Catálogo de Transductores de Arreglo de Fases







Compatibles con cualquier equipo Arreglo de FASE

ILOG 5A de CV El Primer Nombre en Pruebas No Destructivas

www.llogsa.com

Contenido

Que es el Arreglo de Fases Ultrasónico 2

Tipos de Transductores de Arreglo de Fases 4

Transductores de Haz Angular 5

Características acústicas y de diseño 5

Dimensiones y Accesorios 6

Terminología de arreglo de fases 7

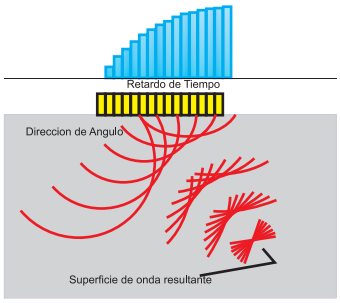
Transductores para aplicaciones especiales 8

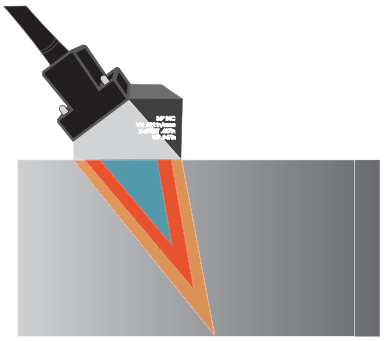
Conectores para transductores de arreglo de fases 9

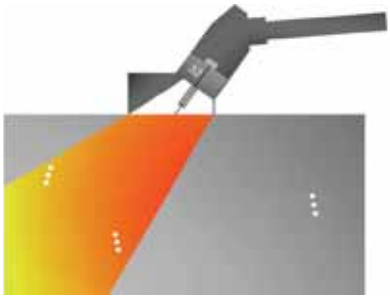
Tecnología de Arreglo de Fases

Focalización del Haz Ultrasónico

Con ultrasonido convencional para focalizar un haz ultrasónico se requiere utilizar un lente o un elemento curvo. Y para cambiar la distancia de focalización se deben utilizar diferentes transductores.
Con el arreglo de fases para focalizar un haz ultrasónico se necesita solamente aplicar retardos de tiempo a cada uno de los elementos para formar el haz a la distancia de focalización deseada.







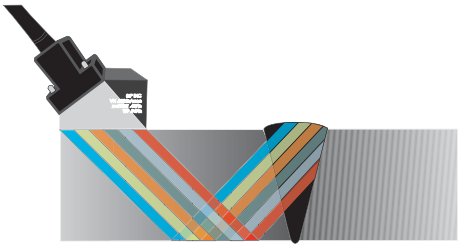
Variación del ángulo del haz ultrasónico

Con ultrasonido convencional para cambiar el ángulo de un haz ultrasónico se necesita utilizar diferentes transductores o zapatas.

Con arreglo de fases para cambiar el ángulo de un haz ultrasónico se necesita solamante aplicar retardos de tiempo a cada uno de los elementos para generar el ángulo deseado, sin tener que cambiar la zapata o el transductor.

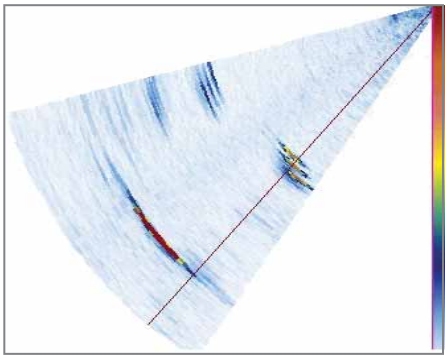
Barrido Electrónico

Con ultrasonido convencional para realizar el barrido ultrasónico de una pieza se debe mover físicamente el transductor.
Con arreglo de fases se puede realizar un barrido electrónico sin tener que mover físicamente el transductor, utilizando lo que se conoce como palpador virtual.



Barrido Sectorial

El barrido sectorial es la habilidad de barrer un sector completo de volumen sin movimineto del transductor, este es útil para inspección de geometrías complejas o aquellas con restricciones de espacio. Combina las ventajas de un haz ultrasónico amplio y/o múltiples transductores focalizados en un solo sensor de arreglo de fases.



