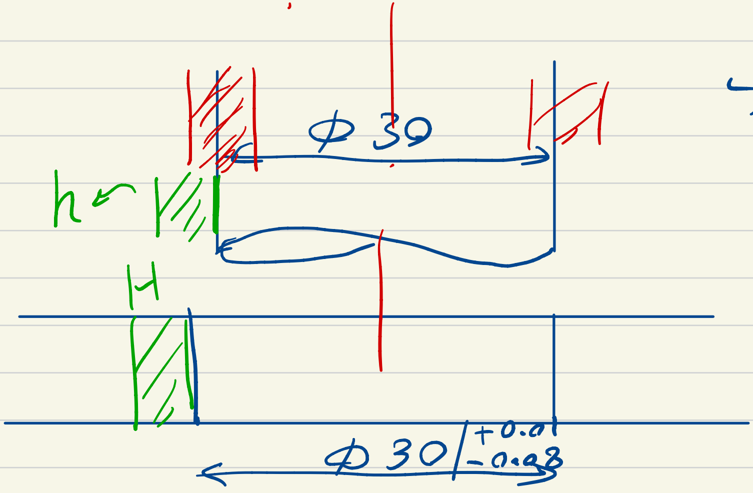
بسم الله الرحمن الرحیم   طراحی دو   جلسه ۳۰

۱_ تلرانس   ۲_ استراتژی نصب



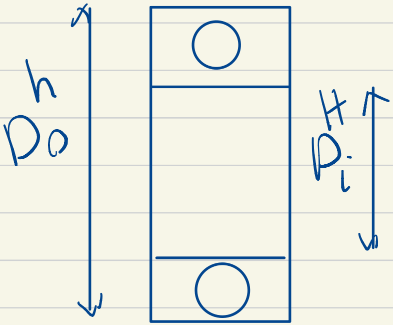
Φ30
h
H
Φ30 $^{+0.01}_{-0.08}$

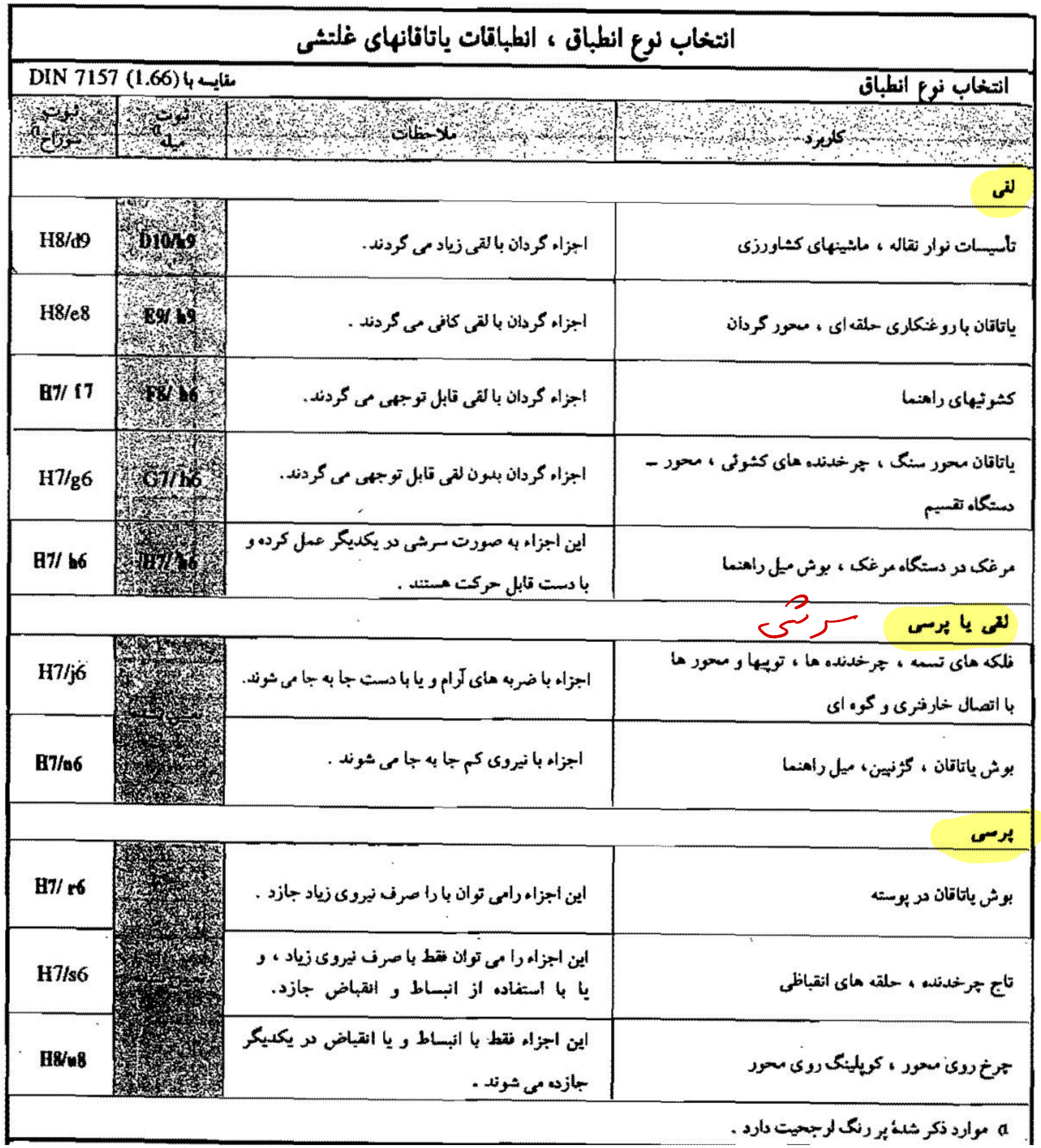
انطباق $H3 / g6$

سوراخ   شفت

H یا h همیشه یک بازه آن روی اندازه نامی است

اجزای استاندارد با h یا H ساخته می‌شود.





