



WIAP®

MEMV®



Metall entspannen mit Vibration

Ermittlungsbericht: MEMV_WM838a Mehrfachaufspannung

hpw_20170930 Update, April 2019

Einführung.

Mehr als ein Bauteil gleichzeitig mit Vibration zu entspannen, ist eine Frage, die sich oft stellte. Vor allem sind aus einigen Untersuchungsberichten bei Kleinteilen die Resultate als ungenügend ausgewiesen worden. Die Wiap hat eine Lösung gewählt, wo ein Richtungswechsel der Anregung nicht sehr stört. Die Qualität der Übertragungsmaterialien wurde auch berücksichtigt, damit keine zu grosse Dämpfung den Prozess am Endprodukt negativ beeinflusst. Ein schwerer Tisch mit leichten Bauteilen ist nicht gut kontrollierbar.

Photo Präsentation



Photo WM838a_1. Mehrfachauspannvorrichtung für 6 x 330 mm Durchmesser, oder 3 x 550 mm oder 1 x 900 mm. System für die Nabenspannung.



Photo WM838a_2. % Einstellung 0 bis 15500 N Anregerenergie.



Photo WM838a_3. Drehrichtung der Anregerenergie Einstellung.

Diese Technischen Unterlagen WM 852 /Zeichnungen ist gemäss Art. 2 lit. d des Bundesgesetzes über das Urheberrecht (SR 231.1) unser geistiges Eigentum und darf ohne unsere Einwilligung weder kopiert, vervielfältigt, weitergegeben, noch zur Ausführung benutzt werden. (SR 231.1) vom 09.10.1992



Photo WM838a_4. Einzel Impeller auf der Mehrfachaufspannung.



Photo WM838a_7. Der Prozess läuft automatisch. Die Drehzahl wird selber reguliert. Eine Überwachung, welche bei einem Gefahrenwert antastet, automatisch herunter reguliert oder gar in Notstopp auslöst, wenn das Bauteil die Eigenresonanz mit einem zu hohen G wert anregt.



Photo WM838a_5. dito Durchmesser 1300 mm.



Photo WM838a_8. 3 Impeller Durchmesser 550 mm, Durchmesser auf der Mehraufspannvorrichtung.



Photo WM838a_6. Status Vermessung der Anreger Achsen, was die X = Transversalwellen, Z = Longitudinalwellen, Y = Quer- oder Schubwellen senkrecht machen. Es wird ein Protokoll erstellt mit allen Positionen, nebst dem über das Steuergerät.

Diese Technischen Unterlagen WM 852 /Zeichnungen ist gemäss Art. 2 lit. d des Bundesgesetzes über das Urheberrecht (SR 231.1) unser geistiges Eigentum und darf ohne unsere Einwilligung weder kopiert, vervielfältigt, weitergegeben, noch zur Ausführung benutzt werden. (SR 231.1) vom 09.10.1992



Photo WM838a_9. Alle Achsen sollen angeregt werden, nur dann erfolgt eine Entspannung genügend. Welche G Werte ($1\text{ G} = 9,81\text{ m/s}^2$) an welcher Stelle, wird noch die genaue WIAP Formel ermittelt.

Die Mehrfachaufspannvorrichtung hat bei den Messungen gezeigt, dass sie alle Zonen aller aufgespannten Bauteile erreicht. Die Unterschiede vom Teil 1 bis 2 (Durchm. 800) oder 1 bis 3 (bis Durchm. 550) oder auch dem Einzelteil Durchm. 1300 waren annähernd identisch; d.h. eine Abweichung von ca. 15% bei der Impeller Variante. Der Abbau ist gleich bei allen Teilen, wenn keine Ungleichheit der G Wert je Achse ist. Welche G Werte bei welcher Bauteilart noch eingestellt werden müssen, ist noch nicht festgelegt. Ob eine grosse Auslenkung bei kleinen Drehzahlen und hoher Anreger % Stufe ist, oder ob eine kleine Auslenkung mit kleiner Exzenterstufe dafür hoher Hertzzahl gewählt werden soll, ist im Ermittlungsprozess. Der Vollautomat mit automatisch, verstellbarer Exzenterstufe steht als weitere Variante bereit, wenn beides nötig wäre für noch bessere Resultate.

