

EXAME NACIONAL DO ENSINO SECUNDÁRIO

12.º Ano de Escolaridade (Decreto-Lei n.º 286/89, de 29 de Agosto)
Curso Tecnológico de Mecânica

Duração da prova: 210 minutos
1998

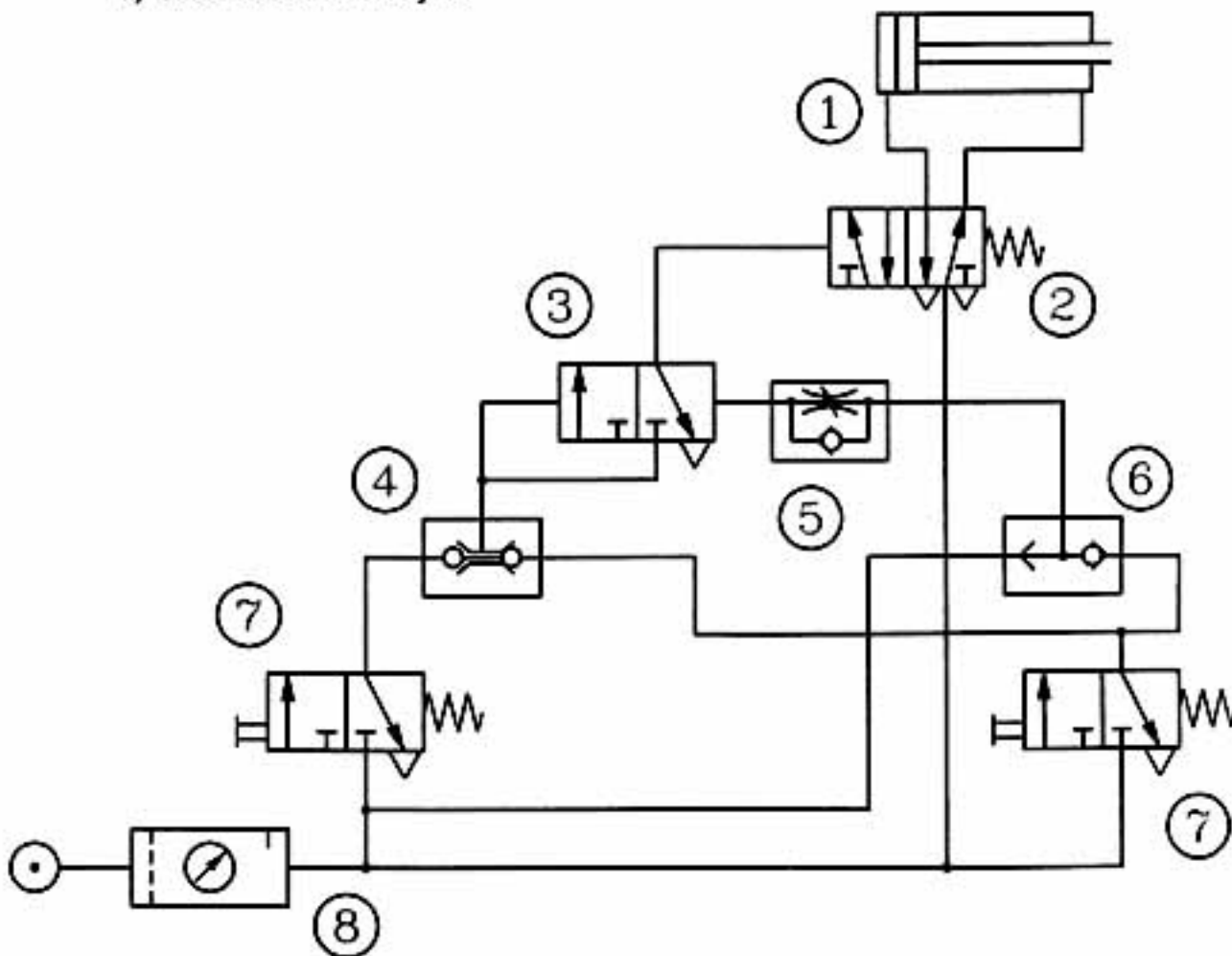
1.ª FASE
2.ª CHAMADA

PROVA PRÁTICA DE DESENHO TÉCNICO

GRUPO I

A figura abaixo representa um circuito pneumático constituído por vários elementos numerados. Indique, destes elementos, aqueles que representam:

- válvula de simultaneidade;
- válvula reguladora de fluxo;
- cilindro de duplo efeito;
- válvula alternadora;
- válvula direccional de cinco vias/duas posições;
- unidade de conservação.



