-11	455	4853	1.0	97.6	99.4

Att välja rätt isolator

1. Lastkapacitet

Välj 1 eller 2 isolatorer som har kapacitet att bära belastningen vid varje upplag/fot. Normalt är det lämpligast att utnyttja ett lufttryck mellan 4-6 bar. Börja med att titta på enkel- eller dubbelisolator. Inom området 1-285 kN hittar man oftast både enkel- och dubbelisolatorer som klarar uppgiften.

2. Bestäm lägsta störande frekvensen

genom att studera vänstra (vertikala) sidan av diagrammet på sid 9. Fastställ sedan egenfrekvenserna för de valda isolatorerna utmed underkanten (horisontella) i diagrammet. Följ X- och Y-frekvenserna inåt diagrammets mitt tills de skär varandra. Vid skärningspunkterna kan man sedan utläsa den ungefärliga isoleringsförmågan i % (de sneda linjerna).

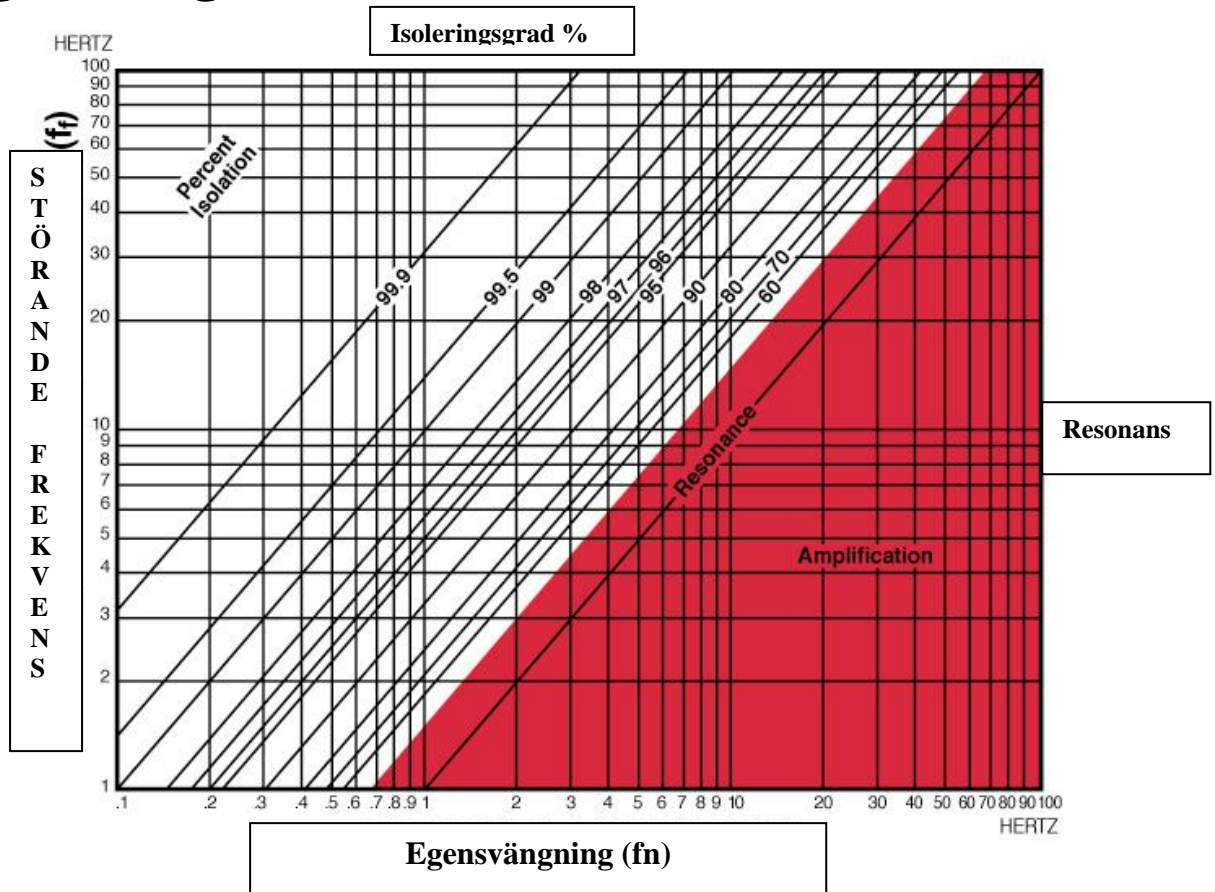
3. Bestäm monteringshöjden (design height, DH).