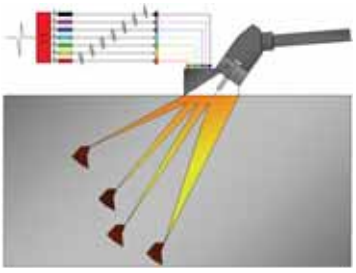
¿Qué es el Ultrasonido por arreglo de fases?

La característica distintiva de la tecnología de arreglo de fases es la excitación (amplitud y fase) controlada electrónicamente de elementos individuales en un sensor multi-elementos. La excitación de múltiples elementos genera un haz ultrasónico focalizado que permite modificar dinámicamente los parámetros acústicos del haz, tal como el ángulo, distancia focal y tamaño del punto focal por medio de software. Para generar un haz en fase por medio de una interferencia constructiva, los elementos activos de un sensor de arreglo de fase son activados a tiempos ligeramente diferentes. De forma similar, el eco del punto focal deseado golpea los elementos del transductor con una diferencia en tiempo. Los ecos recibidos por cada elemento son retrasados en tiempo antes de ser sumados. El resultado de esta suma es un barrido A que enfatiza la respuesta del punto focal deseado y atenua los ecos provenientes de otros puntos en la pieza de prueba.

Ventajas de utilizar arreglo de fases

La técnica de arreglo de fases ofrece las siguientes ventajas:

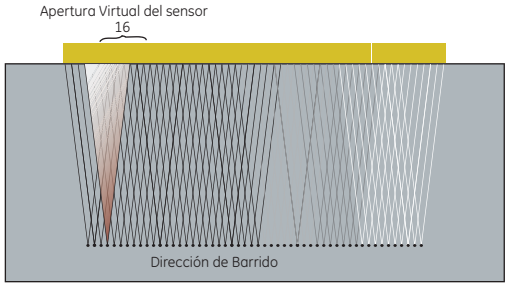
- Ahorro en tiempo - Reducción en el tiempo requerido para realizar ajustes de inspección y en los barridos.
- Reducción de operaciones - Elimina la necesidad de realizar multiples inspecciones utilizando sensores de angulo y punto focal fijos.
- Mayor Detectabilidad - Permite incrementar la sensibilidad y mejorar la relación señal-ruído al utilizar focalización electrónica.
- Incremento en flexibilidad - Inspección de áreas de difícil acceso desde un solo punto de contacto.
- Simplicidad de uso - Reduce o elimina la manipulación mecánica o manual.



Inspección con múltiples angulos utilizando un solo sensor multi-elemento con ajuste electrónico.



Gran flexibilidad en la inspección de geometrías complejas.

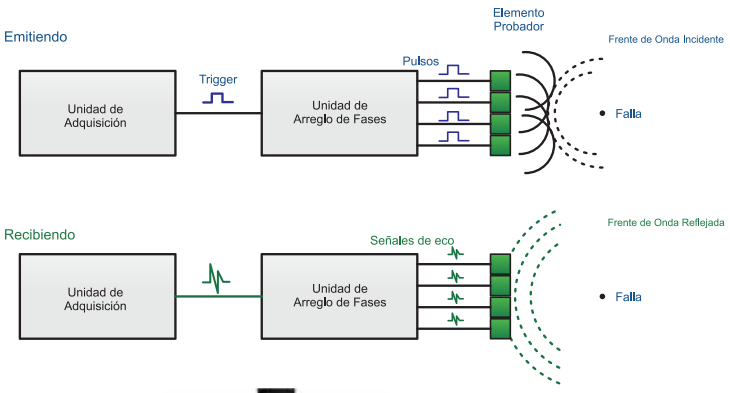


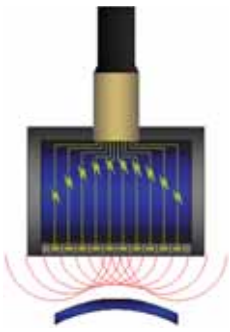
Barridos a alta velocidad sin partes móviles.
Comparado con un transductor de un solo elemento, la tecnología de arreglo de fases ofrece una mucho mayor sensibilidad debido al uso de un pequeño haz focalizado.

Como funciona el Arreglo de Fases

¿Qué es una ley focal?