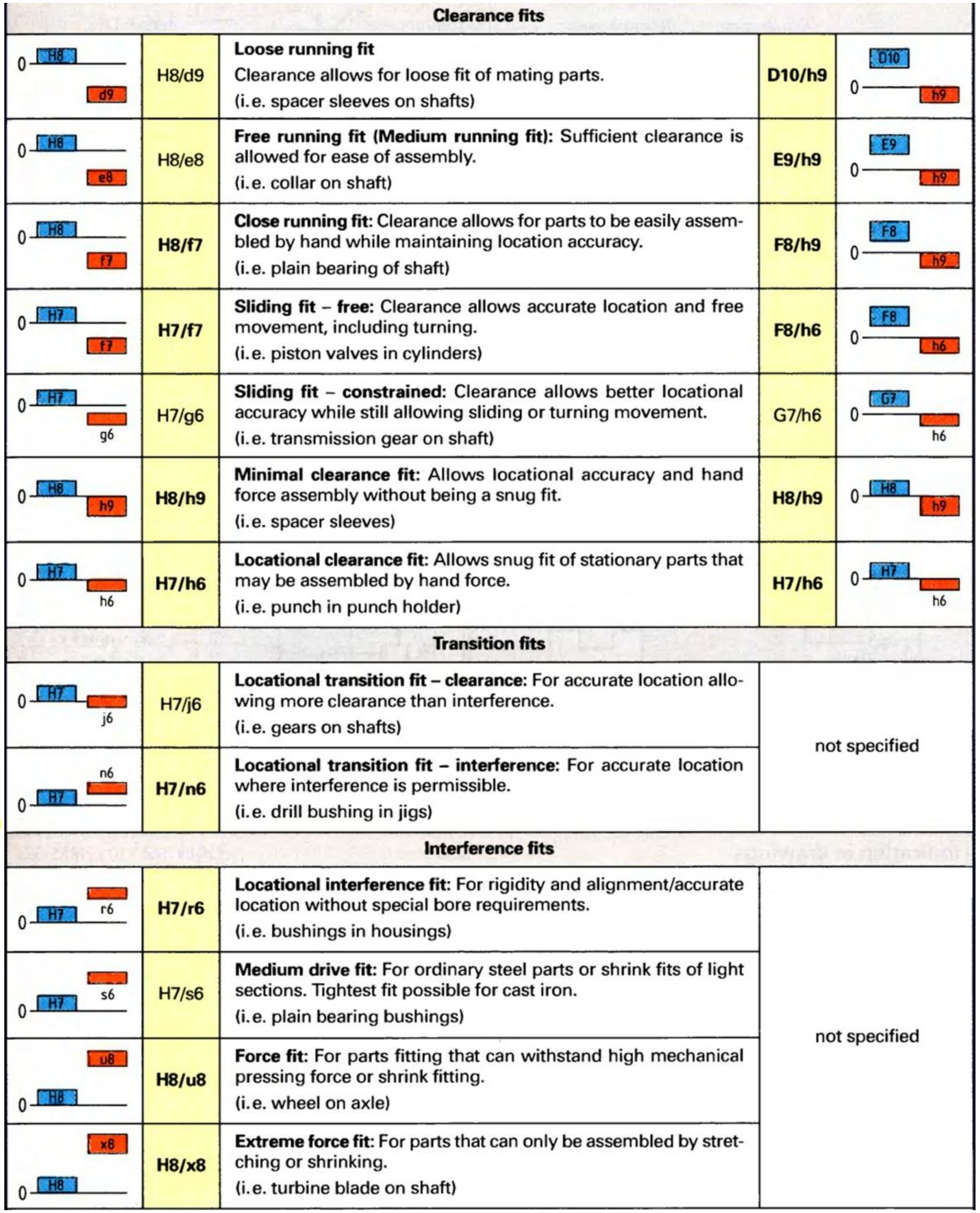
انتخاب نوع انطباق ، انطباقات یاتاقانهای غلتشی

انتخاب نوع انطباق

مقایسه با (1.66) DIN 7157

کاربرد	ملاحظات	ثبوت میله[a]	ثبوت سوراخ[a]
لقی			
تأسیسات نوار نقاله ، ماشینهای کشاورزی	اجزاء گردان با لقی زیاد می گردند.	D10/h9	H8/d9
یاتاقان با روغنکاری حلقه ای ، محور گردان	اجزاء گردان با لقی کافی می گردند .	E9/ h9	H8/e8
کشوئیهای راهنما	اجزاء گردان با لقی قابل توجهی می گردند.	F8/ h6	**H7/ f7**
یاتاقان محور سنگ ، چرخدنده های کشوئی ، محور ــ دستگاه تقسیم	اجزاء گردان بدون لقی قابل توجهی می گردند.	G7/h6	H7/g6
مرغک در دستگاه مرغک ، بوش میل راهنما	این اجزاء به صورت سرشی در یکدیگر عمل کرده و با دست قابل حرکت هستند .	H7/ h6	**H7/ h6**
لقی یا پرسی سرشی			
فلکه های تسمه ، چرخدنده ها ، توپیها و محور ها با اتصال خارفری و گوه ای	اجزاء با ضربه های آرام و یا با دست جا به جا می شوند.	[illegible]	H7/j6
بوش یاتاقان ، گژنپین، میل راهنما	اجزاء با نیروی کم جا به جا می شوند .	[illegible]	**H7/n6**
پرسی			
بوش یاتاقان در پوسته	این اجزاء رامی توان با را صرف نیروی زیاد جازد .	[illegible]	**H7/ r6**
تاج چرخدنده ، حلقه های انقباظی	این اجزاء را می توان فقط با صرف نیروی زیاد ، و یا با استفاده از انبساط و انقباض جازد.	[illegible]	H7/s6
چرخ روی محور ، کوپلینگ روی محور	این اجزاء فقط با انبساط و یا انقباض در یکدیگر جازده می شوند .	[illegible]	**H8/u8**

a موارد ذکر شدهٔ پر رنگ ارجحیت دارد .



Clearance fits				
0 H8 d9	H8/d9	**Loose running fit** Clearance allows for loose fit of mating parts. (i.e. spacer sleeves on shafts)	**D10/h9**	0 D10 h9
0 H8 e8	H8/e8	**Free running fit (Medium running fit):** Sufficient clearance is allowed for ease of assembly. (i.e. collar on shaft)	**E9/h9**	0 E9 h9
0 H8 f7	**H8/f7**	**Close running fit:** Clearance allows for parts to be easily assembled by hand while maintaining location accuracy. (i.e. plain bearing of shaft)	**F8/h9**	0 F8 h9
0 H7 f7	**H7/f7**	**Sliding fit – free:** Clearance allows accurate location and free movement, including turning. (i.e. piston valves in cylinders)	**F8/h6**	0 F8 h6
0 H7 g6	H7/g6	**Sliding fit – constrained:** Clearance allows better locational accuracy while still allowing sliding or turning movement. (i.e. transmission gear on shaft)	G7/h6	0 G7 h6
0 H8 h9	**H8/h9**	**Minimal clearance fit:** Allows locational accuracy and hand force assembly without being a snug fit. (i.e. spacer sleeves)	**H8/h9**	0 H8 h9
0 H7 h6	**H7/h6**	**Locational clearance fit:** Allows snug fit of stationary parts that may be assembled by hand force. (i.e. punch in punch holder)	**H7/h6**	0 H7 h6
Transition fits				
0 H7 j6	H7/j6	**Locational transition fit – clearance:** For accurate location allowing more clearance than interference. (i.e. gears on shafts)	not specified	
0 H7 n6	**H7/n6**	**Locational transition fit – interference:** For accurate location where interference is permissible. (i.e. drill bushing in jigs)		
Interference fits				
0 H7 r6	**H7/r6**	**Locational interference fit:** For rigidity and alignment/accurate location without special bore requirements. (i.e. bushings in housings)	not specified	
0 H7 s6	H7/s6	**Medium drive fit:** For ordinary steel parts or shrink fits of light sections. Tightest fit possible for cast iron. (i.e. plain bearing bushings)		
0 H8 u8	**H8/u8**	**Force fit:** For parts fitting that can withstand high mechanical pressing force or shrink fitting. (i.e. wheel on axle)		
0 H8 x8	**H8/x8**	**Extreme force fit:** For parts that can only be assembled by stretching or shrinking. (i.e. turbine blade on shaft)		

ISO fits

Basic shaft system

cf. DIN ISO 286-2 (1990-11)

