

# Pararrayos



## Pararrayos VariSTAR® con Envoltente de Polímero UltraSIL™ 5 kA y 10 kA Clase 1 IEC 60099-4 Para Sistemas de MV Hasta 36 kV

Equipos Eléctricos

# 1235-35S

### GENERAL

Las ventajas del pararrayos con envoltente de polímeros –tamaño y peso reducidos, y seguridad mejorada- han sido refinados en esta nueva generación de pararrayos: los pararrayos VariSTAR™ con envoltente de polímero UltraSIL™ de Cooper Power Systems

Los pararrayos VariSTAR™ con envoltente de polímeros UltraSIL™ incorporan el caucho de silicona, material superior de envoltente polimérica reconocido por la industria.

Usando Varistores de Oxido Metálico (MOVs) que tienen excelentes propiedades eléctricas, estos pararrayos proporcionan una protección superior de sobre voltaje para sistemas de distribución de MT. Fabricando nuestros propios discos MOVs nos permite un estricto control de calidad sobre el proceso de manufactura del comienzo al final.

Los pararrayos VariSTAR™ con envoltente de polímero UltraSIL™ están disponibles en 5 y 10 kA Clase 1 diseño IEC 60099-4.

### CONSTRUCCIÓN

Los pararrayos VariSTAR incorporan una sencilla pila de discos MOV combinado con terminales electrodos. Este conjunto es recubierto con fibra de vidrio reforzada epoxi mediante un proceso automatizado. Esta es curada para formar una estructura modular rígida mecánicamente fuertes capaces de soportar condiciones extremas ambientales de carga eléctrica, y esfuerzo cantilever.

La envoltente UltraSIL a continuación, se forma y uniendo los módulos para formar un sólido de alta resistencia dieléctrica, para el aislamiento del sistema.

Tras el montaje, cada pararrayos es sometido a una batería de rutina de los ensayos eléctricos para garantizar el más alto rendimiento en el servicio.

### CARACTERÍSTICAS

La envoltente polimérica de caucho de silicona UltraSIL ha pasado por una amplia gama de pruebas de diseño para determinar la configuración óptima de aislamiento. Además, las pruebas ambientales a largo plazo han verificado la superioridad de la vida útil del caucho de silicona en

comparación con otros materiales aislantes poliméricos.

Pruebas de laboratorio independientes han verificado la superioridad del caucho de silicona en términos de superficies no humectantes, resistencia a la degradación UV y arco eléctrico de superficie, rendimiento en ambientes contaminados, inercia química, estabilidad de la temperatura y otras propiedades aislantes importantes.

La envoltente polimérica del caucho de silicona UltraSIL evitará el crecimiento biológico (algas y moho), y no es inflamable.

Una base de ensamblaje aislante opcional para uso en sistemas de 20 A o más de corriente disponible de falla. El desconectador censará y desconectará el terminal de tierra en el improbable caso de avería del pararrayos, con el fin de impedir un fallo permanente del sistema. Un aislador que ha operado proporciona una indicación visual del daño interno en el pararrayos y la necesidad de sustitución del pararrayos Ver Figura 8. por características de operación del desconectador.

### OPERACION

La operación de los pararrayos VariSTAR es típica de los pararrayos de óxido de metal sin espacios.

Durante condiciones de estado estacionario, la tensión de línea a tierra se aplica continuamente a través de los terminales del pararrayos. Cuando se producen sobrecargas, los pararrayos VariSTAR inmediatamente limitan la sobretensión para el nivel requerido de protección mediante la conducción de la corriente a tierra. Al pasar la sobrecarga, el pararrayos regresa a su estado inicial conduciendo solo mínimas corrientes de fuga.

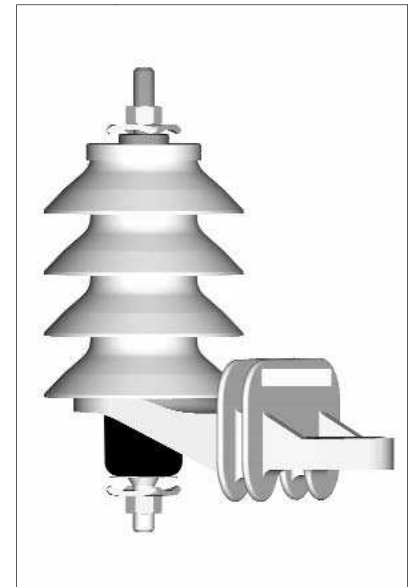


Figura 1. Pararrayos VariSTAR 10 kV envoltente UltraSIL (se muestra con características opcionales).

La tierra. Tras el paso de la condición de sobretensión, el pararrayos vuelve a su condición inicial una vez más, conduciendo sólo la corriente de fuga mínima.

Tipo de Pararrayos	UNS	UHS
Voltaje de Sistema Aplicado	3-36 kV	3-36 kV
Voltaje Nominal Pararrayo	3-36	3-36 kV
Frecuencia	50-60 Hz	50-60 Hz
Aplicación de Pruebas Estandar y Diseño	IEC 60099-4	IEC 60099-4
Corriente Nominal de Descarga	5 kA	10 kA
Clase Linea Descarga	-	1
Resistencia de Alta Corriente	65 kA	65 kA
Clase de Presion de Alivio	20 kA (rms Sym.) (B)	20 kA (rms Sym.) (B)
Energía Maxima, Onda Cuadrada (Repetible 1 min)	1.83 kJ/kV U <sub>c</sub>	2.85 kJ/kV U <sub>c</sub>
Alta Corriente, Manejo de Energía de Corta Duración	(65 kA) 3.17 kJ/kV U <sub>c</sub>	(100 kA) 3.9 kJ/kV U <sub>c</sub>

