

## *CAPITULO IV Actuadores*

### 4.1 SELECCIÓN DE ACTUADOR

En este capítulo se proporcionara las especificaciones del parallel pre-stressed actuator por sus siglas en inglés PPA 20M, el cual se solicitó a la empresa CEDRAT. El motivo por el cual se seleccionó este actuador, fue principalmente por sus pequeñas dimensiones, debido a que el proyecto va enfocado a la exploración de tubos de bajo diámetro, sin embargo los actuadores piezoeléctricos tienen un alto costo entre más complejo sea. Sus especificaciones nominales se muestran a

PROPERTIES	STANDARD TECHNICAL CONDITIONS	UNIT	NOMINAL VALUES	MIN. VALUES	MAX. VALUES
Notes		-	-	-	-
Max. no load displacement	Quasistatic excitation, blocked-free	μm	19.38	17	28
Blocked force	Quasistatic excitation, blocked-free	N	926	787	1065
Stiffness	Quasistatic excitation, blocked-free	N/μm	47.79	38.23	52.57
Resonance frequency (free-free)	Harmonic excitation, free-free, on the admittance curve	Hz	38067.18	32357	41874
Response time (free-free)	Harmonic excitation, free-free, on the admittance curve	μs	13.13	11.82	15.10
Capacitance	Quasistatic excitation, free-free, on the admittance curve	μF	1.40	1.26	1.82
Max. tensile force	Static effort, blocked-free	N	400.00	300	400
Resolution	Quasistatic excitation	nm	0.19	-	-
Height (in actuation direction)		mm	28.00	27.80	28.20
Depth (base)		mm	10.00	9.90	10.10
Width (base excl. wedge & wires)		mm	6.50	5.50	7.50
Width (base incl. wedge & wires)		mm	9.00	8.00	10.00
Mass		g	12.00	-	-
Standard mechanical interface (top)	1 centered M2.5 threaded hole 2.5 mm deep	-	-	-	-
Standard mechanical interface (base)	1 centered M2.5 threaded hole 2.5 mm deep	-	-	-	-
Standard electrical interface	2 PTFE insulated AWG30 wires 100 mm long with Ø 1 banana plug	-	-	-	-

continuación.

Fig. 1. Datasheet PPA 20

Este actuador o este tipo de actuadores son comúnmente utilizados en temas y proyectos de óptica, e incluso en aplicaciones médicas, esto debido a su gran exactitud. Esto por otra parte es un tema de discusión para este experimento ya que la deformación axial o llamado de otra forma el desplazamiento máximo de este actuador es de  $26\ \mu\text{m}$  @150v pk-pk, y aunque existen actuadores de la misma familia con mayor margen de deformación el precio se eleva considerablemente. Como podemos observar en le datasheet la fuerza no es limitante para este experimento, la frecuencia es un variable con la cual podemos buscar la mejor relación para las vibraciones, el voltaje al cual el actuador tiene si máxima deformación o desplazamiento podría ser un problema a resolver al momento de armar el prototipo e incluso antes.

El proveedor de estos actuadores también puede proporcionar un controlador para el PPA 20, el cual contiene lo que se conoce como un *high voltage amplifier*, el cual realmente no sería muy difícil su construcción sin embargo el tiempo y la disponibilidad de material para dicha construcción no es factible para este proyecto. Por lo cual se buscaran soluciones alternas.

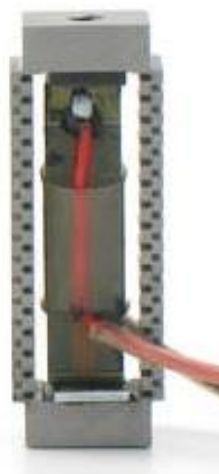


Fig.2. Actuador PPA 20

De primera instancia se hablaba de conectar directo a la toma normal de tensión (127 v @ 60Hz), sin embargo su frecuencia no podría variarse.