Isolatorn skall användas vid den angivna monteringshöjden. Alla isolatorer har olika, specifika höjder, som har bestämts efter noggranna utprovningar. Kontrollera att monteringshöjden ligger inom det möjliga området för konstruktionen. Generellt sett ger dubbelisolatorerna bättre isoleringsförmåga än enkelisolatorerna. Orsaken är att dubbelisolatorn innehåller mer luft. Detta gör att vid störfrekvenser i området 7-13 Hz, ger en dubbelisolator väsentligt bättre isoleringsförmåga. Vid ökande störfrekvenser minskar skillnaden och vid högre störfrekvenser än 25 Hz är det ingen märkbar skillnad.

4. Att bestämma en exakt isoleringsgrad

Det förekommer att vibrationsproblem inte har värden, som kommer nära de som finns angivna i tabellen här bredvid. När en eller två modeller har valts, titta då på modellens produktdata i "Engineering Manual and Design Guide" för att där kunna bestämma exakta värden för erforderligt lufttryck och egenfrekvens/isoleringsförmåga.

Isoleringsförmåga för Airmount isolatorer



Rätt och fel

Tyngdpunkt

En isolator är alltid mjuk, därför måste vissa åtgärder göras/kontrolleras, så att konstruktionen blir stabil. Tag först reda på konstruktionens tyngdpunkt. Det perfekta vore om isolatorerna kunde vara placerade i samma plan. Det går oftast inte, varför följande regler gäller:

Avståndet mellan de närmast varandra belägna monteringspunkterna/fötterna (mätt horisontellt) måste vara minst dubbelt så stort som avståndet från tyngdpunkten (mätt vertikalt) till upphängningsplanet.

Stabilitet

En enkel eller dubbel isolator måste användas vid sin monteringshöjd (design height DH) eftersom den är som mest stabil vid denna höjd. Stabiliteten försämras vid en lägre monteringshöjd. Exempel modell 22 vid 6 bars tryck.

Höjd	Laterad rate	Vertikal rate
241 mm mont höjd (DH)	62 kN/m	267 kN/m
216 mm	41 kN/m	286 kN/m
191 mm	instabil	

Notera att modell 22 blir instabil om höjden minskas med bara 50 mm (241-50=191). Vid monteringshöjden (DH) och utan extra lufttank följer både enkel- och dubbel-isolatorerna följande regel: sidostabiliteten varierar i förhållande till höjdstabiliteten med 1:5 till 1:2 (bara de större förstärkta modellerna når förhållandet 1:2).

REGLERING AV SYSTEMET

Det finns 3 olika sätt att kontrollera ett pneumatiskt system med isolatorer:

1. Tankventil. Genom att montera en tankventil i isolatorn kan varje isolator/fot få ett specifikt lufttryck.

Trycket måste justeras och kontrolleras då och då, beroende på att luften långsamt tränger ut genom gummiväven. Modell 116 tappar t ex från 7 till 5 bars tryck under ett år.

2. 3-punktsstyrning. Systemet kan kopplas till fastighetens tryckluftssystem med hjälp av regulatorventiler och då slipper man löpande kontroller av lufttrycket. Isolatorerna måste alltid vara kopplade så att man bara använder 3 regulatorer.

