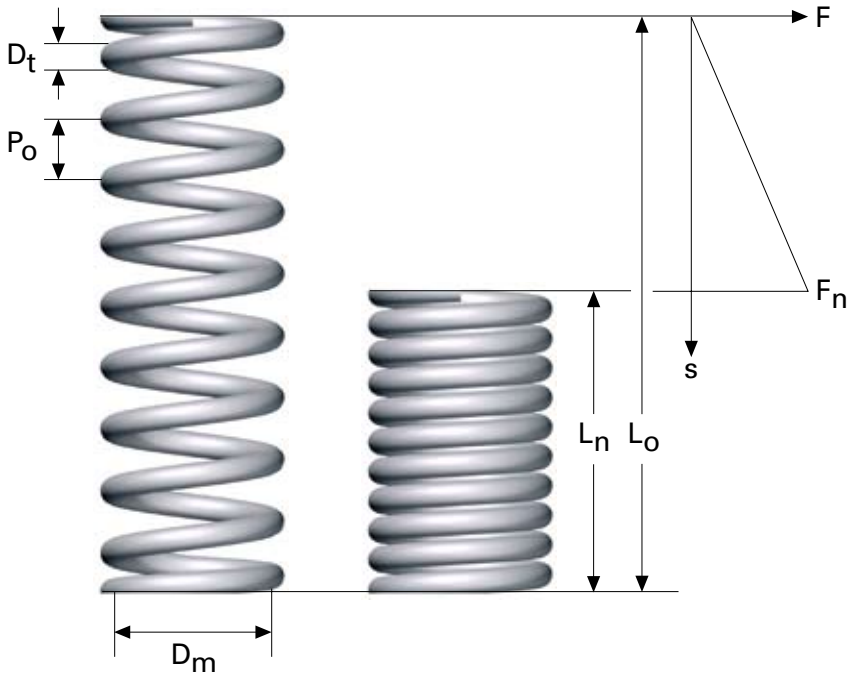
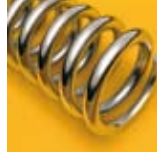


# COMPRESSION SPRINGS

Dimensions according to DIN 2098



Compression springs for general use.

Dimensions according to DIN 2098

All dimensions are in mm

$D_t$  = Wire diameter

$D_m$  = Mean diameter

$D_i$  = Inner diameter ( $D_m - D_t$ )

$L_o$  = Unloaded length

$n_v$  = No of active coils

$n_t$  = Total number of coils ( $n_v + 2$ )

$L_n$  = Loaded length (minimum working length)

$F_n$  = Spring force in Newtons at  $L_n$

$s_n$  = Deflection at  $L_n$

$c$  = Rate

$L_{st}$  = Solid length =  $\sim D_t \times n_t$

$N_C$  = Number of load oscillations (life)

Coiling: Right hand

Material:  $D_t$  0.2–5.0 = EN 10270-3-1.4310

$D_t$  0.5–10.0 = EN 10270-1-SH

Tolerances: SS 2384, see page 220 for more information.

Max. working temperature: EN 10270-1 = 120 °C

EN 10270-3-1.4310 = 250 °C

Springs with  $D_t \leq 0.4$  do not have ground end coils, others have 3/4 end coils ground.

Springs with  $D_t \geq 2.0$  are shot peened.

Note that the DIN 2098 uses the mean diameter ( $D_m$ ), unlike our own standard, which uses  $D_i$ .

Only if the spring is statically loaded ( $N_C < 10\,000$ ) should the spring be compressed to  $L_n$ . If the spring is compressed further, a certain relaxation (load loss) occurs.

The springs in this range can also be used for dynamic (pulsating) load. Deflection ( $s_n$ ) and force ( $F_n$ ) must then be reduced.

1 kp = 9.80665 Newtons, 1 Newton = 0.10197 kp



# COMPRESSION SPRINGS

Dimensions according to DIN 2098

D <sub>t</sub>	D <sub>m</sub>	L <sub>o</sub>	n <sub>v</sub>	F <sub>n</sub>	L <sub>n</sub>	s <sub>n</sub>	c	Stainless steel EN 10270-3-1.4310	
								Cat.no	
0,2	1	2	3,5	2,14	1,4	0,6	4,089	5704	
0,2	1	2,7	5,5	2,14	1,9	0,8	2,599	5705	
0,2	1	3,9	8,5	2,14	2,6	1,3	1,687	5706	
0,2	1	5,5	12,5	2,14	3,6	1,9	1,147	5707	
0,2	1	7,8	18,5	2,14	5	2,8	0,775	5708	
0,2	1,2	2,3	3,5	1,89	1,5	0,8	2,363	5709	
0,2	1,2	3,2	5,5	1,89	1,9	1,3	1,51	5710	
0,2	1,2	4,6	8,5	1,89	2,7	1,9	0,971	5711	
0,2	1,2	6,5	12,5	1,89	3,7	2,8	0,667	5712	
0,2	1,2	9,3	18,5	1,89	5,1	4,2	0,451	5713	
0,2	1,6	3	3,5	1,5	1,5	1,5	1	5714	
0,2	1,6	4,4	5,5	1,5	2	2,4	0,637	5715	
0,2	1,6	6,4	8,5	1,5	2,8	3,6	0,412	5716	
0,2	1,6	9,2	12,5	1,5	3,8	5,4	0,284	5717	
0,2	1,6	13,3	18,5	1,5	5,3	7,9	0,186	5718	
0,2	2	4	3,5	1,24	1,5	2,4	0,51	5719	
0,2	2	5,9	5,5	1,24	2,1	3,8	0,324	5720	
0,2	2	8,7	8,5	1,24	2,9	5,9	0,206	5721	
0,2	2	12,6	12,5	1,24	4	8,6	0,147	5722	
0,2	2	18,3	18,5	1,24	5,6	12,7	0,098	5723	
0,2	2,5	5,4	3,5	1	1,6	3,8	0,265	5724	
0,2	2,5	8,2	5,5	1	2,2	6	0,167	5725	
0,2	2,5	12,4	8,5	1	3,1	9,3	0,108	5726	
0,2	2,5	17,9	12,5	1	4,2	13,7	0,069	5727	
0,2	2,5	26,2	18,5	1	5,9	20,3	0,049	5728	
0,25	1,2	2,4	3,5	3,42	1,8	0,6	5,79	5729	
0,25	1,2	3,3	5,5	3,42	2,4	0,9	3,68	5730	
0,25	1,2	4,7	8,5	3,42	3,3	1,4	2,38	5731	
0,25	1,2	6,6	12,5	3,42	4,5	2,1	1,62	5732	
0,25	1,2	9,4	18,5	3,42	6,3	3,1	1,1	5733	
0,25	1,6	3	3,5	2,81	1,8	1,2	2,44	5734	
0,25	1,6	4,3	5,5	2,81	2,4	1,8	1,55	5735	
0,25	1,6	6,2	8,5	2,81	3,4	2,8	1	5736	
0,25	1,6	8,7	12,5	2,81	4,6	4,1	0,686	5737	
0,25	1,6	12,5	18,5	2,81	6,5	6,1	0,461	5738	
0,25	2	3,7	3,5	2,34	1,9	1,9	1,25	5739	
0,25	2	5,5	5,5	2,34	2,5	2,9	0,794	5740	
0,25	2	8	8,5	2,34	3,5	4,6	0,51	5741	
0,25	2	11,4	12,5	2,34	4,7	6,7	0,353	5742	
0,25	2	16,6	18,5	2,34	6,7	9,9	0,235	5743	
0,25	2,5	4,9	3,5	1,92	1,9	3	0,637	5744	
0,25	2,5	7,3	5,5	1,92	2,6	4,7	0,412	5745	
0,25	2,5	10,9	8,5	1,92	3,6	7,3	0,265	5746	
0,25	2,5	15,7	12,5	1,92	5	10,8	0,177	5747	
0,25	2,5	22,9	18,5	1,92	7	15,9	0,118	5748	
0,25	3,2	7,1	3,5	1,53	2	5	0,304	5749	
0,25	3,2	10,7	5,5	1,53	2,8	7,9	0,196	5750	
0,25	3,2	16,1	8,5	1,53	3,8	12,2	0,127	5751	
0,25	3,2	23,3	12,5	1,53	5,3	18	0,088	5752	
0,25	3,2	34,1	18,5	1,53	7,5	26,6	0,059	5753	

