

# LINEATOR™ Filtro de Armónicos Universal Avanzado



El LINEATOR Filtro de Armónicos Universal Avanzado (AUHF) es un avance revolucionario en el área de mitigación pasiva de armónicos. Ningún otro dispositivo en el mercado cumple los estrictos límites de la norma IEEE 519 con una eficiencia, tamaño y costo que igualen al LINEATOR.

Cada vez que necesite una mitigación de armónicos verdaderamente rentable, el LINEATOR AUHF es la opción lógica para solucionar sus problemas. Le proporciona a los ingenieros una solución salida del estante para lo que solía ser un problema muy desafiante en la ingeniería.

**El Lineator evoluciona paso a paso con la industria. Mirus ha ampliado su línea de productos para incluir los nuevos modelos del Lineator que cubren sus necesidades para las aplicaciones que lo exigen**

## Diseño de reactor revolucionario

**Mejor que el desempeño de 18 pulsos de un variador de velocidad (VSD) de 6 pulsos estándar**

**Hasta un 3% más eficiente energéticamente que las soluciones de 18 pulsos y de frente activo, e igual de eficaz en el tratamiento de armónicos**

**Cumple la norma IEEE 519, tanto para la distorsión de corriente, como para la de voltaje**

**Aprobado según la norma ABS de aplicaciones marítimas.**

**Filtro de armónicos de alto espectro que trata todos los armónicos generados en los rectificadores de diodos de tercera fase o de puentes de tiristores**

## El modelo Lineator-HP® High Performance se usa cuando se deben cumplir las demandas más altas de calidad de energía

Una vez más MIRUS está a la vanguardia en soluciones innovadoras de la mitigación pasiva de armónicos con el lanzamiento del nuevo modelo LINEATOR-HP® que está diseñado para ofrecer un <5% de distorsión armónica total (THD). Este nivel de desempeño es tan alto como el de la unidad frontal activa (AFE) y del filtro activo (AF) sin los armónicos de alta frecuencia introducidos por estas complejas y costosas soluciones. Además, gracias a la incorporación de un nuevo diseño de reactor, que permite la optimización de la impedancia del reactor en el sitio, se alcanza un nivel de distorsión de corriente de <5% THD(I) sin causar una caída de tensión excesiva o inestabilidad en el VSD.

## El modelo Lineator-ED® Extreme Duty se puede usar cuando las condiciones de operación y ambiente son peligrosas

En condiciones extremas, tales como distorsión de voltaje de fondo excesiva (5% a 12% VTHD), un ambiente caluroso (hasta 55° C) o de mucha altura (sobre los 914 m), Mirus ahora ofrece un modelo de alta confiabilidad para el Lineator AUHF. El Lineator AUHF estándar ya supera cualquier otro filtro de la competencia por garantizar el desempeño cuando la distorsión de voltaje de fondo es de 5%. Sin embargo, en algunos casos, como en el de buques marinos, plataformas de perforación y campos petrolíferos equipados con bombas eléctricas sumergibles (ESP), la distorsión de voltaje frecuentemente excede el 5%. Además, cuando la temperatura ambiente excede los 40° C o en lugares de altura donde el aire es más delgado se requiere un filtro más potente y resistente. El modelo Lineator-ED cumple con este desafío.



## Características

- Es la solución para armónicos más eficiente con respecto a la energía para los VSD
- Cumple la normativa tanto como para las aplicaciones terrestres como marítimas de los VSD
- El cumplimiento de la norma IEEE 519 está garantizado, tanto como para la distorsión de corriente como para la de voltaje en los terminales de entrada del LINEATOR y punto de acoplamiento común (PCC)
- El Filtro de Armónico de Alto Espectro mitiga todos los armónicos mayores generados por las cargas de un VSD y otros rectificadores trifásicos.
- La Demanda de Distorsión Total (TDD) de la corriente en los terminales de entrada del LINEATOR no excederá los límites definidos en la Tabla 10.3 de la norma IEEE 519
- Es compatible con generadores accionados por motor, gracias a la extremadamente baja capacidad de reactancia, incluso sin carga
- Suprime sobrevoltajes causados por muescas de conmutación, conmutación del condensador y otras cargas que cambian rápidamente loads
- Uso adecuado para múltiples usos del VSD, siempre y cuando los VSD estén conectados
- Modelo disponible para unidades de CA y CC, y otros rectificadores controlados

## Beneficios

- Ahorra energía mediante la reducción de las pérdidas armónicas aguas arriba al funcionar a > 99% de eficiencia
- No resonará con los otros componentes del sistema de alimentación ni atraerá a los armónicos del lado de línea
- Libera la capacidad del sistema mediante la restauración del VSD a un factor de potencia unitario cercano
- La eliminación de los armónicos mejora del factor de potencia del sistema global
- El factor de potencia >0,95 del 30% al 100% de carga
- La baja reactancia capacitiva garantiza la compatibilidad del generador
- La baja reactancia capacitiva también elimina la necesidad de contactores de conmutación de condensadores (los contactores están disponibles según sea necesario)

## Consideraciones de diseño para cumplir los límites de armónicos en las aplicaciones del variador de velocidad VSD

El LINEATOR es un dispositivo puramente pasivo que consiste en un inductor único combinado con un banco de condensadores relativamente pequeño. Su diseño innovador logra la reducción de todas las corrientes armónicas grandes generadas por un VSD, y de otras cargas de rectificadores trifásicos y de 6 pulsos. La ITHD (distorsión total armónica de corriente) resultante se reduce a <8% y ahora está disponible en un modelo que logra <5%. Aunque se le denomina un filtro, el LINEATOR no exhibe ninguno de los problemas que aquejan a los filtros convencionales.