Als Resultat werden die G Verschiebung zwischen Vorher und Nachher genommen, pro Achsrichtung.

Hinweis:

In der Regel verfügt jeder schwingende Körper über mehrere solcher Eigenfrequenzen oder auch

Diese Technischen Unterlagen WM 852 /Zeichnungen ist gemäss Art. 2 lit. d des Bundesgesetzes über das Urheberrecht (SR 231.1) unser geistiges Eigentum und darf ohne unsere Einwilligung weder kopiert, vervielfältigt, weitergegeben, noch zur Ausführung benutzt werden. (SR 231.1) vom 09.10.1992

Schwingungsmoden. Kennzeichnend für diese Moden sind die Art der Ausbreitung und die Richtung der Schwingung. Bei Festkörpern unterscheidet man longitudinale und transversale Schwingungsmoden. Longitudinalwellen schwingen in Richtung der Ausbreitung, Transversalwellen oder auch Quer- oder Schubwellen senkrecht hierzu.

Wir versuchen alle Richtungen anzuregen.

Wenn wir jetzt einen robusten Schweisstisch oder einen Gusstisch nehmen, dann mehrere Bauteile darauf spannen, sind die Übertragungen auf das Bauteil weniger wirkungsvoll, als wenn wir eine Leichtbauweise einer Mehrfachaufspannvorrichtung wählen. Die genaue Ermittlungen sind noch im Prozess und werden bald bekannt gegeben.

Mehrfachaufspannvorrichtung Untersuchung

5 Rohre aufgespannt

Grundrahmen WIAP MEMV 1000x540
ohne Deckplatte

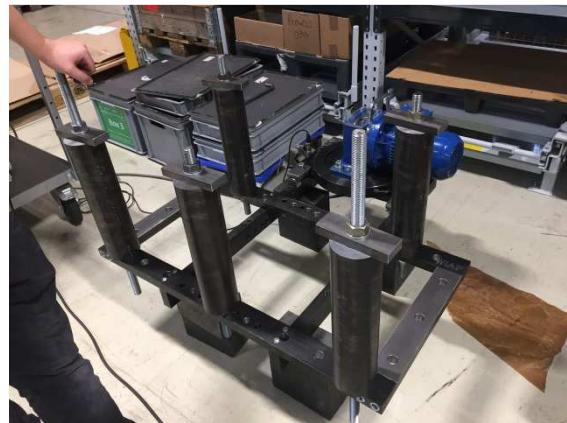


Photo WM838a_10

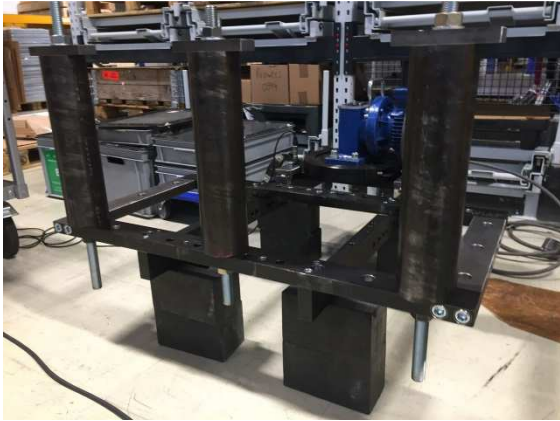
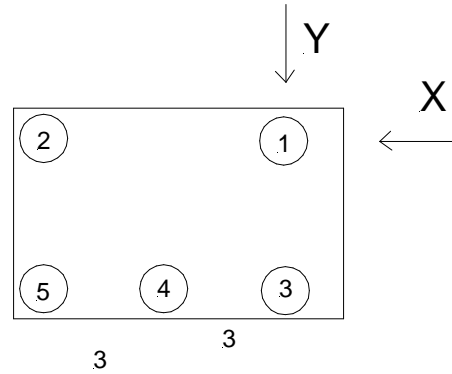
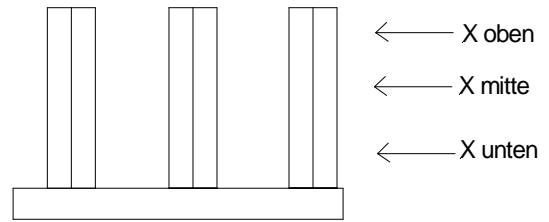