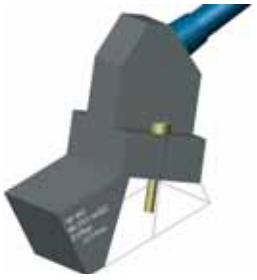
Una ley focal es el cálculo matemático que determina los requerimientos de la configuración ultrasónica (retardos entre el pulsador y el receptor) para la generación de un haz específico.
La cantidad óptima de leyes focales es el balance entre la velocidad de rastreo y la resolución de la imágen.





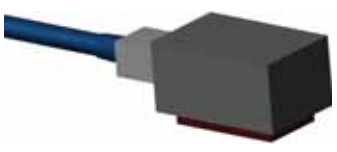
Transductores de arreglo de fase

Existen diferentes tipos de transductores de arreglo de fase, entre los mas comunes estan el de arreglo lineal, para inspección con haz angular, arreglo lineal curvo y dual.

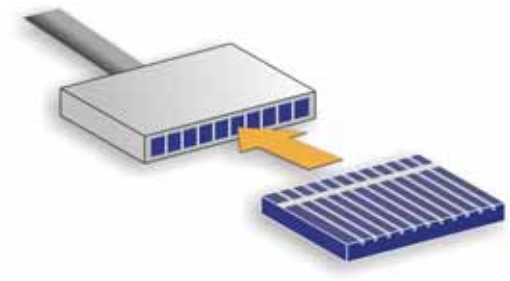






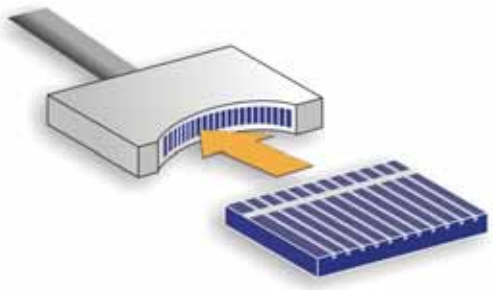


Tipos de Transductores de Arreglo de Fases

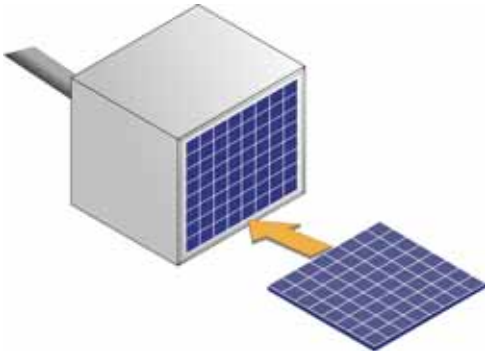


Lineal: Los elementos están colocados en una sola fila, este sensor es creado generalmente cortando el material piezocerámico en piezas rectangulares. Cuenta con amplia cobertura del haz, focalización variable, haz angular variable, puede ser montado en una zapata, puede ser utilizado para la técnica de inmersión.

Lineal Curvo: Una sola fila de elementos que han sido curvados para producir el ángulo de la forma deseada o conforme a la geometría de la pieza que se está inspeccionando. Puede estar diseñado de forma cóncava o convexa con rádio fijo de curvatura. con focalización y ángulo variable. Apto para aplicaciones en tubería, inspección del diámetro interno y externo.



Matriz 2D: Los elementos están colocados en un arreglo matricial, estos sensores también pueden ser curvos, el haz puede estar orientado en tres dimensiones. Diseñado para múltiples aplicaciones. 2D orientado de igual forma en 2 ejes, 1.5D manejo limitado a 1 eje.





Arreglo Dual: Característica única de dos arreglos en una sola carcasa. En el arreglo de elementos 1D el ángulo superior es fijo (profundidad focal) y en el arreglo 1.5D y 2D el ángulo superior es variable. Diseñado para inspecciones cercanas a la superficie, inspección en materiales que presentan mucho ruido y aplicaciones donde se requiere un ángulo variable.



Arreglo Anular: El arreglo de elementos es en forma de un anillo concéntrico, se le puede dar una forma esférica para una prefocalización. Cuenta con la característica de hazes muy pequeños a varias profundidades. Puede ser utilizado en aplicaciones de inspección en billets, inspecciones generales de inmersión y focalización variable.



Arreglo Anular Sectorial: El arreglo de elementos es en forma de rebanadas de pastel, con espejo acústico reemplazable. Esta diseñanod principalmente para la inspección interna en tubería.