### Reducción de distorsión armónica

La eficacia de filtrado de un filtro de trampa depende de la cantidad de armónicos presentes en las frecuencias sin sintonizar, así como el residual en la frecuencia sintonizada. Para obtener un rendimiento mejor que el 15% de ITHD, se requieren a menudo múltiples ramas sintonizadas. Otros filtros de banda ancha requieren bancos de condensadores relativamente grandes (de 2 a 3 veces más grandes que el Lineator) para conseguir un rendimiento razonable.

### Los armónicos de otras fuentes

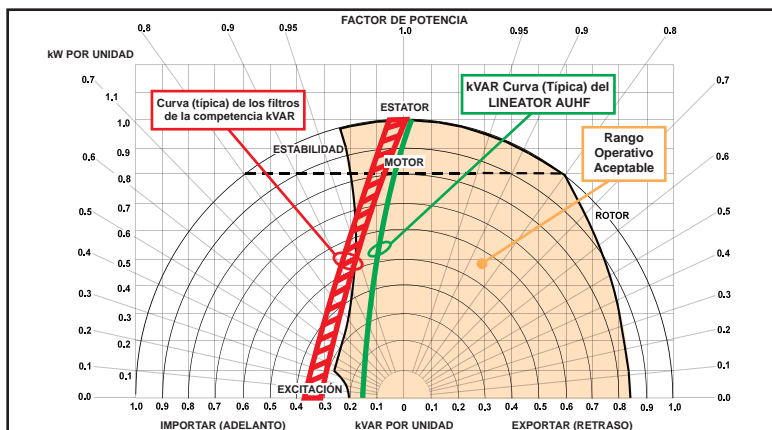
Como un dispositivo conectado en paralelo, el filtro trampa convencional no tiene propiedades direccionales. Por lo tanto, fácilmente se puede sobrecargar al atraer armónicos de cargas no lineales aguas arriba. El LINEATOR, por otro lado, presentará una alta impedancia en los armónicos del lado de la línea eliminando la posibilidad de la importación involuntaria y la sobrecarga.

### Resonancia del sistema

A frecuencias inferiores de la frecuencia sintonizada, un filtro convencional será capacitivo. Esta capacitancia tiene el potencial de resonancia con la inductancia de los sistemas de energía natural. Cuando un filtro se sintoniza con un armónico de orden superior, tales como el 11, podría fácilmente resonar a una frecuencia armónica inferior, tal como el 5 o 7. Incluso los filtros pasivos LCL usados en unidades de armónicos bajos AFE o los filtros activos de armónicos paralelos son susceptibles a este problema. La frecuencia de resonancia natural del LINEATOR está por debajo de la de cualquier armónico predominante, por lo tanto, se evita la resonancia inadvertida.

### Reactancia capacitiva y factor de potencia adelantado

Los grandes bancos de condensadores en filtros trampa y la competencia de filtros de banda ancha tienen una alta reactancia capacitiva en el sistema, especialmente bajo cargas ligeras. En los sistemas de energía débiles, esto puede aumentar el voltaje o causar problemas de control de excitación cuando se usa el generador. Para hacer frente a esto, algunos fabricantes de filtros ofrecen mecanismos para conmutar los condensadores bajo cargas ligeras, aumentando así el costo y la complejidad. Esto no es necesario para el LINEATOR porque incluso bajo condiciones sin carga, su reactancia capacitiva (kVAR) se mantiene por debajo del 15% de su capacidad en kVA. Esto asegura la compatibilidad con los generadores de motor, sin la necesidad de conmutar los condensadores.



Curva de capacidad del generador de potencia reactiva

## Compare el desempeño!

El LINEATOR supera todas las otras formas de soluciones armónicas de un VSD. Al elegir LINEATOR ha escogido un filtro que:

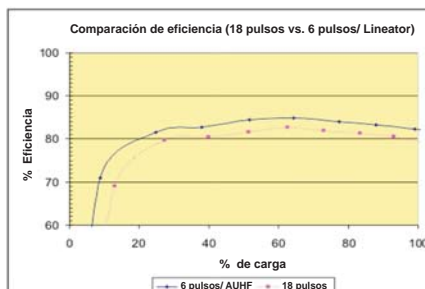
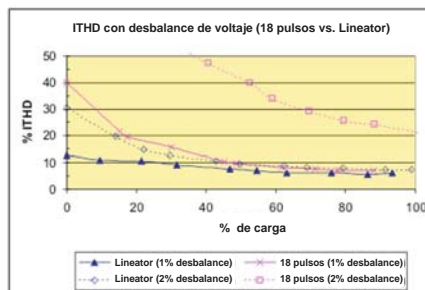
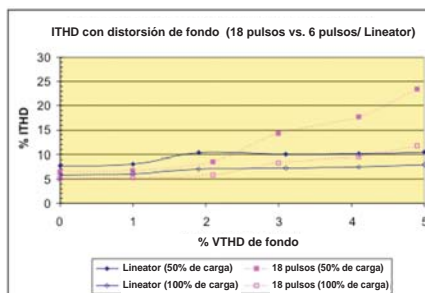
- Se desempeña en condiciones de mundo real incluso con distorsión de voltaje de fondo y desequilibrio de voltaje
- Baja los costos de operación gracias a su alta eficiencia
- es compatible con los generadores de motor e incorpora un diseño de baja reactancia capacitiva
- tiene un diseño sencillo y compacto para reducir la huella y garantizar la fiabilidad
- puede ser modelado por computadora para asegurar por adelantado el cumplimiento de las normas de límites armónicos del estándar IEEE 519, ABS y otros organismos marinos certificadores
- se pone a prueba su desempeño en fabrica bajo condiciones reales de carga con un VSD