V.S.F.F.

210/1

GRUPO II

A figura da página seguinte representa um apoio de veio, onde se distinguem:

- 1 – BASE com MONTANTE e MANGA
- 2 – CASQUILHO de BRONZE

A base tem quatro furos passantes de 7 mm de diâmetro, através dos quais se procede ao aperto a uma mesa (não representada) de 18 mm de espessura, por meio de parafusos com porca e anilha. O casquilho de bronze, com 4 mm de espessura, no qual gira um veio de diâmetro igual a 20 mm e de comprimento 60 mm (não representado), encontra-se apertado no furo passante da manga do montante.

- PARAFUSO H, ISO 4016 M6X45–8.8
- PORCA H, ISO 4034 M6–8
- ANILHA PLANA, ISO 7089–6–140 HV

1. Desenhe, rigorosamente, pelo Método do 1.º Diedro, o conjunto descrito, representando-o em Vista Principal, Planta e Vista Lateral Esquerda, com um corte total por um plano secante paralelo à base, que contenha o eixo do furo do montante.

2. Sendo o ajustamento do FURO do CASQUILHO/VEIO o recomendado $\varnothing 20 H7 / f7$, determine:
 - a) as cotas máximas e mínimas do furo do casquilho e as do veio;
 - b) o tipo de ajustamento;
 - c) a tolerância de ajustamento;
 - d) as folgas ou apertos, máximo e mínimo.

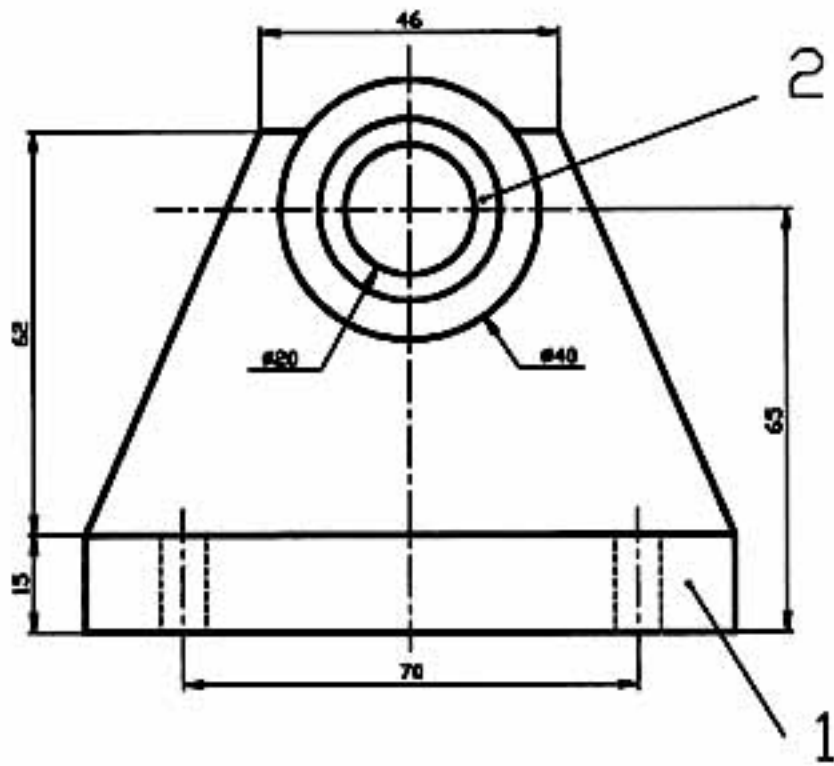
3. Inscreva a colagem nominal e funcional do conjunto desenhado, com indicação do estado de acabamento das superfícies e da tolerância geométrica, considerando que:
 - os valores de rugosidade do conjunto se situam entre $6,3 \mu\text{m}$ e $12,5 \mu\text{m}$ (micrómetro);
 - o valor de rugosidade dos elementos funcionais CASQUILHO/VEIO é igual a $0,8 \mu\text{m}$ (micrómetro);
 - a cilíndricidade do veio é igual a um centésimo de milímetro.