D <sub>t</sub>	D <sub>m</sub>	L <sub>o</sub>	n <sub>v</sub>	F <sub>n</sub>	L <sub>n</sub>	s <sub>n</sub>	c	Stainless steel EN 10270-3-1.4310	
								Cat.no	
0,32	1,6	3,1	3,5	5,47	2,3	0,8	6,55	5754	
0,32	1,6	4,4	5,5	5,47	3,1	1,3	4,17	5755	
0,32	1,6	6,3	8,5	5,47	4,2	2	2,7	5756	
0,32	1,6	8,7	12,5	5,47	5,8	3	1,83	5757	
0,32	1,6	12,5	18,5	5,47	8,1	4,4	1,24	5758	
0,32	2	3,7	3,5	4,69	2,3	1,4	3,35	5759	
0,32	2	5,3	5,5	4,69	3,1	2,2	2,14	5760	
0,32	2	7,7	8,5	4,69	4,3	3,4	1,3	5761	
0,32	2	10,9	12,5	4,69	5,9	5,0	0,941	5762	
0,32	2	15,6	18,5	4,69	8,2	7,4	0,637	5763	
0,32	2,5	4,7	3,5	3,91	2,4	2,3	1,716	5764	
0,32	2,5	6,8	5,5	3,91	3,2	3,6	1,09	5765	
0,32	2,5	10	8,5	3,91	4,4	5,5	0,706	5766	
0,32	2,5	14,2	12,5	3,91	6,1	8,2	0,481	5767	
0,32	2,5	20,6	18,5	3,91	8,5	12,1	0,324	5768	
0,32	3,2	6,3	3,5	3,16	2,5	3,9	0,814	5769	
0,32	3,2	9,4	5,5	3,16	3,3	6,1	0,52	5770	
0,32	3,2	14	8,5	3,16	4,6	9,4	0,333	5771	
0,32	3,2	20,1	12,5	3,16	6,3	13,8	0,226	5772	
0,32	3,2	29,3	18,5	3,16	8,9	20,4	0,157	5773	
0,32	4	8,7	3,5	2,57	2,6	6,1	0,422	5774	
0,32	4	13,1	5,5	2,57	3,5	9,6	0,265	5775	
0,32	4	19,8	8,5	2,57	4,9	14,9	0,177	5776	
0,32	4	28,6	12,5	2,57	6,7	21,9	0,118	5777	
0,32	4	41,9	18,5	2,57	9,5	32,4	0,078	5778	
0,4	2	3,9	3,5	8,55	2,9	1	8,179	5779	
0,4	2	5,5	5,5	8,55	3,8	1,6	5,207	5780	
0,4	2	7,8	8,5	8,55	5,3	2,5	3,373	5781	
0,4	2	10,9	12,5	8,55	7,2	3,7	2,295	5782	
0,4	2	15,6	18,5	8,55	10,1	5,5	1,549	5783	
0,4	2,5	4,7	3,5	7,33	2,9	1,7	4,187	5784	
0,4	2,5	6,7	5,5	7,33	3,9	2,7	2,667	5785	
0,4	2,5	9,6	8,5	7,33	5,4	4,2	1,726	5786	
0,4	2,5	13,6	12,5	7,33	7,3	6,2	1,177	5787	
0,4	2,5	19,5	18,5	7,33	10,3	9,2	0,794	5788	
0,4	3,2	6	3,5	6	3	3	2,001	5789	
0,4	3,2	8,7	5,5	6	4	4,7	1,275	5790	
0,4	3,2	12,8	8,5	6	5,5	7,3	0,824	5791	
0,4	3,2	18,3	12,5	6	7,6	10,7	0,559	5792	
0,4	3,2	26,5	18,5	6	10,7	15,9	0,382	5793	
0,4	4	7,9	3,5	4,93	3,1	4,8	1,02	5794	
0,4	4	11,7	5,5	4,93	4,2	7,6	0,647	5795	
0,4	4	17,5	8,5	4,93	5,8	11,7	0,422	5796	
0,4	4	25,1	12,5	4,93	7,9	17,2	0,284	5797	
0,4	4	36,6	18,5	4,93	11,2	25,5	0,196	5798	
0,4	5	10,9	3,5	4,01	3,2	7,7	0,52	5799	
0,4	5	16,4	5,5	4,01	4,4	12	0,333	5800	
0,4	5	24,7	8,5	4,01	6,1	18,6	0,216	5801	
0,4	5	35,8	12,5	4,01	8,4	27,4	0,147	5802	
0,4	5	52,4	18,5	4,01	11,9	40,5	0,098	5803	

# COMPRESSION SPRINGS

Dimensions according to DIN 2098



D <sub>t</sub>	D <sub>m</sub>	L <sub>o</sub>	n <sub>v</sub>	L <sub>n</sub>	s <sub>n</sub>	F <sub>n</sub>	c	EN 10270-1-SH	Stainless steel EN 10270-3-1.4310		
								Cat.no	F <sub>n</sub>	c	Cat.no
0,5	2,5	4,4	3,5	3,5	0,9	10,4	11,6	5804	9,7	10	5829
0,5	2,5	6,1	5,5	4,7	1,4	10,4	7,42	5805	9,7	6,9	5830
0,5	2,5	8,7	8,5	6,5	2,2	10,4	4,80	5806	9,7	4,46	5831
0,5	2,5	12	12,5	9	3	10,4	3,27	5807	9,7	3,04	5832
0,5	2,5	17,5*	18,5	12,8	4,7	10,4	2,21	5808	9,7	2,05	5833
0,5	3,2	5,5	3,5	3,7	1,8	10	5,57	5809	9,3	5,18	5834
0,5	3,2	7,9	5,5	5,1	2,8	10	3,53	5810	9,3	3,28	5835
0,5	3,2	11,5	8,5	7,1	4,4	10	2,28	5811	9,3	2,12	5836
0,5	3,2	16	12,5	9,8	6,2	10	1,56	5812	9,3	1,45	5837
0,5	3,2	23,5*	18,5	14	9,5	10	1,05	5813	9,3	0,97	5838
0,5	4	7	3,5	3,7	3,3	9,32	2,83	5814	8,7	2,63	5839
0,5	4	10	5,5	5,1	4,9	9,32	1,81	5815	8,7	1,68	5840
0,5	4	15	8,5	7,1	7,9	9,32	1,17	5816	8,7	1,09	5841
0,5	4	21,5*	12,5	9,8	11,7	9,32	0,79	5817	8,7	0,74	5842
0,5	4	31*	18,5	14	17	9,32	0,54	5818	8,7	0,5	5843
0,5	5	9,4	3,5	3,9	5,5	8,04	1,46	5819	7,5	1,36	5844
0,5	5	14	5,5	5,4	8,6	8,04	0,93	5820	7,5	0,92	5846
0,5	5	20,5*	8,5	7,6	12,9	8,04	0,61	5821	7,5	0,56	5847
0,5	5	30*	12,5	10,6	19,4	8,04	0,41	5822	7,5	0,38	5848
0,5	5	44,5*	18,5	15,1	29,4	8,04	0,28	5823	7,5	0,26	5849
0,5	6,3	13,5	3,5	4,3	9,2	6,57	0,73	5824	6,1	0,68	5850
0,5	6,3	20*	5,5	6	14	6,57	0,46	5825	6,1	0,43	5851
0,5	6,3	30*	8,5	8,7	21,3	6,57	0,3	5826	6,1	0,28	5852
0,5	6,3	44*	12,5	12,2	31,8	6,57	0,21	5827	6,1	0,19	5853
0,5	6,3	65*	18,5	17,4	47,6	6,57	0,14	5828	6,1	0,13	5854
0,63	3,2	5,5	3,5	4	1,5	21	14	5855	19,5	13	5880
0,63	3,2	7,8	5,5	5,4	2,4	21	8,9	5856	19,5	8,3	5881
0,63	3,2	11	8,5	7,5	3,5	21	5,77	5857	19,5	5,37	5882
0,63	3,2	15,5	12,5	10,3	5,2	21	3,93	5858	19,5	3,65	5883
0,63	3,2	22,5*	18,5	14,7	7,8	21	2,65	5859	19,5	2,46	5884
0,63	4	6,7	3,5	4,3	2,4	17,2	7,16	5860	16	6,66	5885
0,63	4	9,6	5,5	5,8	3,8	17,2	4,55	5861	16	4,23	5886
0,63	4	14	8,5	8,2	5,8	17,2	2,94	5862	16	2,73	5887
0,63	4	20	12,5	11,3	8,7	17,2	2,00	5863	16	1,86	5888
0,63	4	29*	18,5	16,2	12,8	17,2	1,35	5864	16	1,25	5889
0,63	5	8,5	3,5	4,3	4,2	15,5	3,69	5865	14,4	3,43	5890
0,63	5	12,5	5,5	5,8	6,7	15,5	2,35	5866	14,4	2,18	5892
0,63	5	18,5	8,5	8,2	10,3	15,5	1,52	5867	14,4	1,41	5893
0,63	5	26*	12,5	11,3	14,7	15,5	1,03	5868	14,4	0,96	5894
0,63	5	38,5*	18,5	16,2	22,3	15,5	0,7	5869	14,4	0,65	5895
0,63	6,3	11,5	3,5	4,6	6,9	12,5	1,83	5870	11,6	1,7	5896
0,63	6,3	17	5,5	6,2	10,8	12,5	1,17	5871	11,6	1,09	5897
0,63	6,3	25,5*	8,5	8,9	16,6	12,5	0,76	5872	11,6	0,7	5898
0,63	6,3	36,5*	12,5	12,3	24,2	12,5	0,51	5873	11,6	0,47	5899
0,63	6,3	54*	18,5	17,7	36,3	12,5	0,34	5874	11,6	0,32	5900
0,63	8	16	3,5	5,1	10,9	10	0,89	5875	9,3	0,83	5901
0,63	8	24,5*	5,5	7,1	17,4	10	0,57	5876	9,3	0,53	5902
0,63	8	37*	8,5	10,2	26,8	10	0,37	5877	9,3	0,35	5903
0,63	8	55*	12,5	14,3	40,7	10	0,25	5878	9,3	0,23	5904
0,63	8	80,5*	18,5	20,6	59,9	10	0,17	5879	9,3	0,16	5905
0,8	4	6,9	3,5	5,2	1,7	31,9	18,5	5906	29,7	17,2	5931
0,8	4	9,7	5,5	7	2,7	31,9	11,9	5907	29,7	11,1	5932
0,8	4	14	8,5	9,8	4,2	31,9	7,67	5908	29,7	7,13	5933
0,8	4	19,5	12,5	13,5	6	31,9	5,22	5909	29,7	4,85	5934
0,8	4	28*	18,5	19,1	8,9	31,9	3,52	5910	29,7	3,27	5935