Photo WM838a_11



Skizze WM838a_11

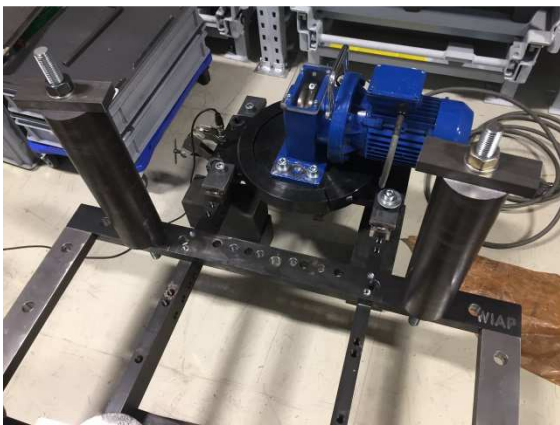


Photo WM838a_10

Gemäss der Bauteilanalyse vibriert das Bauteil oben das Mehrfache, gegenüber unten an der Befestigungsfläche.

Obwohl wir pro Bauteil eine Spannschraube von M16 haben, d.h. wir spannen mit rund 8 Tonnen ein Bauteil von ca. 20 kg nach unten. Durchmesser ca. 100 mm; innen ca. 56 mm; Länge ca. 600 mm. Das Bauteil kommt in eine Anregung oben und hat durch sein Eigengewicht eine viel stärkere Auslenkung in der weitest entfernten Zone von der Aufspannung.

	Rohr 1	Rohr 2	Rohr 3	Rohr 4	Rohr 5
X Oben D1	152	126,8	66,3	17,8	43,3
X Mitte D1	93,1	79,2	41,7	4,3	31,2
X Unten D1	26,8	25,2	17,6	8,8	12,3
Y Oben D1	11,1	60	23,7	24,4	34,4
Y Mitte D1	16,4	33,3	11,5	13,9	21,2
Y Unten D1	4,1	4,2	3,4	2,8	8,3
Z Senkrecht D1	23,1	9,2	10	11,9	12,4
X Oben D2	200	120	70,6	23	53
X Mitte D2	200	76	45	10	34
X Unten D2	36,5	28	17	8	13
Y Oben D2	21,6	70	17	58	50
Y Mitte D2	11,6	30		34	29
Y Unten D2	3,5	4,6	7	7	6
Z Senkrecht D2	25,2	12	20,6	11	7,8

Diese Technischen Unterlagen WM 852 /Zeichnungen ist gemäss Art. 2 lit. d des Bundesgesetzes über das Urheberrecht (SR 231.1) unser geistiges Eigentum und darf ohne unsere Einwilligung weder kopiert, vervielfältigt, weitergegeben, noch zur Ausführung benutzt werden. (SR 231.1) vom 09.10.1992

X Oben D3	47	104	33	47	47
X Mitte D3	25	54	20	24	24
X Unten D3	10	14	18	21	21
Y Oben D3	125	80	7	80	80
Y Mitte D3	64	45	5	40	40
Y Unten D3	16	10	7	12	21
Z Senkrecht D3	23	32	7,5	9	9

Die Aufspannvorrichtung für das Bauteil wird noch angepasst.

Ende Bericht Mehrfachaufspannung er wird erweitert im laufe der weiteren Untersuchungen SW/ JW/ IW /HPW

Skizze WM838a_11

Update April 2019:

Die Auswertung zeigt, dass wir einen Oberrahmen machen müssen. Die Bauteile vibrieren oben stark, unten an der Bindestelle viel weniger.