## CARACTERÍSTICAS Y DESCRIPCIÓN DE DETALLES

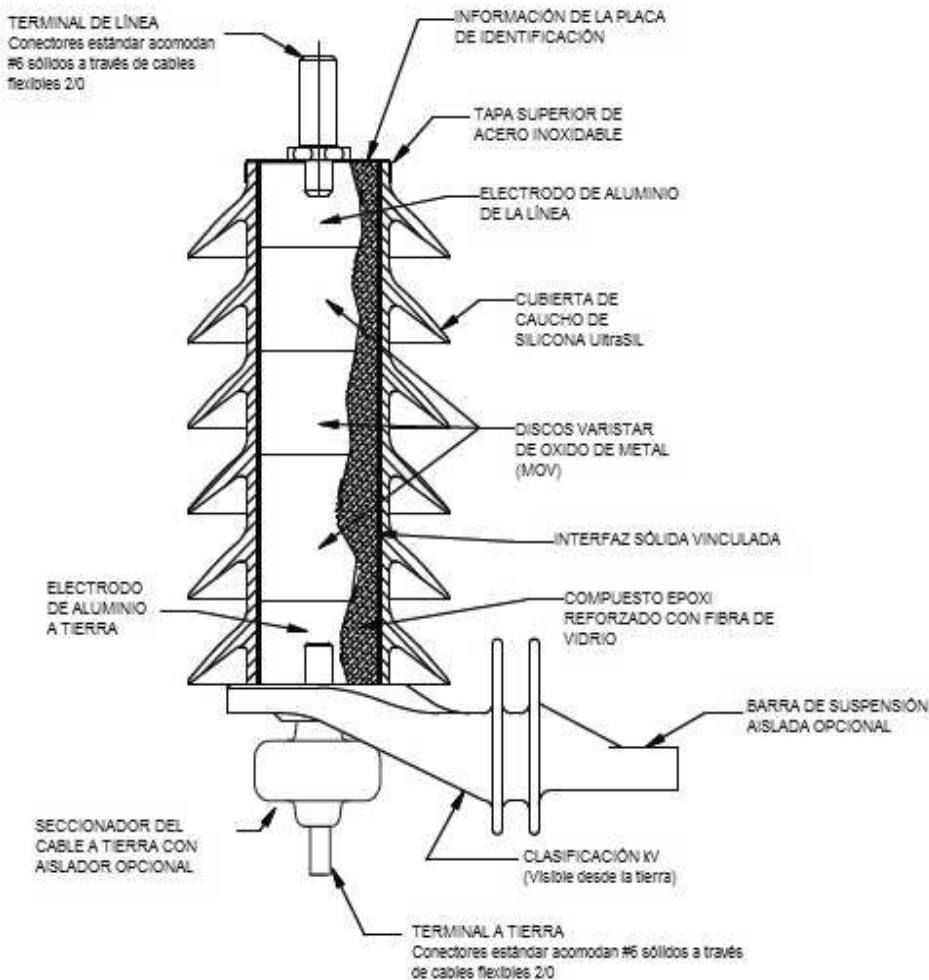


Figura 2. Ilustración en corte de pararrayos VariSTAR 12 kV envolvente UltraSIL.

### PRUEBAS DE DISEÑO

El material de la envolvente, componentes y hardware trabajan juntos como un sistema y deben hacer frente a años de exposición a condiciones ambientales extremas. Para asegurar un nivel superior de rendimiento, los componentes y las unidades del pararrayos ensamblado han sido sometidos a un programa de pruebas que simulan con precisión años de exposición a las condiciones reales de terreno. Las pruebas incluyen:

- Pruebas de la norma IEEE Std C62.11-2005™ – Certificación completa de los requisitos de rendimiento por parte de un laboratorio independiente. Un informe certificado de pruebas está disponible bajo referencia Tabla 9.

diseño del pararrayos VariSTAR incluyen:

- Pruebas UV
- Pruebas dieléctricas completas
- Resistencia arco superficial húmedo
- Prueba de choque térmico
- Ciclos de pruebas ambientales de múltiple estrés
- Prueba de rueda de arco superficial
- Coeficientes de expansión para la compatibilidad de materiales
- Prueba de esfuerzo cantiléver
- Terminal y Desconector de Torque.

Esto es solo una parte de la lista de pruebas de diseño realizadas en pararrayos UltraSIL.

Para ver resultados y informes detallados por favor póngase en contacto con el representante de Copper Power Systems.

### PRUEBAS DE RUTINA

Un programa completo de pruebas de producción garantiza un producto de calidad. Cada varistor de óxido de metal recibe una serie de pruebas eléctricas. La calidad se demuestra mediante una serie de pruebas destructivas realizadas en cada lote de varistores. A continuación se enumeran las pruebas realizadas sobre los varistores de acuerdo a pruebas realizadas con IEC 60099-4 (IEC 99-4):

- Inspección Física
- Tensión descarga
- $V1mA/cm^2$
- Corriente de fuga en el 80% de  $V1mA/cm^2$  Voltaje
- Alta Corriente, resistencia de duración corta
- Estabilidad Térmica
- Envejecimiento

Cada completamente montado VariSTAR pararrayos debe pasar de las siguientes pruebas de rutina:

- Inspección Física
- Referencia para la prueba de tensión  
UNS Iref = 3 mA  
UHS Iref = 5 mA
- Ensayo de descargas parciales  
@  $1,05 \times U_c \leq 10$  pc

### RECOMENDACIONES GENERALES DE APLICACIÓN

La valuación de un pararrayos es la tensión máxima de línea a tierra a frecuencia de potencia a la que está diseñado el pararrayos para pasar una prueba de ciclo de trabajo operativo. La Tabla 1 proporciona guía de aplicación general para la selección de la valuación adecuada del pararrayos para una determinada tensión del sistema y configuración de puesta a tierra del sistema como se describe en la guía de aplicación de la norma IEC..

Los pararrayos de sobretensiones gapless deben ser seleccionados con suficiente el propio estado estacionario de la impedancia para soportar la aplicación de las tensiones de línea-a-tierra de frecuencia de potencia bajo todas las condiciones del sistema de operación.