\* These springs can break laterally if they are not located in a bush or on a shaft.



# COMPRESSION SPRINGS

Dimensions according to DIN 2098

D <sub>t</sub>	D <sub>m</sub>	L <sub>o</sub>	n <sub>v</sub>	L <sub>n</sub>	s <sub>n</sub>	F <sub>n</sub>	c	EN 10270-1-SH Cat.no	Stainless steel EN 10270-3-1.4310		
									F <sub>n</sub>	c	Cat.no
0,8	5	8,3	3,5	5,6	2,7	26	9,53	5911	24,2	8,86	5936
0,8	5	12	5,5	7,7	4,3	26	6,07	5912	24,2	5,65	5937
0,8	5	17,5	8,5	10,9	6,6	26	3,92	5913	24,2	3,65	5938
0,8	5	24,5	12,5	15,1	9,4	26	2,67	5914	24,2	2,48	5939
0,8	5	36*	18,5	21,5	14,5	26	1,8	5915	24,2	1,67	5940
0,8	6,3	10,5	3,5	5,6	4,9	24	4,77	5916	22,3	4,44	5941
0,8	6,3	15,5	5,5	7,7	7,8	24	3,03	5917	22,3	2,82	5942
0,8	6,3	23	8,5	10,9	12,1	24	1,96	5918	22,3	1,82	5943
0,8	6,3	33*	12,5	15,1	17,9	24	1,33	5919	22,3	1,24	5945
0,8	6,3	48*	18,5	21,5	26,5	24	0,9	5920	22,3	0,84	5944
0,8	8	14,5	3,5	6,1	8,4	19,5	2,32	5921	18,1	2,16	5946
0,8	8	21,5	5,5	8,4	13,1	19,5	1,48	5922	18,1	1,38	5947
0,8	8	32*	8,5	12	20	19,5	0,96	5923	18,1	0,89	5948
0,8	8	47*	12,5	16,7	30,3	19,5	0,65	5924	18,1	0,6	5949
0,8	8	68*	18,5	23,8	44,2	19,5	0,44	5925	18,1	0,41	5950
0,8	10	20	3,5	6,9	13,1	15,4	1,2	5926	14,3	1,12	5951
0,8	10	30*	5,5	9,8	20,2	15,4	0,76	5927	14,3	0,7	5952
0,8	10	45,5*	8,5	14,3	31,2	15,4	0,49	5928	14,3	0,46	5953
0,8	10	66*	12,5	19,9	46,1	15,4	0,33	5929	14,3	0,31	5954
0,8	10	96,5*	18,5	28,5	68	15,4	0,23	5930	14,3	0,21	5955
1	5	8,5	3,5	6,6	1,9	43,7	23,20	5956	40,6	21,6	5981
1	5	12	5,5	9	3	43,7	14,80	5957	40,6	13,8	5982
1	5	17	8,5	12,6	4,4	43,7	9,57	5958	40,6	8,9	5983
1	5	24	12,5	17,4	6,6	43,7	6,51	5959	40,6	6,05	5984
1	5	34,5*	18,5	24,6	9,9	43,7	4,4	5960	40,6	4,1	5985
1	6,3	10	3,5	7,3	2,7	34,1	11,6	5961	31,7	10,79	5986
1	6,3	14,5	5,5	10,1	4,4	34,1	7,39	5962	31,7	6,87	5987
1	6,3	21,5	8,5	14,3	7,2	34,1	4,79	5963	31,7	4,45	5988
1	6,3	30,5	12,5	19,9	10,6	34,1	3,26	5964	31,7	3,03	5989
1	6,3	43,5*	18,5	28,3	15,2	34,1	2,2	5965	31,7	2,05	5990
1	8	13	3,5	7,3	5,7	33,1	5,68	5966	30,8	5,28	5991
1	8	19	5,5	10,1	8,9	33,1	3,61	5967	30,8	3,35	5992
1	8	28,5	8,5	14,3	14,2	33,1	2,33	5968	30,8	2,17	5993
1	8	40,5*	12,5	19,9	20,6	33,1	1,59	5969	30,8	1,48	5994
1	8	59*	18,5	28,3	30,7	33,1	1,08	5970	30,8	1	5995
1	10	17,5	3,5	8	9,5	27,4	2,9	5971	25,5	2,7	5996
1	10	26	5,5	11,2	14,8	27,4	1,85	5972	25,5	1,72	5997
1	10	39	8,5	16	23	27,4	1,2	5973	25,5	1,12	5998
1	10	56*	12,5	22,4	33,6	27,4	0,81	5974	25,5	0,76	5999
1	10	81,5*	18,5	32	49,5	27,4	0,55	5975	25,5	0,51	6000
1	12,5	24	3,5	9,4	14,6	22	1,49	5976	20,5	1,39	6001
1	12,5	36,5	5,5	13,4	23,1	22	0,95	5977	20,5	0,88	6002
1	12,5	55,5*	8,5	19,4	36,1	22	0,61	5978	20,5	0,57	6003
1	12,5	80,5*	12,5	27,4	53,1	22	0,41	5979	20,5	0,38	6004
1	12,5	115*	18,5	39,4	75,6	22	0,28	5980	20,5	0,26	6005
1,25	6,3	12	3,5	7,2	4,8	133	29	6006	124	27	6031
1,25	6,3	17	5,5	9,8	7,2	133	18	6007	124	16,7	6032
1,25	6,3	25	8,5	13,8	11,2	133	11,8	6008	124	11	6033
1,25	6,3	35,5	12,5	19,2	16,3	133	8,09	6009	124	7,5	6034
1,25	6,3	51,5*	18,5	27,1	24,4	133	5,39	6010	124	5	6035
1,25	8	15	3,5	7,4	7,6	105	14,3	6011	98	13,3	6036
1,25	8	22	5,5	10,5	11,5	105	8,92	6012	98	8,3	6037
1,25	8	33	8,5	14,9	18,1	105	5,83	6013	98	5,4	6038
1,25	8	47,5*	12,5	21	26,5	105	3,96	6014	98	3,7	6039
1,25	8	69*	18,5	30	39	105	2,69	6015	98	2,5	6040

\* These springs can break laterally if they are not located in a bush or on a shaft.