## Supera las soluciones de 18 pulsos

Cuando la distorsión de voltaje de fondo aumenta, el rendimiento de mitigación de armónicos del VSD de 18 pulsos se degrada mucho más rápido que la combinación de 6 pulsos/ LINEATOR. Esto demuestra que el LINEATOR AUHF no atraerá corrientes armónicas como otras cargas no lineales que distorsionan la forma de onda de voltaje aplicado. El LINEATOR es la única solución de armónicos que garantiza un rendimiento incluso en ambientes muy distorsionados.

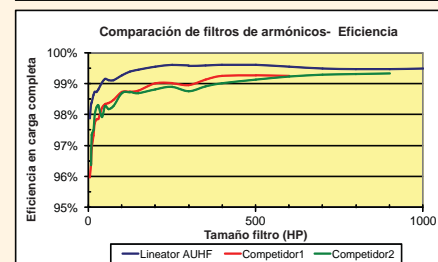
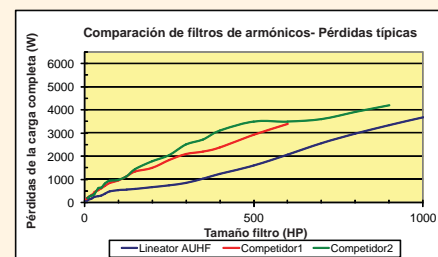
Hay poca degradación en el rendimiento de la mitigación de armónicos de la combinación de 6 pulsos / LINEATOR cuando aumenta el desequilibrio del voltaje. La solución de 18 pulsos, por otra parte, se degrada dramáticamente porque la cancelación de armónicos, debido al desplazamiento de fase, la vuelve mucho menos eficaz con el desequilibrio de voltaje de tercera fase.

La combinación VSD de 6 pulsos / LINEATOR tiene de 2% a 3% mayor eficiencia que la solución de 18 pulsos en todo el rango operativo. (Eficiencia observada en un sistema que incluye carga del motor / gen set, VSD y equipos de mitigación de armónicos). Cuando se compara con un VSD de 18 pulsos, un AUHF de 400HP / VSD ahorrará más de \$3000 en costos anuales de operación al promediar el 75% de carga en \$ 0,07/kWhr.

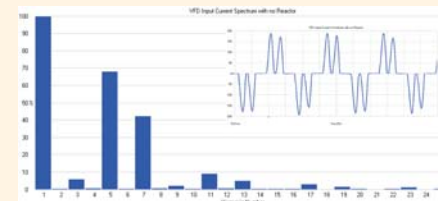


## Comparación de eficiencia

El diseño único del AUHF causa pérdidas extremadamente bajas. Su eficiencia operativa es, por lo tanto, mucho mayor que la de los filtros competitivos. Los siguientes gráficos muestran las pérdidas y eficiencias típicas del AUHF y dos competidores. (El AUHF está disponible en tamaños de hasta 3500HP. Dado que el tamaño máximo de los competidores es sólo 600HP y 900HP, el rango de la tabla se ha fijado en 1000HP)



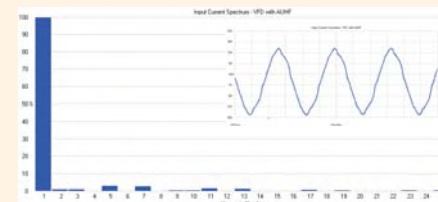
## Mejora el rendimiento del VSD



La forma de onda y espectro de corriente de entrada del VSD sin reactor.



La forma de onda y espectro de corriente de entrada del VSD con reactor de CA.



La forma de onda y espectro de corriente de entrada del VSD con LINEATOR AUHF.



## 'Desempeño garantizado'

MIRUS garantiza que el LINEATOR AUHF funcionará según lo anunciado para reducir la distorsión armónica provocada por variadores de velocidad de CA, y otras cargas no lineales equipadas con rectificadores de 3 fases, de 6 pulsos y de puente de diodos. Un LINEATOR correctamente seleccionado e instalado podrá:

Reducir la distorsión de corriente armónica total (ITHD), medida en los terminales de entrada del LINEATOR con plena carga, a:

- (i)  $< 8 \%$  cuando la distorsión de voltaje de fondo es  $< 5 \%$  y el voltaje de desbalance es  $< 3 \%$
- (ii)  $< 5 \%$  cuando la relación de cortocircuito ( $I_{sc} / I_L$ ), según se define en el estándar IEEE 519, es  $< 20$  y cuando la distorsión de voltaje de fondo es  $< 0,5 \%$  y el voltaje de desequilibrio es  $< 1 \%$
- (iii) Reduce la distorsión de corriente de demanda total (ITDD), medida en los terminales de entrada LINEATOR a lo largo de todo su rango de operación, a los niveles definidos en el punto (i) anterior. La ITDD se define como la relación de ITHD dividida por la corriente con plena carga (máxima corriente de demanda) del LINEATOR.
- (iv) Reduce al mínimo la contribución a la distorsión armónica de voltaje de todos los VSD equipado con el LINEATOR a  $< 5 \%$  total y  $< 3 \%$  para los armónicos individuales, según lo definido por la norma IEEE 519 de 1992.