### TENSIÓN CONTINUA

Una selección preliminar se basa en la selección de un pararrayos que tiene un "Voltaje de operación continua", o  $U_c$ , que es igual o superior a la, máxima normal del sistema que realiza a tensión línea a tierra. Norma IEC 60099-5 (99-5).

## SOBRETENSIONES A FRECUENCIA DE ALIMENTACIÓN

El criterio segunda aplicación que debe cumplirse es una condición establecida por la eficacia del sistema de puesta a tierra. Durante una sola falla línea-a-tierra, bajo condiciones de máximo voltaje del sistema, el pararrayos seleccionado debe tener un "valoración" ( $U_r$ ) que no se sobrepase por las tensiones en las fases en falla en el punto de aplicación de sobretensiones. Hay que prestar especial atención a los sistemas que tienen bajos coeficientes de puesta a tierra, sin conexión a tierra y los sistemas que son resonante conectado a tierra o que pueden llegar a ser puesto a tierra en condiciones anormales de operación. Esta consideración voltaje segundo puede ser modificado para diversas condiciones del sistema siempre que la aplicación no viole la selección del pararrayos " Capacidad Temporal de sobretensión (TOV) " (ver Figura 3). Condiciones temporales del sistema que resultan en voltajes sinusoidales de frecuencias que exceden pararrayos "Tensión de funcionamiento continuo, ( $U_c$ )" o incluso nivel del pararrayos", ( $U_r$ ) "se puede permitir. Tenga en cuenta la magnitud y la duración permitida de estas sobretensiones (incluyendo el plazo completo del sistema de protección de respaldo), con márgenes apropiados para cualquier descarga recientes de energía del pararrayos. La capacidad de aplicación de tensión no disruptiva en sistemas sin conexión a tierra es 1,09 por unidad de COV ( $U_c$ ) durante 24 horas.

Sistemas que permiten fallas a tierra para no ser detectados o funcionar con una fase de puesta a tierra por períodos de más de 24 horas requerirá el uso de un supresor que tiene un  $U_c$  (capacidad continua) igual al máximo del sistema de fase a fase de voltaje.

Bajo ciertas condiciones especiales del sistema, tales como la energización de transformadores utilizando ciertos tipos de conexiones y ferorresonancia, voltajes más altos pueden ser experimentados por el pararrayos. Para asegurarse de que las capacidades del pararrayos no serán superadas los recursos del Centro Técnico Thomas A. Edison y sus ingenieros sistemas de aplicaciones están disponibles para hacer recomendaciones. Consulte con su representante de Cooper para que su se estudie la aplicación individual del sistema que necesite.

**TABLA 1**  
Valores de Voltaje Comunmente Aplicados ( $U_r$ ) de Pararrayos VariSTAR

Voltaje Sistema (kV rms)		Valores de Pararrayos — $U_r$ (kV rms)		
Nominal	Maximo	Cuatro Conduc- ductores Estrella Multi-Tierra Neutro	Tres-Cond. Estrella Solidamente Aterri- do Fuente Neutro	Delta Sin tierra, y Resonancia  Impedancia aterrizada Estrella
3.3	3.7	3	6	6
6.6	7.3	6	9	9
10.0	11.5	9	12	12-15
11.0	12.0	9-10	12	12-15
16.4	18.0	15	—	18-21
22.0	24.0	18-21	24	24-27
33.0	36.3	27-30	36	36-39

### CARACTERÍSTICAS DE LAS PRUEBA DE RENDIMIENTO.

Los pararrayos VariSTAR de envoltente Ultrasil satisfacen las pruebas de diseño que se exponen por IEC 60099-4 (IEC 99-4):

■ Prueba de funcionamiento Pesado:

UNS - veinte (20) picos de corriente de 5 kA, 8/20 ms onda seguida de dos (2) de alta corriente de 65 kA oleadas cresta (4/10 ms). UHS - veinte (20) los picos de corriente de 10 kA, 8/20 ms onda seguida de dos (2) de alta corriente sobretensiones de 100 kA cresta (4/10 ms).

■ Prueba de resistencia a impulso de larga duración:

UNS - dieciocho (18) picos de corriente de 75 A, 1000 ms de duración. UHS - Dieciocho (18) picos de corriente de la energía asociada con los parámetros de la línea de IEC Clase 1 Rendimientos (aproximadamente 250 A, 2000 ms). Tras cada uno de estos ensayos, los pararrayos permanecen estables térmicamente como se verifica por:

■ Continuamente disminución de los valores de corriente de fuga durante un período de seguimiento de treinta minutos de energía cuando están activados en la UC.

■ No hay evidencia de deterioro físico o eléctrico.

■ La  $I_n$  (5 kA o kA 10) voltaje del pararrayos medido después de cada prueba cambió menos de 5% de los valores iniciales.

Completo IEC 60099-4 (IEC 99-4) la certificación se ha completado y verificado de forma independiente.

### PRESIÓN DE ALIVIO (PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA CORRIENTE DE FALLA)

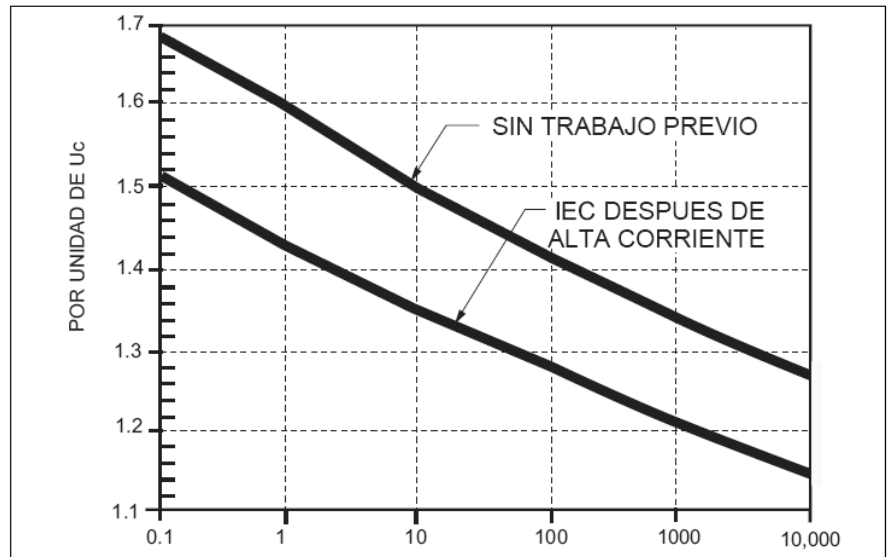
Estas pruebas demuestran la capacidad de soportar corrientes de falla para duraciones específicas. Todos los pararrayos de envoltente Ultrasil han sido probados de acuerdo con los requisitos enumerados en IEC 60099-4 (IEC 99-4) / IEC 60099-1 (IEC 99-1), y están sin fragmentación a los niveles mostrados en la Tabla 2.