Nominal dimension range over–to mm	Limit deviations in µm for tolerance classes[1]													
	for shafts	for holes								for shafts	for holes			
		Pairing with an h9 shaft results in a									Pairing with an h11 shaft results in a			
		clearance fit					transition fit				clearance fit			
	h9	**C11**	**D10**	**E9**	**F8**	**H8**	J9/JS9[2]	N9[3]	P9	**h11**	A11	C11	D10	H11
bis 3	0 −25	+120 +60	+60 +20	+39 +14	+20 +06	+14 0	+12,5 −12,5	−4 −29	−6 −31	0 −60	+330 +270	+120 +60	+60 +20	+60 0
3–6	0 −30	+145 +70	+78 +30	+50 +20	+28 +10	+18 0	+15 −15	0 −30	−12 −42	0 −75	+345 +270	+145 +70	+78 +30	+75 0
6–10	0 −36	+170 +80	+98 +40	+61 +25	+35 +13	+22 0	+18 −18	0 −36	−15 −51	0 −90	+370 +280	+170 +80	+98 +40	+90 0
10–18	0 −43	+205 +95	+120 +50	+75 +32	+43 +16	+27 0	+21,5 −21,5	0 −43	−18 −61	0 −110	+400 +290	+205 +95	+120 +50	+110 0
18–30	0 −52	+240 +110	+149 +65	+92 +40	+53 +20	+33 0	+26 −26	0 −52	−22 −74	0 −130	+430 +300	+240 +110	+149 +65	+130 0
30–40	0 −62	+280 +120	+180 +80	+112 +50	+64 +25	+39 0	+31 −31	0 −62	−26 −88	0 −160	+470 +310	+280 +120	+180 +80	+160 0
40–50		+290 +130									+480 +320	+290 +130		
50–65	0 −74	+330 +140	+220 +100	+134 +60	+76 +30	+46 0	+37 −37	0 −74	−32 −106	0 −190	+530 +340	+330 +140	+220 +100	+190 0
65–80		+340 +150									+550 +360	+340 +150		
80–100	0 −87	+390 +170	+260 +120	+159 +72	+90 +36	+54 0	+43,5 −43,5	0 −87	−37 −124	0 −220	+600 +380	+390 +170	+260 +120	+220 0
100–120		+400 +180									+630 +410	+400 +180		
120–140	0 −100	+450 +200	+305 +145	+185 +85	+106 +43	+63 0	+50 −50	0 −100	−43 −143	0 −250	+710 +460	+450 +200	+305 +145	+250 0
140–160		+460 +210									+770 +520	+460 +210		
160–180		+480 +230									+820 +580	+480 +230		
180–200	0 −115	+530 +240	+355 +170	+215 +100	+122 +50	+72 0	+57,5 −57,5	0 −115	−50 −165	0 −290	+950 +660	+530 +240	+355 +170	+290 0
200–225		+550 +260									+1030 +740	+550 +260		
225–250		+570 +280									+1110 +820	+570 +280		
250–280	0 −130	+620 +300	+400 +190	+240 +110	+137 +56	+81 0	+65 −65	0 −130	−56 −186	0 −320	+1240 +920	+620 +300	+400 +190	+320 0
280–315		+650 +330									+1370 +1050	+650 +330		
315–355	0 −140	+720 +360	+440 +210	+265 +125	+151 +62	+89 0	+70 −70	0 −140	−62 −202	0 −360	+1560 +1200	+720 +360	+440 +210	+360 0
355–400		+760 +400									+1710 +1350	+760 +400		
400–450	0 −155	+840 +440	+480 +230	+290 +135	+165 +68	+97 0	+77,5 −77,5	0 −155	−68 −223	0 −400	+1900 +1500	+840 +440	+480 +230	+400 0
450–500		+880 +480									+2050 +1650	+880 +480		

$35\,{}^{+0}_{-0.062}$

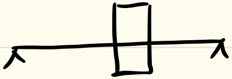
---

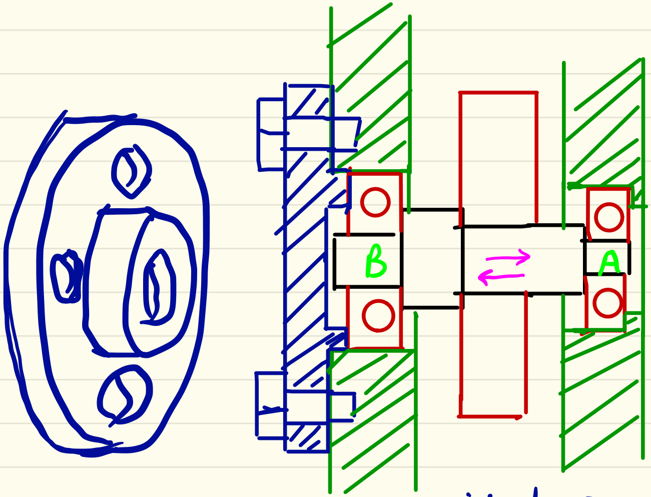
[1] The tolerance classes in **bold** print correspond to row 1 in DIN 7157; their use is preferable.

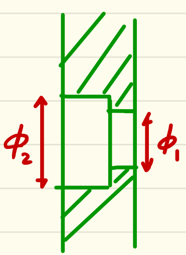
[2] The tolerance zones J9/JS9, J10/JS10 etc. are all identical in size and are symmetrical to the zero line.

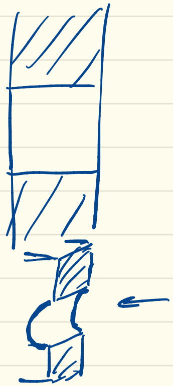
[3] Tolerance class N9 may not be used for nominal dimensions ≤ 1mm.

مقدمه ۶: استراتژی نصب.









استراتژی نصب:

۱- ابتدا بلبرینگ A را درون پوسته جا می‌زنیم.

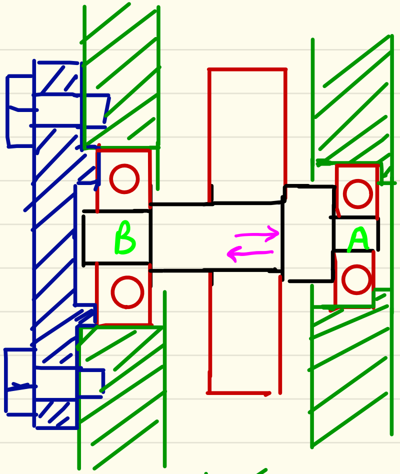
۲- بلبرینگ B را روی شافت جا می‌زنیم.

۳- شافت به همراه بلبرینگ B را از سمت چپ وارد پوسته می‌کنیم و چرخ دنده را در راهش قرار دهیم.

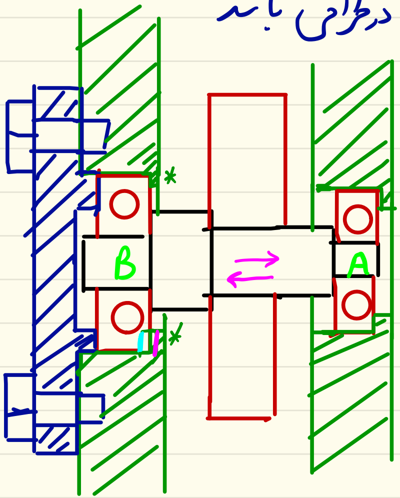
۴- درپوش را می‌بندیم.