3. 3-punkts nivåreglering. Systemet är snarlikt 2., men man använder även nivåregleringsventiler. Också här får max 3 ventiler användas. Om fler ventiler används riskerar man att ventilerna ”jagar-/krigar” mot varandra. Det finns nivåregleringsventiler med en noggrannhet ner till $\pm 0,03$ mm! Den vanliga nivåregleringsventilen som används på fordon med luftfjädring har en noggrannhet på ca $\pm 1,5$ mm. Under 2004 kommer det att bli möjligt att använda ett mikrodatorbaserat system med speciella elektroniska nivåventiler. Man får då både korrekta och omedelbara justeringar. Systemet kan kallas ”Intelli-mount”.

FRITT UTRYMME RUNT ISOLATORN

Det måste finnas plats runt omkring isolatorn, eftersom ingenting får nöta eller skada gummimembranet. Vår garanti gäller inte vid yttre åverkan på membranet. På databladet för varje modell står angivet vilken maxdiameter och andra måttangivelser som gäller.

SÄKERHETSSTOPP

Konstruktionen skall normalt ha ett stopp i samtliga riktningar. Stopp för vertikal rörelse beror på rörelsens svängning, dels under normaldrift samt under uppstart och stopp. En tumregel är att montera stopp ± 15 mm över/under rekommenderad monteringshöjd (DH). Samma mått ± 15 mm är lämpligt även för de horisontella rörelserna.

INSTALLATIONEN - UPPSTART

Använd inte isolatorerna till att lyfta upp konstruktionen till sin monteringshöjd (DH). Isolatorerna har en sämre stabilitet vid låg lyfthöjd. Ställ konstruktionen på mekaniska stopp straxt under monteringshöjden och låt isolatorerna bara lyfta den sista, lilla biten.

RULL- OCH TRIPPELBÄLGAR

Båda dessa konstruktioner är något instabila i sidled. Tack vare mycket låga egenfrekvensvärden är de däremot mycket goda isolatorer. Använd inte dessa båda typer som isolatorer utan att först rådgöra med Firestones experter

VID START OCH STOPP

Resonans uppstår när störfrekvensen blir lika med egenfrekvensen. När det inträffar ökar konstruktionens svängningar. Det kan ofta hända vid start och stopp. Ju längre tid det tar under resonansfasen desto kraftigare blir svängningarna.

ISOLERING AV OBALANSERAD MASSA

Svängningens amplitud är viktig. Den beror på:

1. förhållandet mellan den obalanserade massan till den totala, balanserade dito och
2. förhållandet mellan den obalanserade massans rotationshastighet – störfrekvensen till isolatorns egenfrekvens.

För att dämpa svängningarna kan t ex en stötdämpare monteras, som reducerar de kraftiga svängningarna under resonansen. Om svängningarna är för kraftiga kan massan i fundamentet göras större så att förhållandet blir bättre mellan den obalanserade massan och den totala massan. Tumregeln säger 10:1.

ISOLATOR VID LÅGA TRYCK

Använd inte Firestones isolatorer med lägre tryck än 3 bar om ni inte fått råd och godkännande. Orsaken är att den horisontella stabiliteten är väsentligt lägre vid låg höjd/lågt tryck.