Transductores de Haz Angular

Los sensores de haz angular son utilizados con una zapata para transmitir una onda longitudinal o de corte refractada dentro de una pieza de prueba. Estos son diseñados para un amplio rango de aplicaciones y pueden ser utilizados para variar el angulo del haz refractado o la inclinacion del haz, dependiendo de la orientación de la zapata.



Ventajas

Algunos sensores estan diseñados para mantener la combinación transductor/zapata con un perfil bajo para acceder facilmente en espacios restringidos

Zapatas intercambiables para generar ondas transversales, permiten generar barridos de 30° a 70°, planas o curvas

Zapatas intercambiables para generar ondas longitudinales, permiten generar barridos de 30° a 70°, planas o curvas

Líneas de retardo a 0° para inspecciones con haz recto

Aplicaciones:

Inspección de soldadura en general, soldaduras austeníticas, recipientes a presión, tuberías, inyectores, aspas de turbina y rotores, trenes de aterrizaje, ejes, engranes, discos de freno o ruedas, forjas, fundiciones, objetos tubulares, puentes y estructuras

Características acústicas y de diseño

Código de Orden	Apertura		Frec. MHz	No. Eleme	Pitch		Elevación		Cable		Zapata Ondas de Corte 35° a 75°	Línea de Retardo 20 mm(0.79pulg)	Línea de Retardo 40 mm(1.58 pulg)
	(mm)	(Pulg.)			(mm)	(Pulg)	(mm)	(Pulg.)	(m)	(ft)			
115-500-012	8 x 9	.31x35	2	8	1	0.039	9	0.35	2	6.6	118-350-024	118-350-036	118-350-048
115-500-013	8 x 9	.31x.35	4	16	0.5	0.020	9	0.35	2	6.6	118-350-024	118-350-036	118-350-048
115-500-014	16 x 10	.63x.39	5	32	0.5	0.020	10	0.39	2	6.6	118-350-025	118-350-037	118-350-049
115-500-015	16 x 10	.63x.39	5	16	1	0.039	10	0.39	2	6.6	118-350-025	118-350-037	118-350-049
115-500-016	64 x 10	2.5x.39	5	64	1	0.039	10	0.39	2	6.6	118-350-026	118-350-038	118-350-050
115-500-017	16 x 13	.63x.51	2.25	16	1	0.039	13	0.51	2	6.6	118-350-027	118-350-039	
115-500-018	24 x 19	.94x.75	2.25	16	1.5	0.059	19	0.75	2	6.6	118-350-028	118-350-040	
115-500-019	16 x 10	.6 x.39	7.5	32	0.5	0.020	10	0.39	2	6.6	118-350-025	118-350-037	118-350-049
115-500-020	32 x 19	1.26x.75	1.5	32	1	0.039	19	0.75	2	6.6	118-350-029	118-350-041	
115-500-021	16 x 13	.63x.51	3.5	16	1	0.039	13	0.51	2	6.6	118-350-027	118-350-039	
115-500-022	16 x 13	.63x.51	5	16	1	0.039	13	0.51	2	6.6	118-350-027	118-350-039	
115-500-023	8 x 6	.31x.24	5	16	0.5	0.039	6	0.24	2	6.6	118-350-030	118-350-043	