# COMPRESSION SPRINGS

Dimensions according to DIN 2098



D <sub>t</sub>	D <sub>m</sub>	L <sub>0</sub>	n <sub>v</sub>	L <sub>n</sub>	s <sub>n</sub>	F <sub>n</sub>	c	EN 10270-1-SH	Stainless steel		
								Cat.no	EN 10270-3-1.4310	F <sub>n</sub>	c
1,25	10	20	3,5	7,7	12,3	85,4	7,09	6016	79	7,59	6041
1,25	10	29,5	5,5	10,8	18,7	85,4	4,51	6017	79	4,19	6042
1,25	10	44,5*	8,5	15,2	29,3	85,4	2,92	6018	79	2,71	6043
1,25	10	64*	12,5	21,1	42,9	85,4	1,99	6019	79	1,85	6044
1,25	10	93,5*	18,5	30	63,5	85,4	1,34	6020	79	1,25	6045
1,25	12,5	27	3,5	8,2	18,8	69	3,63	6021	64	3,38	6046
1,25	12,5	41,5	5,5	11,6	29,9	69	2,31	6022	64	2	6047
1,25	12,5	62,5*	8,5	16,5	46	69	1,49	6023	64	1,38	6048
1,25	12,5	90,5*	12,5	23,1	67,4	69	1,02	6024	64	0,95	6049
1,25	12,5	130*	18,5	32,9	97,1	69	0,69	6025	64	0,64	6050
1,25	16	40,5	3,5	9,1	31,4	54,2	1,73	6026	50	1,61	6051
1,25	16	62*	5,5	12,9	49,1	54,2	1,1	6027	50	1,02	6052
1,25	16	94*	8,5	18,5	75,5	54,2	0,72	6028	50	0,67	6053
1,25	16	140*	12,5	26	114	54,2	0,48	6029	50	0,45	6054
1,25	16	205*	18,5	37,3	168	54,2	0,32	6030	50	0,3	6055
1,6	8	14,5	3,5	9	5,5	212	37,30	6056	197	34,7	6081
1,6	8	21,5	5,5	12,6	8,9	212	23,70	6057	197	22	6082
1,6	8	31,5	8,5	17,9	13,6	212	15,40	6058	197	14,3	6083
1,6	8	45	12,5	24,8	20,2	212	10,40	6059	197	9,7	6084
1,6	8	65,5*	18,5	35,2	30,3	212	7,05	6060	197	6,56	6085
1,6	10	18,5	3,5	9,4	9,1	170	19,1	6061	158	17,76	6086
1,6	10	27	5,5	13,2	13,8	170	12,2	6062	158	11,34	6087
1,6	10	40,5	8,5	18,9	21,6	170	7,87	6063	158	7,32	6088
1,6	10	58,5*	12,5	26,5	32	170	5,33	6064	158	4,96	6089
1,6	10	85*	18,5	37,9	47,1	170	3,61	6065	158	3,36	6090
1,6	12,5	24	3,5	10	14	135	9,76	6066	125	9,07	6091
1,6	12,5	36	5,5	14,1	21,9	135	6,23	6067	125	5,79	6092
1,6	12,5	53,5*	8,5	20,1	33,4	135	4,04	6068	125	3,75	6093
1,6	12,5	78*	12,5	28	50	135	2,73	6069	125	2,54	6094
1,6	12,5	115*	18,5	39,9	75,1	135	1,84	6070	125	1,71	6095
1,6	16	34	3,5	11	23	106	4,65	6071	99	4,32	6096
1,6	16	51,5*	5,5	15,5	36	106	2,96	6072	99	2,75	6097
1,6	16	77,5*	8,5	22,2	55,3	106	1,92	6073	99	1,79	6098
1,6	16	110*	12,5	31,2	78,8	106	1,3	6074	99	1,2	6099
1,6	16	165*	18,5	44,6	120	106	0,88	6075	99	0,82	6100
1,6	20	48*	3,5	12,4	35,6	84,8	2,38	6076	79	2,21	6101
1,6	20	73,5*	5,5	17,6	55,9	84,8	1,5	6077	79	1,39	6102
1,6	20	110*	8,5	25,5	84,5	84,8	0,99	6078	79	0,92	6103
1,6	20	165*	12,5	36	129	84,8	0,67	6079	79	0,62	6104
1,6	20	240*	18,5	51,8	188	84,8	0,45	6080	79	0,42	6561
2	10	18	3,5	11,2	6,8	318	46,6	6105	295	43,3	6130
2	10	26,5	5,5	15,6	10,9	318	29,7	6106	295	27,6	6131
2	10	38,5	8,5	22	16,5	318	19,2	6107	295	17,9	6132
2	10	55	12,5	30,6	24,4	318	13	6108	295	12,2	6133
2	10	79,5*	18,5	43,4	36,1	318	8,81	6109	295	8,29	6134
2	12,5	22,5	3,5	11,7	10,8	254	23,9	6110	236	22,22	6135
2	12,5	33	5,5	16,4	16,6	254	15,2	6111	236	14,13	6136
2	12,5	49,5	8,5	23,5	26	254	9,81	6112	236	9,12	6137
2	12,5	71*	12,5	33	38	254	6,69	6113	236	6,22	6138
2	12,5	105*	18,5	47,2	57,8	254	4,52	6114	236	4,2	6139
2	16	30	3,5	12,5	17,5	198	11,4	6115	184	10,6	6140
2	16	45	5,5	17,7	27,3	198	7,24	6116	184	6,73	6141
2	16	68*	8,5	25,5	42,5	198	4,69	6117	184	4,36	6142
2	16	98*	12,5	35,9	62,1	198	3,19	6118	184	2,97	6143
2	16	145*	18,5	51,4	93,6	198	2,16	6119	184	2	6144

\* These springs can break laterally if they are not located in a bush or on a shaft.



