

FELLBACH®

Principle of Single Acting Actuators (Spring Return)

If the port '2' is under pressure and port '4' evacuated, the both pistons are moving into the endpositions and compress the springs - result is a turning of the drive shaft (a turning of the drive shaft in its opposite is possible through a turned mounting of the pistons -> type SO).

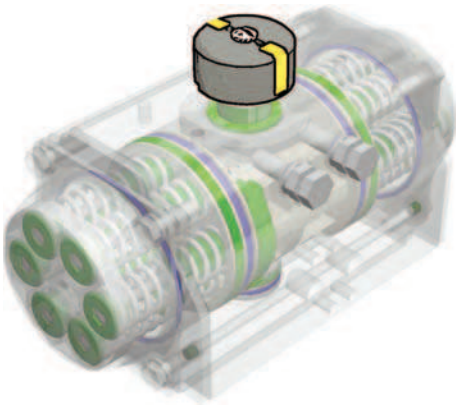


Fig. SC01:
Principle of a single-acting actuator

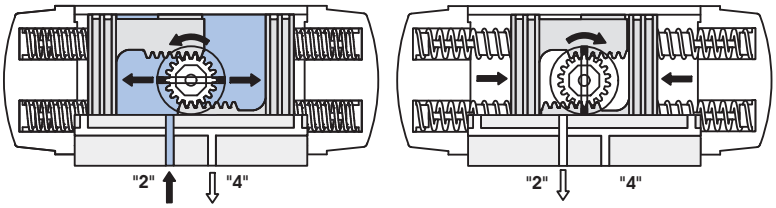


Fig. SC02: Top view and principle of a single acting actuator under spring pressure

By of the spring force a fail-save position by air or electricity loss is guaranteed.
In spring return applications the output torque is obtained in two different operations. Each operation produces two different values in relation to the stroke position (0° or 90°). For spring return actuators the output torque is produced by multiplying the force (air or springs acting on the pistons) by the lever arm.

First case:
The output torque is generated by air supply pressure at port '2' after compressing the springs, called 'output torque air stroke'. In this case air forces the pistons from the 0° to the 90° position and consequently the torque starts from a high value and during the stroke it constantly decreases until 90° due to the natural force that springs generate (oppose) when they are compressed (see diagramSC04).

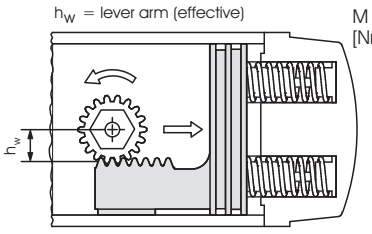


Fig. SC03:
Top view of a single-acting actuator

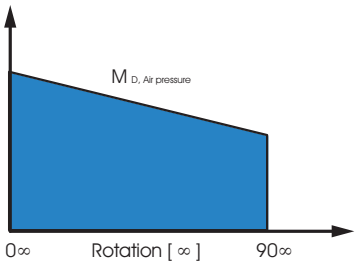


Diagram SC04:
Principle of the air torque

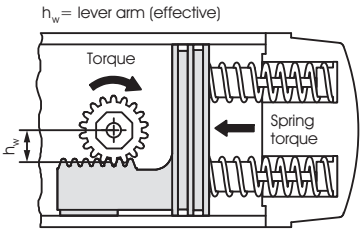


Fig. SC05:
Top view of a single-acting actuator

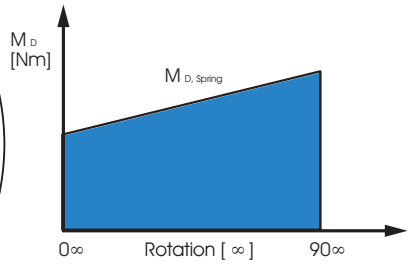


Diagram SC06:
Principle of the spring torque

Second case:
The output torque is generated by the force that springs release onto the pistons when air fails, called 'output torque spring stroke'. In this case the torque, starting from the 90° position, constantly decreases until 0° because of springs extending (see diagram SC06).

SC Series spring return actuators are designed to produce a balanced torque in the two conditions explained above when the number of springs per side is equal to the air pressure supply (4 bar - 4 springs each side) as shown in the diagram SC07.
For certain applications it is possible to achieve (where desired), the unbalanced torque, as shown in diagram SC08, by changing the relation between the number of springs per side and air pressure supply in bar (for example 6 springs and 5,5 bar or vice versa).