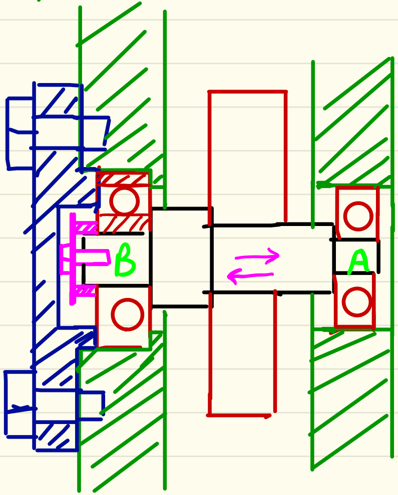
نکته ۱: شکل شافت براساس استراتژی نصب مشخص می‌شود.

نکته ۲: نباید قید اضافی در طراحی باشد



غلط



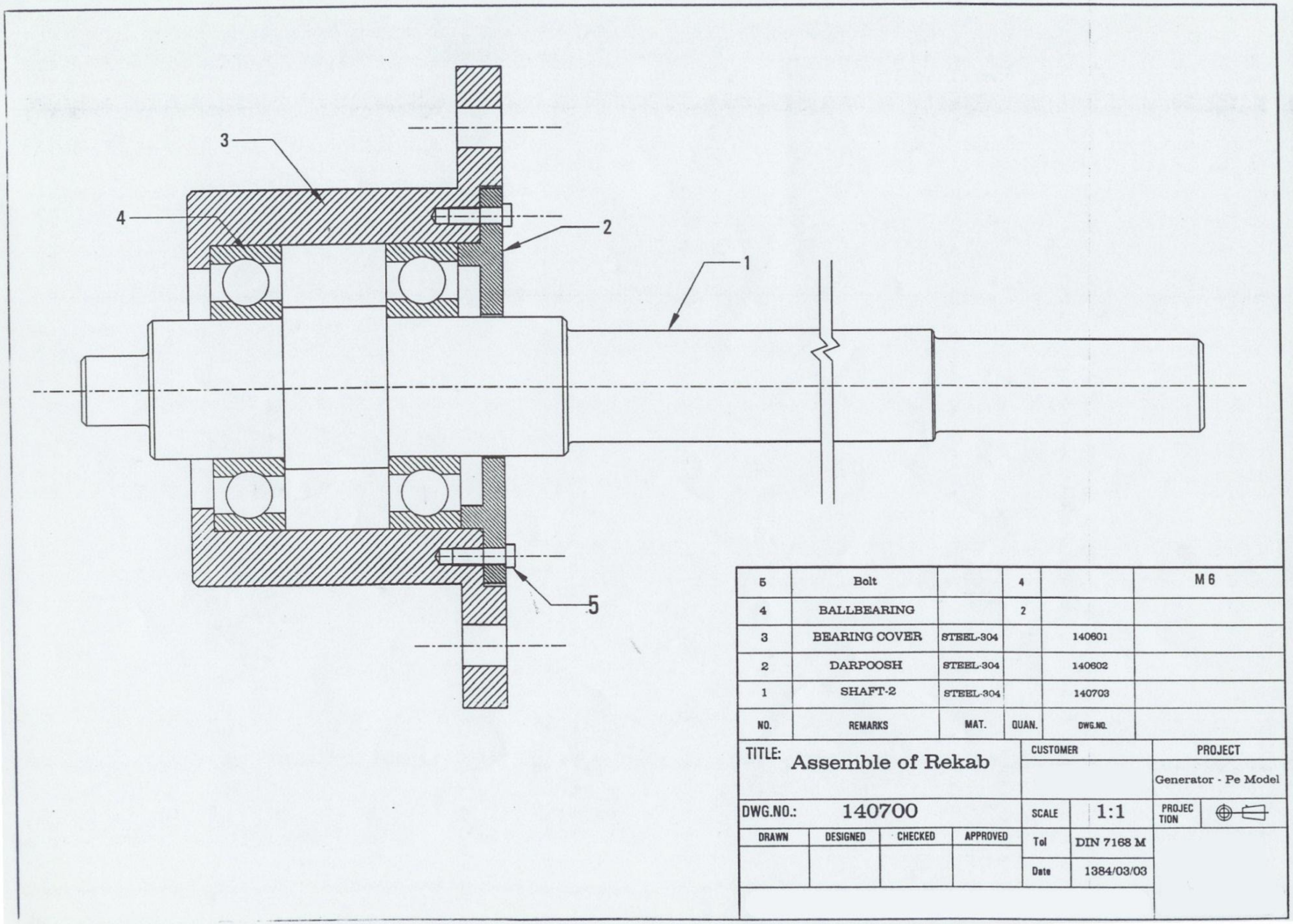


نکته ۳: روش های مختلفی

برای استراتژی نصب وجود

دارد.

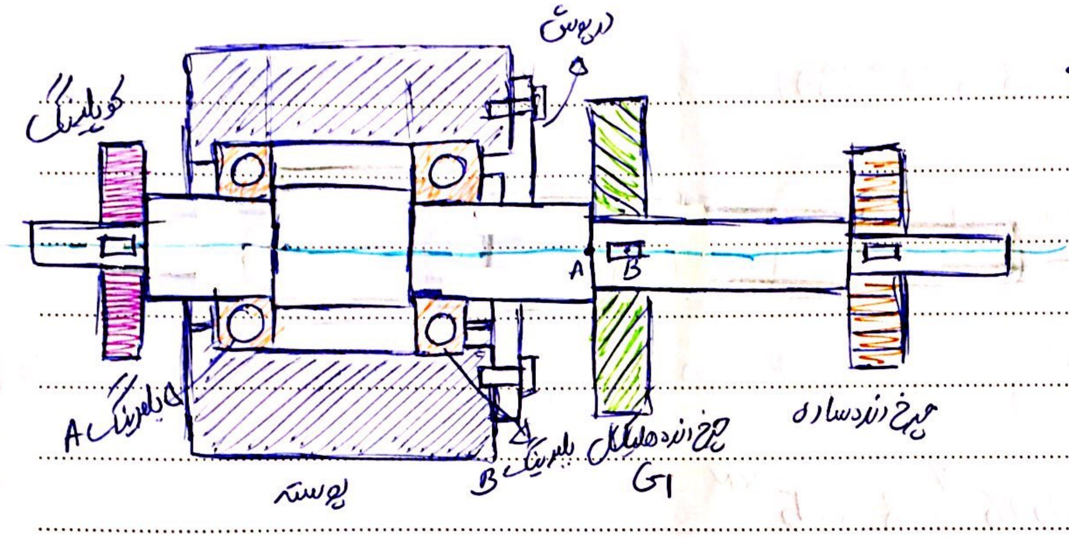
۲. نمونه نقشه کارگاهی



5	Bolt		4		M 6
4	BALLBEARING		2		
3	BEARING COVER	STEEL-304		140601	
2	DARPOOSH	STEEL-304		140602	
1	SHAFT-2	STEEL-304		140703	
NO.	REMARKS	MAT.	QUAN.	DWG.NO.	

