

Design For Assembly

Eén hand		Gemakkelijk te grijpen					Moeilijk te grijpen					
		Dikte > 2 mm.			Dikte ≤ 2 mm.		Dikte > 2 mm.			Dikte ≤ 2 mm.		
Grijpen en hanteren zonder gereedschap	Lengte in mm. →	L > 15	L 6 ≥ 15	L < 6	L > 6	L ≤ 6	L > 15	L 6 ≥ 15	L < 6	L > 6	L ≤ 6	
	Symmetrie (α + β)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
	< 360°	0	1,1	1,4	1,9	1,7	2,2	1,8	2,2	2,6	2,4	3,0
	= 360° < 540°	1	1,5	1,8	2,2	2,1	2,5	2,2	2,6	3,1	3,0	3,4
	= 540° < 720°	2	1,8	2,1	2,5	2,4	2,8	2,6	2,9	3,4	3,2	3,7
= 720°	3	1,9	2,2	2,7	2,5	3,0	2,7	3,1	3,5	3,3	4,0	

© BDI Inc. Rhode Island USA

Eén hand en een grijpgereedschap			Pincet								Anders	
			Geen optische vergroting nodig				Wel optische vergroting nodig				Standaard gereedschap	Speciaal gereedschap
Gereedschap nodig bij grijpen en hanteren	Symmetrie		Eenvoudig te grijpen		Moeilijk te grijpen		Eenvoudig te grijpen		Moeilijk te grijpen			
	a	β	Dikte (mm.)		Dikte (mm.)		Dikte (mm.)		Dikte (mm.)			
			> 0,25	≤ 0,25	> 0,25	≤ 0,25	> 0,25	≤ 0,25	> 0,25	≤ 0,25		
			0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
180°	≤ 180°	4	3,6	6,8	4,3	7,6	5,6	8,3	6,3	8,6	7,0	7,0
	= 360°	5	4,0	7,2	4,7	8,0	6,0	8,7	6,7	9,0	8,0	8,0
360°	≤ 180°	6	4,8	8,0	5,5	8,8	6,8	9,5	7,5	9,8	8,0	9,0
	= 360°	7	5,1	8,3	5,8	9,1	7,1	9,5	7,8	10,	9,0	10,0

© BDI Inc. Rhode Island USA





Manipuleren	Geen extra hanteringsprobleem					Extra hanteringsproblemen (glad, kleverig, fragiel, scherp, slap)					
	Alpha ≤ 180°			Alpha 360°		Alpha ≤ 180°			Alpha 360°		
	L > 15	L 6 ≥ 15	L < 6	L > 6	L < 6	L > 15	L 6 ≥ 15	L < 6	L > 6	L < 6	
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Onderdelen verwarren of schotelen ernstig. Er is tijdelijk één hand nodig om ze los te maken of te scheiden.	8	4,1	4,5	5,1	5,6	6,7	5,0	5,2	5,8	6,3	7,0

2 handen, 2 man, kraan, of takel ed.		Hanteren mogelijk door één persoon zonder hulpmiddelen								!!!!	
		Onderdeel haakt of schotelt niet en is niet flexibel								Flexibel, stap of ernstig verward ed.	2 personen of takel of kraan ed.
Groot onderdelen die met beide handen of met twee personen of met een mechanisch hulpmiddel (kraan of takel) moeten worden gepakt en gehanteerd.	Gewicht ≤ 5 kilo				Gewicht > 5 kilo						
	Eenvoudig te grijpen		Moeilijk te grijpen		Eenvoudig te grijpen		Moeilijk te grijpen				
	Alpha-Symmetrie										
	180°	360°	180°	360°	180°	360°	180°	360°			
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
9	2,0	3,0	2,0	3,0	3,0	4,0	4,0	5,0	7,0	9,0	


© BDI Inc. Rhode Island USA

LOS TOEVOEGEN Onderdelen die NIET of pas later worden bevestigd. (1 ^e en 2 ^e codecijfer)		Geen vasthouden nodig				Wel vasthouden nodig			
		Afschuining, afronding, zoekkant o.i.d. aanwezig ?							
		 ja		 nee		 ja		 nee	
		Weerstand bij het insteken ?							
		nee	ja	nee	ja	nee	ja	nee	ja
		0	1	2	3	6	7	8	9
Geen belemmering in ruimte of in blikveld	0	1,5	2,5	2,5	3,5	5,5	6,5	6,5	7,5
Belemmering in ruimte of blikveld (één van beiden)	1	4,0	5,0	5,0	6,0	8,0	9,0	9,0	10,0
Belemmering in ruimte en blikveld (allebei)	2	5,5	6,5	6,5	7,5	9,5	10,5	10,5	11,5

© BDI Inc. Rhode Island USA

TOEVOEGEN EN DIRECT BEVESTIGEN Onderdelen die onmiddellijk na het toevoegen worden bevestigd. (1 ^e en 2 ^e codecijfer)		Klikken of Inpersen		Plastisch vervormen Buigen / Torderen Felsen / Klinken				Schroeven			
											