4. Desenhe, rigorosamente e com um corte, a união parafuso, porca e anilha, da base à mesa.

NOTAS IMPORTANTES

- Utilize os valores das tabelas anexas.
- Arbitre as cotas que julgue necessárias e que não figurem, eventualmente, na prova.
- Execute os desenhos a lápis.
- Apresente todos os cálculos necessários à resolução dos problemas.

FIM



(Esta representação destina-se apenas a dar a informação necessária à realização dos exercícios propostos.)

COTAÇÕES

GRUPO I

- | | | |
|--|----------|------------------|
| 1. Cada elemento correctamente assinalado..... | 5 pontos | |
| | | <u>30 pontos</u> |

GRUPO II

- | | | |
|---|-----------|--------------------------|
| 1. Representação correcta das três vistas pedidas | 32 pontos | |
| Representação correcta do corte | 38 pontos | |
| Rigor e apresentação do traçado | 15 pontos | |
| | | <u>85 pontos</u> |
| 2. Determinação correcta da tolerância do ajustamento | 5 pontos | |
| Determinação correcta da tolerância do furo e consulta de tabelas | 7 pontos | |
| Determinação correcta das cotas máxima e mínima do furo | 2 pontos | |
| Determinação correcta da tolerância do veio | 3 pontos | |
| Determinação correcta das cotas máxima e mínima do veio | 6 pontos | |
| Determinação correcta das folgas ou apertos máximo e mínimo | 7 pontos | |
| | | <u>30 pontos</u> |
| 3. Indicação correcta da cotação nominal | 5 pontos | |
| Indicação correcta da cotação funcional (tolerância dimensional) | 3 pontos | |
| Indicação correcta da cotação funcional (tolerância geométrica) | 2 pontos | |
| Indicação correcta das rugosidades | 2 pontos | |
| Rigor e apresentação | 3 pontos | |
| | | <u>15 pontos</u> |
| 4. Representação correcta do parafuso | 14 pontos | |
| Representação correcta da porca | 10 pontos | |
| Representação correcta da anilha plana | 2 pontos | |
| Determinação de valores pela tabela | 3 pontos | |
| Representação correcta do corte da zona base/mesa | 6 pontos | |
| Rigor e apresentação do traçado | 5 pontos | |
| | | <u>40 pontos</u> |
| TOTAL | | <u>200 pontos</u> |