In spring return applications two conditions can be archieved: air failure to close or failure to open.
The suggested safety factor for spring return actuators in normal working conditions is 20-25%.



Output torque for spring return

SC	F/S	2,5bar		3bar		3,5bar		4bar		4,2bar		Federm.		F/S	4,2bar		4,5bar		5bar		5,5bar		6bar		8bar		Federm.	
		0°	90°	0°	90°	0°	90°	0°	90°	0°	90°	90°	0°		0°	90°	0°	90°	0°	90°	0°	90°	0°	90°	0°	90°	90°	0°
00015	2/3	**4,9**	**3,4**	6,6	5,1	8,3	6,8	9,9	8,4	10,6	9,1	4,9	3	4	**8,6**	**6,2**	9,6	7,2	11,2	8,8	12,9	10,5	14,6	12,1			7,8	5,4
	3	4,3	2,5	**5,9**	**4,1**	7,6	5,8	9,3	7,4	9,9	8,1	5,8	4	4/5	7,9	5,2	**8,9**	**6,2**	10,6	7,8	12,2	9,5	13,9	11,2	20,5	17,8	8,8	6,1
	3/4			5,3	3,1	**6,9**	**4,8**	8,6	6,5	9,2	7,1	6,8	4,7	5			8,2	5,2	**9,9**	**6,9**	11,5	8,5	13,2	10,2	19,8	16,8	9,7	6,7
	4					6,2	3,8	**7,9**	**5,5**	**8,6**	**6,2**	7,8	5,4	5/6					9,2	5,9	**10,9**	**7,6**	12,5	9,2	19,2	15,9	10,7	7,4
	4/5							7,2	4,5	7,9	5,2	8,8	6,1	6							10,2	6,6	**11,9**	**8,2**	**18,5**	**14,9**	11,7	8,1
00030	2/3	**9,1**	**6,2**	12	9,2	15	12,1	17,9	15	19,1	16,2	8,4	6	4	**15,7**	**11,1**	17,5	12,9	20,4	15,8	23,4	18,7	26,3	21,7			13,5	9
	3	8	4,5	**10,9**	**7,5**	13,9	10,4	16,8	13,3	18	14,5	10,1	7	4/5	15	9,4	**16,4**	**11,2**	19,3	14,1	22,3	17,1	25,2	20	36,9	31,7	15,2	10
	3/4			9,8	5,8	**12,8**	**8,7**	15,7	11,6	16,9	12,8	11,8	7,8	5			15,3	9,5	**18,2**	**12,4**	21,1	15,4	24,1	18,3	35,8	30	16,9	11,1
	4					11,6	7	**14,6**	**10**	**15,7**	**11,1**	13,5	9	5/6					17,1	10,8	**20**	**13,7**	23	16,6	34,7	28,3	18,6	12
	4/5							13,5	8,3	14,6	9,4	15,2	10	6							18,9	12	**21,9**	**14,9**	**33,6**	**26,7**	20,2	13,3
00060	2/3	**18**	**11,8**	23,8	17,6	29,7	23,4	35,5	29,9	37,8	31,6	17,3	11,1	4	**31,2**	**21,2**	34,7	24,7	40,5	30,5	46,3	36,8	52,1	42,1			27,7	17,7
	3	15,8	8,3	**21,6**	**14,1**	27,5	19,9	33,3	25,8	35,6	28,1	20,8	13,3	4/5	29	17,7	**32,5**	**21,2**	38,3	27	44,1	32,8	49,9	38,6	73,2	61,9	31,2	19,9
	3/4			19,4	10,7	**25,2**	**16,5**	31,1	22,3	33,4	24,6	24,2	15,5	5			30,2	17,7	**36,1**	**23,6**	41,9	29,4	47,7	35,2	71	58,5	34,6	22,1
	4					23	13	**28,8**	**18,8**	**31,2**	**21,2**	27,7	17,7	5/6					33,8	20,1	**39,7**	**25,9**	45,5	31,7	68,7	55	38,1	24,3
	4/5							26,2	15,4	29	17,7	31,2	19,9	6							37,5	22,4	**43,3**	**28,3**	**66,5**	**51,5**	41,5	26,5
00100	2/3	**27,4**	**16,9**	36,6	26	45,7	35,2	54,9	44,3	58,5	48	28,9	18,3	4	**47,5**	**30,7**	53	36,2	62,2	45,3	71,3	54,5	80,5	63,6			46,2	29,3
	3	23,8	11,1	**32,9**	**20,3**	42,1	29,4	51,2	38,6	54,9	42,2	34,7	22	4/5	43,9	24,9	**49,4**	**30,4**	58,5	39,5	67,7	48,7	76,8	57,8	113	94,5	52	33
	3/4			29,2	14,5	**38,4**	**23,6**	47,5	32,8	51,2	36,4	40,4	25,7	5			45,7	24,6	**54,8**	**33,8**	64	42,9	73,1	52,1	110	88,7	57,8	36,7
	4					34,7	17,9	**43,9**	**27**	**47,5**	**30,7**	46,2	29,3	5/6					51,2	28	**60,3**	**37,1**	69,5	46,3	106	82,9	63,5	40,3
	4/5							40,2	21,2	43,9	24,9	52	33	6							56,7	31,4	**65,8**	**40,5**	**102**	**77,1**	69,3	44