		Geen weerstand Uitlijnen eenvoudig	Weerstand bij insteken en / of moeilijk uitlijnen	Plaatsen en uitlijnen eenvoudig	Plaatsen en uitlijnen moeilijk		Plaatsen en uitlijnen eenvoudig	Plaatsen en uitlijnen moeilijk		Plaatsen eenvoudig en zonder torsieweerstand	Plaatsen moeilijk en / of torsieweerstand of >M12
					Geen weerstand	Weerstand bij insteken		Geen weerstand	Weerstand bij insteken		
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Geen belemmering in ruimte of in blikveld	3	2,0	5,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	6,0	8,0
Belemmering in ruimte of blikveld (één van beiden)	4	4,5	7,5	6,5	7,5	8,5	9,5	10,5	11,5	8,5	10,5
Belemmering in ruimte en blikveld (allebei)	5	6,0	9,0	8,0	9,0	10,0	11,0	12,0	13,0	10,0	12,0

© BDI Inc. Rhode Island USA

INSTEELRICHTING	Van boven	Diagonaal van boven			Horizontaal		Diagonaal van onderen			Langs onder
<i>Extra tijd indien onderdelen NIET verticaal van bovenaf worden toegevoegd.</i> (3 ^e codecijfer)										
	Verticaal van boven	van opzij	van voren	van achteren	van opzij	van voren	van achteren	van opzij	van achteren	Verticaal van onderen
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	1,0

MONTAGE- PROCESSEN Handelingen die tijd vergen maar waarbij geen nieuw onderdeel wordt toegevoegd.	Mechanische bevestiging				Niet-mechanische bevestiging			Geen bevestiging		
	Lokaal plastisch vervormen		Schroeven of ander proces	Grotendeels plastisch vervormen	Metallurgisch proces		Lijmen of chemisch proces	Manipuleren, uitlijnen, omkeren, instellen, afstellen ed.	Overige processen zoals vloeistofdosing	
	Buigen, torderen ed.	Klinken, nieten ed.			Materiaal toevoegen					
			0	1	2	3	4	5	6	7
9	4,0	7,0	5,0	12,0	7,0	5,0	12,0	12,0	9,0	12,0

© BDI Inc. Rhode Island USA

DFA tabel: Skeletonpart Front

c1	c2	c3*	c4	c5*	c6	c7*	c8*	C9*	C10	c11**	Assembly naam:
Part ID	Alpha & Bêta symmetry	# the operation is carried out consecutively	Manual handling code	Manual handling time per part	Manual insertion code	Manual insertion time per part	Insertion direction time	Montage process time	Operation time C3 * (c5+c7+c8+c9)	Estimation for theoretical Minimum parts	
Skeletonpart Front	720°	1	0-3	1,9s	0-0	1,5s	0,0s	-	3,4s	1	-
Front klepje 1	720°	1	1-3	2,2s	8-0	6,5s	0,5s	-	9,2s	1	-
Front klepje 2	720°	1	1-3	2,2s	8-1	9,0s	0,5s	-	11,7s	1	-
Schroef M1,6 12mm	450°	4	6-1	2,6s	8-4	8,5s	0,5s	-	46,4s	2	-
Pin	180°	1	8-0	2,4s	9-0	7,5s	0,4s	-	10,3s	1	-
Totale tijd:									80s		

DFA tabel: Skeletonpart Middle and Back											
c1	c2	c3*	c4	c5*	c6	c7*	c8*	C9*	C10	c11**	Assembly naam:
Part ID	Alpha & Béta symmetry	# the operation is carried out consecutively	Manual handling code	Manual handling time per part	Manual insertion code	Manual insertion time per part	Insertion direction time	Montage process time	Operation time C3 * (c5+c7+c8+c9)	Estimation for theoretical Minimum parts	
Skeletonpart Middle	720°	1	0-3	1,9s	0-0	1,5s	0,0s	-	3,4s	1	-
Skeletonpart Back	720°	1	0-3	1,9s	0-0	1,5s	0,0s	-	3,4s	1	-
Lenzen houder	720°	2	6-3	3,1s	8-1	9,0s	0,5s	-	25,2s	1	-
Lens	720°	2	7-3	3,5s	8-1	9,0s	0,5s	-	26s	1	-
Lenzen houder vergrendeling	720°	2	8-3	3,3s	0-3	2,0s	0,5s	-	11,6s	1	-
Schroef M1,6 10mm	450°	6	6-1	2,6s	8-3	6,0s	0,5s	-	54,6s	3	-
Totale tijd:									124,2s		

Assemblagetijden:	
DFA-tabel naam:	Totale tijd per DFA-tabel:
Skeletonpart Front	80,0s
Skeletonpart Middle and Back	124,2s
Totale tijd:	204,2s

Zoals hierboven te zien is, is de duur van het in elkaar zetten van mijn VR-Bril 3minuten en 40 seconden. Dit is een redelijke snelle assembleertijd. Deze tijd is eventueel nog te verlagen als ik een aantal kleine veranderingen zou doorvoeren aan het ontwerp van mijn VR-Bril. Als ik bijvoorbeeld alle schroeven die ik nodig heb zou samenvoegen tot een soort schroef. dan scheelt dit in DFA tijd. Mijn ook op mijn stuklijst is dan 1 onderdeel niet meer nodig, want het andere onderdeel wordt gewoon meerdere keren besteld. Al met al is mijn VR-Bril DFA technisch in orde, er zijn geen vreemde uitschieters qua onderdelen en hun assembleertijd.