# COMPRESSION SPRINGS

Dimensions according to DIN 2098

D <sub>t</sub>	D <sub>m</sub>	L <sub>o</sub>	n <sub>v</sub>	L <sub>n</sub>	s <sub>n</sub>	F <sub>n</sub>	c	EN 10270-1-SH Cat.no	Stainless steel EN 10270-3-1.4310		
									F <sub>n</sub>	c	Cat.no
2	20	41	3,5	13,6	27,4	159	5,83	6120	148	5,42	6145
2	20	62*	5,5	19,2	42,8	159	3,71	6121	148	3,45	6146
2	20	94*	8,5	27,6	66,4	159	2,39	6122	148	2,22	6147
2	20	135*	12,5	38,8	96,2	159	1,63	6123	148	1,52	6148
2	20	200*	18,5	55,6	144	159	1,10	6124	148	1,02	6149
2	25	58*	3,5	15	43	127	2,98	6125	118	2,77	6150
2	25	88,5*	5,5	21,4	67,1	127	1,9	6126	118	1,77	6151
2	25	135*	8,5	31	104	127	1,23	6127	118	1,14	6598
2	25	195*	12,5	43,8	151	127	0,83	6128	118	0,77	6152
2	25	290*	18,5	63	227	127	0,57	6129	118	0,53	6153
2,5	12,5	22	3,5	14	8	468	58,3	6154	435	54,2	6179
2,5	12,5	32	5,5	19,5	12,5	468	37,2	6155	435	34,59	6180
2,5	12,5	47,5	8,5	27,8	19,7	468	24	6156	435	22,32	6181
2,5	12,5	67,5	12,5	38,7	28,8	468	16,3	6157	435	15,16	6182
2,5	12,5	98*	18,5	55,1	42,9	468	11	6158	435	10,23	6183
2,5	16	27,5	3,5	14,6	12,9	365	27,8	6159	339	25,85	6184
2,5	16	41	5,5	20,5	20,5	365	17,7	6160	339	16,46	6185
2,5	16	61	8,5	29,3	31,7	365	11,5	6161	339	10,69	6186
2,5	16	88*	12,5	41,1	46,9	365	7,78	6162	339	7,23	6187
2,5	16	130*	18,5	58,9	71,1	365	5,25	6163	339	4,88	6188
2,5	20	36	3,5	15,5	20,5	292	14,2	6164	271	13,2	6189
2,5	20	54	5,5	21,9	32,1	292	9,05	6165	271	8,41	6190
2,5	20	81,5*	8,5	31,5	50	292	5,85	6166	271	5,44	6191
2,5	20	120*	12,5	44,3	75,7	292	3,98	6167	271	3,7	6192
2,5	20	175*	18,5	63,6	111	292	2,69	6168	271	2,5	6193
2,5	25	49	3,5	16,8	32,2	233	7,29	6169	217	6,78	6194
2,5	25	74,5*	5,5	24	50,5	233	4,64	6170	217	4,31	6195
2,5	25	115*	8,5	34,8	80,2	233	3	6171	217	2,79	6196
2,5	25	165*	12,5	49,2	116	233	2,04	6172	217	1,89	6197
2,5	25	240*	18,5	70,8	169	233	1,38	6173	217	1,28	6198
2,5	32	71,5*	3,5	19,3	52,2	182	3,48	6174	169	3,23	6199
2,5	32	110*	5,5	27,9	82,1	182	2,22	6175	169	2,06	6200
2,5	32	170*	8,5	40,7	129	182	1,43	6176	169	1,36	6201
2,5	32	245*	12,5	58,1	187	182	0,97	6177	169	0,9	6202
2,5	32	360*	18,5	83,9	276	182	0,66	6178	169	0,61	6203
3,2	16	27,5	3,5	17,8	9,7	721	74,3	6204	670	69,1	6740
3,2	16	40	5,5	24,9	15,1	721	47,4	6205	670	44,1	6741
3,2	16	59	8,5	35,4	23,6	721	30,7	6206	670	28,55	6742
3,2	16	83,5	12,5	49	34,5	721	20,8	6207	670	19,35	6743
3,2	16	120*	18,5	69,4	50,6	721	14,1	6208	670	13,11	6744
3,2	20	33,5	3,5	18,5	15	577	38,1	6209	537	35,43	6745
3,2	20	49,5	5,5	25,9	23,6	577	24,2	6210	537	22,5	6746
3,2	20	74	8,5	37,1	36,9	577	15,7	6211	537	14,6	6747
3,2	20	105*	12,5	51,6	53,4	577	10,7	6212	537	9,95	6748
3,2	20	155*	18,5	73,2	81,8	577	7,21	6213	537	6,7	6749
3,2	25	42,5	3,5	19,1	23,4	461	19,4	6214	429	18,04	6750
3,2	25	63,5	5,5	26,3	37,2	461	12,4	6215	429	11,53	6751
3,2	25	94,5*	8,5	37,1	57,4	461	8,02	6216	429	7,45	6752
3,2	25	135*	12,5	51,6	83,4	461	5,45	6217	429	5,06	6753
3,2	25	200*	18,5	73,2	127	461	3,68	6218	429	3,42	6754
3,2	32	58,6	3,5	19,8	38,7	361	9,31	6219	336	8,65	6755
3,2	32	88,5*	5,5	27,4	61,1	361	5,92	6220	336	5,5	6756
3,2	32	135*	8,5	38,8	96,2	361	3,82	6221	336	3,55	6757
3,2	32	190*	12,5	54,1	136	361	2,61	6222	336	2,42	6758
3,2	32	280*	18,5	77	203	361	1,76	6223	336	1,64	6759
* These springs can break laterally if they are not located in a bush or on a shaft.											

# COMPRESSION SPRINGS

Dimensions according to DIN 2098



D <sub>t</sub>	D <sub>m</sub>	L <sub>o</sub>	n <sub>v</sub>	L <sub>n</sub>	s <sub>n</sub>	F <sub>n</sub>	c	EN 10270-1-SH	Stainless steel EN 10270-3-1.4310		
								Cat.no	F <sub>n</sub>	c	Cat.no
3,2	40	82*	3,5	21,2	60,8	288	4,76	6224	268	4,43	6760
3,2	40	125*	5,5	29,7	95,3	288	3,03	6225	268	2,81	6761
3,2	40	190*	8,5	42,3	148	288	1,96	6226	268	1,82	6762
3,2	40	275*	12,5	59,2	216	288	1,33	6227	268	1,24	6763
3,2	40	405*	18,5	84,5	321	288	0,9	6228	268	0,84	6764
4	20	33,5	3,5	22,2	11,3	1069	93,1	6229	994	86,58	6765
4	20	49	5,5	31	18	1069	59,2	6230	994	55,06	6766
4	20	72	8,5	44,2	27,8	1069	38,3	6231	994	35,62	6767
4	20	105	12,5	61,7	43,3	1069	26,1	6232	994	24,27	6768
4	20	150*	18,5	87,7	62,3	1069	17,6	6233	994	16,37	6769
4	25	41	3,5	22,9	18,1	852	47,7	6234	792	44,36	6770
4	25	60,5	5,5	32,2	28,3	852	30,3	6235	792	28,18	6771
4	25	89,5	8,5	46	43,5	852	19,6	6236	792	18,23	6772
4	25	130*	12,5	64,5	65,5	852	13,3	6237	792	12,37	6773
4	25	185*	18,5	92,1	92,9	852	9,02	6238	792	8,39	6774
4	32	53,5	3,5	24	29,5	666	22,8	6239	619	21,2	6775
4	32	79,5	5,5	33,3	46,2	666	14,4	6240	619	13,4	6776
4	32	120	8,5	47,2	72,8	666	9,35	6241	619	8,69	6777
4	32	170*	12,5	65,8	104	666	6,35	6242	619	5,9	6778
4	32	250*	18,5	93,6	156	666	4,30	6243	619	4	6779
4	40	71	3,5	25,2	45,8	533	11,7	6244	496	10,88	6780
4	40	105*	5,5	35,1	69,9	533	7,4	6245	496	6,88	6781
4	40	160*	8,5	50	110	533	4,79	6246	496	4,45	6782
4	40	235*	12,5	69,8	165	533	3,26	6247	496	3,03	6783
4	40	340*	18,5	99,6	240	533	2,2	6248	496	2,04	6784
4	50	99*	3,5	27,4	71,6	427	5,95	6249	397	5,53	6785
4	50	150*	5,5	38,6	111	427	3,79	6250	397	3,52	6786
4	50	230*	8,5	55,4	175	427	2,45	6251	397	2,28	6787
4	50	335*	12,5	77,8	257	427	1,67	6252	397	1,55	6788
4	50	490*	18,5	111	379	427	1,13	6253	397	1,05	6789
5	25	41	3,5	27,6	13,4	1569	117	6254	1459	109	6790
5	25	60	5,5	38,5	21,5	1569	74	6255	1459	68,8	6791
5	25	87,5	8,5	54,9	32,6	1569	47,9	6256	1459	44,5	6792
5	25	125	12,5	76,7	48,3	1569	32,6	6257	1459	30,3	6793
5	25	180*	18,5	109	71	1569	22	6258	1459	20,5	6794
5	32	51	3,5	28,7	22,3	1226	55,4	6259	1140	51,5	6795
5	32	75	5,5	40,2	34,8	1226	35,3	6260	1140	32,8	6796
5	32	110	8,5	57,5	52,5	1226	22,8	6261	1140	21,2	6797
5	32	160*	12,5	80,5	79,5	1226	15,5	6262	1140	14,4	6798
5	32	230*	18,5	115	115	1226	10,5	6263	1140	9,7	6799
5	40	64	3,5	29,6	34,4	981	28,3	6264	912	26,3	6800
5	40	95,5	5,5	41,1	54,4	981	18	6265	912	16,7	6801
5	40	140	8,5	58,4	81,6	981	11,7	6266	912	10,9	6802
5	40	205*	12,5	81,4	124	981	7,94	6267	912	7,4	6803
5	40	300*	18,5	116	184	981	5,36	6268	912	5	6804
5	50	85	3,5	30,9	54,1	785	14,5	6269	730	13,5	6805
5	50	130	5,5	43,2	86,8	785	9,25	6270	730	8,6	6806
5	50	195*	8,5	61,6	133	785	5,98	6271	730	5,56	6807
5	50	280*	12,5	86,1	194	785	4,07	6272	730	3,78	6808
5	50	410*	18,5	123	287	785	2,75	6273	730	2,56	6809
5	63	120*	3,5	32,3	87,7	623	7,27	6274	579	6,76	6810
5	63	180*	5,5	45,3	135	623	4,63	6275	579	4,3	6811
5	63	275*	8,5	64,8	210	623	2,99	6276	579	2,78	6812
5	63	395*	12,5	90,8	304	623	2,09	6277	579	1,94	6813
5	63	585*	18,5	130	455	623	1,37	6278	579	1,27	6814

\* These springs can break laterally if they are not located in a bush or on a shaft.