00150	2/3	**41,1**	**27,1**	54,4	40,4	67,7	53,7	81	67	86,3	72,3	39,4	25,3	4	**71,1**	**48,7**	79,1	56,6	92,4	69,9	106	83,2	119	96,5			63	40,5
	3	36,1	19,2	**49,4**	**32,5**	62,7	45,8	76	59,1	81,3	64,4	47,3	30,4	4/5	66 107	40,8 62,6	**74**	**48,8**	87,3	62,1	101	75,3	113,9	88,6	167	142	70,9	45,6
	3/4			44,3	24,6	**57,6**	**37,9**	70,9	51,2	76,2	56,5	55,1	35,5	5			69	40,9	**82,3**	**54,2**	95,6	67,5	109	80,8	162	134	78,8	50,7
	4					52,5	30	**65,8**	**43,3**	**71,1**	**48,7**	63	40,5	5/6					77,2	46,3	**90,5**	**59,6**	104	72,9	157	126	86,7	55,7
	4/5							60,8	35,5	66,1	40,8	70,9	45,6	6							85,4	51,7	**99**	**65**	**152**	**118**	94,5	60,8
00220	2/3	**66,5**	**41,9**	87,9	63,4	109	84,9	131	106	140	115	65,5	41	4	**115**	**75,7**	128	88,6	149	110	171	132	192	153			105	65,6
	3	58,3	28,8	**79,7**	**50,3**	101	71,8	123	93,3	131	102	78,6	49,2	4/5	107	62,6	**120**	**75,5**	141	97	163	118	184	140	270	226	118	73,8
	3/4			71,5	37,2	**93**	**59**	115	80,2	123	88,8	91,7	57,4	5			111	62	**133**	**83,9**	154	105	176	127	262	213	131	82
	4					84,8	45,6	**106**	**67,1**	**115**	**75,7**	105	65,6	5/6					125	71	**146**	**92,3**	168	114	254	200	144	90,2
	4/5							98,1	54	107	62,6	118	73,8	6							138	79	**159**	**101**	**245**	**187**	157	98,4
00300	2/3	**86**	**56,1**	114	83,8	141	111	169	139	180	150	82,4	52,5	4	**149**	**101**	165	117	193	145	221	173	248	201			132	84
	3	75,5	39,6	**103**	**67,3**	131	95	159	123	170	134	98,9	63	4/5	138	84,3	**155**	**101**	182	129	210	156	238	184	349	295	148	94,5
	3/4			93	50,8	**120**	**78,5**	148	106	159	117	115	73,5	5			144	84	**172**	**112**	200	140	227	168	338	278	165	105
	4					110	62	**138**	**89,7**	**149**	**101**	132	84	5/6					161	96	**189**	**123**	217	151	328	262	181	116
	4/5							127	73,3	138	84,3	148	94,5	6							179	107	**206**	**135**	**317**	**245**	198	126
00450	2/3	**135**	**88,6**	179	132	222	176	265	219	283	236	129	82.4	4	**233**	**159**	260	185	303	229	347	272	390	316			206	132
	3	119	63	**162**	**106**	206	150	249	193	266	211	155	99	4/5	217	133	**243**	**159**	287	203	330	246	374	290	547	464	232	148
	3/4			146	80	**189**	**124**	233	167	250	185	180	115	5			227	134	**270**	**177**	314	221	357	264	531	438	258	165
	4					173	98	**216**	**142**	**233**	**159**	206	132	5/6					254	151	**297**	**195**	341	238	515	412	283	181
	4/5							200	116	217	133	232	148	6							281	169	**324**	**213**	**498**	**386**	309	198
00600	2/3	**171**	**118**	228	174	285	231	342	288	364	310	166	112	4	**297**	**211**	331	245	388	302	444	358	501	415			266	180
	3	149	84	**206**	**141**	262	198	319	255	342	277	199	135	4/5	275	178	**309**	**212**	365	268	422	325	479	382	706	609	299	202
	3/4			183	108	**240**	**165**	297	221	319	244	233	157	5			286	178	**343**	**235**	400	292	456	349	683	575	332	224
	4					218	131	**274**	**188**	**297**	**211**	266	180	5/6					320	202	**377**	**259**	434	315	661	542	365	247
	4/5							252	155	275	178	299	202	6							355	225	**411**	**282**	**638**	**509**	399	269