**TABLA 2**  
Prueba de Presion de Alivio

Tipo pararrayo	IEC Presión Resis- tencia	Amplitud Corriente Falla (kA rms Sym.)	Falla Minima duración (Seg.)
UNS/UHS	B	0.8 20	0.5 0.2

**CAPACIDAD DE SOBRE TENSIÓN TEMPORAL (TOV) (CARACTERÍSTICA DE RESISTENCIA A TENSIÓN DE FRECUENCIA DE ALIMENTACIÓN DE FRENTE AL TIEMPO)**

La capacidad de soportar las condiciones de frecuencia del sistema de potencia de sobretensión se muestra en la Figura 3. El gráfico muestra para una magnitud de voltaje dado (en una base por unidad de  $U_c$ ), el tiempo de un descargador puede sobrevivir a una condición potencia de frecuencia de sobretensión temporal y se recuperan sin embalamiento térmico.



**Figura 3.** Capacidad de Sobretensión Temporal (seguida por  $U_c$ ), 60° C ambiente, UNS y UHS. Las 24 horas TOV sin servicio previo es de 1,21 por unidad de  $U_c$ . Las 24 horas TOV con servicio previo es de 1.09 por unidad de  $U_c$ .

**CARACTERÍSTICAS DE PROTECCIÓN**

Pararrayos UltraSIL proporcionan una excelente protección contra sobretensiones para equipos eléctricos en todo el sistema de distribución de media tensión. Las características de protección de la familia descargador UltraSIL alojados se muestran en las Tablas 3 y 4.

**TABLA 3**  
Característica de Protección – VariSTAR UNS,  $I_N = 5 \text{ kA}$  IEC 60099-4 (IEC 99-4)

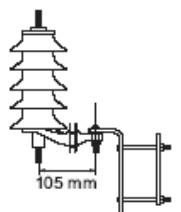
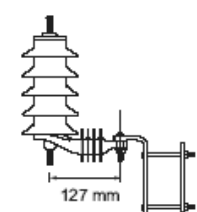
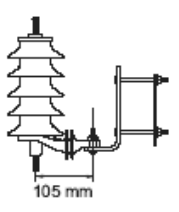
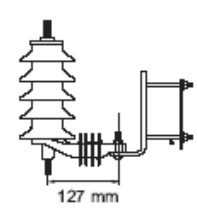
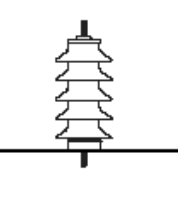
$U_r$ Calificación Pararrayos (kV rms)	$U_c$ COV (kV rms)	Tensión Residual con Impulso Escarpado (kV pick)	Tensión Residual de impulso del Rayo (kV Crest) 8/20 $\mu$ s Onda de Corriente					
			1.5 kA	3 kA	5 kA	10 kA	20 kA	40 kA
3	2.55	10.9	9.0	9.7	10.4	11.4	13.0	15.1
6	5.1	21.8	17.9	19.4	20.8	22.7	26.0	30.2
9	7.65	31.4	25.8	28.0	30.0	32.8	37.4	43.5
10	8.4	32.7	26.9	29.1	31.2	34.1	38.9	45.3
12	10.2	41.1	33.8	36.5	39.2	42.9	48.9	56.9
15	12.7	51.3	42.2	45.7	49.0	53.6	61.1	71.1
18	15.3	61.6	50.6	54.8	58.8	64.3	73.4	85.3
21	17.0	65.4	53.7	58.2	62.4	68.2	77.9	90.6
24	19.5	76.3	62.7	67.8	72.8	79.6	90.8	106.0
27	22.0	86.3	71.0	76.8	82.4	90.1	103.0	120.0
30	24.4	96.2	79.1	85.6	91.8	100.0	115.0	133.0
33	27.0	107.0	87.8	95.1	102.0	112.0	127.0	148.0
36	29.0	115.0	94.7	103.0	110.0	120.0	137.0	160.0

