



A06: Zaman Yönetimi II

Yrd. Doç. Dr. –Ing. Halil İbrahim KORUCA
Arş. Gör. Erdal AYDEMİR

S.D.Ü. Mühendislik Fakültesi
Endüstri Mühendisliği Bölümü
32260 Isparta

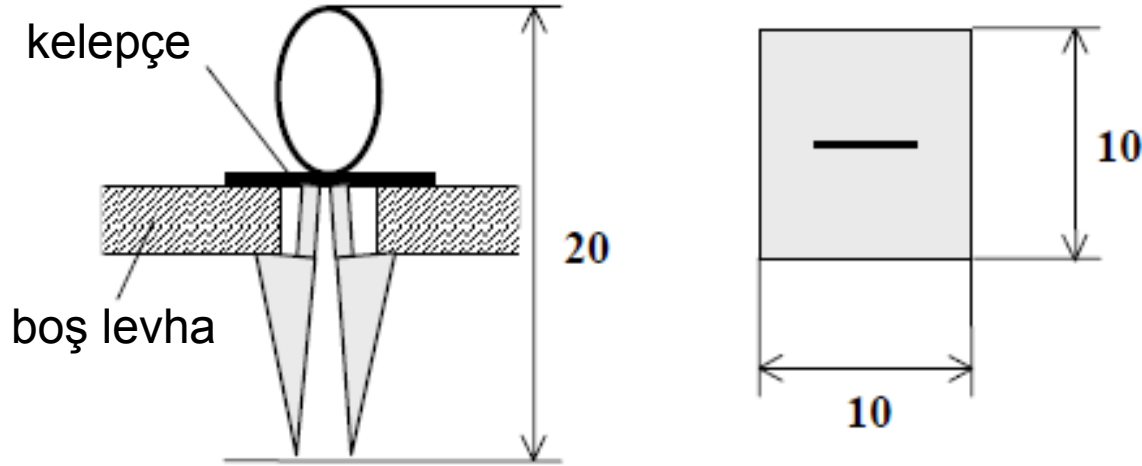
Tel: 0 246 211 1233 – 1291

Faks: 0 246 237 0859

E-Posta: halilkoruca@sdu.edu.tr
erdalaydemir@sdu.edu.tr

Ödev 1

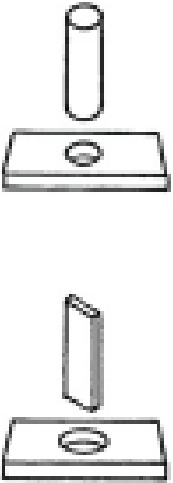
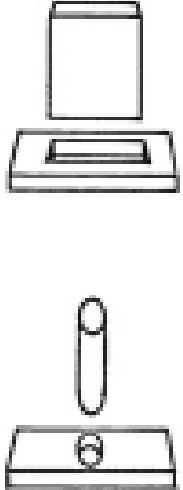
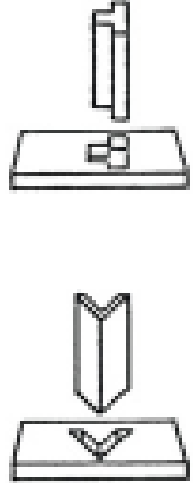
Otomobillerin montajında kullanılan, 10x10x20 mm boyutlarında Sentetik Kelepçe/Kanca parçası aşağıdaki resimde verilmiştir. Boş levha içinde yer alan boşluğuna düşük bir basınç ile basılması için simetrisi SS ve zorluk derecesi E olan tel takılması işlemi yapılmak isteniyor.



Bu kelepçeler montaj alanına 50 cm uzaklıkta duran bir kutu içine biriktiriliyor. Eklendikten sonra bu kelepçeler parmakların açılması ile bırakılıyor.

Standart Zaman Değerlerini MTM1 metrik kartı kullanarak bir kelepçenin montajı için hesaplayınız.

Pozisyonlama

S= Simetrik	SS= Yarı Simetrik	NS= Simetrik Değil
Her pozisyona uygun	Çoklu pozisyonlara uygun	Sadece bir pozisyona uygun
Dönme/Döndürme gerekmiyor, bu yüzden hizalamaya gerek yok	Hizalama için Ortalama Dönüş Açısı 45	Hizalama için Ortalama Dönüş Açısı 75
		



Ödev 2

Bay Müller, Endüstri Mühendisliği alanında montaj proseslerinin optimizasyonu konusunda çalışmaktadır. Bundan dolayı, ilk önce mevcut montaj prosesini MTM1 kullanarak analiz etmek istiyor. İkinci olarak ise, hareket elemanları için iyileştirme potansiyellerini tanımlamak istiyor.