00900	2/3	**225**	**146**	301	223	378	299	455	376	485	406	237	158	4	**390**	**264**	436	310	513	387	589	464	666	540			379	253
	3	193	99	**270**	**175**	346	252	423	329	454	359	284	190	4/5	359	217	**405**	**263**	481	340	558	416	634	493	941	799	426	285
	3/4			238	128	**315**	**205**	391	281	422	312	332	221	5			373	216	**450**	**292**	526	369	603	445	909	752	474	316
	4					283	157	**360**	**234**	**390**	**264**	379	253	5/6					418	245	**495**	**321**	571	398	877	704	521	348
	4/5							328	186	359	217	**426**	**285**	6							463	274	**540**	**351**	**846**	**657**	568	379
01200	2/3	**319**	**217**	426	323	532	430	638	536	681	578	315	213	4	**553**	**390**	617	453	723	560	830	666	936	772			504	340
	3	277	154	**383**	**260**	489	367	596	473	638	515	378	255	4/5	511	327	**575**	**390**	681	497	787	603	894	709	1319	1135	567	383
	3/4			341	197	**447**	**304**	553	410	596	453	441	298	5			532	327	**638**	**434**	745	540	851	646	1277	1072	630	425
	4					404	241	**511**	**347**	**553**	**390**	504	340	5/6					596	371	**702**	**477**	809	583	1234	1009	693	468
	4/5							468	284	511	327	567	383	6							660	414	**766**	**520**	**1192**	**946**	756	510
02000	2/3	**533**	**372**	712	551	890	730	1069	908	1141	980	521	360	4	**924**	**667**	1032	774	1210	953	1389	1132	1568	1310			834	577
	3	461	268	**640**	**447**	818	625	997	804	1068	876	625	433	4/5	852	563	**959**	**670**	1138	849	1317	1028	1495	1206	2210	1921	938	649
	3/4			568	343	**746**	**521**	925	700	996	771	730	505	5			887	566	**1066**	**745**	1245	923	1423	1102	2138	1817	1042	721
	4					674	417	**853**	**596**	**924**	**667**	834	577	5/6					994	640	**1173**	**819**	1351	998	2066	1713	1146	793
	4/5							781	491	852	563	938	649	6							1101	715	**1279**	**894**	**1994**	**1608**	1251	865
03000	2/3	**751**	**496**	1011	755	1270	1015	1529	1274	1633	1378	801	546	4	**1306**	**897**	1461	1053	1721	1312	1980	1571	2239	1831			1281	873
	3	642	336	**902**	**595**	1161	854	1420	1114	1524	1217	961	655	4/5	1197	737	**1352**	**893**	1612	1152	1871	1411	2130	1671	3168	2708	1442	982
	3/4			793	435	**1053**	**694**	1312	954	1415	1057	1121	764	5			1245	732	**1504**	**992**	1763	1251	2023	1510	3060	2548	1602	1091
	4					943	534	**1202**	**793**	**1306**	**897**	1281	873	5/6					1395	832	**1654**	**1091**	1914	1350	2951	2388	1762	1200
	4/5							1093	633	1197	737	1442	982	6							1545	931	**1805**	**1190**	**2842**	**2228**	1922	1309
05000	2/3	**1332**	**1014**	1783	1465	2233	1915	2684	2365	2864	2546	1238	920	4	**2312**	**1803**	2582	2073	3033	2524	3483	2974	3934	3424			1981	1472
	3	1149	767	**1599**	**1217**	2049	1667	2500	2118	2680	2298	1486	1104	4/5	2128	1555	**2398**	**1825**	2849	2276	3299	2726	3750	3177			2229	1656
	3/4			1415	969	**1865**	**1420**	2316	1870	2496	2050	1733	1288	5			2215	1578	**2665**	**2028**	3115	2479	3566	2929			2476	1839
	4					1682	1172	**2132**	**1623**	**2312**	**1803**	1981	1472	5/6					2481	1781	**2931**	**2231**	3382	2682			2724	2023
	4/5							1948	1375	2128	1555	2229	1656	6							2748	1983	**3198**	**2434**			2971	2207