**TABLA 4**  
Características de Protección – VariSTAR UHS, I<sub>N</sub> = 10 kA, Clase 1 IEC 60099-4 (IEC 99-4)

U <sub>r</sub> Calificación Pararrayo (kV rms)	U <sub>c</sub> COV (kV rms)	Tensión Residual con Impulso Escarpado (kV Crest)	Tensión Residual de impulso del Residual (kV pick) 8/20 µs Onda de Corriente						Tensión Residual de Impulso Cambiante (kV pick) 30/60 Onda de Corriente	
			1.5 kA	3 kA	5 kA	10 kA	20 kA	40 kA	125 A	500 A
3	2.55	11.3	8.6	9.1	9.5	10.4	11.5	13.0	7.4	7.9
6	5.10	22.6	17.2	18.2	19.1	20.8	23.0	25.9	14.8	15.9
9	7.65	32.6	24.8	26.3	27.5	30.0	33.2	37.4	21.4	22.9
10	8.40	33.9	25.8	27.4	28.6	31.2	34.5	38.9	22.2	23.8
12	10.2	42.6	32.4	34.4	35.9	39.2	43.3	48.8	27.9	29.9
15	12.7	53.2	40.4	43.0	44.9	49.0	54.2	61.0	34.9	37.4
18	15.3	63.9	48.5	51.6	53.9	58.8	65.0	73.2	41.9	44.8
21	17.0	67.8	51.5	54.7	57.2	62.4	69.0	77.7	44.4	47.6
24	19.5	79.1	60.1	63.9	66.7	72.8	80.5	90.7	51.9	55.5
27	22.0	89.5	68.0	72.3	75.5	82.4	91.1	103.0	58.7	62.8
30	24.4	99.7	75.8	80.5	84.1	91.8	101.0	114.0	65.4	70.0
33	27.0	110.8	84.2	89.5	93.5	102.0	113.0	127.0	72.7	77.8
36	29.0	119.5	90.8	96.5	101.0	110.0	122.0	137.0	78.4	83.9

### CARACTERISTICAS RESISTENCIA DE AISLAMIENTO

**TABLA 5**  
Resistencia de Aislamiento de Envoltaje al Voltaje, U<sub>r</sub> 3-36 kV, UNS y UHS, I<sub>N</sub> = 5 & 10 kA Class 1

Configuración del ensamble del pararrayos /  Digitos del código de envoltaje del pararrayos (6 y 7)	Distancia de fuga (pulg.)	Arco (pulg.)															
			Impulso 1.2/50 µs (cresta kV)	Secado 1 min. (kV rms)	Húmedo 10 seg. (kV rms)	Impulso 1.2/50 µs (cresta kV)	Secado 1 min. (kV rms)	Húmedo 10 seg. (kV rms)	Impulso 1.2/50 µs (cresta kV)	Secado 1 min. (kV rms)	Húmedo 10 seg. (kV rms)	Impulso 1.2/50 µs (cresta kV)	Secado 1 min. (kV rms)	Húmedo 10 seg. (kV rms)	Impulso 1.2/50 µs (cresta kV)	Secado 1 min. (kV rms)	Húmedo 10 seg. (kV rms)
03	183	79	78	47	23	92	50	36	70	44	22	85	53	29	70	42	23
04	256	106	91	56	34	105	55	38	79	52	33	99	56	37	82	51	33
05	330	133	104	64	43	117	63	51	89	55	42	109	60	49	90	62	45
06	404	159	117	78	55	126	86	57	93	61	48	119	80	58	97	72	55
07	477	186	129	87	66	137	96	68	98	62	51	122	81	60	107	81	66
08	551	213	140	96	77	148	106	79	104	65	55	126	82	65	118	89	78
09	625	239	152	105	87	159	116	90	110	68	60	130	83	70	129	98	89
10	698	266	164	114	98	171	126	100	117	72	64	136	86	75	140	106	
11	772	293	176	123	108	183	135	111	125	77	70	142	90	80	152	114	109
12	846	320	189	131	118	195	144	121	133	82	75	149	94	86	164	122	119
13	919	346	201	139	127	207	153	131	142	88	81	158	99	92	177	130	128
14	993	373	215	148	137	220	161	140	152	94	88	167	105	98	190	138	137
15	1067	400	228	155	146	233	170	150	162	101	94	177	112	105	204	146	146
16	1140	426	242	183	155	246	178	159	173	109	102	187	120	112	218	154	154
17	1214	453	255	171	164	259	185	168	185	117	109	199	128	120	233	161	162
18	1288	480	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	248	169	169
19	1361	506	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	264	178	176
20	1435	533	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	280	184	183
21	1509	560	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	296	191	189

**TABLA 5a**  
Características de Resistencia de Aislamiento de Soporte de Montaje Opcional

Aislación Soporte Montaje	Largo del Soporte de Montaje Centro-a-Centro (mm)	Distancia Fuga (mm)	Distancia Arco (mm)	Tensión Soportada a Frecuencia de Alim. (60 seg, Húmedo, kV)	1.2/50µs Impulso (kV Pick)
Estandar Para U <sub>r</sub> = 3 – 10 kV	105	150	71	36	70
Estandar Para U <sub>r</sub> = 12 – 36 kV	127	226	99	48	80

## DIMENSIONES Y ESPACIOS LIBRES

Diagramas acotados muestran opciones comunes. Las dimensiones (se muestran en mm) estos arreglos son listado en Tabla 6.

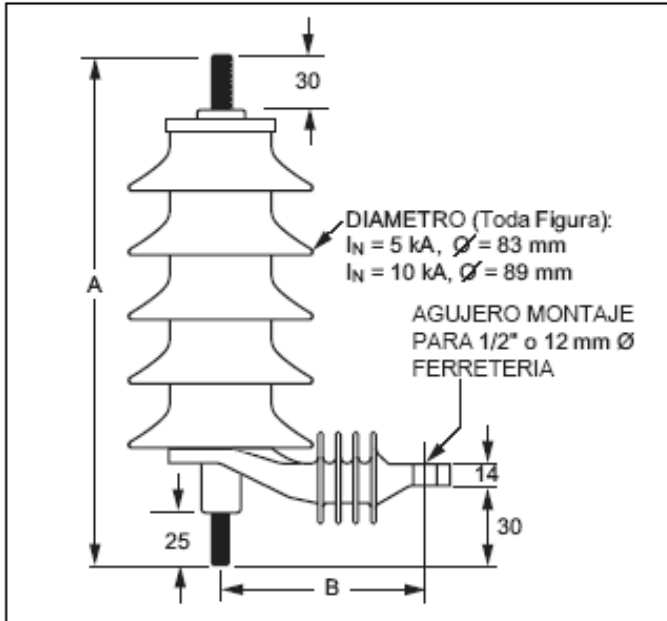


Figure 4. Pararrayo envolvente UltraSIL – con soporte aislamiento opcional de montaje, y desconectador.