TITLE: Assemble of Rekab
CUSTOMER
PROJECT
Generator - Pe Model
DWG.NO.: 140700
SCALE 1:1
PROJECTION
DRAWN
DESIGNED
CHECKED
APPROVED
Tol DIN 7168 M
Date 1384/03/03

شکل شافت S_1



درپوش
کوپلینگ
بلبرینگ A
A
B
پوسته
بلبرینگ B
چرخ دنده هلیکال
G_1
چرخ دنده ساده

شکل ۱۶ ۶۰/۶۰ ✓

استراتژی نصب :

1- ابتدا بلبرینگ A را روی پوسته جا می زنیم

۲- سپس بلبرینگ B را روی شافت جا می زنیم.

۳- بلبرینگ B به همراه شافت را روی پوسته قرار می دهیم.

۴- درپوش را می گذاریم و پیچ های آن را می بندیم.

۵- اجزاء بیرون پوسته شامل چرخ دنده هلیکال G_1، چرخ دنده ساده و کوپلینگ را به ترتیب زیر بر روی شافت قرار می دهیم:

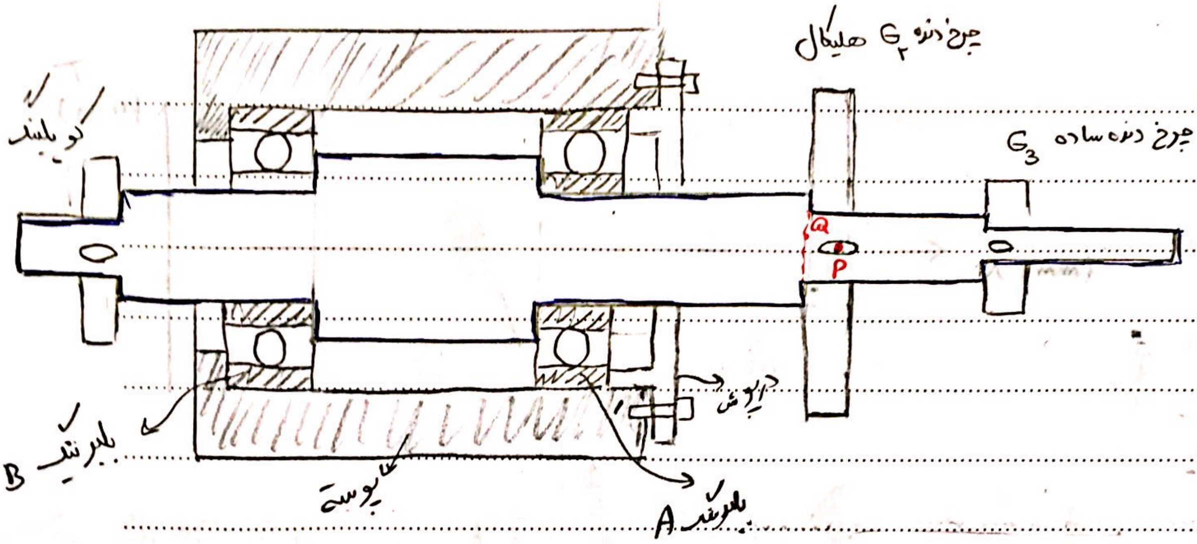
+ چرخ دنده هلیکال G_1 را از سمت راست شافت بر روی آن سوار می کنیم.

+ سپس چرخ دنده ساده را از سمت راست وارد می کنیم.

+ کوپلینگ را از سمت چپ بر روی شافت قرار می دهیم و آن را جا می زنیم.

✓ ۶۰/۶۰ استراتژی

شکل شافت S_1


چرخ دنده G_2 هلیکال
G_3 چرخ دنده ساده
کوپلینگ
Q
P
درپوش
بلبرینگ B
پوسته
بلبرینگ A

۲۰
۲۰

استراتژی نصب

۱- بلبرینگ B در پوسته جا زده می‌شود.

۲۰
۲۰

۲- بلبرینگ A روی شافت جا زده می‌شود

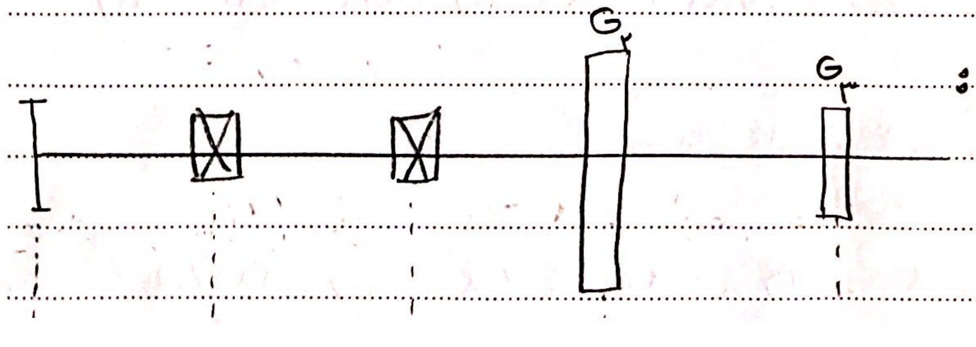
۳- شافت از سمت راست درون پوسته قرار می‌گیرد و درپوش در محل مشخص شده بسته می‌شود.

۴- کوپلینگ از سمت چپ جا زده می‌شود (می‌توان به جای خار از بوش استفاده کرد)

۵- چرخ دنده هلیکال G_2 از سمت راست جا زده می‌شود

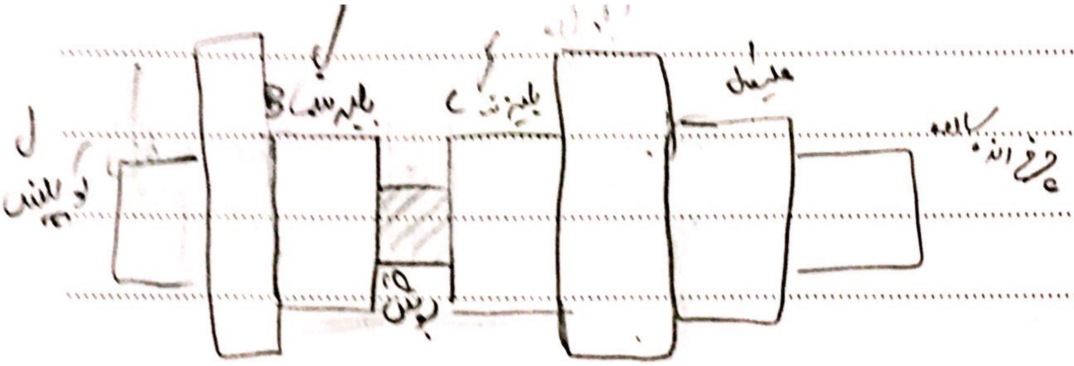
۶- چرخ دنده ساده G_3 از سمتا راست جازده می‌شود.