F/S springs/side (end cap)

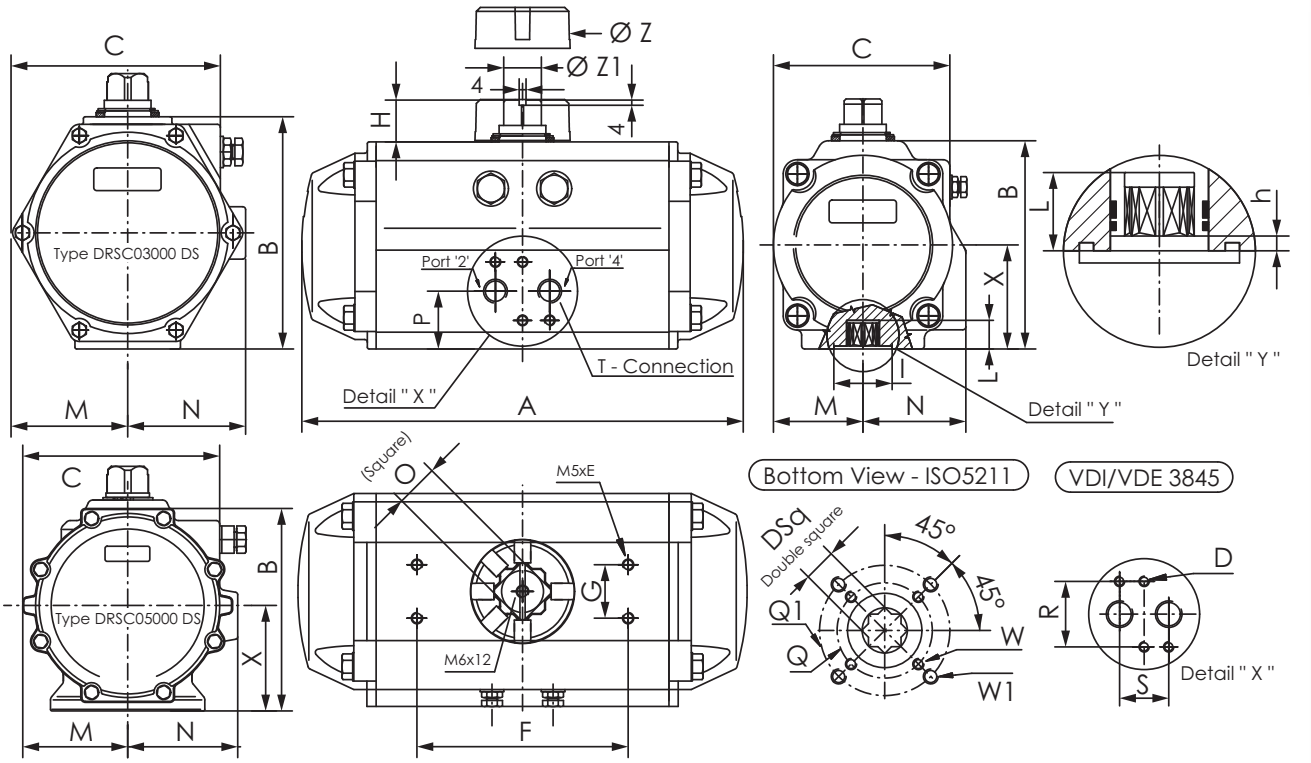
recommended size (symmetric)

