

Manual del usuario

Laboratorio remoto: Viga simplemente apoyada

UNIVERSIDAD DE LA MARINA MERCANTE, CABA, BUENOS AIRES ARGENTINA

leandro.cintioli@alumnos.udemm.edu.ar

luis.villacorta@alumnos.udemm.edu.ar

pablo.tavolaro@alumnos.udemm.edu.ar

Profesor Tutor: Marcelo Bellotti

Resumen

En el presente documento se expondrán las características de operación del banco automatizado: Viga simplemente apoyada

Objetivo

Documentar el uso del del banco del banco automatizado: Viga simplemente apoyada

Antecedentes (Ver anexo A)

Documento LRVSA_proyecto final_viga_simplemente_apoyada.

Documento “Proyecto Final 2019 - Banco de prueba - Viga sometida a carga puntual R3”

Introducción

Se debe levantar el servidor que se encuentra en la raspberry pi e instalar el cliente vue en un computadora.

Para su instalación ver, Guía de instalación del cliente-servidor en el anexo A

Desarrollo

Configurar la Ip del servidor

Una vez obtenida la ip del servidor(ver Guía de instalación del cliente-servidor en el anexo A, Dirección IP del servidor) , configurarla en el cliente



Remote Lab: Frontend-beam V1.0.01

Version de firmware : Sin version [Get version](#)

Parametros del ensayo [Get parametros](#) [Empezar ensayo](#)

Distancia en milímetros : 0 [Set distance](#)

Fuerza aplicada en gramos : 0 [Set fuerza](#)

Fuerza de reaccion 1 : Sin fuerza R1

Fuerza de reaccion 2 : Sin fuerza R2

Flexion : Sin distancia de flexion

Status del ensayo: Sin status

Ingreso ip y puerto del servidor : [http://192.168.0.103:4000](#)

Parametros de configuracion [Get configuracion](#)

Log level : 0 Cantidad de pasos : 100 Constante de flexion : 0.000123 [Set flexion_k](#)

Verificación de conexión

Se debe apretar el botón get versión y se mostrará la versión de firmware.

captura del getVersion

Parámetros de entrada del ensayo

Se debe ingresar la distancia en milimetro donde se aplica la fuerza y la fuerza aplicada en gramos, luego se debe hacer click en setDistance y setFuerza y así validar los cambios

Remote Lab: Frontend-beam V1.0.01

Version de firmware : Sin version [Get version](#)

Parametros del ensayo [Get parametros](#) [Empezar ensayo](#)

Distancia en milímetros : 0 [Set distance](#)

Fuerza aplicada en gramos : 0 [Set fuerza](#)

Fuerza de reaccion 1 : Sin fuerza R1

Fuerza de reaccion 2 : Sin fuerza R2

Flexion : Sin distancia de flexion

Status del ensayo: Sin status

Ingrese ip y puerto del servidor : <http://192.168.0.103:4000>

Parametros de configuracion [Get configuracion](#)

Log level : 0 Cantidad de pasos : 100 Constante de flexion : 0.000123 [Set flexion_k](#)

Empezar ensayo

hacer click en empezar ensayo

Remote Lab: Frontend-beam V1.0.01

Version de firmware : Sin version [Get version](#)

Parametros del ensayo [Get parametros](#) [Empezar ensayo](#)

Distancia en milímetros : 0 [Set distance](#)

Fuerza aplicada en gramos : 0 [Set fuerza](#)

Fuerza de reaccion 1 : Sin fuerza R1

Fuerza de reaccion 2 : Sin fuerza R2

Flexion : Sin distancia de flexion

Status del ensayo: Sin status

Ingrese ip y puerto del servidor : <http://192.168.0.103:4000>

Parametros de configuracion [Get configuracion](#)

Log level : 0 Cantidad de pasos : 100 Constante de flexion : 0.000123 [Set flexion_k](#)

En ese momento el estatus ensayo pasará a 1,significa que el ensayo se esta ejecutando

Fin del ensayo

Cuando el estatus ensayo vuelve a 0, significa que el ensayo se realizó, se deben leer los resultados medidos, presionando Get parámetros.