Test XY 3 bis XY8; 5.3.2018 11:30 bis 14:00

WIAP® MEMV® +

Metall entspannen mit Vibration

Kunde	Promess	Stückart/Name	Rohr Teil 5
Bestell Nr.	Mündlich	Zeichn. Nr.	
Auftrags Nummer	8.10.2017	Material	
Datum		Gewichte	

Achsenrichtung	RPM	%	Energie/ N	Erreger Energie	Erreger Typ
D 1	4800	25	15052	3010.40	OV20
D 2	4500	25	15052	2822.25	OV20
D 3	4800	25	15052	3010.40	OV20
D 4	4800	25	15052	3010.40	OV20

Achse	D-Oben	Li-Unten	V-Vorher				N-Nachher				
			D1	D2	D3	D4	D1	D2	D3	D4	
			Grad	Grad	Grad	Grad	Grad	Grad	Grad	Grad	Grad
X1	O	V	43,3	53			47				
X1	O	N									
X1	M	V	31,2	34			24				
X1	M	N									
X2	U	V	12,3	13			21				
X2	U	N									
X2	L	V									
X2	L	N									
X3		V									
X3		N									
X3		V									
X3		N									
X4		V									
X4		N									
X4		V									
X4		N									

Achse	Li-Links	Re-Rechts	V-Vorher				N-Nachher			
			D1	D2	D3	D4	D1	D2	D3	D4
			Grad	Grad	Grad	Grad	Grad	Grad	Grad	Grad
Y1	O	V	34,4	50			80			
Y1	O	N								
Y1	M	V	21,2	29			40			
Y1	M	N								
Y2	U	V	8,3	6			21			
Y2	U	N								
Y2	L	V								
Y2	L	N								
Y3		V								
Y3		N								
Y3		V								
Y3		N								
Y4		V								
Y4		N								
Y4		V								
Y4		N								

		D1	D2	D3	D4
Z1	LO	V	9		
Z1	LO	N			
Z2		V			
Z2		N			
Z3	LU	V			
Z3	LU	N			
Z4	LU	V			
Z4	LU	N			

		D1	D2	D3	D4
Z5		V			
Z5		N			
Z6		V			
Z6		N			
Z7	RU	V			
Z7	RU	N			
Z8	LU	V			
Z8	LU	N			

Operator		Datum	
Document Number	WIAP MEMV 850-20A	Creates/Erstellt	fp_jw

Bauteil Name: LAGER STRECKWERK
Bauteil Art: 11017702
Bauteil Gewicht: 20 kg
Material: GG-25
Anzahl / Bauteile: 3 x 2 St.
Zonenverschiebung X: 20,3 m/s²
Zonenverschiebung Y: 17,2 m/s²
Zonenverschiebung Z: 4,8 m/s²
Angeregt Achse/Min: XY3/4 D5/D2 15/15`
 XY5/6 D1/D2/D4 8/8/8`
 XY7/8 D1/D2/D3 8/8/8`

6 Stück gegossen. C15

Gewicht:
Problem: Verzieht sich beim Bearbeiten
Vibrationsentspannt:

1. Aufspannung 2 x 15 Minuten D5 und D3
2. Aufspannung 3 x 8 Minuten D2 und D3 und D1
3. Aufspannung 3 x 8 Minuten D1 und D2 und D3

Hier wurden die Teile der ersten Aufspannung gut; die Teile der zweiten und dritten nicht.

Skizze WM838a_13. Bauteil Analysen, 5 Protokolle werden pro Bauteil erstellt.

Diese Technischen Unterlagen WM 852 /Zeichnungen ist gemäss Art. 2 lit. d des Bundesgesetzes über das Urheberrecht (SR 231.1) unser geistiges Eigentum und darf ohne unsere Einwilligung weder kopiert, vervielfältigt, weitergegeben, noch zur Ausführung benutzt werden. (SR 231.1) vom 09.10.1992