ANVÄNDNING AV EXTRA TANK

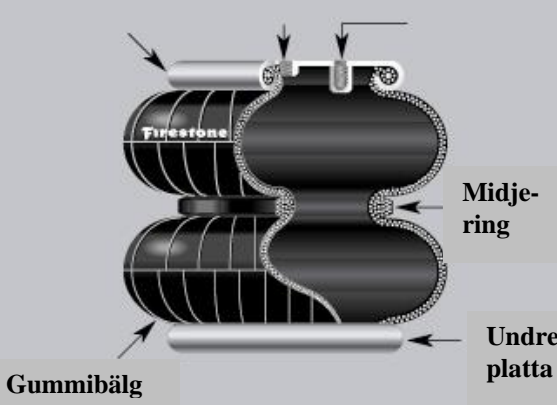
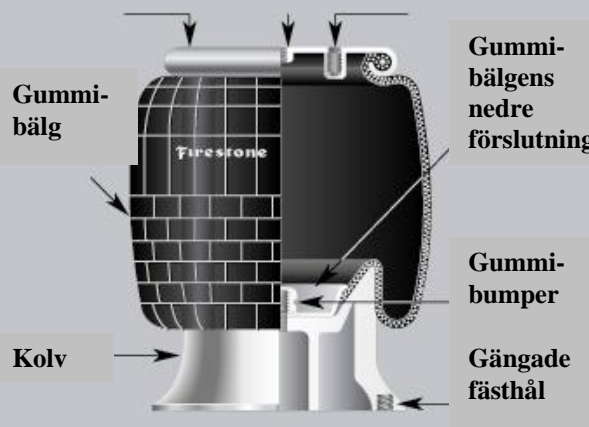
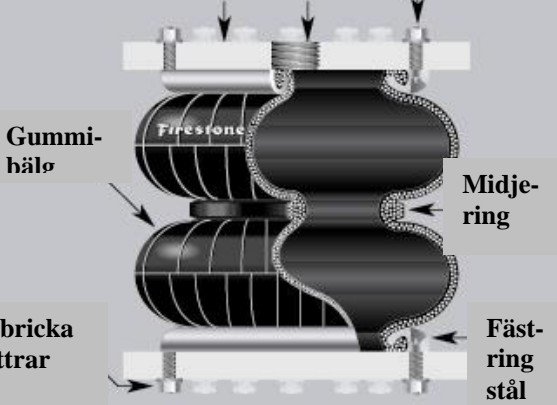
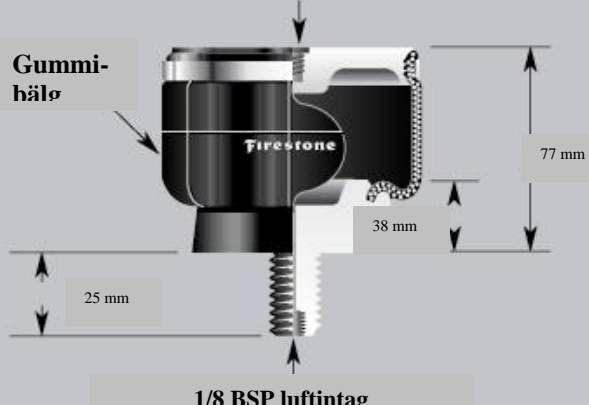
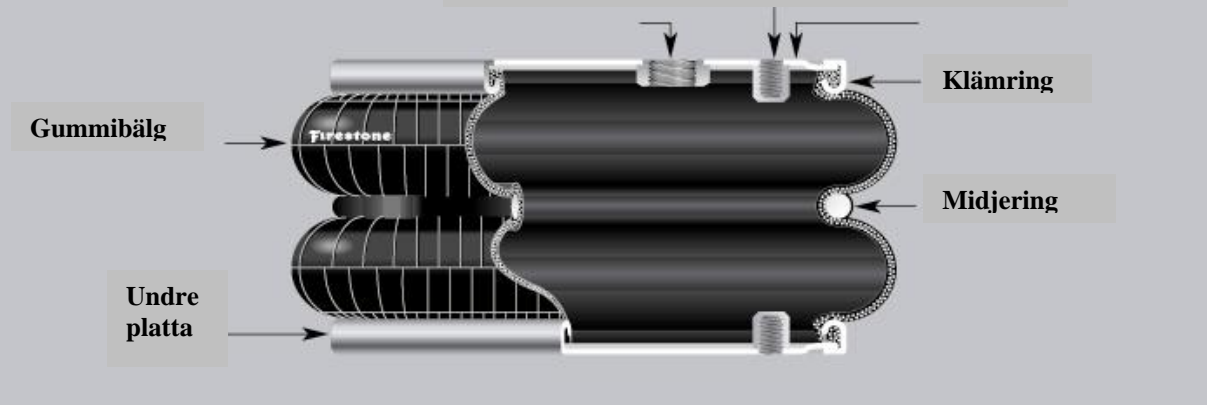
Det finns ett direkt samband mellan egenfrekvensen och isoleringsförmågan. Ju lägre egenfrekvens desto bättre isoleringsförmåga (högre procenttal). Som tidigare påtalats har en dubbelisolator av samma storlek, lägre egenfrekvens jämfört med en enkelisolator beroende på att den rymmer mer luft. För att få ytterligare förbättrad egenfrekvens kan en extra lufttank utnyttjas.