منحنی ممان و گشتاورها:

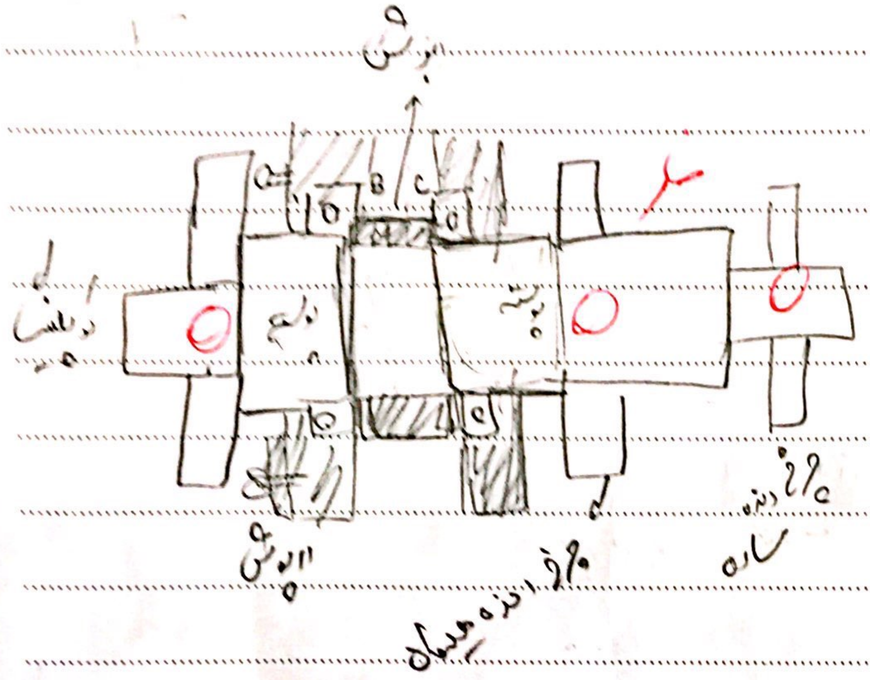


Scanned with CamScanner

برای شکل شافت


کوپلینگ
بلبرینگ B
بلبرینگ C
بوش
هلیکال
چرخ دنده ساده

استراتژی نصب


بوش
B
C
کوپلینگ
بلبرینگ
بلبرینگ
درپوش
چرخ دنده هلیکال
چرخ دنده ساده

۱- ابتدا بلبرینگ C را از سمت چپ می اندازیم

۲- سپس بلبرینگ B را روی شافت جا می زنیم

۳- شافت به همراه بلبرینگ B را از چپ وارد پوسته می کنیم.

۴- چرخ دنده هلیکال را به جای مورد نظر هل می دهیم از [illegible] تلرانس بسته استفاده

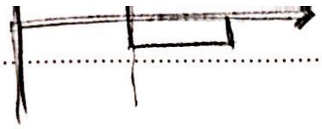
۵- درپوش را از سمت چپ می بندیم

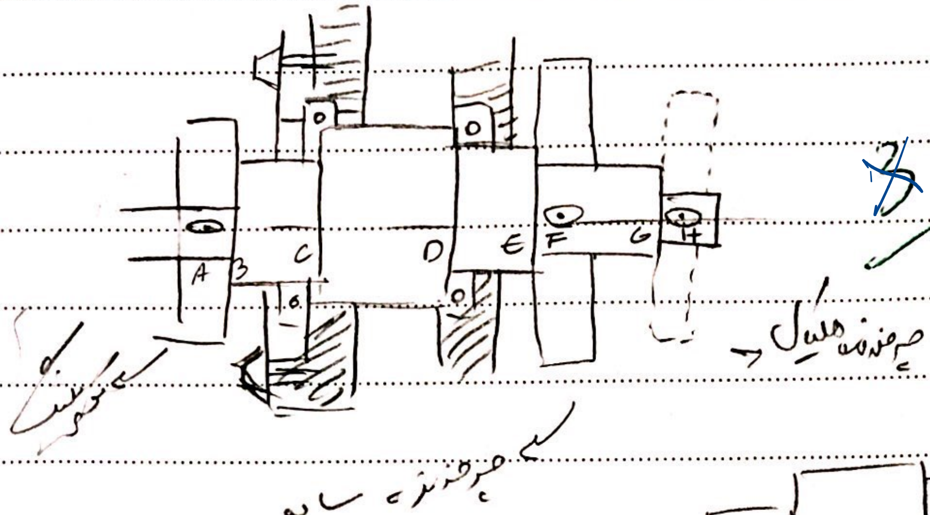
۶- کوپلینگ را از سمت چپ وارد می کنیم (سمت چپ بلبرینگ B)

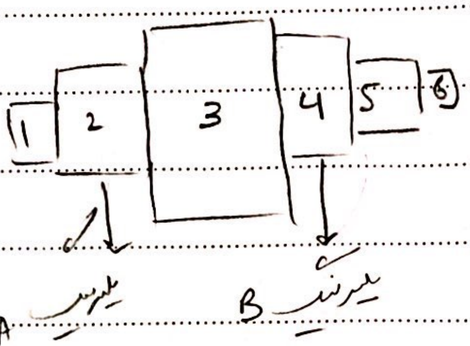
۷- چرخ دنده ساده را از سمت راست قرار می دهیم.

برای بستن قطعات معمولی از تلرانس های H۷/g۶ استفاده می کنیم
برای نصب از پله استفاده می کنیم.

۸۰/۸۰




A
B
C
D
E
F
G
H
بلبرینگ
چرخدنده هلیکال
چرخدنده ساده


1
2
3
4
5
6
بلبرینگ A
بلبرینگ B

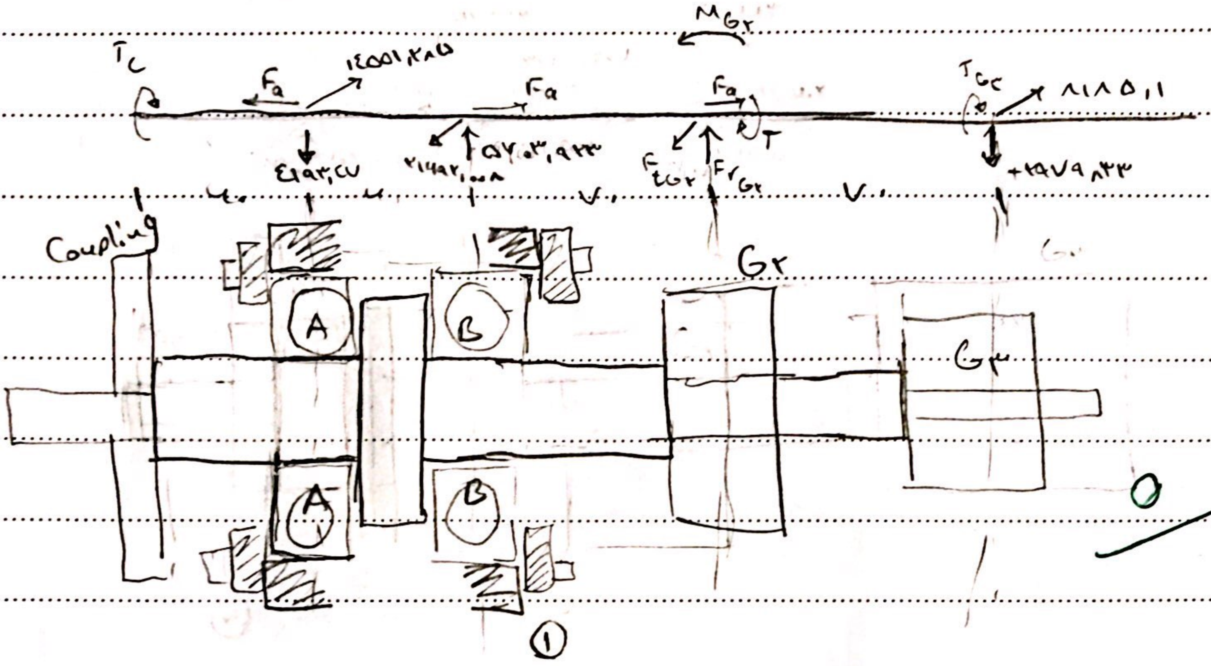
از بلبرینگ بسته برای ۵ زدن چرخدنده استفاده می‌شود. از درپوش برای جلوگیری ... مکان شفت روی پوسته استفاده می‌شود. بلبرینگ (A) درپوش‌دار روی شفت و بلبرینگ B روی پوسته قرار می‌گیرد.