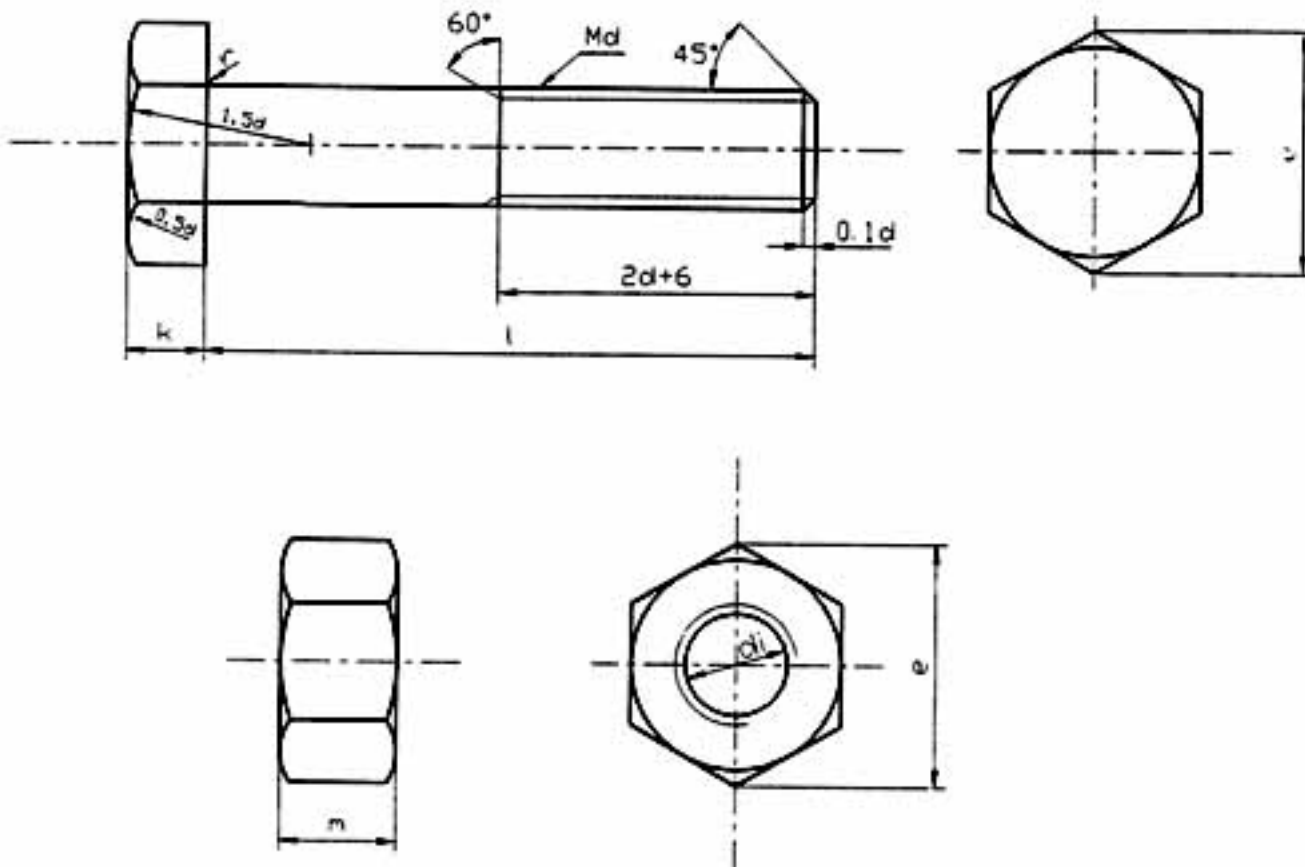
ANEXO A

TABELAS

ROSCA MÉTRICA	PARAFUSOS DE CABEÇA HEXAGONAL, H (ISO 4016) PORCAS HEXAGONAIS, H (ISO 4034)					
	GRAU C					
d (mm)	k (nom)	r (mínimo)	P	e	m	di
6	4	0,25	1	12	6,1	a)
8	5,3	0,4	1,25	16	7,9	a)
10	6,4	0,4	1,5	20	9,5	a)
12	7,5	0,6	1,75	24	12,2	a)

a) $d_i = d - 1,0825 P$

ROSCA MÉTRICA (parafuso)	ANILHAS PLANAS E NORMAIS (ISO 7089)		
d (mm)	d. interior	d. exterior	espessura
6	6,3	12	1,2
8	8,4	16	1,6
10	10,5	20	2
12	12,6	24	2,4



V.S.F.F.