Además:

- (v) no se sobrecarga con otras fuentes de armónicos aguas arriba
- (vi) no resuena con otros componentes del sistema de alimentación
- (vii) no tiene problemas de compatibilidad con motores generadores que tengan el tamaño adecuado para la carga



## El simulador Harmonics & Energy (H&E™)

El simulador Harmonics & Energy (H & E) en MIRUS International Inc. proporciona la capacidad única de probar nuestros productos en condiciones de cargas no lineales de "mundo real". También llevamos a cabo pruebas de compatibilidad con los productos de los principales fabricantes de VSD para garantizar una instalación sin problemas.

Cada LINEATOR se prueba en la fábrica bajo la carga del VSD para asegurar que se cumpla nuestra garantía de ejecución. Ningún otro fabricante ofrece este nivel de pruebas, tanto si ofrecen un filtro pasivo, un multi-pulso o una solución activa.

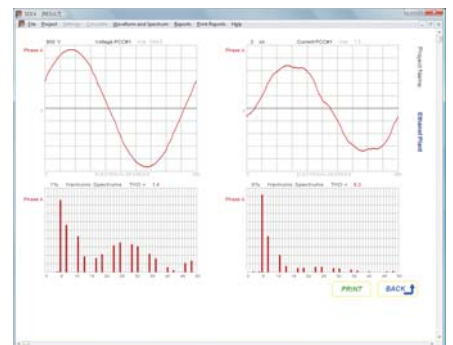
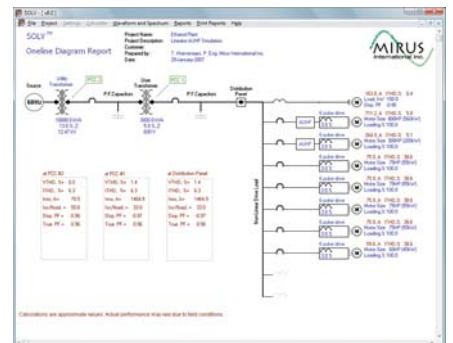


## SOLV™ Software de Análisis Armónico

MIRUS ofrece software exclusivo llamado Simulation of LINEATOR / VFD (SOLV). SOLV es un potente programa único de simulación por computador que calcula los niveles de distorsión de corriente y voltaje en función de sus condiciones de carga.

Con sólo introducir algunos datos básicos acerca de su fuente y del sistema del VSD, puede generar informes muy útiles, tales como, un Informe del cumplimiento de la norma IEEE 519. Además de obtener informes precisos, usted puede imprimir una representación de línea única de su sistema junto con las formas de onda del voltaje y de corriente, y los espectros.

El SOLV de MIRUS le ayudará a encontrar la solución adecuada para el uso de su VSD sin la necesidad de un costoso estudio sobre armónicos. Su descarga está disponible en [www.mirusinternational.com](http://www.mirusinternational.com)



## Usos del LINEATOR

### Industria de Petróleo y Gasolina

El uso de los VSD en la Industria del petróleo y gasolina continúa creciendo a un ritmo acelerado. Esto debido a bombas eléctricas sumergibles (ESP), motores superiores (top drives) y bombas de lodo en los equipos de perforación, compresores, etc. Sin mitigación de armónicos, las consecuencias podrían ser muy graves. Aunque no se ha probado de manera concluyente, los altos niveles de distorsión armónica han sido considerados como una posible causa de los desastres costa afuera en las plataformas de perforación del Golfo de México y del Mar del Norte.

### Agua y aguas residuales

A pesar de que los VSD de 18 pulsos son de uso general en las aplicaciones de agua y aguas residuales, hay una solución mucho mejor disponible. El Lineator, junto con un VSD de 6 pulsos, ofrece un mejor rendimiento en la mitigación de armónicos sobre todo si el suministro incluso tiene bajos niveles de desequilibrio de voltaje. Y además, las pérdidas mucho más bajas del Lineator pueden resultar en miles de dólares de ahorro en energía anualmente.

### Sistemas de climatización HVAC

En muchos edificios comerciales, los enfriadores, bombas y sistemas de ventilación necesarios para la refrigeración representan un importante componente en la carga eléctrica del edificio. En los diseños de construcción verde de hoy, los VSD están siendo utilizados en todo este tipo de equipo, lo que conlleva problemas de distorsión armónica. Para solucionar este problema, los Lineators están siendo utilizados para eliminar los armónicos sin sacrificar ninguna de las ventajas de ahorro de energía de los VSD.

### Embarcaciones marítimas

Debido a las graves consecuencias de la alta distorsión armónica, la American Bureau of Shipping (ABS), Det Norse Veritas ( DnV) y todos los demás organismos de Certificación Marina pusieron límites armónicos obligatorios que deben cumplirse con el fin de obtener la certificación necesaria. Debido a que ahora los VSD son cotidianos en los propulsores y sistemas de propulsión principal, estos límites no pueden cumplirse sin una mitigación de armónicos eficaz. El Lineator logra obedecer estos límites sin introducir los problemáticos armónicos de alta frecuencia asociados a las soluciones activas, tales como las unidades de frente activo y los filtros activos de armónicos.