Bild 12. Aufspannung D1

05/82 0792 | 04/01/04 | 01/02/03

Technologická zkušba vibračného žiňání							
	XY III	XY IV	XY V	XY VI	XY VII	XY VIII	Průměrná hodnota z posledních 10 obrobených kusů bez ustálení
Rovinnost horní plochy 0,03	0,014	0,017	0,027	0,022	0,020	0,023	0,020
Rovinnost dolní plochy 0,03	0,013	0,012	0,015	0,015	0,019	0,018	0,016
Rovnoběžnost ploch 0,03	0,017	0,019	0,035	0,029	0,024	0,031	0,027
Průměrná hodnota rovinnosti horní plochy 0,03	0,016	0,025		0,022			0,020
Průměrná hodnota rovinnosti dolní plochy 0,03	0,013	0,015		0,017			0,016
Průměrná hodnota rovnoběžnosti 0,03	0,018	0,032		0,028			0,027

XXX lepší výsledek proti průměrným výsledkům
 XXX horší výsledek proti průměrným výsledkům

8.3.2019 Petr Václav

Bild 10. Messprüfprotokoll, das die Art belegt.



Bild 13.



Bild 11: 1. Aufspannung D5



Bild 14. 2 Aufspannung D3



Diese Technischen Unterlagen WM 852 /Zeichnungen ist gemäss Art. 2 lit. d des Bundesgesetzes über das Urheberrecht (SR 231.1) unser geistiges Eigentum und darf ohne unsere Einwilligung weder kopiert, vervielfältigt, weitergegeben, noch zur Ausführung benutzt werden. (SR 231.1) vom 09.10.1992

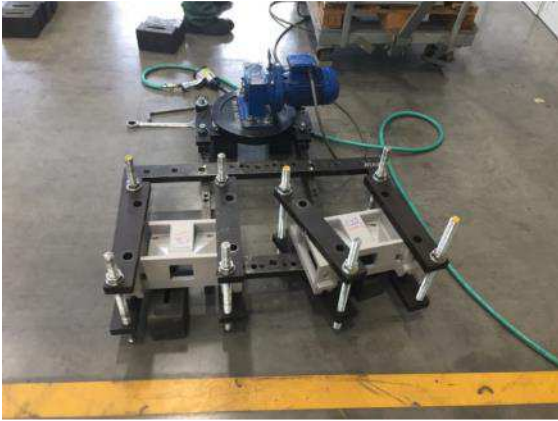


Bild 16. Aufspannung D3



Bild 17.

Resultat: XY3 bis XY8: XY3 und XY4. Mit D5 und D2 entspannt, Resultat OK. XY5, 6, 7, 8 entspannen mit D1, D2, D3 Resultat nicht ok, siehe Bild 10. Messprotokoll.
Massnahme: Nur D5 und D2 MEMV entspannen und Langzeit Test.

Test XY9 bis XY12 5.3.19 14:00 bis 15:00

Bauteil Name: TRÄGERRAHMEN
 Bauteil Art: H04960742
 Bauteil Gewicht: 9 kg
 Material: Stahl S235JRC+C
 Anzahl / Bauteile: 4 St.
 Zonenverschiebung X: 65 m/s²
 Zonenverschiebung Y: 67 m/s²
 Zonenverschiebung Z: 39,8 m/s²
 Angeregt Achse/Min: D1/D2/D3 8/8/8`



Bild 18.



Bild 19.

Diese Technischen Unterlagen WM 852 /Zeichnungen ist gemäss Art. 2 lit. d des Bundesgesetzes über das Urheberrecht (SR 231.1) unser geistiges Eigentum und darf ohne unsere Einwilligung weder kopiert, vervielfältigt, weitergegeben, noch zur Ausführung benutzt werden. (SR 231.1) vom 09.10.1992



Bild 20.

Resultat: XY9 bis XY12: **nicht bestätigt**
 Massnahme: Weitere Teste machen. z. B.
 Mittenstreben so verbinden, dass sie nicht
 freischwingend bleiben. Andere Frequenzen.
 Zeit Test machen.

Test XY17 bis 20 6.3.19 08:15 bis 09:15

Bauteil Name: Schiene
 Bauteil Art: Stange
 Bauteil Gewicht: 11 Kg
 Material: C45E+C
 Anzahl / Bauteile: 4 St.
 Zonenverschiebung X: 190 m/s²
 Zonenverschiebung Y: 27 m/s²
 Zonenverschiebung Z: 113 m/s²
 Angeregt Achse/Min: D1/D2/D3 8/8/8`

Kaltgezogene, blanke Stangen MEMV behandeln.
 Verzug war wie ohne MEMV, das Verfahren muss
 weiter geprüft werden.