Montaj prosesi; konstrüksiyon elemanı içine simetrik başlı civata olan bir iş pozisyonlanmıştır. Bu amaçla Bay Müller civatayı kutunun dışına alır. Bu kutu montaj alanından ve civatalardan 50 cm uzaktadır. Bu civatalar (çapı 13 mm; ve boyu 50 mm) kutu içinde karışık durmaktadır. Konstrüksiyon elemanında civataların pozisyonu için yüksek basınçlı duruma “fixed fit” adı verilir. Pozisyonlama karmaşık bir yapıdır. Bu iş sadece tek elle yapılır.

Bay Müller’e montaj prosesi analizinde ve montaj süresinin azaltılması için gerekli geliştirmeler ile destek veriniz. Ayrıca, bir sonraki tabloda boş bırakılan kodları ve zaman değerlerini giriniz. Burada kavrama G4 kuralını dikkate alınız. “Eğer parça için iki kavrama ölçüsü düşünülürse, G4-tutma analizi yapınız” Buna ilaveten, her bir durum için hareket elemanları olarak ulaşma/uzanma, kavrama, taşıma ve pozisyon değiştirmeyi dikkate alarak bir mümkün geliştirmeyi şemada gösterin. Montaj süresi için gerekli toplam süreyi lütfen hesaplayınız.



Hareket Elemanları	Kod	TMU	Geliştirme Alanı
Uzanma			
Kavrama			
Taşıma			
Pozisyon			
Bırakma			
Toplam Süre			



Mesafe cm	Zaman TMU							Durum ve Açıklama
	R-A	R-B	R-C R-D	R-E	mR-A R-mA	mR-B R-mB	B için m Değeri	
2 yada daha az	2.0	2.0	2.0	2.0	1.6	1.6	0.4	A Sabit bir lokasyonda/yerde bulunan nesne ya da diğer elde bulunan nesne ya da diğer eller boşta olan nesneye uzanma
4	3.4	3.4	5.1	3.2	3.0	2.4	1.0	
6	4.5	4.5	6.5	4.4	3.9	3.1	1.4	
8	5.5	5.5	7.5	5.5	4.6	3.7	1.8	
10	6.1	6.3	8.4	6.8	4.9	4.3	2.0	
12	6.4	7.4	9.1	7.3	5.2	4.8	2.6	B Bir lokasyonda/yerde bulunan tek nesne ki bu çevrimden çevrime çok hafif geçiş
14	6.8	8.2	9.7	7.8	5.5	5.4	2.8	
16	7.1	8.8	10.3	8.2	5.8	5.9	2.9	
18	7.5	9.4	10.8	8.7	6.1	6.5	2.9	
20	7.8	10.0	11.4	9.2	6.5	7.1	2.9	
22	8.1	10.5	11.9	9.7	6.8	7.7	2.8	C Aynı bir grup içinden benzer ve karışık nesnelere arasında arama ve seçme şeklinde uzanma
24	8.5	11.1	12.5	10.2	7.1	8.2	2.9	
26	8.8	11.7	13.0	10.7	7.4	8.8	2.9	
28	9.2	12.2	13.6	11.2	7.7	9.4	2.8	
30	9.5	12.8	14.1	11.7	8.0	9.9	2.9	
35	10.4	14.2	15.5	12.9	8.8	11.4	2.8	D Hassas kavrama gerektiren çok küçük nesnelere uzanma
40	11.3	15.6	16.8	14.1	9.6	12.8	2.8	
45	12.1	17.0	18.2	15.3	10.4	14.2	2.8	
50	13.0	18.4	19.6	16.5	11.2	15.7	2.7	
55	13.9	19.8	20.9	17.8	12.0	17.1	2.7	
60	14.7	21.2	22.3	19.0	12.8	18.5	2.7	E Tanımlanmamış pozisyon için el ile kaldırma, dengeye getirme, hareketin devamını hazırlama ya da iş alanından elini kaldırma
65	15.6	22.6	23.6	20.2	13.5	19.9	2.7	
70	16.5	24.1	25.0	21.4	14.3	21.4	2.7	
75	17.3	25.5	26.4	22.6	15.1	22.8	2.7	
80	18.2	26.9	27.7	23.9	15.9	24.2	2.7	