## Herramienta de mantenimiento basada en la condición

Cuando InSight™ está integrado en su sistema, este proporciona información esencial de la salud y el rendimiento para que el operador sepa si el equipo está funcionando dentro de los límites de seguridad. Por ejemplo, en caso de que la calidad de la energía o las condiciones ambientales afecten el funcionamiento normal de una unidad de velocidad ajustable (VSD, ASD) equipada con un filtro de armónicos LINEATOR y un monitor InSight™, los operadores tienen la opción de ser notificados de la condición del filtro de manera que se pueden tomar medidas proactivas, si es necesario..

Se puede utilizar LINEATOR en cualquier lugar donde se apliquen los VSD y rectificadores de 6 pulsos, por ejemplo en



- Industria de Petróleo y Gasolina
- Agua y aguas residuales
- sistemas de riego
- sistemas HVAC
- Operaciones mineras
- Embarcaciones marinas
- Imprentas
- Ascensores y escaleras mecánicas
- Celulosas
- Hornos de inducción
- Rectificadores industriales
- Operaciones de soldadura

**Manténgase al tanto con respecto a su equipo, de forma local o remota**



Mirus desarrolló InSight™ como un sistema de monitoreo basado en la Web, permitiendo así un fácil acceso vía cualquier navegador de internet o mediante la adición de una pantalla táctil al equipo.





**Tablas Valoración: (Lineator tipo 'D')<sup>[1]</sup>**

La especificación del LINEATOR HP para aplicaciones con un VFD de 6 pulsos estándar le proporciona al público meta sistemas de bajo impacto armónico que se traducen de un 20% a un 30% menos costos monetarios que las otras soluciones



Tamaño del motor		Valoración del Lineator (3 fases)					208, 240V (60Hz)				400, 440V (50Hz)			
HP	kW	Amperios de entrada				Salida kW	Estante estándar		Estante mejorado		Estante estándar		Estante mejorado	
		208V 60Hz	220/240V 50/60Hz	380/400V 50Hz	415/440V 50Hz		Tipo de Caja	Peso lbs [kg] <sup>[1]</sup>	Tipo de Caja	Peso lbs [kg] <sup>[1]</sup>	Tipo de Caja	Peso lbs [kg] <sup>[1]</sup>	Tipo de Caja	Peso lbs [kg] <sup>[1]</sup>
5	4	14	13	8	7	4.5	SU1	65 [30]	SU1-E	75 [34]	SU1	58 [26]	SU1-E	68 [31]
7.5	5.5	20	18	11	10	6.3	SU1	76 [35]	SU1-E	86 [39]	SU1	67 [30]	SU1-E	77 [35]
10	7.5	27	24	14	13	8.5	SU1	80 [36]	SU1-E	90 [41]	SU1	78 [35]	SU1-E	88 [40]
15	11	40	36	21	19	13	SU2	117 [53]	SU2-E	127 [58]	SU2	90 [41]	SU2-E	100 [45]
20	15	53	48	28	25	17	SU2	138 [63]	SU2-E	148 [67]	SU2	118 [54]	SU2-E	128 [58]
25	18.5	66	60	35	32	21	SU2	154 [70]	SU2-E	164 [74]	SU2	130 [59]	SU2-E	140 [64]
30	22	79	72	42	38	25	SU3	189 [86]	SU3-E	199 [90]	SU3	142 [65]	SU3-E	152 [69]
40	30	105	95	55	51	34	SU3	253 [115]	SU3-E	263 [119]	SU3	154 [70]	SU3-E	164 [74]
50	37.5	131	119	69	63	42	SU3	275 [125]	SU3-E	333 [151]	SU3	186 [84]	SU3-E	196 [88]
60	45	158	143	83	76	51	SU4	315 [143]	SU4-E	337 [153]	SU4	218 [99]	SU4-E	228 [103]
75	55	196	178	103	95	63	SU4	325 [148]	SU4-E	399 [181]	SU4	304 [138]	SU4-E	314 [142]
100	75	260	236	137	125	84	SU4	442 [201]	SU4-E	516 [235]	SU4	323 [147]	SU4-E	414 [188]
125	90	323	294	170	156	104	SU4	468 [213]	MT3-E	542 [246]	SU4	345 [156]	SU4-E	434 [197]
150	110	388	353	204	187	125	SU4	553 [251]	MT3-E	627 [285]	SU4	365 [166]	MT3-E	469 [213]
200	150			274	250	168					MT3	415 [189]		514 [234]
250	185			340	312	209					MT3	578 [262]	MT4-E	600 [273]
300	200			410	374	251					MT4	585 [266]	MT4-E	670 [305]
350	250			475	436	292					MT4	800 [363]		1006 [456]
400	315			565	520	349					LT1	825 [374]	LT1-E	1031 [467]
500	400			720	660	443					LT1	915 [415]	LT2-E	1121 [508]
600	450			810	740	499					LT2	1098 [499]		1176 [535]
700	500			940	865	579					LT2	1700 [771]		1839 [834]
800	560			1075	985	662					LT3	1882 [854]		1954 [886]
900	630			1200	1100	736					LT3	1920 [871]	LT3-E	2054 [931]
1000	710			1335	1220	818					LT3	1950 [884]		2084 [945]
1100	800			1470	1340	900					LT3	2465 [1118]		2564 [1163]
1200	900			1610	1470	987					LT3	2568 [1167]		2958 [1245]
1300	970			1735	1585	1064					LT3	2718 [1236]		3408 [1549]
1400	1000			1870	1710	1145					HT2-E	2858 [1299]	HT2-E	3548 [1613]
1500	1120			2000	1835	1228					HT2-E	3598 [1635]		3690 [1677]
1600	1200			2145	1965	1316					HT2	3748 [1703]		3840 [1745]
1800	1350			2410	2210	1481					HT2	3848 [1749]		4376 [1943]
2000	1450			2670	2440	1636					HT2	3978 [1808]		4506 [2048]
2300	1700			3065	2810	1882					HT3-E	4075 [1850]	HT3-E	4600 [2088]
2500	1850			3335	3050	2045					HT3-E	4650 [2111]		4750 [2157]
2800	2100			3750	3435	2303					HT3	5000 [2270]		5100 [2315]
3000	2250			4020	3680	2468					HT3	5225 [2372]		
3500	2600			4265	3905	2618					HT3	5550 [2520]		