För att en lufttank skall fungera bra måste luften kunna röra sig snabbt mellan isolator och tank. Därför bör den vara monterad så nära som möjligt och med en grov ledning. Det perfekta är att montera en isolator med fästringar (bead rings) direkt på en tank, som även kan ha formen av ett stöd, så att stabiliteten blir god. På en isolator med plattor, som har ett $\frac{3}{4}$ "-19 mm luftintag blir det en viss strypning, men som är godkänt vid mindre svängningar.

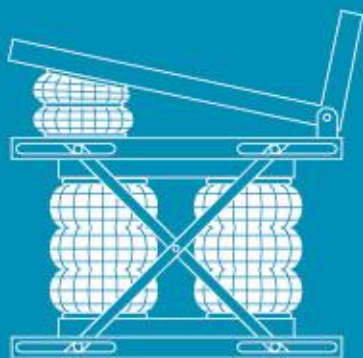
DÄMPNING

Definieras som förhållandet mellan systemets dämpning till kritisk dämpning. Dämpningsförhållandet i en isolator har storleken 0,03. Denna inneboende dämpning är så liten att den inte tas hänsyn till när beräkningar görs.

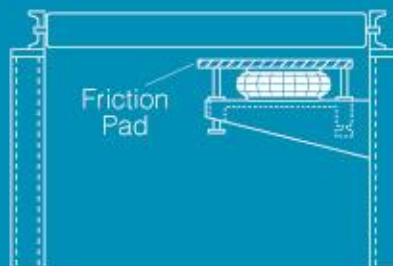
Standardmodeller

<p>Övre platta Luftintag Försänkt gänga</p>  <p>Dubbelbälg med krympta plattor</p>	<p>Övre platta Luftintag Försänkt gänga</p>  <p>Rullbälg med övre platta</p>
<p>Monteringsplatta Luftintag Bult till fäst-ring</p>  <p>Dubbelbälg med fäst-ring av stål</p>	<p>M8x1,25 gängat hål, 9,5 mm djupt</p>  <p>1/8 BSP luftintag 1M1A Airstroke actuator</p>
<p>Luftintag Blindmutter Övre platta</p>  <p>Stor dubbelbälg med plattor tillverkas i 2 steg</p>	

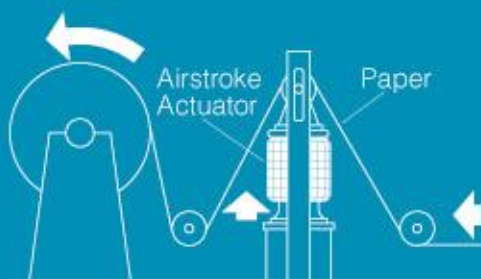
Vanliga applikationer



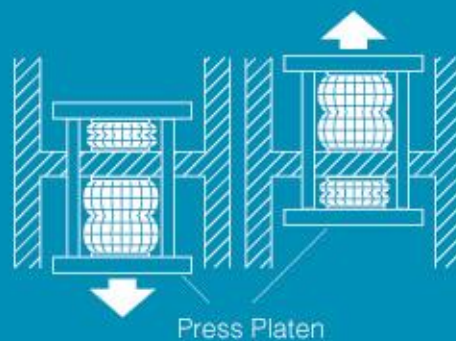
LYFTBORD



FRIKTIONSBRONS FÖR VALS



STRÄCKANORDNING



PRESSANORDNING

Importör



Sjöflygvägen 37, 183 62 Täby
Tel 08-630 10 00 fax 08-544 402 50
info@karnag.se www.karnag.se

Tillverkare

Firestone

World's Number 1
Air Spring.



FIRESTONE INDUSTRIAL PRODUCTS COMPANY