از خار رینگ برای رینگ، چرخدنده ساده و هلیکال استفاده می‌شود. برای تثبیت از چرخش قطعات جلوگیری می‌کند. توسط برای ABCDEFGH روی شکل مشخص شده‌اند.

شفت به همراه بلبرینگ A درون آن داخل پوسته شده و چرخدنده ساده باید ... درپوش‌ها در محل خود قرار گرفته و با پیچ‌ها بسته می‌شود.
در آخر قطعات بیرونی شامل چرخدنده هلیکال و بلبرینگ روی شفت سوار می‌شوند.

Scanned with CamScanner

⇒ A_z = ۱۴۵۵۱٫۲۸۵ − ۱۰۴۴٫۳۷۷ + ۸۱۸۵٫۱ = ۲۱۶۹۲٫۰۵۸


T_C
F_a
۱۴۵۵۱٫۲۸۵
F_a
$M_{G۲}$
F_a
T
$T_{G۳}$
۸۱۸۵٫۱
۴۱۹۳٫۶۷
۲۱۶۹۲٫۰۵۸
۵۷۰۳٫۹۳۳
$F_{tG۲}$
$F_{rG۲}$
۲۱۹۷۹٫۸۳۳
۳۰
۳۰
۷۰
۷۰
Coupling
A
B
A
B
G۲
G۳
①

۶/۱۰

درپوش ؟

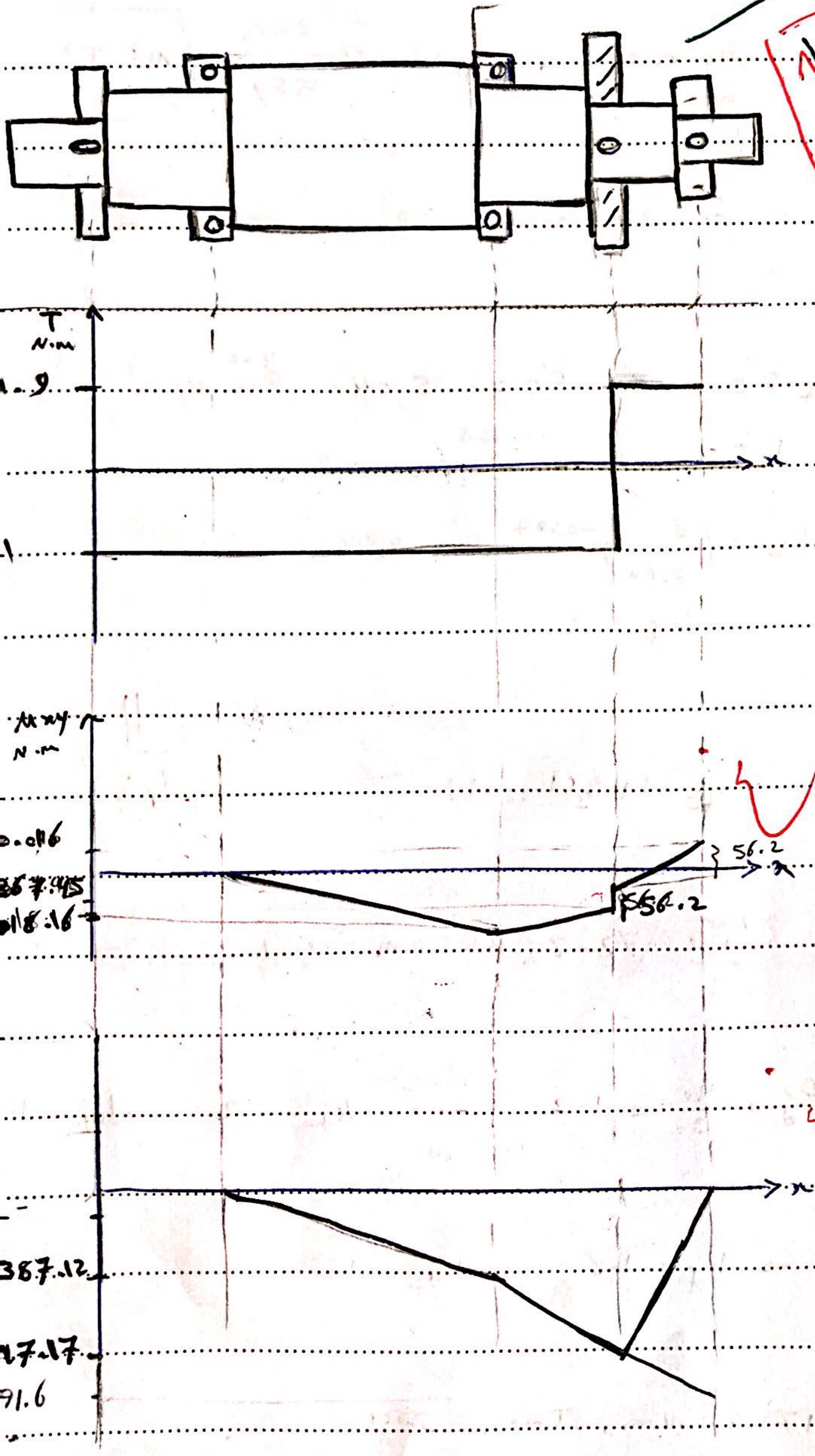
استراتژی نصب :

ابتدا بلبرینگ A را در دیواره جای زنیم سپس شافت را از سمت راست وارد بلبرینگ می کنیم و به این ترتیب بلبرینگ B نیز در دیواره جای خورده سپس درپوش ها را می بندیم و پس از آن چرخ دنده های G۲ و G۳ را از سمت راست وارد شافت می کنیم.