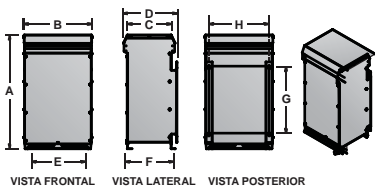


Tamaño del motor		Valoración del Lineator (3 fases)					480V (60Hz)				600V (60Hz), 690V (50-60Hz)			
HP	kW	Amperios de entrada				Salida kW	Estante estándar		Estante mejorado		Estante estándar		Estante mejorado	
		460/480V 60Hz	575/600V 60Hz	660/690V 50/60Hz			Tipo de Caja	Peso lbs [kg] <sup>[1]</sup>	Tipo de Caja	Peso lbs [kg] <sup>[1]</sup>	Tipo de Caja	Peso lbs [kg] <sup>[1]</sup>	Tipo de Caja	Peso lbs [kg] <sup>[1]</sup>
5	4	7	5	5	4.5	SU1	58 [26]	SU1-E	68 [31]	SU1	57 [26]	SU1-E	67 [30]	
7.5	5.5	9	7	6	6.3	SU1	67 [30]	SU1-E	77 [35]	SU1	67 [30]	SU1-E	77 [35]	
10	7.5	12	10	8	8.5	SU1	78 [35]	SU1-E	88 [40]	SU1	77 [35]	SU1-E	87 [39]	
15	11	17	14	12	13	SU2	90 [41]	SU2-E	100 [45]	SU2	86 [39]	SU2-E	96 [44]	
20	15	23	18	16	17	SU2	118 [54]	SU2-E	128 [58]	SU2	98 [45]	SU2-E	128 [58]	
25	18.5	29	23	20	21	SU2	130 [59]	SU2-E	140 [64]	SU2	125 [57]	SU2-E	135 [61]	
30	22	34	28	24	25	SU2	142 [65]	SU2-E	152 [69]	SU2	137 [62]	SU2-E	147 [67]	
40	30	46	37	32	34	SU3	154 [70]	SU3-E	164 [74]	SU3	149 [68]	SU3-E	159 [72]	
50	37.5	57	45	40	42	SU3	186 [84]	SU3-E	196 [89]	SU3	184 [83]	SU3-E	196 [89]	
60	45	69	55	48	51	SU3	218 [99]	SU3-E	228 [103]	SU3	206 [94]	SU3-E	216 [98]	
75	55	85	68	59	63	SU4	304 [138]	SU4-E	314 [142]	SU4	298 [135]	SU4-E	308 [140]	
100	75	113	90	79	84	SU4	323 [147]	SU4-E	333 [151]	SU4	315 [143]	SU4-E	325 [147]	
125	90	141	112	98	104	SU4	345 [156]	SU4-E	419 [191]	SU4	345 [156]	SU4-E	419 [191]	
150	110	169	135	118	125	MT3	365 [166]	MT3-E	439 [200]	MT3	365 [166]	MT3-E	439 [200]	
200	150	226	180	158	168	MT3	415 [189]	MT3-E	489 [222]	MT3	415 [189]	MT3-E	489 [222]	
250	185	281	225	196	209	MT4	578 [262]	MT4-E	640 [290]	MT4	578 [262]	MT4-E	640 [290]	
300	200	337	270	235	251	MT4	585 [266]	MT4-E	695 [316]	MT4	585 [266]	MT4-E	695 [316]	
350	250	395	315	275	292	MT4	800 [363]	MT4-E	1006 [456]	MT4	780 [354]	MT4-E	1006 [456]	
400	315	470	375	325	349	LT1	825 [374]	LT1-E	1031 [467]	LT1	805 [365]	LT1-E	1031 [467]	
500	400	595	475	415	443	LT1	915 [415]	LT1-E	1121 [508]	LT1	915 [415]	LT1-E	1121 [510]	
600	450	670	535	470	499	LT1	1398 [634]	LT1-E	1476 [670]	LT1	1398 [634]	LT1-E	1476 [670]	
700	500	780	625	545	579	LT2	1700 [771]	LT2-E	1839 [834]	LT2	1650 [748]	LT2-E	1740 [789]	
800	560	890	715	620	662	LT2	1882 [854]	LT2-E	1954 [886]	LT2	1805 [819]	LT2-E	1852 [842]	
900	630	990	795	690	736	LT2	1920 [871]	LT2-E	2054 [931]	LT2	1882 [854]	LT2-E	2054 [932]	
1000	710	1100	880	770	818	LT3	1950 [884]	LT3-E	2084 [945]	LT3	1915 [869]	LT3-E	2064 [936]	
1100	800	1210	970	845	900	LT3	2465 [1118]	LT3-E	2564 [1163]	LT3	2331 [1057]	LT3-E	2515 [1141]	
1200	900	1330	1060	925	987	LT3	2568 [1167]	LT3-E	2654 [1211]	LT3	2465 [1121]	LT3-E	2855 [1298]	
1300	970	1430	1145	1000	1064	LT3	2718 [1236]	LT3-E	3408 [1549]	LT3	2609 [1186]	LT3-E	2999 [1363]	
1400	1000	1540	1235	1075	1145	HT2-E	2858 [1299]	HT2-E	3548 [1613]	HT2-E	2782 [1265]	HT2-E	3172 [1442]	
1500	1120	1650	1325	1155	1228	HT2-E	3598 [1635]	HT2-E	3690 [1677]	HT2-E	3540 [1606]	HT2-E	3620 [1642]	
1600	1200	1770	1415	1235	1316	HT2-E	3748 [1703]	HT2-E	3840 [1745]	HT2-E	3702 [1679]	HT2-E	3800 [1724]	
1800	1350	1990	1595	1390	1481	HT2	3848 [1749]	HT2	4376 [1943]	HT2	3798 [1723]	HT2	3875 [1758]	
2000	1450	2200	1765	1535	1636	HT2	3978 [1808]	HT2	4506 [2048]	HT2	3945 [1789]	HT2	4250 [1928]	
2300	1700	2530	2030	1765	1882	HT3-E	4075 [1850]	HT3-E	4600 [2088]	HT3-E	4015 [1821]	HT3-E	4340 [1969]	
2500	1850	2755	2205	1920	2045	HT3-E	4650 [2111]	HT3-E	4750 [2157]	HT3-E	4600 [2087]	HT3-E	4750 [2155]	
2800	2100	3100	2480	2160	2303	HT3	5000 [2270]	HT3	5100 [2315]	HT3	4945 [2243]	HT3	5100 [2313]	
3000	2250	3320	2660	2315	2468	HT3	5225 [2372]	HT3	5180 [2350]	HT3	5180 [2350]	HT3		
3500	2600	3855	3085	2685	2618	HT3	5550 [2520]	HT3	5490 [2490]	HT3	5490 [2490]	HT3		