SC600-5/6 at 5,5bar air supply -> 377Nm bei 0°, 259Nm bei 90°; max. spring torque 365Nm at 90° 247Nm at 0° (lower than air torque). Important for fail save closed/-opened layout



Technical Data
Dimensions
DR/SC00015-10000 DS
(Double Square)

FELLBACH®



Type	00015	00030	00060	00100	00150	00220	00300	00450	00600	00900	01200	02000	03000	05000	10000
	DR/SC	DR/SC	DR/SC	DR/SC	DR/SC	DR/SC	DR/SC	DR/SC	DR/SC	DR/SC	DR/SC	DR/SC	DR/SC	DR/SC	DR/SC
ISO Flange	(F03) F04	F05-07	F05-07	F05-07	F07-10	F07-10	F07-10	F10-12	F10-12	(F12) F14	(F12) F14	(F14) F16	(F14) F16	(F16) F25	(F25) F30
ISO Flange*	F03	F05	F05	F07	F07	F10	F10	F12	F12	F14	F14	F16	F16	F25	F30
DSQ	(9) 11	(11) 14	14 (17)	17	17 (22)	22	22 (27)	27	27	(27) 36	(27) 36	(36) 46	(36) 46	(46) 55	(55) 75
T-ISO228	1/8"	1/8"	1/8"	1/8"	1/4"	1/4"	1/4"	1/4"	1/4"	1/4"	1/4"	3/8"	1/2"	1/2"	1/2"
A	140.5	158.5	210.5	247.5	268.5	315	345	408.5	437.5	487	543	621	728	876	856
B	69	85	102	115	127	145	157	177	196	220.5	245	298.5	330	410	525
C	59	72	84.5	97.5	111	127	136	156.5	169	190.7	213	251	298.5	383	515**
D	M5x8	M5x8	M5x8	M5x8	M5x8	M5x8	M5x8	M5x8	M5x8	M5x8	M5x8	M6x10	M6x10	M6x10	M6x10
E	4	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
F	80	80	80	80	80	80	80	80	80	130	130	130	130	130	200
G	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	50
H	20	20	20	20	20	30	30	30	30	50	50	50	50	50	80
I	(25) 30	(30) 35	35	55	55	70	70	85	85	100	100	130	130	200	230
L min	12	16	16	19	19	24	24	29	29	38	38	48	48	57	77
M	29	36	42.5	49.5	56	64	69.5	80	88	99	110	131	163.5	204	-
N	41.5	47	52	56.8	67	77	82	91.5	99	105	112	131	166	214	-
O	11	11	17	17	17	27	27	27	27	36	36	36	36	36	36
P	26.5	30	30.5	32.5	37.5	42.5	45	47	52	58	62	78.5	165	185	185
Q*	(36) 42	(42) **50**	**50**	50	**70**	70	70	102	102	140	140	165	165	254	298
Q1*	-	-	70	**70**	102	**102**	**102**	**125**	**125**	-	-	-	-	-	-
R	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	45	45	45	45
S	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	40	40	40	40
W*	M5	(M5) **M6**	**M6**	M6	**M8**	M8	M8	M10	M10	M16	M16	M20	M20	8xM16	8xM20
W1*	-	-	M8	**M8**	M10	**M10**	**M10**	**M12**	**M12**	-	-	-	-	-	-
ø d f8 (A)	30	35	35	55	55	70	70	85	85	100	100	130	130	200	230
h1 max(A)	2	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	5	5	5	5
h min	0.5	0.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	2	2	2.5	2.5	2.5	2.5
ø Z 1	13.5	13.5	21	21	21	35	35	35	35	46	46	46	46	46	46
ø Z	40	40	40	40	40	56 (65)	56 (65)	65	65	80 (115)	(80) 115	115	115	115	115

* Protection C, D, E, P only one flange (bold printed); (A) and data in brackets -> on request;