Bild 26.



Bild 27. Ansicht Rohmaterial



Bild 28. Mehr Richtung MEMV

Diese Technischen Unterlagen WM 852 /Zeichnungen ist gemäss Art. 2 lit. d des Bundesgesetzes über das Urheberrecht (SR 231.1) unser geistiges Eigentum und darf ohne unsere Einwilligung weder kopiert, vervielfältigt, weitergegeben, noch zur Ausführung benutzt werden. (SR 231.1) vom 09.10.1992

Resultat: XY17 bis XY20 keine Veränderung zwischen MEMV und nicht MEMV behandelten
 Massnahme: Mittlere freischwingende Zone mit Zusammenspannen aller Stangen verhindern. D.h. Packet Spannung machen. Tieffrequenz, Mittelfrequenz und Hochfrequenz, sowie alle Richtungsverfahren, bessere Vibrations Übertragung testen.

Test XY21 bis 22 6.3.19 09:15 bis 10:15

Bauteil Name: Zellenrad angeschrägt 25/23-SS
Bauteil Art: MPST-10201-001
Bauteil Gewicht: 20Kg
Material: X6CrNiTi18-10
 Anzahl / Bauteile: 2 St.
 Zonenverschiebung X: 61 m/s^2
 Zonenverschiebung Y: $56,6 \text{ m/s}^2$
 Zonenverschiebung Z: 42 m/s^2
 Angeregt Achse/Min: D1/D2/D3 8/8/8`

Laufräder Verzug Testen mit MEMV
 Aufgespannt auf Prismen. Leichte kleine Teile



Bild 29.



Bild 30.



Bild 31. Aufspannprisma auf Mehrfachaufspannung



Bild 32.

Diese Technischen Unterlagen WM 852 /Zeichnungen ist gemäss Art. 2 lit. d des Bundesgesetzes über das Urheberrecht (SR 231.1) unser geistiges Eigentum und darf ohne unsere Einwilligung weder kopiert, vervielfältigt, weitergegeben, noch zur Ausführung benutzt werden. (SR 231.1) vom 09.10.1992

Resultat: XY21 bis XY22
 Massnahme: parts are ok after machining operations – diameter and runout are ok



Bild 38.

Protokol o měření Messprotokoll					
Číslo artiklu: Partie Nr.		MPST-10201-001		Číslo zakázky: Auftrag Nr.	
Číslo kusu: N		Počet kusů v zakázce: Stückzahl		List: Blatt	
Rožnice Anzahl	Tolerance Tol.	Minimum Minwert	Maximum Maxwert	Naměřená hodnota gemessene Werte	Rozdíly Differenz
Levá strana Links					
45x11	-0.00	0.000	44.04245	44.04245	
35x6	-0.016	0.000	34.98435 00	34.98435 00	
29x6	-0.016	0.000	34.98725 00	34.98725 00	
0.02	0.000	0.000	0.00000	0.00000	
0.02	0.000	0.000	0.00000	0.00000	
Pravá strana Rechts					
45x11	0.180	0.200	44.04245	44.04245	
0.02	0.000	0.020	0.00000	0.00000	
35x6	-0.016	0.000	34.98435 00	34.98435 00	
230					
0.03	0.000	0.030	220.690228 720	220.690228 720	
0.02	0.000	0.020	0.00000	0.00000	
0.02	-0.300	-0.250	249.7249 75	249.7249 75	
Poznámky: Bemerkungen:					
Datum: Datum:		Jméno: Name:		Podpis: Unterschrift:	



Resultat: XY23, 80% der Platte waren die Teile gerade. 20% nicht ok.
 Massnahme: Todpunkt Verschiebung muss noch angesteuert werden mit der Software und dem Automat, dann sind alle Zonen erreicht.