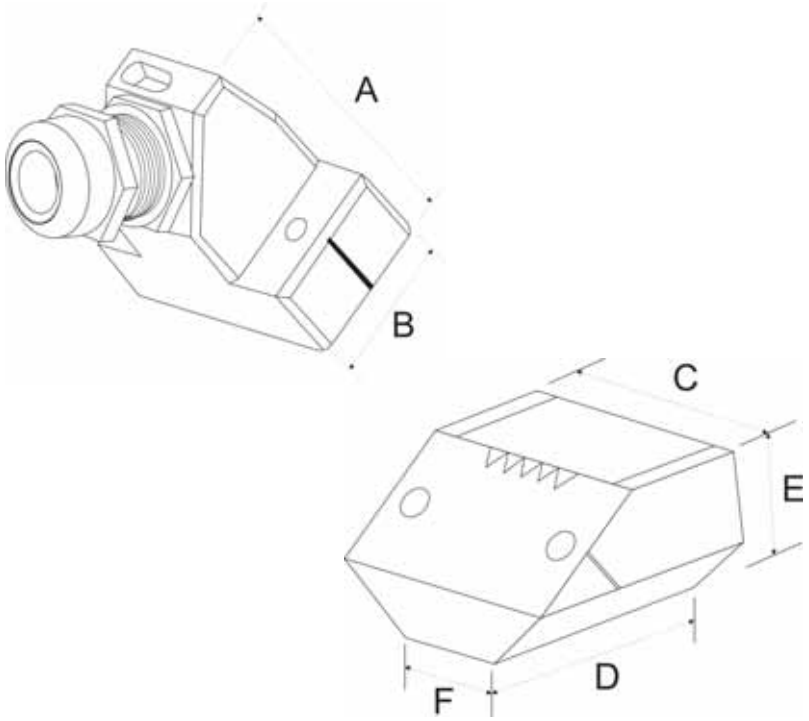
Adaptador, sensor Hypertronics al Phasor	022-509-351
Adaptador, sensor Ominiscan al Phasor	112-140-398





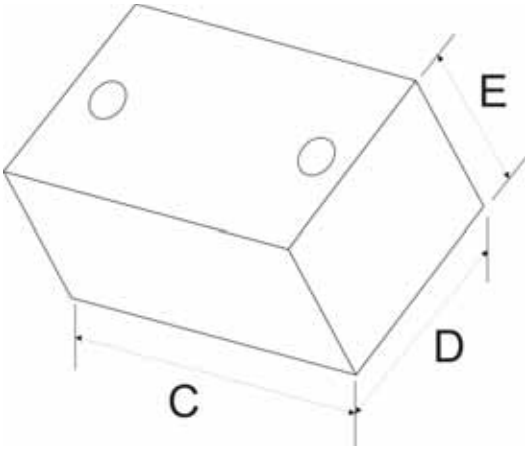
Dimensiones y Accesorios

Sensores estándar Phasor	A		B	
	(Pulg.)	(mm)	(Pulg.)	(mm)
115-500-012 115-500-013	1.06	26.9	1.06	26.9
115-500-014	1.40	35.7	1.40	35.7
115-500-015 115-500-019	1.36	34.5	1.36	34.5
115-500-016	1.15	29.2	1.15	29.2
115-500-017 115-500-021 115-500-022	1.30	33.0	1.30	33.0
115-500-018	1.10	27.9	1.10	27.9
115-500-020	1.15	29.2	1.15	29.2
115-500-023	0.91	23.0	0.91	23.0



Zapatas Estándar	C		D		E		F		Ángulo de Incidencia	Z-offset		WF	
	(Pulg.)	(mm)	(Pulg.)	(mm)	(Pulg.)	(mm)	(Pulg.)	(mm)		(Pulg.)	(mm)	(Pulg.)	(mm)
118-350-036	1.06	26.9	1.06	26.9	1.06	26.9	1.06	26.9	26.9	1.06	26.9	1.06	26.9
118-350-037	1.15	29.2	1.15	29.2	1.15	29.2	1.15	29.2	29.2	1.15	29.2	1.15	29.2
118-350-038	1.40	35.7	1.40	35.7	1.40	35.7	1.40	35.7	35.7	1.40	35.7	1.40	35.7
118-350-039	1.36	34.5	1.36	34.5	1.36	34.5	1.36	34.5	34.5	1.36	34.5	1.36	34.5
118-350-040	0.91	23.0	0.91	23.0	0.91	23.0	0.91	23.0	23.0	0.91	23.0	0.91	23.0
118-350-041	1.15	29.2	1.15	29.2	1.15	29.2	1.15	29.2	29.2	1.15	29.2	1.15	29.2
118-350-043	1.15	29.2	1.15	29.2	1.15	29.2	1.15	29.2	29.2	1.15	29.2	1.15	29.2
118-350-048	1.30	33.0	1.30	33.0	1.30	33.0	1.30	33.0	33.0	1.30	33.0	1.30	33.0
118-350-049	1.15	29.2	1.15	29.2	1.15	29.2	1.15	29.2	29.2	1.15	29.2	1.15	29.2
118-350-050	1.10	27.9	1.10	27.9	1.10	27.9	1.10	27.9	27.9	1.10	27.9	1.10	27.9