# COMPRESSION SPRINGS

Dimensions according to DIN 2098

D <sub>t</sub>	D <sub>m</sub>	L <sub>o</sub>	n <sub>v</sub>	F <sub>n</sub>	L <sub>n</sub>	s <sub>n</sub>	c	EN 10270-1-SH	
								Cat. no.	
6,3	32	50	3,5	2314	35	15	140	6279	
6,3	32	75	5,5	2314	49	26	89,1	6280	
6,3	32	110	8,5	2314	69	41	57,7	6281	
6,3	32	155	12,5	2314	97	58	39,2	6282	
6,3	32	225*	18,5	2314	137	88	26,5	6283	
6,3	40	60	3,5	1853	36	24	71,7	6284	
6,3	40	90	5,5	1853	50,3	39,7	45,6	6285	
6,3	40	135	8,5	1853	71,8	63,2	29,5	6286	
6,3	40	195	12,5	1853	100	95	20,1	6287	
6,3	40	280*	18,5	1853	143	137	13,5	6288	
6,3	50	80	3,5	1481	38	42	36,7	6289	
6,3	50	115	5,5	1481	53	62	23,3	6290	
6,3	50	175	8,5	1481	75	100	15,1	6291	
6,3	50	250*	12,5	1481	105	145	10,3	6292	
6,3	50	365*	18,5	1481	150	215	6,94	6293	
6,3	63	105	3,5	1177	40	65	18,3	6294	
6,3	63	155	5,5	1177	56	99	11,7	6295	
6,3	63	235*	8,5	1177	80,5	155	7,55	6296	
6,3	63	340*	12,5	1177	113	227	5,13	6297	
6,3	63	500*	18,5	1177	161	339	3,47	6298	
6,3	80	145	3,5	932	42	103	8,95	6299	
6,3	80	220*	5,5	932	59,5	161	5,7	6300	
6,3	80	335*	8,5	932	85,5	250	3,69	6301	
6,3	80	490*	12,5	932	120	370	2,51	6302	
6,3	80	720*	18,5	932	172	548	1,7	6303	
8	40	65	3,5	3530	44	21	183	6304	
8	40	90	5,5	3530	61,2	28,8	119	6305	
8	40	135	8,5	3530	87	48	76,7	6306	
8	40	190	12,5	3530	122	68	52,2	6307	
8	40	275*	18,5	3530	174	101	35,2	6308	
8	50	75	3,5	2824	45	30	95,3	6309	
8	50	110	5,5	2824	63,2	46,8	60,8	6310	
8	50	160	8,5	2824	90	70	39,2	6311	
8	50	230	12,5	2824	127	103	26,7	6312	
8	50	335*	18,5	2824	181	154	18	6313	
8	63	95	3,5	2236	47	48	47,7	6314	
8	63	140	5,5	2236	66	74	30,3	6315	
8	63	205	8,5	2236	93,5	112	19,6	6316	
8	63	300*	12,5	2236	131	169	13,3	6317	
8	63	435*	18,5	2236	187	248	9,02	6318	
8	80	125	3,5	1765	49	76	23,2	6319	
8	80	180	5,5	1765	69	111	14,8	6320	
8	80	285*	8,5	1765	99	186	9,58	6321	
8	80	410*	12,5	1765	139	271	6,51	6322	
8	80	600*	18,5	1765	199	401	4,4	6323	
8	100	170	3,5	1412	52	118	11,9	6324	
8	100	260*	5,5	1412	73	187	7,58	6325	
8	100	390*	8,5	1412	104	286	4,9	6326	
8	100	570*	12,5	1412	147	423	3,33	6327	
8	100	835*	18,5	1412	210	625	2,26	6328	

\* These springs can break laterally if they are not located in a bush or on a shaft.

D <sub>t</sub>	D <sub>m</sub>	L <sub>o</sub>	n <sub>v</sub>	F <sub>n</sub>	L <sub>n</sub>	s <sub>n</sub>	c	EN 10270-1-SH	
								Cat. no.	
10	50	75	3,5	5198	55	20	232	6329	
10	50	110	5,5	5198	76	34	148	6330	
10	50	165	8,5	5198	109	56	95,7	6331	
10	50	230	12,5	5198	152	78	65,1	6332	
10	50	335*	18,5	5198	217	118	43,9	6333	
10	63	96	3,5	4119	56,3	39,7	116	6334	
10	63	135	5,5	4119	79	56	73,9	6335	
10	63	200	8,5	4119	112	88	47,9	6652	
10	63	285	12,5	4119	157	128	32,6	6336	
10	63	410*	18,5	4119	225	185	22	6337	
10	80	115	3,5	3246	59	56	56,8	6338	
10	80	175	5,5	3246	83	92	36,2	6339	
10	80	255	8,5	3246	119	136	23,4	6340	
10	80	370	12,5	3246	167	203	15,9	6341	
10	80	540*	18,5	3246	238	302	10,8	6342	
10	100	150	3,5	2599	63	87	29	6343	
10	100	230	5,5	2599	89	141	18,5	6344	
10	100	345	8,5	2599	128	217	12	6345	
10	100	500*	12,5	2599	180	320	8,14	6346	
10	100	730*	18,5	2599	258	472	5,5	6961	
10	125	205	3,5	2079	67	138	14,9	6347	
10	125	315	5,5	2079	95	220	9,48	6348	
10	125	475*	8,5	2079	137	338	6,13	6349	
10	125	690*	12,5	2079	193	497	4,17	6962	
10	125	1015*	18,5	2079	277	738	2,82	6963	

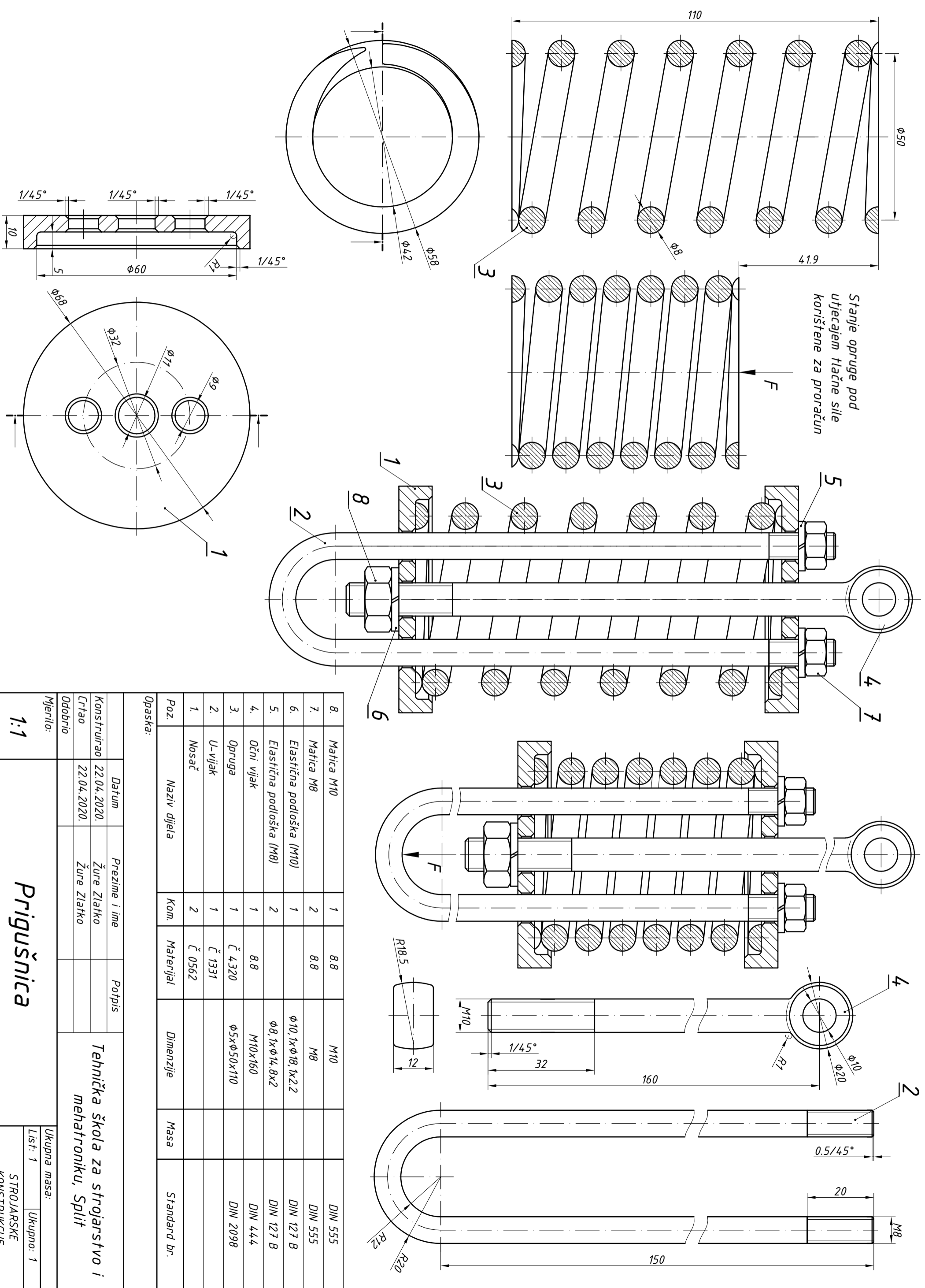
\* These springs can break laterally if they are not located in a bush or on a shaft.