Remote Lab: Frontend-beam V1.0.01

Version de firmware : Sin version [Get version](#)

Parametros del ensayo [Get parametros](#) [Empezar ensayo](#)

Distancia en milímetros : 0 [Set distance](#)

Fuerza aplicada en gramos : 0 [Set fuerza](#)

Fuerza de reaccion 1 : Sin fuerza R1

Fuerza de reaccion 2 : Sin fuerza R2

Flexion : Sin distancia de flexion

Status del ensayo: Sin status

Ingrese ip y puerto del servidor : <http://192.168.0.103:4000>

Parametros de configuracion [Get configuracion](#)

Log level : 0 Cantidad de pasos : 100 Constante de flexion : 0.000123 [Set flexion_k](#)

Calculo del error

Los valores de las reacciones y de la flexión(flecha) se ingresan en la plantilla de cálculo en las celdas amarillos, y los valores de entrada en los campos verdes ver anexo b.

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
50cm									
P	force	r1	r2	r1+r2	Er	P	W(ac)[cm]	flexion	Er
3,00		1533,477	1498,596	3032,073	1,0691	3,00	-0,3405655284	-0,3423	0,5092915904
4				0	-100	4	-0,4540873712		-100
5,00				0	-100	5,00	-0,567609214		-100
40cm									
P	force	r1	r2	r1+r2	Er	Datos entrada			
1		620,1328	396,9135	1017,0463	1,70463	Datos salida			
2,00					-100	datos calculados			
3,00					-100				
4					-100				
5,00					-100				

Nota: en la planilla la distancia tiene unidades de cm y la fuerza P de Kg

En las celdas celeste la planilla muestra los errores relativos de la medición que calcula

Anexo A-referencias

“Proyecto Final 2019 - Banco de prueba - Viga sometida a carga puntual R3”:

[W Proyecto Final 2019 - Banco de prueba - Viga sometida a carga puntual R3.docx](#)

Guia de instalación del cliente-servidor

[LRVSA_cliente_servidor](#)

Proyecto final 2021: laboratorio remoto viga simplemente apoyada

[W LRVSA_proyecto final.docx](#)

Anexo B- Planilla de cálculos

• Sección 1 : Cálculo de errores

Se usa para calcular los errores de las mediciones

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	50cm								
2	P	r1	r2	r1+r2	Er	P	W(ac)[cm]	flexion	Er
3	3,00	1511,461	1483,73	2995,191	-0,1603	3,00	-0,3405655284	-0,3423	0,5092915904
4	4	2034,781	1995,09	4029,871	0,746775	4	-0,4540873712	-0,46944	3,380985636
5	5,00	2520,281	2477,702	4997,983	-0,04034	5,00	-0,567609214	-0,5868	3,380985636
6									
7	40cm								
8	P	r1	r2	r1+r2	Er		Datos entrada		
9	1	622,218	405,451	1027,669	2,7669		Datos salida		
10	2,00	1211,148	785,846	1996,994	-0,1503		datos calculados		
11	3,00	1823,008	1184,804	3007,812	0,2604				
12	4	2428,828	1582,327	4011,155	0,278875				
13	5,00	3049,82	1989,077	5038,897	0,77794				
14									
15	30cm								
16	P	r1	r2	r1+r2	Er				
17	1	703,64	293,9	997,54	-0,246				
18	2,00	1442,273	600,144	2042,417	2,12085				
19	3,00	2131,719	887,798	3019,517	0,6505666667				
20	4	2828,328	1180,269	4008,597	0,214925				
21	5,00	3562,461	1489,183	5051,644	1,03288				
22									

• Sección 2 : Referencia de flecha

en base a la ecuación de la física que rige el experimento se calculan las flechas máxima (W(ac)) a diferentes distancia a= 50 cm, a=40 cm y a= 30 cm. con distintas fuerzas aplicadas P (de 1 a 5 Kg)

LRVSA_planilla_de_calculo .xlsx

Archivo Editar Ver Insertar Formato Datos Herramientas Ayuda Última modificación hace 2 minutos