Líneas de Retardo	C		D		E	
	(Pulg.)	(mm)	(Pulg.)	(mm)	(Pulg.)	(mm)
118-350-036	1.06	26.9	1.06	26.9	1.06	26.9
118-350-037	1.15	29.2	1.15	29.2	1.15	29.2
118-350-038	1.40	35.7	1.40	35.7	1.40	35.7
118-350-039	1.36	34.5	1.36	34.5	1.36	34.5
118-350-040	0.91	23.0	0.91	23.0	0.91	23.0
118-350-041	1.15	29.2	1.15	29.2	1.15	29.2
118-350-043	1.15	29.2	1.15	29.2	1.15	29.2
118-350-048	1.30	33.0	1.30	33.0	1.30	33.0
118-350-049	1.15	29.2	1.15	29.2	1.15	29.2
118-350-050	1.10	27.9	1.10	27.9	1.10	27.9



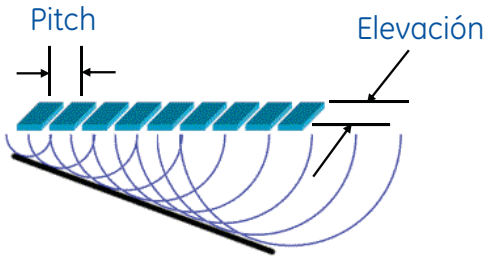
Dimensiones de los Transductores de Arreglo de Fases

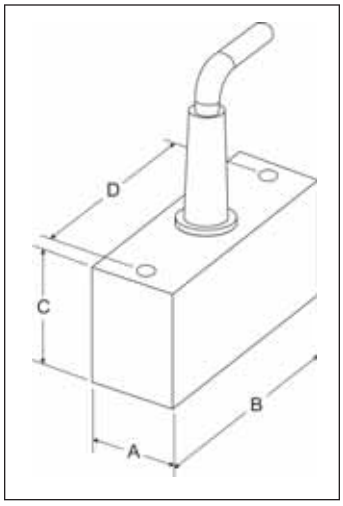
Terminología de arreglo de Fase

PITCH: Distancia centro a centro entre dos elementos (cristales) adyacentes

ELEVATION: Ancho de un solo elemento

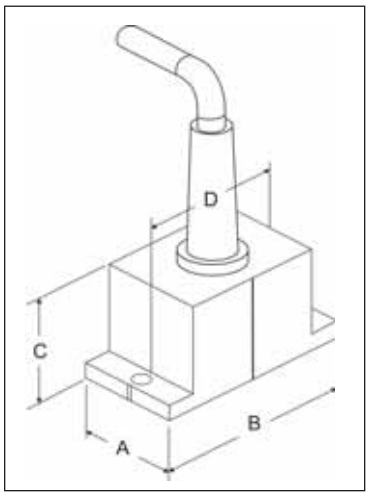
PROBADOR VIRTUAL: El número de elementos sencillos activados como un grupo para crear las características deseadas del haz ultrasónico (apertura).





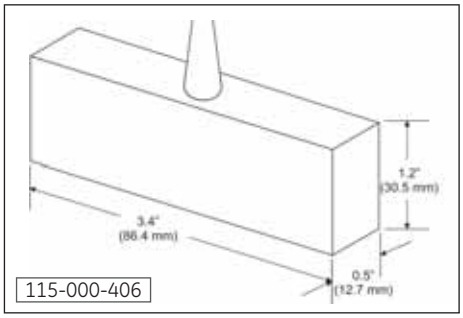
Código de orden	Dimensiones (mm)			
	A	B	C	D
115-000-425	16.5	45.6	25.4	38.1
115-000-426	16.5	45.6	25.4	38.1
115-000-427	16.5	45.6	25.4	38.1
115-000-428	16.5	31.8	25.4	22.9