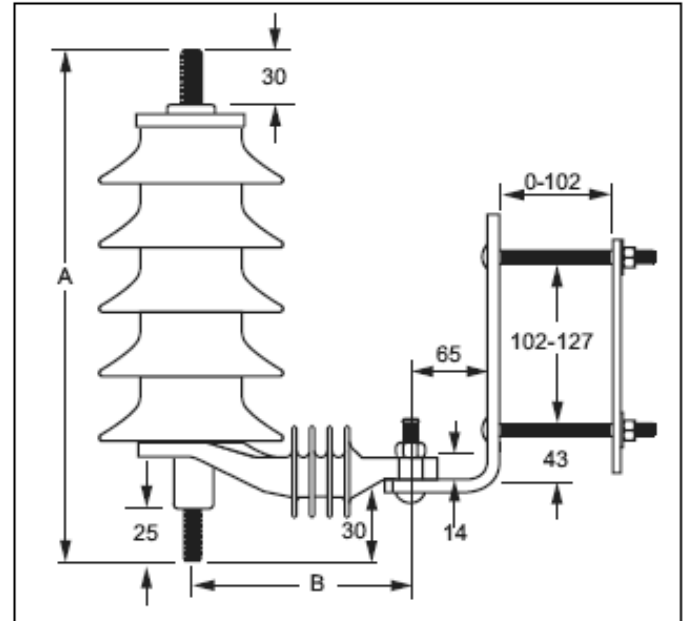


Figure 5. Pararrayo envolvente UltraSIL como en Figura 4 con cruzeta de suspensión NEMA, ver Figura 9.



Figure 6. Pararrayo envolvente UltraSIL sin desconectador, para base o montaje de cable superior (pararrayo puede estar horizontal o vertical con cualquier extremos a la línea).

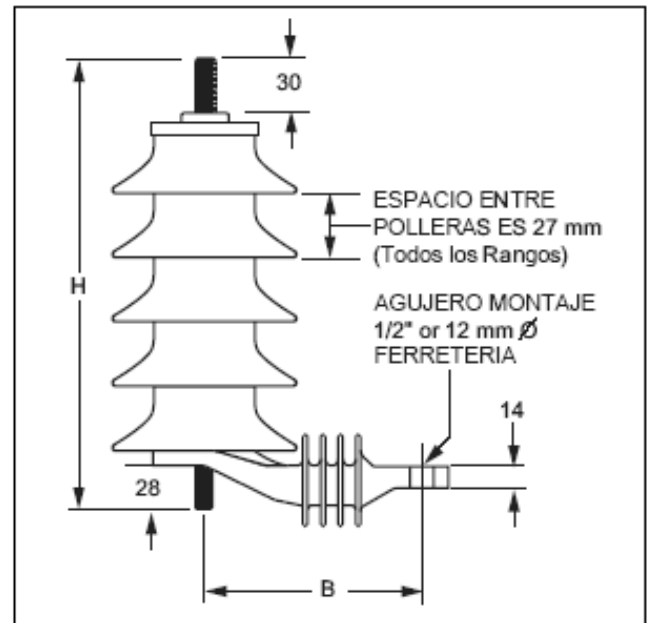


Figure 7. Pararrayo envolvente UltraSIL sin desconectador soporte montaje (sin desconectador).

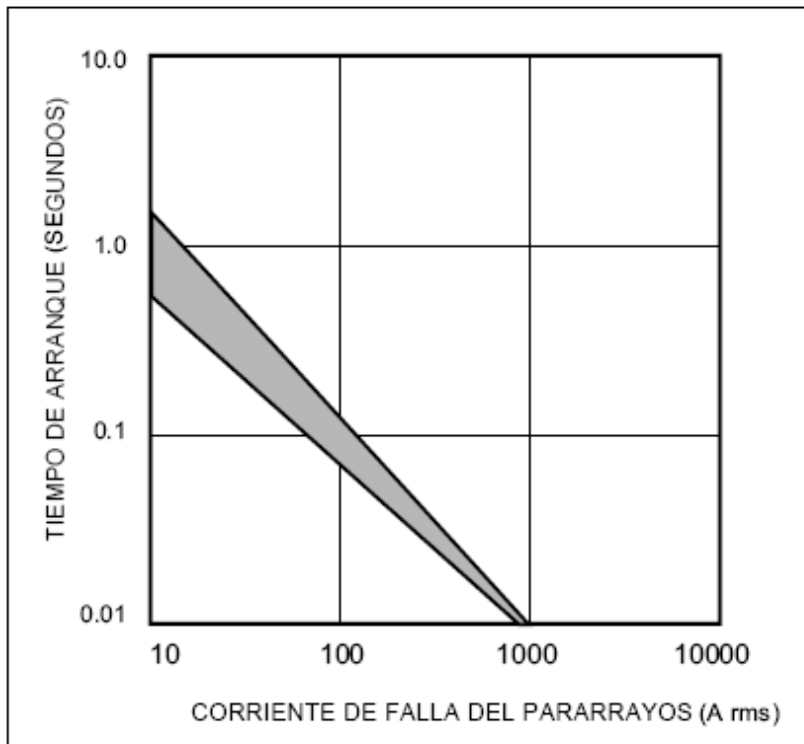
**TABLE 6**  
**Datos de Dimensiones – UNS y UHS**  
**Pararrayos VariSTAR envoltente UltraSIL**

Ur	Designación Envoltente (Digitos 6 & 7)	Dimensiones – Figuras (mm)				
		A	B	C	H	
3-10	03	162	105	146	140	
	04	190	105	174	168	
	05	218	105	202	196	
	06	246	105	230	224	
	07	272	105	255	249	
	08	300	105	283	277	
	12-36	06	246	127	230	224
		07	272	127	255	249
08		300	127	283	277	
09		325	127	308	302	
10		353	127	336	330	
11		381	127	364	358	
12		406	127	390	384	
13		434	127	418	412	
14		462	127	446	440	
15		488	127	471	465	
16		-	-	499	-	
17		-	-	527	-	
18		-	-	555	-	
19		-	-	583	-	
20	-	-	611	-		
21	-	-	639	-		

**TABLE 7**  
**Recomendaciones Minimas de Despeje**

Ur Pararrayo Rango (kV rms)	Recomendaciones* minimas de despeje (mm)			
	UNS I <sub>N</sub> = 5 kA		UHS I <sub>N</sub> = 10 kA	
	Fase-a-Tierra	Fase-a-Fase	Fase-a-Tierra	Fase-a-Fase
3	70	95	76	108
6	95	127	102	140
9	127	165	133	178
10	127	165	133	178
12	146	184	152	197
15	165	210	171	222
18	229	273	235	286
21	229	273	235	286
24	267	324	273	337
27	267	324	273	337
30	267	324	273	337
33	318	400	324	413
36	318	400	324	413

\* Todas las medidas de despeje son entre centros de pararrayos o desde centri de la tierra.