Durum	TMU	Açıklama	
G1A	2,0	Küçük, orta veya büyük nesnelerin kendi kendine kolayca kavranması	
G1B	3,5	Çok küçük nesne veya düz yüzeyde duran nesnelerin kavranması	
G1C1	7,3	Çap > 12 mm	Alttan ya da yandan silindirik nesnelerin kavranması
G1C2	8,7	6 mm < Çap > 12 mm	
G1C3	10,8	Çap > 6 mm	
G2	5,6	Tekrar Kavrama: Parçanın kontrol noktası değiştiğinde yeniden kontrol noktasına gelinceye kadar tutulması	
G3	5,6	Aktarma Kavrama: Bir elden bırakırken diğer el ile kavrama	
G4A	7,3	Boyut > 25x25x25 mm	Seçme Kavrama: Karmaşık parçalar arasında arama ve seçme
G4B	9,1	6x6x3 < Boyut > 25x25x25 mm	
G4C	12,9	Boyut < 6x6x3 mm	
G5	0,0	Bağlantılı, hareketli/kaymalı ya da kanca kavrama	



MTM1 Metrik Kartı Taşıma (M)

END208-170309A06- 9

Mesafe cm	Zaman TMU					Kabul Edilebilir Wt			Durum ve Açıklama
	M-A	M-B	M-C	mM-B M-mB	B için m Değeri	kg	F	TMU	
2 yada daha az	2,0	2,0	2,0	1,7	0,3	1	1,00	0,0	A Diğer ele ya da karşı bloğa taşıma
4	3,1	4,0	4,5	2,8	1,2				
6	4,1	5,0	5,8	3,1	1,9	2	1,04	1,6	
8	5,1	5,9	6,9	3,7	2,2				
10	6,0	6,8	7,9	4,3	2,5	4	1,07	2,8	
12	6,9	7,7	8,8	4,9	2,8				
14	7,7	8,5	9,8	5,4	3,1	6	1,12	4,3	
16	8,3	9,2	10,5	6,0	3,2				
18	9,0	9,8	11,1	6,5	3,3	8	1,17	5,8	
20	9,6	10,5	11,7	7,1	3,4				
22	10,2	11,2	12,4	7,6	3,6	10	1,22	7,3	B Tahmini ya da belirsiz bir yere doğru taşıma
24	10,8	11,8	13,0	8,2	3,6				
26	11,5	12,3	13,7	8,7	3,6	12	1,27	8,8	
28	12,1	12,8	14,4	9,3	3,5				
30	12,7	13,3	15,1	9,8	3,5	14	1,32	10,4	
35	14,3	14,5	16,8	11,2	3,3				
40	15,8	15,6	18,5	12,6	3,0	16	1,36	11,9	C Belirli/kesin bir yere doğru taşıma
45	17,4	16,8	20,1	14,0	2,8				
50	19,0	18,0	21,8	15,4	2,6	18	1,41	13,4	
55	20,5	19,2	23,5	16,8	2,4				
60	22,1	20,4	25,2	18,2	2,2	20	1,46	14,9	
65	23,6	21,6	26,9	19,5	2,1				
70	25,2	22,8	28,6	20,9	1,9	22	1,51	16,4	
75	26,7	24,0	30,3	22,3	1,7				
80	28,3	25,2	32,0	23,7	1,5				



Pozisyonlama (P)

Uygunluk Sınıfı		Açıklama	Pozisyon	Simetri	El ile Kolay	El ile Zor
P1	Kayıp	Basınç Gerekmiyor	$= \pm 6,0$	S	5,6	11,2
				SS	9,1	14,7
				NS	10,4	16,0
P2	Kapalı	Alçak Basınç Gerekliyor	$= \pm 1,5$	S	16,2	21,8
				SS	19,7	25,3
				NS	21,0	26,6
P3	Kesin	Yüksek Basınç Gerekliyor	$= \pm 0,4$	S	43,0	48,6
				SS	46,5	52,1
				NS	47,8	53,4

Bırakma (RL)

Durum	TMU	Açıklama
RL1	2,0	Normal Bırakma; Parmakları açarak serbest hareket
RL2	0,0	Bağlantı Bırakma