Test XY24 bis XY25 6.3.19 13:15 bis 14:00

Bauteil Name: **UNTERZANGE
VORDERTEIL SWAKT-HC**
 Bauteil Art: **H05284082**
 Bauteil Gewicht: **22 Kg**
 Material: **GGG-40**
 Anzahl / Bauteile: **2 St.**
 Zonenverschiebung X: **117 m/s²**
 Zonenverschiebung Y: **40 m/s²**
 Zonenverschiebung Z: **13 m/s²**
 Angeregt Achse/Min: **D2/D5 15/15`**

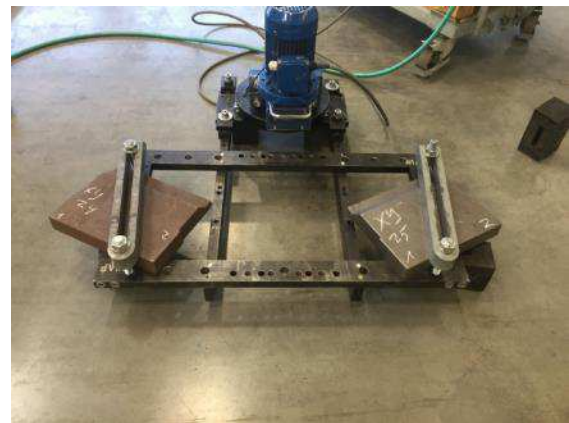


Bild 39.

Test Gussplatten künstlich altern. Verzug war trotz MEMV 0.05 mm
 G Verschiebung X=Y,Z=
 Prozess D2, D5

Diese Technischen Unterlagen WM 852 /Zeichnungen ist gemäss Art. 2 lit. d des Bundesgesetzes über das Urheberrecht (SR 231.1) unser geistiges Eigentum und darf ohne unsere Einwilligung weder kopiert, vervielfältigt, weitergegeben, noch zur Ausführung benutzt werden. (SR 231.1) vom 09.10.1992

Resultat: XY24, XY25 war der Verzug 0.05 mm
 Massnahme: Andere Achsrichtung noch testen.
 Bessere robustere Aufspannung. Laufzeit erhöhen

Resultat: XY28 und XY29
 Massnahme:

Test XY28 bis XY29 6.3.19 15:00 bis 16:00

Bauteil Name: Deckel
 Bauteil Art: Gewalztes Teil
 Bauteil Gewicht: 2 Kg
 Material: DD12
 Anzahl / Bauteile: 2 St.
 Zonenverschiebung X: 85 m/s²
 Zonenverschiebung Y: 36 m/s²
 Zonenverschiebung Z: 52 m/s²
 Angeregt Achse/Min: D1/D2 15/15`

Blech Deckel MEMV behandeln und prüfen, ob der Verzug, der beim Schweißen ins Teil gebracht wird, kleiner ist. Diese Teile haben durch das Schweißen einen starken Verzug. Es soll getestet werden, wenn MEMV behandelt wird, der Verzug kleiner ist. Die unten aufgezeigte Aufspannung sollte mit einer besseren Grundklemmung auf der Mehrfachaufspannvorrichtung erfolgen, welche wir nicht dabei hatten. Wir müssen weitere Norm Klemmteile für die Befestigung mit M24 vorbereiten.



Bild 42. Hier wäre der Prozess mit der MEMV Anlage während der Schweissarbeit eine Art, die 30% und mehr Verzug reduzieren kann. Dazu wäre das Gerät, es ist in der Einfachausbauart eine ergänzende Variante.

Diese Technischen Unterlagen WM 852 /Zeichnungen ist gemäss Art. 2 lit. d des Bundesgesetzes über das Urheberrecht (SR 231.1) unser geistiges Eigentum und darf ohne unsere Einwilligung weder kopiert, vervielfältigt, weitergegeben, noch zur Ausführung benutzt werden. (SR 231.1) vom 09.10.1992

hpw:iw.sw.jw.cw.

WIAP® AG-Ltd-SA
 Industriestrasse 48L

CH-4657 Dulliken

Telefon: ++41 62 752 42 60

Telefax: ++41 62 752 48 61

wiap@widmers.info

www.wiap.ch

Saf_Dul 7.4.2019 hp