Las condiciones para el trabajo adecuado de este actuador no se verán afectadas por el entorno en el cual se estará trabajando con este proyecto. Se llegó a este actuador debido a que es uno de los pocos que encontramos que podían proporcionar estos valores de fuerza. Tal vez no todos los parámetros puedan favorecer el proyecto, pero para eso queremos experimentar y aprobar o descartar estos actuadores de actividad en especial, tomar resultados y dar conclusiones sólidas, esto debido a que no se encontraron trabajos realizados con actuadores piezoeléctricos. El tiempo de esperar para poder comenzar este proyecto dependió mucho de la procedencia de este dispositivo, este tiempo fue aproximadamente de dos semanas desde el día en que se decidió tomar este actuador. La forma geométrica del PPA 20 nos daba dos principales conceptos del diseño dentro del tubo. Recordemos que nuestro tubo tiene un diámetro interno de 50 mm, por lo cual uno de los dos conceptos de diseño nos da mayor margen para el acoplamiento del sistema de locomoción. Esto se representa a continuación:

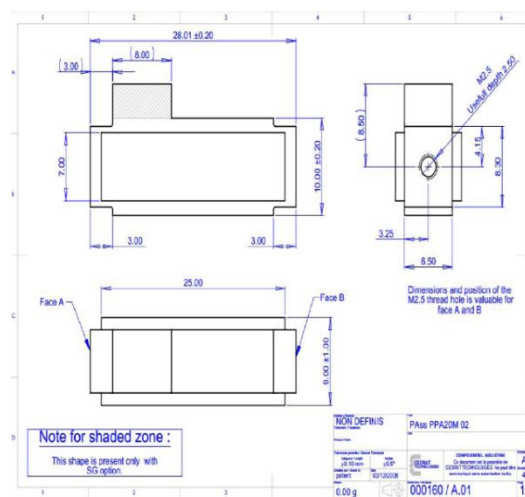


Fig. 3. Dimensiones PPA 20

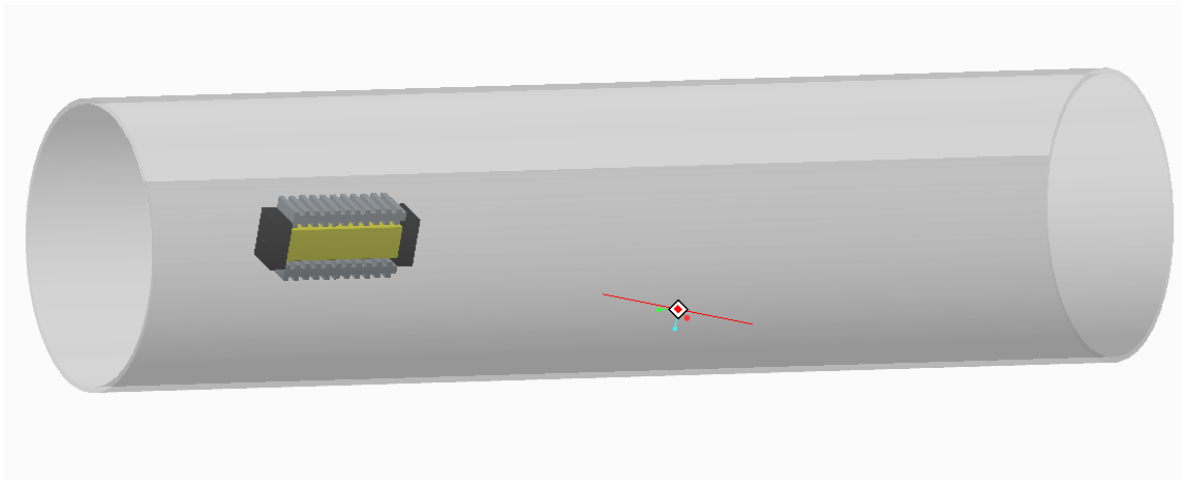


Fig. 4. Actuador PPA en posición horizontal

Teniendo claro lo que buscamos optimizar es el diámetro del tubo por el cual el robot pueda avanzar, optamos por la posición horizontal del actuador, y que el mecanismo de contacto con el tubo haga lo propio con las vibraciones. La idea de utilizar los actuadores PPA, es porque son muy exactos y fáciles de manipular cuando tienes el control adecuado. Además las fuerzas de bloqueo que logran cuando están en funcionamiento son realmente considerables para el tamaño en el cual están comprimidas las placas piezoeléctricas.