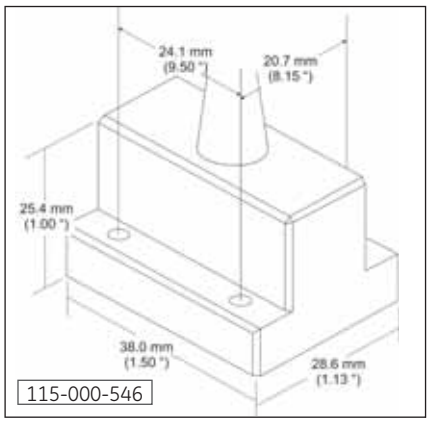
Código de orden	Dimensiones (in)			
	A	B	C	D
115-000-425	0.65	1.80	1.00	1.50
115-000-426	0.65	1.80	1.00	1.50
115-000-427	0.65	1.80	1.00	1.50
115-000-428	0.65	1.25	1.00	0.90

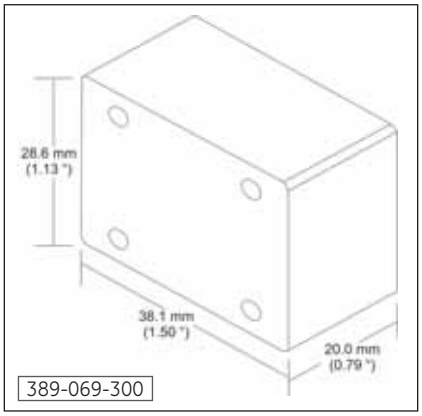


Código de orden	Dimensiones (mm)			
	A	B	C	D
115-000-262	16.5	33.8	19.1	28.7
115-000-263	16.5	33.8	19.1	28.7
115-000-264	16.5	33.8	19.1	28.7
115-000-311	16.5	33.8	19.1	28.7

Código de orden	Dimensiones (in)			
	A	B	C	D
115-000-262	0.65	1.33	0.75	1.13
115-000-263	0.65	1.33	0.75	1.13
115-000-264	0.65	1.33	0.75	1.13
115-000-311	0.65	1.33	0.75	1.13