Izrada radioničkog crteža opruge na temelju proračuna te izbora opruge iz kataloga proizvođača pomoću računalnog programa AutoCAD:

LINK:

<https://www.dropbox.com/s/bmfxqsh4d2uaixa/Izrada%20radioni%C4%8Dkog%20crte%C5%BEa%20zavojne%20torzijske%20opruge%20%28AutoCAD%2029.mp4?dl=0>



Stanje opruge pod utjecajem tlačne sile korištene za proračun

8.	Matica M10	1	8.8	M10	DIN 555
7.	Matica M8	2	8.8	M8	DIN 555
6.	Elastična podloška (M10)	1		$\phi 10, 1 \times \phi 18, 1 \times 2.2$	DIN 127 B
5.	Elastična podloška (M8)	2		$\phi 8, 1 \times \phi 14, 8 \times 2$	DIN 127 B
4.	Očni vijak	1	8.8	M10x160	DIN 444
3.	Opruga	1	Č 4320	$\phi 5 \times \phi 50 \times 110$	DIN 2098
2.	U-vijak	1	Č 1331		
1.	Nosač	2	Č 0562		
Poz.	Naziv dijela	Kom.	Materijal	Dimenzije	Masa
Opaska:					Standard br.
Datum	Prezime i ime	Potpis	Tehnička škola za strojarstvo i mehatroniku, Split		
Konstruirao	22.04.2020.	Žure Zlatko			
Crtao	22.04.2020.	Žure Zlatko			
Odobrio					
Mjerilo:	Ukupna masa:				
1:1	Lst: 1 Ukupno: 1				
STROJARSKE KONSTRUKCIJE					

**PRORAČUN I KONSTRUKCIJA PRIGUŠNICE**

Potrebno je proračunati i konstruirati prigušnicu za podizanje tereta prema slici ako se podiže teret  $F = 2500$  [N]. Opruga u prigušnici je hladno oblikovana zavojna torzijska opruga.

- proračunati promjer žice zavojne torzijske opruge i usvojiti standardnu (*DIN 2098*)
  - proračunati potrebni promjer očnog vijka i usvojiti standardni (*DIN 444*)
  - proračunati potrebni promjer „U“ vijka (metrički navoj)
- Elastična podloška *DIN 127 B*
  - Matica *DIN 555*
- **Proračun i odabir zavojne torzijske opruge (*DIN 2098*)**

Odabiremo materijal opruge: Č 4230 →  $\sigma_L = 1500$  [MPa]  
(*ES 1; tablica 26, strana 43.*)

$\sigma_L$  (MPa)- vlačna čvrstoća materijala

Dopuštena torzijska naprezanja za tlačne zavojne opruge (statički opterećene):

$$\tau_{idop} = 0,56 \cdot \sigma_L$$

$$\tau_{idop} = 0,56 \cdot \sigma_L = 0,56 \cdot 1500 = 840 \text{ [MPa]}$$

$E = 210\,000$  [MPa] – modul elastičnosti za čelik

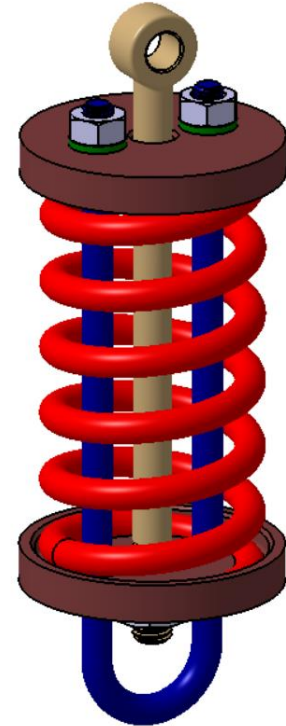
Iz izraza za naprezanje opruge na torziju i zadane sile  $F$  kojom je opterećena opruga možemo odrediti potrebni promjer žice opruge  $d$ .

$$\tau_t = k_t \cdot \frac{M_t}{W_p} \leq \tau_{idop}$$

gdje je:

$W_p$  [mm<sup>3</sup>] – polarni moment otpora poprečnog presjeka žice

$M_t$  [Nmm] – moment torzije u opruzi



Faktor ispravka naprezanja  $k_t$  uzima u obzir povećanje teoretskog torzijskog naprezanja zbog zakrivljenosti žice. Naime, stvarno torzijsko naprezanje je raspoređeno nesimetrično po presjeku žice te je na unutarnjoj strani navoja veće nego na vanjskoj. Faktor  $k_t$  je ovisan o indeksu opruge  $e = D_{sr}/d$  te se računa prema izrazu:

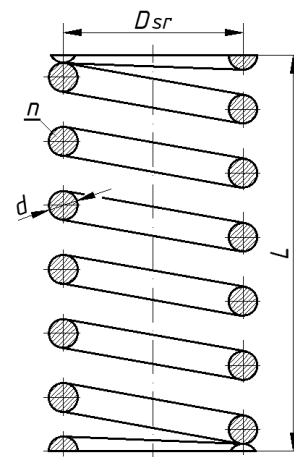
$$k_t = \frac{e + 0,5}{e - 0,5}$$

U prvoj iteraciji ćemo zanemariti faktor  $k_t$  zbog viška nepoznanica u izrazu. Iz kataloga proizvođača odabiremo srednji promjer  $D_{sr}$  i visinu neopterećene opruge  $L$ , vodeći računa o okvirnim dimenzijama  $U$  vijka i očnog vijka.

$$D_{sr} = 50 \text{ [mm]}$$

$$L = 110 \text{ [mm]}$$

$n = 5,5$  - aktivni broj navoja



Polarni moment otpora za okrugli poprečni presjek žice:

$$W_p = \frac{d^3 \cdot \pi}{16}$$

Moment torzije u opruzi:

$$M_t = F \cdot \frac{D_{sr}}{2}$$

Sređivanjem prethodnih izraza možemo odrediti potrebni promjer žice:

$$\frac{d^3 \cdot \pi}{16} \geq \frac{M_t}{\tau_{idop}}$$

$$\frac{d^3 \cdot \pi}{16} \geq \frac{F \cdot D_{sr}}{2 \cdot \tau_{idop}}$$

$$d \geq \sqrt[3]{\frac{16 \cdot F \cdot D_{sr}}{2 \cdot \tau_{idop} \cdot \pi}}$$

$$d \geq \sqrt[3]{\frac{16 \cdot F \cdot D_{sr}}{2 \cdot \tau_{idop} \cdot \pi}} = \sqrt[3]{\frac{16 \cdot 2500 \cdot 25}{2 \cdot 840 \cdot \pi}} \geq 7,3 \text{ [mm]}$$