**Figure 8.**  
**Características de operación de desconectador de pararrayos UltraSIL.**

TABLA 8  
Sistema de Numeración del Catálogo UltraQUIK™ de Pararrayos

# GUÍA DE SELECCIÓN Y ORDEN ULTRAQUIK

1	U	2	3	S	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----

Digitos del Numero de Catalogo:

1 = "U", envoltente de pararrayos UltraSIL

2 = Clase de Pararrayos: N = I<sub>N</sub> = 5 kA (U<sub>r</sub> = 3 a 36 kV)

H = I<sub>N</sub> = 10 kA, Clase 1 (U<sub>r</sub> = 3 a 36 kV)

3 = Tipo de Pararrayos: S = VariSTAR®, Pararrayos Gapless MOV

4 & 5 = Rango Pararrayo: 03 = 3 kV (2.55 kV) 12 = 12 kV (10.2 kV) 24 = 24 kV (19.5 kV) 36 = 36 kV (29.0 kV)

U<sub>r</sub> (U<sub>c</sub>) 06 = 6 kV (5.1 kV) 15 = 15 kV (12.7 kV) 27 = 27 kV (22.0 kV)

09 = 9 kV (7.65 kV) 18 = 18 kV (15.3 kV) 30 = 30 kV (24.4 kV)

10 = 10 kV (8.4 kV) 21 = 21 kV (17.0 kV) 33 = 33 kV (27.0 kV)

6 & 7 = Opciones de Envoltente – Seleccione Según Tabla de Abajo.

## ENVOLVENTES DISPONIBLES PARA PARARRAYOS

\* = Envoltente Estandard

O = Envoltente Opcional

Digits 6 & 7 U <sub>r</sub> Rango Pararrayos (kV rms)	Total Distancia Fuga (mm)																			
	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
3	*	O																		
6		*	O	O																
9			*	O	O	O														
10				*	O	O	O													
12				*	O	O	O	O												
15					*	O	O	O	O											
18						*	O	O	O	O										
21							*	O	O	O	O									
24								*	O	O	O	O								
27									*	O	O	O	O							
30										*	O	O	O	O						
33											*	O	O	O	O					
36												*	O	O	O	O				

Notas:

1. PLa protección de la distancia de fuga es aproximadamente 45% del total de la distancia de fuga (mm).

2.La distancia total de fuga incluye 40 mm de soporte de montaje.



**8 = Terminal cable de línea y opciones de terminales:**

- 12 mm opciones de terminales de línea– todos los pernos son de 12 mm x 30 mm largo (excepciones a opcion L y M), acero inoxidable.

**A = Sin Cable Terminal de Línea**

**B** = 300 mm largo, 5 mm diametro cable aislado

**E** = 450 mm largo, 5 mm diametro cable aislado

**H** = 750 mm largo, 5 mm diametro cable aislado

**C** = 300 mm largo, 5 mm diametro cable de alambre aislado (1) terminal circulares

**F** = 450 mm largo, 5 mm diametro cable de alambre aislado (1) terminal circulares

**J** = 750 mm largo, 5 mm diametro cable de alambre aislado (1) terminal circulares

**D** = 300 mm largo, 5 mm diametro cable de alambre aislado (2) terminal circulares

**G** = 450 mm largo, 5 mm diametro cable de alambre aislado (2) terminal circulares

**K** = 750 mm largo, 5 mm diametro cable de alambre aislado (2) terminal circulares

**L** = con perno 45 mm largo, sin cable (sin uso protector universal)

**M** = con perno 65mm de largo, sin cable (sin uso protector universal)

- 3/8" opciones de terminales de línea –son todos los esparragos roscados 3/8" x 1-3/16" largo.