210/5

ANEXO B

DESVIOS DE REFERÊNCIA DOS VEIOS

valores em micrômetro

Número mm	Posição, qualidade e desvio de referência																																			
	a	b	c	cd	d	e	ef	f	fg	g	h	i	j	k	l	m	n	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	za	zb	zc					
de	todas as qualidades																		todas as qualidades																	
de	di																		di																	
0 1	- 60	- 34	- 20	- 14	- 10	- 6	- 4	- 2	0	- 2	- 4	- 6	0	0	+ 2	- 4	+ 6	+ 10	+ 14	+ 18	+ 20	+ 26	+ 32	+ 40	+ 60	+ 26	+ 32	+ 40	+ 60							
1 3	- 140	- 60	- 34	- 20	- 14	- 10	- 6	- 4	- 2	0	- 2	- 4	- 6	0	0	+ 2	- 4	+ 6	+ 10	+ 14	+ 18	+ 20	+ 26	+ 32	+ 40	+ 60	+ 26	+ 32	+ 40	+ 60						
3 6	- 270	- 140	- 70	- 46	- 30	- 20	- 14	- 10	- 6	- 4	- 2	- 4	+ 1	0	+ 4	+ 8	+ 12	+ 15	+ 19	+ 23	+ 28	+ 35	+ 42	+ 50	+ 80	+ 35	+ 42	+ 50	+ 80							
6 10	- 280	- 150	- 80	- 56	- 40	- 25	- 18	- 13	- 8	- 5	- 2	- 5	+ 1	0	+ 6	+ 10	+ 15	+ 19	+ 23	+ 28	+ 34	+ 42	+ 52	+ 67	+ 97	+ 42	+ 52	+ 67	+ 97							
10 14	- 290	- 150	- 95	- 70	- 50	- 32	- 22	- 16	- 10	- 6	- 3	- 6	+ 1	0	+ 7	+ 12	+ 18	+ 23	+ 28	+ 33	+ 39	+ 49	+ 64	+ 90	+ 130	+ 49	+ 64	+ 90	+ 130							
14 18	- 300	- 160	- 110	- 75	- 55	- 35	- 25	- 18	- 12	- 8	- 4	- 8	+ 2	0	+ 8	+ 15	+ 22	+ 28	+ 35	+ 41	+ 47	+ 54	+ 63	+ 73	+ 98	+ 54	+ 63	+ 73	+ 98							
24 30	- 310	- 170	- 120	- 80	- 60	- 40	- 30	- 21	- 14	- 9	- 5	- 10	+ 2	0	+ 9	+ 17	+ 26	+ 34	+ 43	+ 48	+ 55	+ 64	+ 75	+ 88	+ 118	+ 64	+ 75	+ 88	+ 118							
30 40	- 320	- 180	- 130	- 85	- 65	- 45	- 35	- 25	- 16	- 10	- 6	- 10	+ 3	0	+ 11	+ 20	+ 32	+ 41	+ 51	+ 59	+ 73	+ 82	+ 94	+ 112	+ 148	+ 73	+ 82	+ 94	+ 112							
40 50	- 330	- 190	- 140	- 90	- 70	- 50	- 40	- 30	- 20	- 14	- 8	- 12	+ 3	0	+ 13	+ 23	+ 37	+ 47	+ 57	+ 66	+ 81	+ 92	+ 104	+ 124	+ 164	+ 81	+ 92	+ 104	+ 124							
50 65	- 340	- 200	- 150	- 95	- 75	- 55	- 45	- 35	- 25	- 16	- 10	- 12	+ 4	0	+ 15	+ 27	+ 43	+ 55	+ 65	+ 75	+ 90	+ 102	+ 114	+ 136	+ 180	+ 90	+ 102	+ 114	+ 136							
65 80	- 350	- 210	- 160	- 100	- 80	- 60	- 50	- 40	- 30	- 20	- 14	- 12	+ 4	0	+ 17	+ 31	+ 50	+ 63	+ 73	+ 84	+ 100	+ 112	+ 124	+ 148	+ 196	+ 100	+ 112	+ 124	+ 148							
80 100	- 360	- 220	- 170	- 105	- 85	- 65	- 55	- 45	- 35	- 25	- 16	- 12	+ 5	0	+ 19	+ 35	+ 56	+ 70	+ 81	+ 92	+ 108	+ 120	+ 136	+ 160	+ 208	+ 108	+ 120	+ 136	+ 160							
100 120	- 370	- 230	- 180	- 110	- 90	- 70	- 60	- 50	- 40	- 30	- 20	- 12	+ 5	0	+ 21	+ 37	+ 62	+ 77	+ 88	+ 100	+ 118	+ 130	+ 156	+ 208	+ 118	+ 130	+ 156	+ 208								
120 140	- 380	- 240	- 190	- 115	- 95	- 75	- 65	- 55	- 45	- 35	- 25	- 12	+ 6	0	+ 23	+ 39	+ 68	+ 84	+ 95	+ 108	+ 126	+ 140	+ 168	+ 224	+ 126	+ 140	+ 168	+ 224								
140 160	- 390	- 250	- 200	- 120	- 100	- 80	- 70	- 60	- 50	- 40	- 30	- 12	+ 6	0	+ 25	+ 41	+ 70	+ 87	+ 99	+ 112	+ 130	+ 144	+ 176	+ 232	+ 130	+ 144	+ 176	+ 232								
160 180	- 400	- 260	- 210	- 125	- 105	- 85	- 75	- 65	- 55	- 45	- 35	- 12	+ 7	0	+ 27	+ 43	+ 74	+ 92	+ 104	+ 118	+ 136	+ 150	+ 184	+ 240	+ 136	+ 150	+ 184	+ 240								
180 200	- 410	- 270	- 220	- 130	- 110	- 90	- 80	- 70	- 60	- 50	- 40	- 12	+ 7	0	+ 29	+ 45	+ 78	+ 97	+ 110	+ 124	+ 142	+ 156	+ 192	+ 248	+ 142	+ 156	+ 192	+ 248								
200 225	- 420	- 280	- 230	- 135	- 115	- 95	- 85	- 75	- 65	- 55	- 40	- 12	+ 8	0	+ 31	+ 47	+ 82	+ 102	+ 116	+ 130	+ 148	+ 162	+ 200	+ 256	+ 148	+ 162	+ 200	+ 256								
225 250	- 430	- 290	- 240	- 140	- 120	- 100	- 90	- 80	- 70	- 60	- 50	- 12	+ 8	0	+ 33	+ 49	+ 86	+ 106	+ 120	+ 134	+ 152	+ 166	+ 204	+ 264	+ 152	+ 166	+ 204	+ 264								
250 280	- 440	- 300	- 250	- 145	- 125	- 105	- 95	- 85	- 75	- 65	- 50	- 12	+ 9	0	+ 35	+ 51	+ 90	+ 110	+ 124	+ 138	+ 156	+ 170	+ 210	+ 272	+ 156	+ 170	+ 210	+ 272								
280 315	- 450	- 310	- 260	- 150	- 130	- 110	- 100	- 90	- 80	- 70	- 60	- 12	+ 9	0	+ 37	+ 53	+ 94	+ 114	+ 128	+ 142	+ 160	+ 174	+ 214	+ 276	+ 160	+ 174	+ 214	+ 276								
315 355	- 460	- 320	- 270	- 155	- 135	- 115	- 105	- 95	- 85	- 75	- 60	- 12	+ 10	0	+ 39	+ 55	+ 98	+ 118	+ 132	+ 146	+ 164	+ 178	+ 218	+ 280	+ 164	+ 178	+ 218	+ 280								
355 400	- 470	- 330	- 280	- 160	- 140	- 120	- 110	- 100	- 90	- 80	- 60	- 12	+ 10	0	+ 41	+ 57	+ 102	+ 122	+ 136	+ 150	+ 168	+ 182	+ 222	+ 284	+ 168	+ 182	+ 222	+ 284								
400 450	- 480	- 340	- 290	- 165	- 145	- 125	- 115	- 105	- 95	- 85	- 60	- 12	+ 11	0	+ 43	+ 59	+ 106	+ 126	+ 140	+ 154	+ 172	+ 186	+ 226	+ 288	+ 172	+ 186	+ 226	+ 288								
450 500	- 490	- 350	- 300	- 170	- 150	- 130	- 120	- 110	- 100	- 90	- 60	- 12	+ 11	0	+ 45	+ 61	+ 110	+ 130	+ 144	+ 158	+ 176	+ 190	+ 230	+ 292	+ 176	+ 190	+ 230	+ 292								