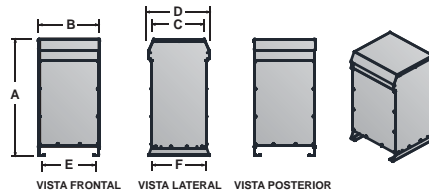


1. Para el Lineator tipo 'T' se utiliza un estante y los pesos del tamaño inmediatamente superior.

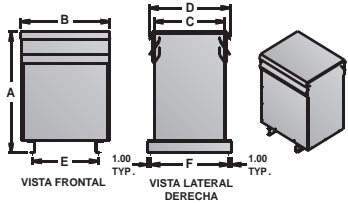
## Dimensiones



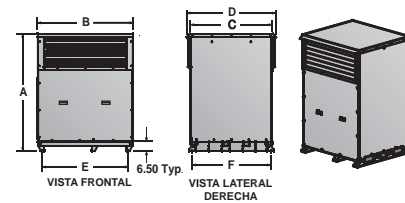
'SU1', 'SU2', 'SU3' ESTANTE



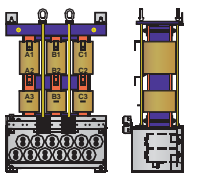
'SU4' ESTANTE



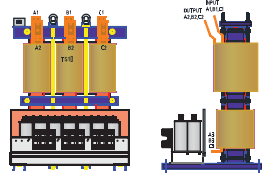
'MT3', 'MT4', 'LT' ESTANTE



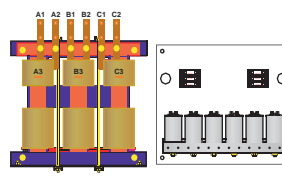
'HT' ESTANTE



'E0P' PANEL/  
BASE DE MONTAJE



'E0' ESTILO ABIERTO



'E0M' MODULAR

TIPO DE CAJA		DIMENSIONES - pulgadas / centímetros [mm]							
Estándar	Mejorado	A	B	C	D	E	F	G	H
SU1	SU1-E	23.50 [597]	11.25 [286]	8.75 [222]	11.25 [286]	8.00 [203]	9.00 [229]	13.00 [330]	9.00 [229]
SU2	SU2-E	29.50 [749]	13.25 [336]	10.25 [260]	12.75 [324]	9.00 [229]	10.00 [254]	16.00 [406]	11.00 [279]
SU3	SU3-E	34.00 [864]	20.25 [514]	13.25 [336]	16.00 [406]	17.50 [445]	13.00 [330]	20.00 [508]	18.00 [457]
SU4	SU4-E	40.00 [1016]	22.00 [559]	18.50 [470]	23.00 [584]	20.00 [508]	20.00 [508]		
MT3	MT3-E	45.00 [1143]	26.00 [661]	21.00 [534]	25.00 [635]	21.50 [546]	19.00 [483]		
MT4	MT4-E	51.50 [1308]	32.00 [813]	25.50 [648]	29.50 [749]	23.50 [597]	23.50 [597]		
LT1	LT1-E	59.00 [1499]	39.50 [1003]	30.00 [762]	34.00 [864]	24.00 [610]	32.00 [813]		
LT2	LT2-E	66.00 [1677]	44.00 [1118]	34.00 [864]	38.00 [965]	26.00 [660]	36.00 [915]		
LT3	LT3-E	75.00 [1905]	48.50 [1232]	39.00 [991]	43.00 [1092]	27.50 [699]	41.00 [1041]		
HT2	HT2-E	78.00 [1981]	58.50 [1486]	51.00 [1295]	56.25 [1428]	52.50 [1333]	50.75 [1289]		
HT3	HT3-E	84.00 [2134]	68.50 [1740]	59.00 [1499]	64.50 [1638]	62.50 [1587]	58.75 [1492]		