$B_z = -(-6452 + 815 + 3900) = 1737\ N$

$B_x = -F_a(G_2) = -936.3\ N$

4


T
N.m
1.9
1
x
Mxy
N.m
0.016
387.495
318.16
56.2
56.2
x
387.12
47.17
91.6
x

$T = T_C\langle x-0\rangle^0 + T_{G_2}\langle x-190\rangle^0$

$+ T_{G_3}\langle x-260\rangle^0$

$M_{xy} = -A_y\langle x-60\rangle - B_y\langle x-120\rangle$

$- F_r(G_2)\langle x-190\rangle + M_{G_2}\langle x-19$

$- F_r(G_3)\langle x-260\rangle$

$M_{xy} = A_z\langle x-60\rangle + B_z\langle x-12$

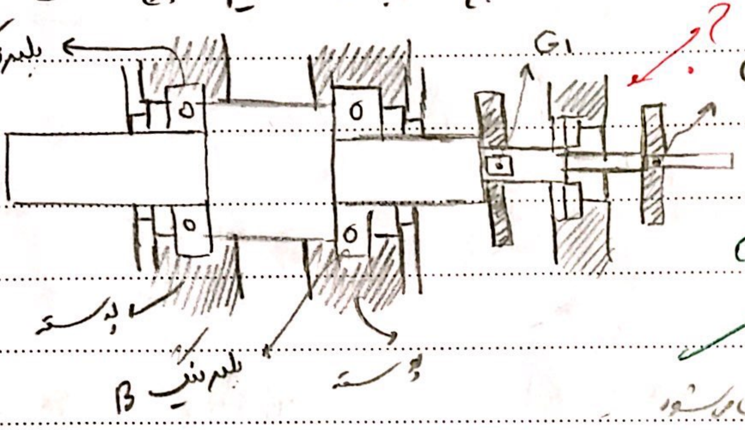
$F_t(G_2)\langle x-190\rangle + F_t(G_3)\langle x$

5/15

$$T_{G1}(x) = T_C \cdot x + T_{G3} \langle x - 0.260 \rangle$$

$$= 70.1581x + 163.7022 \langle x - 0.260 \rangle$$

استراتژی نصب : کوپلینگ و چرخ دنده ساده G3 را خارج از جعبه قرار می‌دهیم. چرخ دنده هلیکال G1 در داخل آن



بلبرینگ A
G1
G3
؟
پوسته
بلبرینگ B
پوسته

۹ ~~۸~~

$\frac{10}{10}$

درپوش ؟ !!

۹

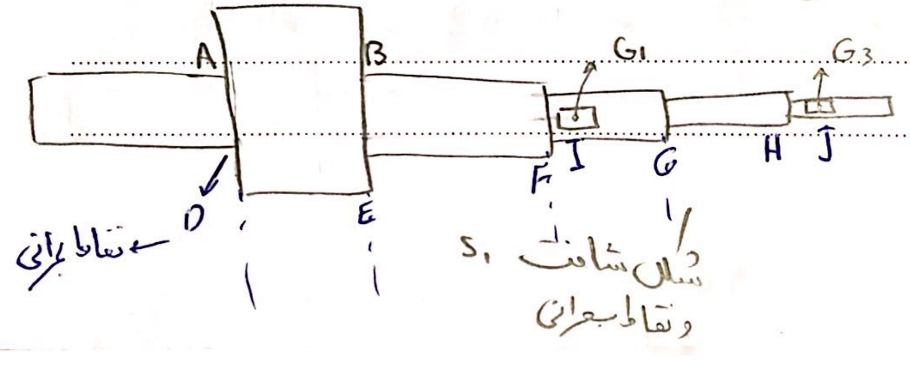
① ابتدا بلبرینگ A در پوسته قرار می‌گیرد

② سپس شافت به همراه بلبرینگ B وارد آن می‌شود

③ در سر راه شافت چرخ دنده هلیکال G1 قرار می‌گیرد و روی آن سوار می‌شود

④ سپس چرخ دنده ساده G3 قرار می‌گیرد

⑤ پیچ‌های درپوش سفت می‌شود



A
B
G1
G3
D
E
F
I
G
H
J
نقاط بحرانی
S1
شکل شافت و نقاط بحرانی

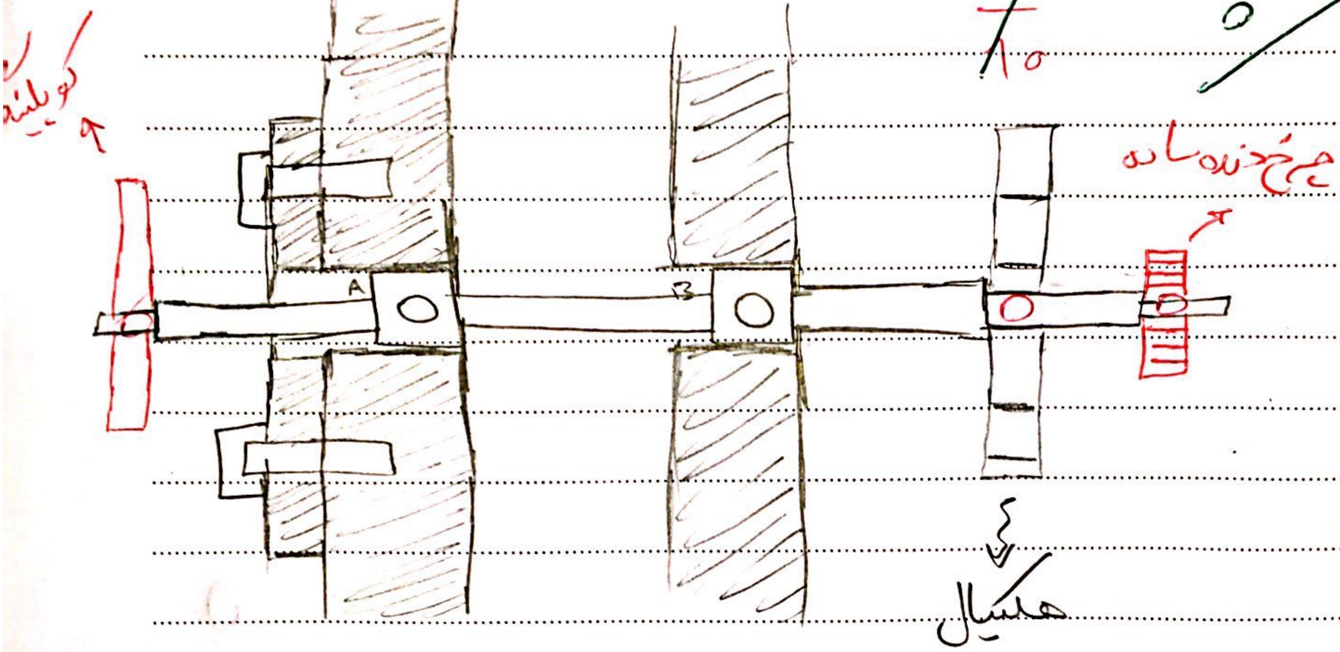
۲

$\frac{10}{10}$

شکل و استراتژی نصب :

۲۰/۱۵

۵


کوپلینگ
۹
چرخ دنده ساده
A
B
هلیکال

استراتژی :

۱- ابتدا بلبرینگ B را روی پوسته جایگذاری می کنیم.

۲- بلبرینگ A را روی شافت جا می زنیم و شافت را از سمت چپ وارد پوسته می کنیم

3

۳- درپوش را می بندیم

۲۰/۸۰

۴- کوپلینگ را در سمت چپ و چرخ دنده های هلیکال و ساده را در سمت راست به همراه جعبه شان روی شافت جا می زنیم