ANEXO C

TOLERÂNCIAS FUNDAMENTAIS

valores em micrômetro

Cota nominal (mm)		Qualidades e tolerâncias fundamentais																	
		01	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
de	até	IT0	IT1	IT2	IT3	IT4	IT5	IT6	IT7	IT8	IT9	IT10	IT11	IT12	IT13	IT14	IT15	IT16	
0	1	0,3	0,5	0,8	1,2	2	3	4	6	10	14	25	40	60	-	-	-	-	-
1	3	0,3	0,5	0,8	1,2	2	3	4	6	10	14	25	40	60	100	140	250	400	600
3	6	0,4	0,6	1,0	1,5	2,5	4	5	8	12	18	30	48	75	120	180	300	480	750
6	10	0,4	0,6	1,0	1,5	2,5	4	6	9	15	22	36	58	90	150	220	360	580	900
10	18	0,5	0,8	1,2	2,0	3	5	8	11	18	27	43	70	110	180	270	430	700	1100
18	30	0,6	1,0	1,5	2,5	4	6	9	13	21	33	52	84	130	210	330	520	840	1300
30	50	0,6	1,0	1,5	2,5	4	7	11	16	25	39	62	100	160	250	390	620	1000	1600
50	80	0,8	1,2	2,0	3,0	5	8	13	19	30	46	74	120	190	300	460	740	1200	1900
80	120	1,0	1,5	2,5	4,0	6	10	15	22	35	54	87	140	220	350	540	870	1400	2200
120	180	1,2	2,0	3,5	5,0	8	12	18	25	40	63	100	160	250	400	630	1000	1600	2500
180	250	2,0	3,0	4,5	7,0	10	14	20	29	46	72	115	185	290	460	720	1150	1850	2900
250	315	2,5	4,0	6,0	8,0	12	16	23	32	52	81	130	210	320	520	810	1300	2100	3200
315	400	3,0	5,0	7,0	9,0	13	18	25	36	57	89	140	230	360	570	890	1400	2300	3600
400	500	4,0	6,0	8,0	10,0	15	20	27	40	63	97	155	250	400	630	970	1550	2500	4000