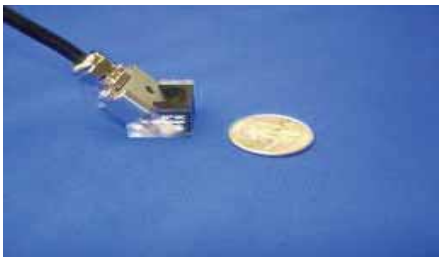




Transductores para Aplicaciones Especiales

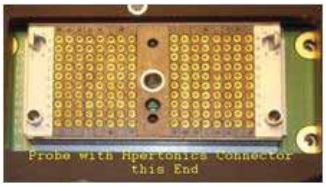
Código de Orden	Apertura (mm)	Apertura (pulg)	Frecuencia (MHz)	No. Elem	Pitch (mm)	Pitch (pulg)	Elevación (mm)	Elevación (pulg)	Cable (m)	Cable (ft)	Código de orden de Accesorios
Sensor de Arreglo de Fases para aplicaciones en agua con alta dureza											115-000-046
115-000-046	81 x 8	3.2 x 0.32	5	64	1.27	0.050	8	0.32	2	6.6	
Sensor lineal de Arreglo de Fases											Zapatas
115-000-411	5 x 5	0.2 x 0.2	10	16	0.31	0.012	5	0.20	2	6.6	1) 360-141-129 (placa delgada) 2) 360-1141-148 (placa gruesa)
115-000-490	5 x 5	0.2 x 0.2	7.5	16	0.31	0.012	5	0.20	2	6.6	
115-000-491	5 x 5	0.2 x 0.2	5	16	0.31	0.012	5	0.20	2	6.6	
Sensor de Arreglo de Fases de bajo perfil											Zapatas
115-000-492	6.5 x 10	0.26 x 0.39	10	16	0.4	0.016	10	0.39	2	6.6	1) 389-067-270 (lisa,H2O) 2) 389-03-670 (2"CO,H2O) 3) 389-063-710 (1.75"CO,H2O) 4) 389-067-380 (2"AXO,H2O,carburos)
115-000-493	6.5 x 10	0.26 x 0.39	7.5	16	0.4	0.016	10	0.39	2	6.6	
115-000-499	6.5 x 10	0.26 x 0.39	5	16	0.4	0.016	10	0.39	2	6.6	
Sensor de Arreglo de Fases con cable integrado											**Zapata de corte** / **Zapata ondas L** / **Línea de Retardo**
115-000-425	32 x 10	1.26 x 0.39	1.5	32	1	0.039	10	0.39	2	6.6	360-141-027 (31°incidencia) / 360-141-046 (18°incidencia) / 360-141-002 (26mm long)
115-000-426	32 x 10	1.26 x 0.39	2.25	32	1	0.039	10	0.39	2	6.6	
115-000-427	32 x 10	1.26 x 0.39	5	32	1	0.039	10	0.39	2	6.6	
115-000-428	16 x 10	0.63 x 0.39	7.5	32	0.5	0.020	10	0.39	2	6.6	360-141-050 (31°incidencia) / 360-141-079 (18°incidencia) / 360-141-003 (26mm long)
115-000-429	19 x 12	0.75 x 0.47	2.25	32	0.6	0.024	12	0.47	2	6.6	360-141-044 (35°incidencia) / 360-141-043 (18°incidencia)
115-000-430	19 x 12	0.75 x 0.47	5	32	0.6	0.024	12	0.47	2	6.6	
115-000-431	19 x 12	0.75 x 0.47	7.5	32	0.6	0.024	12	0.47	2	6.6	
115-000-432	19 x 12	0.75 x 0.47	10	32	0.6	0.024	12	0.47	2	6.6	
115-000-546	32 x 10	1.26 x 0.39	5	64	0.5	0.020	10	0.39	2	6.6	389-069-300 (20mm long) 389-069-160 (40mm long)
115-000-623	6.35 x 6.35	0.25 x 0.25	2.25	16	0.39	0.016	6.35	0.25	2	6.6	Catálogo Estándar Zapatas MSWS / Catálogo Estándar Zapatas MSWS
115-000-624	5	0.25 x 0.25	5	16	0.39	0.016	6.35	0.25	2	6.6	
115-000-625	10	0.25 x 0.25	10	16	0.39	0.016	6.35	0.25	2	6.6	
115-000-604	96 x 10.16	3.78 x 0.4	2	64	1.5	0.059	10.2	0.40	2	6.6	387-007-922 (20mm long) 387-007-923 (40mm long)
115-000-605	96 x 10.16	3.78 x 0.4	4	64	1.5	0.059	10.2	0.40	2	6.6	
115-000-615	96 x 10.16	3.78 x 0.4	5	64	1.5	0.059	10.2	0.40	2	6.6	
Sensores de arreglo de fases con línea de retardo											Línea de retardo removible (incluida con el sensor)
115-000-434	16 x 10	16 x 10	10	32	1.27	0.020	10	0.39	2	6.6	387-007-296 (12.7mm/0.5 pulg. longitud)
115-000-535	32 x 10	32 x 10	10	64	1.27	0.020	10	0.39	2	6.6	387-007-295 (12.7mm/0.5 pulg. longitud)








Nuestros transductores pueden ser conectados a cualquier equipo de Arreglo de Fases

CONECTOR - ADAPTADOR PARA SENSORES DE ARREGLO DE FASES			
EXTREMO DEL INSTRUMENTO	**VISTA GENERAL**	**EXTREMO DEL SENSOR**	**No PARTE**
 Omniscan		 Phasor	112-140-400
 Hypertronics		 Phasor	112-140-401
 Phasor		 Omniscan	112-140-398
 Hypertronics		 Omniscan	112-140-396
 Phasor		 Hypertronics	022-509-351
 Phasor		 ITT 156 Pin	112-140-358
 Phasor		 ITT 260 Pin	112-140-431



Oficina Matriz

Llog, S.A. de C.V.
Cuitláhuac No. 54
Col. Aragón La Villa
México, D.F. 07000
Tel / Fax: +5255.57501188
57501414

Centro de Capacitación

Llog, S.A. de C.V.
Cuauhtémoc No. 93
Col. Aragón La Villa
México, D.F. 07000
Tel: +5255.57502980
+5255.57502981

Sucursal Monterrey

Llog, S.A. de C.V.
Río Hudson No. 487 Oriente
Col. Del Valle
SPGG, N.L. 66220
Tel / Fax: +5281.83562135
+5281. 81009328

Sucursal Villahermosa

Llog, S.A. de C.V.
Sindicato Hidráulico No. 204
Col. Adolfo López Mateos
Villahermosa Tabasco 86040
T + 993.3122515
+ 993.1313589