Korekcija promjera  $d$  zbog nejednolikog naprezanja po presjeku žice:

$$e = \frac{D_{sr}}{d} = \frac{50}{7,3} = 6,85$$

$$k_t = \frac{e+0,5}{e-0,5} = \frac{6,85+0,5}{6,85-0,5} = 1,2$$

$$d \geq \sqrt{\frac{16 \cdot F \cdot D_{sr} \cdot k_t}{2 \cdot \tau_{idop} \cdot \pi}} = \sqrt{\frac{16 \cdot 2500 \cdot 25 \cdot 1,2}{2 \cdot 840 \cdot \pi}} \geq 7,7 \text{ [mm]}$$

Odabiremo promjer žice  $d = 8 \text{ [mm]}$

Poissonov koeficijent se određuje kao omjer poprečnog smanjenja i uzdužnog produljenja nekog materijala prilikom vlačnog ispitivanja na kidalici te za čelik iznosi od 0,27...0,31

$\mu = 0,31$  – Poissonov koeficijent

Modul smicanja  $G$ :

$$G = \frac{E}{2 \cdot (1 + \mu)} = \frac{210000}{2 \cdot (1 + 0,31)} = 80153 \text{ [MPa]}$$

Progib tlačne opruge  $f$ :

$$f = \frac{64 \cdot F \cdot n \cdot R_{sr}^3}{d^4 \cdot G} = \frac{64 \cdot 2885,6 \cdot 5,5 \cdot 25^3}{8^4 \cdot 80153} = 48,3 \text{ [mm]}$$

Dužina opterećene opruge:

$$L_o = L - f = 110 - 48,3 = 61,7 \text{ [mm]}$$

Usporedba dobivenih rezultata sa standardnom oprugom iz kataloga proizvođača (DIN 2098):

$d$	$D_{sr}$	$n$	$L$	$F$	$L_o$
8	50	5,5	110	2824	63,2

## ➤ Proračun i odabir očnog vijka (DIN 444)



Očni vijak (DIN 444)

Vijak je u prigušnici opterećen vlačnom silom  $F$ . Iz izraza za naprezanje vijka na vlak možemo odrediti potrebni promjer vijka u korjenu  $d_1$  (najmanji promjer vijka).

$$\sigma_v = \frac{F}{A} \leq \sigma'_{vdop}$$

Materijal vijka: 4.8 (klasa čvrstoće)

$\sigma_L = 400$  [MPa] - vlačna čvrstoća materijala

$\sigma_{vdop} = 90$  (ES 1; tablica 95, strana 191.)

Zbog koncentracije naprezanja koja se javlja u jezgri vijka, dopušteno vlačno naprezanje umanjujemo za koeficijent oslabljenja  $\zeta_1$  koji za normalnu strojnu izvedbu navoja iznosi  $\zeta_1 = 0,8$ .

$$\sigma'_{vdop} = \zeta_1 \cdot \sigma_{vdop} = 0,8 \cdot 90 = 72 \text{ [Mpa]}$$

$$A \geq \frac{F}{\sigma'_{vdop}}$$

gdje je:

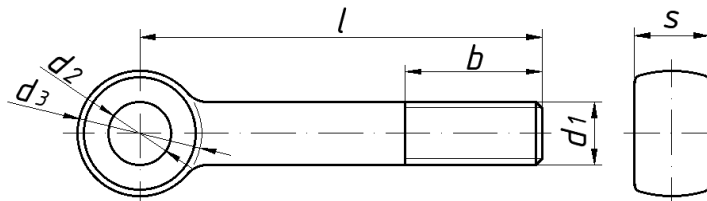
$A$  [mm<sup>2</sup>] – površina poprečnog presjeka vijka (na navoju)

$$A = \frac{d_1^2 \cdot \pi}{4} \rightarrow \frac{d_1^2 \cdot \pi}{4} \geq \frac{F}{\sigma'_{vdop}}$$

$$d_1 \geq \sqrt{\frac{4 \cdot F}{\sigma'_{vdop} \cdot \pi}}$$

$$d_1 \geq \sqrt{\frac{4 \cdot F}{\sigma'_{v dop} \cdot \pi}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 2500}{72 \cdot \pi}} = 6,6 \text{ [mm]}$$

Odabiremo standardni promjer vijka u korjenu  $d_1 = 8,16 \text{ [mm]}$ , tj. vijak M10 (ES 1; tablica 71, strana 140.)



d1	M6	M8	M10	M12	M16
b=<125mm	18	22	26	30	38
b=125-200mm	-	28	32	36	44
b=>200mm	-	-	-	49	57
d2 H9	6	8	10	12	16
d3	14	18	20	25	32
s	7	9	12	14	17

Standardne dimenzije očnog vijka (DIN 444)

Duljinu vijka  $l$  potrebno je prilagoditi konstrukciji prigušnice (uzeti u obzir duljinu opruge, dva nosača, matice i podloške).

$$l = 160 \text{ [mm]}$$

➤ Proračun i dimenzioniranje „U“ vijka



Vijak je u prigušnici opterećen vlačnom silom  $F$ . Iz izraza za naprezanje vijka na vlak možemo odrediti potrebni promjer vijka u korjenu  $d_1$  (najmanji promjer vijka). Prilikom opterećenja vijka treba uzeti u obzir da je sila raspoređena na dvije površine.

$$\sigma_v = \frac{F}{2 \cdot A} \leq \sigma'_{vdop}$$

Materijal vijka: Č 1331

$\sigma_L = 500$  [MPa] - vlačna čvrstoća materijala

$\sigma_{vdop} = 100$  (ES 1; tablica 95, strana 191.)

$\sigma'_{vdop} = \zeta_1 \cdot \sigma_{vdop} = 0,8 \cdot 100 = 80$  [Mpa]

$$2 \cdot A \geq \frac{F}{\sigma'_{vdop}}$$

gdje je:

$A$  [mm<sup>2</sup>] – površina poprečnog presjeka vijka (na navoju)

$$A = \frac{d_1^2 \cdot \pi}{4}$$

$$2 \cdot \frac{d_1^2 \cdot \pi}{4} \geq \frac{F}{\sigma'_{vdop}}$$

$$d_1 \geq \sqrt{\frac{2 \cdot F}{\sigma'_{vdop} \cdot \pi}}$$

$$d_1 \geq \sqrt{\frac{2 \cdot F}{\sigma'_{vdop} \cdot \pi}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 2500}{80 \cdot \pi}} = 4,5 \text{ [mm]}$$

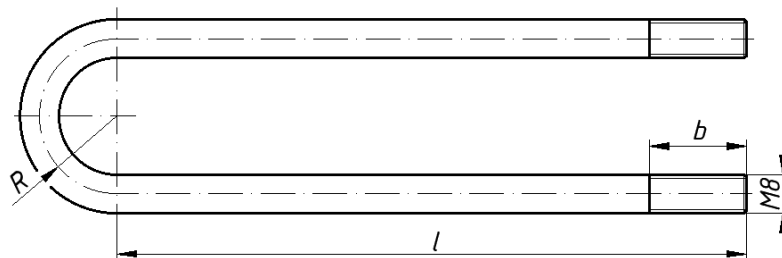
Odabiremo standardni promjer vijka u korjenu  $d_1 = 6,46$  [mm], tj. vijak M8 (ES 1; tablica 71, strana 140.)

Duljinu vijka  $l$  i srednji radijus  $R$  potrebno je prilagoditi konstrukciji prigušnice (uzeti u obzir duljinu opruge i očnog vijka, dva nosača, matice, podloške i slobodan prostor za kuku ili uže).

$l = 150$  [mm]

$R = 16$  [mm]

$b = 20$  [mm]





Na temelju prethodnog proračuna prigušnice potrebno je konstruirati radioničke crteže nosača, opruge, očnog vijka (DIN 444) i *U* vijka koristeći računalni program AutoCAD (pozicije 1, 2, 3 i 4).

U priloženoj mapi nalazi se nekoliko datoteka koje pojašnjavaju postupak izrade:

- radionički crteži nosača, zavojne torzijske opruge, očnog vijka i *U* vijka
- link koji vas vodi na video zapis u kojem je detaljno prikazan postupak izrade radioničkog crteža opruge u računalnom programu AutoCAD
- mapa sa standardnim elementima strojeva koji mogu poslužiti pri konstruiranju (opruga, očni vijak, podloška i matice)