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	a=50cm										
2	P	force	r1	r2	r1+r2	Er	P	W(ac)[cm]	flexion	Er	
3	1	993,8684	505	493,9808	998,9808	-0,10192	1	-0,1135218428		-100	
4	1,50				0	-100	1,50	-0,1702827642		-100	
5	2,00					-100	2,00	-0,2270436856		-100	
6	2,5					-100	2,5	-0,283804607		-100	
7	3,00					-100	3,00	-0,3405655284		-100	
8	3,50					-100	3,50	-0,3973264498		-100	
9	4					-100	4	-0,4540873712		-100	
10	4,5					-100	4,5	-0,5108482926		-100	
11	5,00					-100	5,00	-0,567609214		-100	
12											
13	a=40cm										
14	P	force	r1	r2	r1+r2	Er	P	W(ac)[cm]	flexion	Er	Pasos
15	1	1009,419	620,1328	396,9135	1017,0463	1,70463	1	-0,1071646196	-0,08313	-22,42775619	170
16	1,50				0	-100	1,50	-0,1607469294		-100	
17	2,00					-100	2,00	-0,2143292392	-0,2538	18,41594779	420
18	2,5					-100	2,5	-0,267911549		-100	
19	3,00					-100	3,00	-0,3214938588	-0,31785	-1,133414749	650
20	3,50					-100	3,50	-0,3750761686		-100	
21	4					-100	4	-0,4286584784	-0,42543	-0,753158652	870
22	4,5					-100	4,5	-0,4822407882		-100	
23	5,00					-100	5,00	-0,535823098	-0,54279	1,300224272	1110
24											
25	a=30cm										
26	P	force	r1	r2	r1+r2	Er	P	W(ac)[cm]	flexion	Er	pasos
27	1	1014,397	730,3969	298,4519	1028,8488	2,88488	1	-0,0899092995	-0,07335	-18,4177828	150
28	1,50						1,50	-0,1348639497		-100	

referencia de flecha ensayo de parcial calibracion kstep_pro

Sección 3 : Calibración de constante promedio Kstep_pro

En base a diferentes mediciones con distintas condiciones de fuerzas, se calcula la constante promedio del experimento en un posición a

Medición de Flecha

Calibración de la Medición de la Flecha:

P[Kg]	Flecha[cm]	cantidad de pasos	kstepX=W(ac)/step
2,00	-0,2270436856		
2,50	-0,283804607		
3,00	-0,3405655284		
3,50	-0,3973264498		
4,00	-0,4540873712		
4,50	-0,5108482926		
5,00	-0,567609214		
kstep_pro=Sum(ksetpX)/7			

Se realizan N mediciones entre 2kg y 5kg y se calcula la constante promedio de conversión para luego $Flecha = Kstep_pro * step$

LRVSA_planilla_de_calculo												
Guardado en Drive												
Última modificación hace unos segundos												
Archivo Editar Ver Insertar Formato Datos Herramientas Ayuda												
100% 123 Calibri 11 B I A												
R9	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	
6												
7												
8		Jx=			0.09175914							
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15	Jx	L^2		x	p	W(ac)[cm]	Er	Pasos	kpromedio	kstep=W(ac)/step		
16	0.09175914	10000		50	1.00	0.09301302548	-18.06596583	190	0.0004895422394			
17	0.09175914	10000		50	1.50	0	-100					
18	0.09175914	10000		50	2.00		#DIV/0!	450		0.0005045415236		
19	0.09175914	10000		50	2.50		#DIV/0!					
20	0.09175914	10000		50	3.00		#DIV/0!	690		0.0004935732296		
21	0.09175914	10000		50	3.50		#DIV/0!					
22	0.09175914	10000		50	4.00			940		0.0004830716715		
23	0.09175914	10000		50	4.50							
24	0.09175914	10000		50	5.00		#DIV/0!	1190		0.0004769825328		
25									kpromedio	0.0004895422394		
26												
27												
28												
29												
30	Jx	L^2	b	3/2	x	p	W(ac)[cm]	Er	Pasos	kpromedio	kstep=W(ac)/step	
31	0.09175914	10000	60	1.5	50	1.00	0	-100				
32	0.09175914	10000	60	1.5	50	1.50	0	-100				
33	0.09175914	10000	60	1.5	50	2.00		#DIV/0!				

La planilla se encuentra en [LRVSA_planilla_de_calculo.xlsx](#)