## Información para hacer pedidos

Modelo	Caballos de Fuerza del Motor	Voltaje de Línea	Frecuencia	Tipo de Carga	Tipo de Estante	Opcional
<b>AUHF</b>	<b>HP</b>	<b>VVV</b>	<b>Hz</b>	<b>L</b>	<b>En</b>	<b>O</b>
Filtro	5	208	50	D <sup>[1]</sup>	E0	E
Armónico	to	240	60	Rectificador de puente de diodos	Sin estante Solo base de montaje (5 to 1400HP)	Nema 3R [IP23]
Universal	3500	400		T <sup>[2]</sup>	E0P	Mejorado
Avanzado		440		Rectificador de puente de tiristores	Sin estante Montable en el panel o la pared (5 to 125HP)	HP
		480			E0M	Alto
		600			Modular (los condensadores se envían por separado) (400 to 3500HP)	ED
		690 (VAC)			E1	Funciona en condiciones extremas
					Nema 3R [IP23] Estante ventilado (5 to 3500HP)	MD
						Funciona en condiciones marítimas

1. El AUHF Tipo 'D' es apto para los puentes de diodos estándar y el diodo / SCR VSD de front-end precargado.
2. AUHF tipo 'T' es adecuado para los accionamientos de corriente continua, convertidores fuente de corriente y otras cargas de rectificadores controladas.

## Especificaciones generales:

### ÍNDICE HP / kW:

Disponible para el sistema de motor / variador tamaños de hasta 3500HP / 2600kW

### VOLTAJE:

Voltajes estándar hasta 690V, 3 fases

### FRECUENCIA:

50 o 60Hz

### CAPACIDAD DE SOBRECARGA :

Adecuado para la sobrecarga del 150% durante 60 segundos cada 10 minutos

### ARMÓNICOS TRATADOS:

5°, 7°, 11°, 13°, ...

### FACTOR K DE IDONEIDAD:

Hasta 20

### ENTRADA DE FACTOR-K :

Reducido a < 1,5

### DISTORCIÓN DE CORRIENTE DE ENTRADA:

< 8 % a plena carga [ $< 5\%$  disponible]

### ÍNDICE CORTO CIRCUITO:

100 kAIC

### NIVELES DE REACTANCIA CAPACITIVA SIN CARGA (kVAR):

5 a 75 HO 15 a 20 % 100 a 3500HP

10 a 15%

### EFICIENCIA:

> 99 %

### ELEVACIÓN:

3300 pies [ 1000 m ] sobre el nivel del mar

### VENTILACIÓN:

Aire de refrigeración por convección

### ESTANTE:

NEMA 3R [ IP23 ]

Pintura: polvo de poliéster recubierto

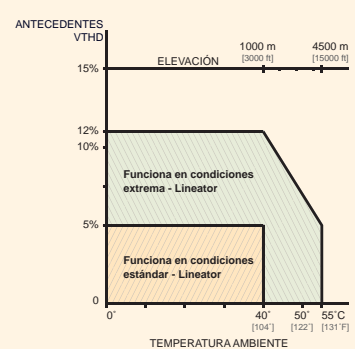
Color: Gris ANSI 61

### OPCIONAL:

Nema 3R [ IP23 ] mejorado

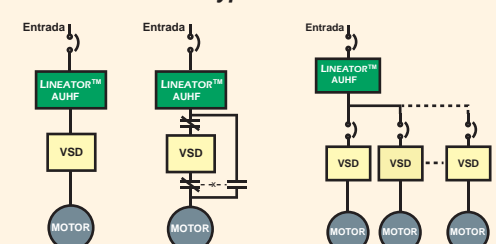
Certificación DNV o Lloyd

## Curva de selección Lineator -ED



## Configuraciones típicas Lineator

Sistema de VSD autónomo    Sistema de VSD con bypass\*    Múltiples Sistemas de VSD



\* Cuando el VSD requiere de un bypass, el LINEATOR no lo requiere. Este le proporcionará la opción de "Reduce Voltage Reactor Start" (activar el reactor para reducir el voltaje), que otorga una suave rampa a toda velocidad con rampa incluida y una corrección del factor de potencia de la carga plena.





## **Espere lo mejor. Llámenos.**

Para discutir como MIRUS puede ayudarlo a alcanzar sus metas de calidad energética contáctenos en nuestra oficina principal:

MIRUS International Inc.  
31 Sun Pac Blvd.  
Brampton, Ontario  
Canada L6S 5P6

Tel: (905) 494-1120  
Fax: (905) 494-1140  
Llámenos sin costo:  
1-888-TO MIRUS (888-866-4787)

[www.mirusinternational.com](http://www.mirusinternational.com)



## **Soluciones de armónicos y energía**

**Cumplimiento del mundo real,  
para cargas del mundo real.**