**0 = Sin Cable Terminal de Línea**  
Sin Cable Terminal de Línea

**1** = 12", Cable Aislado AWG #6, Desnudos 1.25" en ambos lados

**4** = 18", Cable Aislado AWG #6, Desnudos 1.25" en ambos lados

**7** = 30", Cable Aislado AWG #6, Desnudos 1.25" en ambos lados

**2** = 12", Cable Aislado AWG #6, 1 terminal circular/1 extremo desnudo 1.25"

**5** = 18", Cable Aislado AWG #6, 1 terminal circular/1 extremo desnudo 1.25"

**8** = 30", Cable Aislado AWG #6, 1 terminal circular/1 extremo desnudo 1.25"

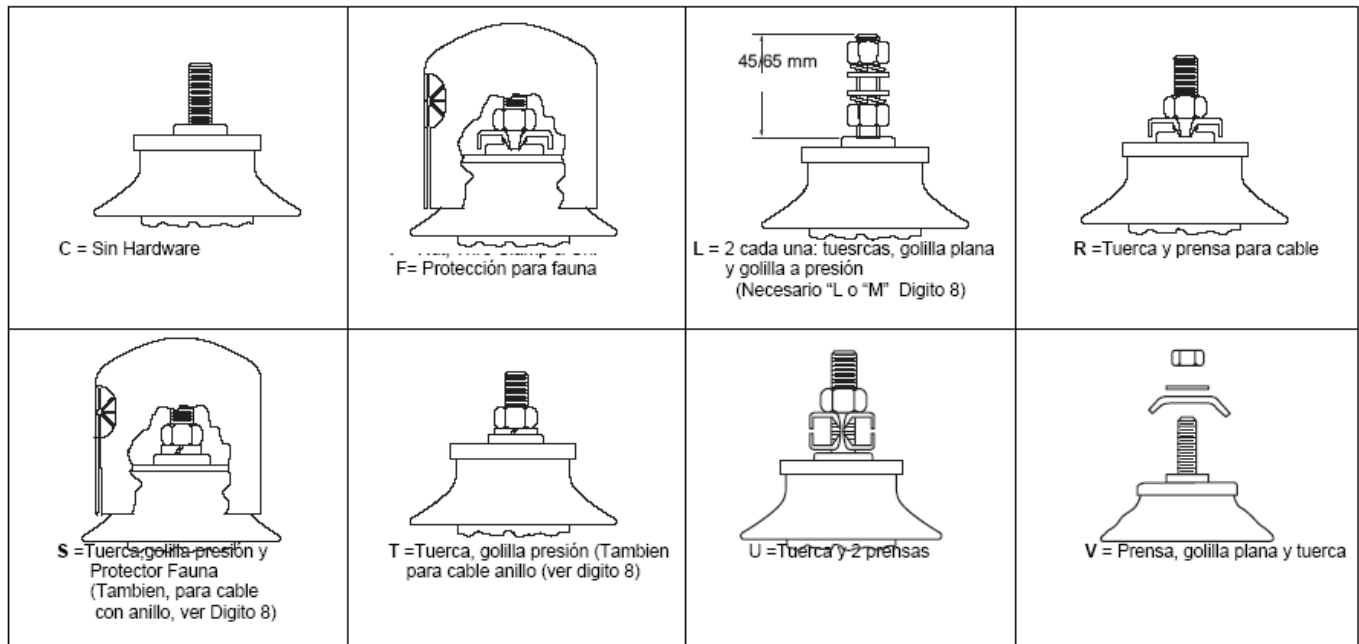
**3** = 12", Cable Aislado AWG #6, 2 terminales circulares

**6** = 18", Cable Aislado AWG #6, 2 terminales circulares

**9** = 30", Cable Aislado AWG #6, 2 terminales circulares

**9 = Opciones del Terminal de Línea**

Todos los terminales de línea son acero inoxidable (12 mm o 3/8" Ø, requeridos se un dígito 8)



**Notas:**

1. Cable abrazaderas FR & U acomodará 10 sólido a 2/0 AWG o 4 mm de diámetro sólido wire. Wire abrazadera V acomodará 6 mm D sólido o de hasta 14 mm de diámetro conductor estándar
2. Torque máximo en terminales 27 Nm.
3. La protección universal para la fauna, puede ser usada para 30 mm o 1-3/16" largo del perno.

**10 = Opciones del terminal de tierra**

- Con cable de tierra del desconectador

**1** = Aislación de 3/8" x 1" largo perno acero inoxidable  
(Require "1" en dígito 12)

**D** = Aislación con 12 mm x 25 mm largo perno acero inoxidable  
(Requires "1" in digit 12)

- Sin cable a tierra del desconectador

**0** = Perno terminal tierra acero inoxidable, 3/8" x 1-3/16" largo

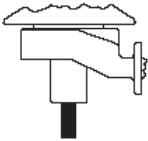
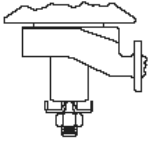
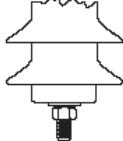
**A** = Perno terminal tierra acero inoxidable, 12 mm Ø x 30 mm largo

**B** = Perno terminal tierra acero inoxidable, 12 mm Ø x 45 mm largo

**C** = Perno terminal tierra acero inoxidable, 12 mm Ø x 65 mm largo


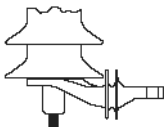
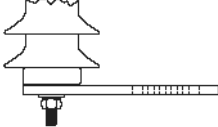

**11 = Hardware del Terminal de Tierra**

todos los accesorios de terminal de puesta a tierra son de acero inoxidable (12 mm or 3/8" Ø, según indicado por dígito 10)

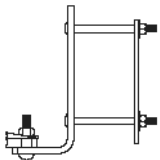
 <p><b>B</b> = Sin Hardware (Se muestra con desconectador opcional y soporte de montaje)</p>	 <p><b>V</b> = Prensa de cables y tuerca (mostrado con desconectador opcional y soporte de montaje)</p>	 <p><b>W</b> = Golilla plana, Golilla presión, y Tuerca</p>
---	--	---

Nota: Máximo de torque admisible es de 27 Nm.

**12 = Configuración de Soporte**

 <p><b>0</b> = Base Montaje Pararrayos</p>	 <p><b>1</b> = Base Montaje Pararrayos (Requiere desconectador opcional) Habilitado en dígitos 6 &amp; 7 en opción envolvente 15 o menor</p>	 <p><b>2</b> = Soporte de montaje conductor Para 3/8" Hardware (Requiere "0" en Dígito 10 y "W" en Dígito 11 ) Ver Figura 11</p>	 <p><b>3</b> = Soporte de montaje conductor Para 12 mm Hardware (Require "A", "B" or "C" en Dígito 10 y "W" en Dígito 11) Ver Figura 12</p>
---	---	--	--

**13 = Opciones de Montaje**

<p><b>A</b> = Sin a soporte de montaje</p>	 <p><b>B</b> = Cruceta NEMA (Hardware de montaje incluido) (Require "1", "2" or "3" en Dígito 12) Ver Figura 9</p>
--	---

**14 = Información de Placa, Ver Figuras 13 y 14**

Información de placa es por IEC 60099-4 (IEC 99-4). Placas auxiliares estan disponibles en los siguientes lenguajes:

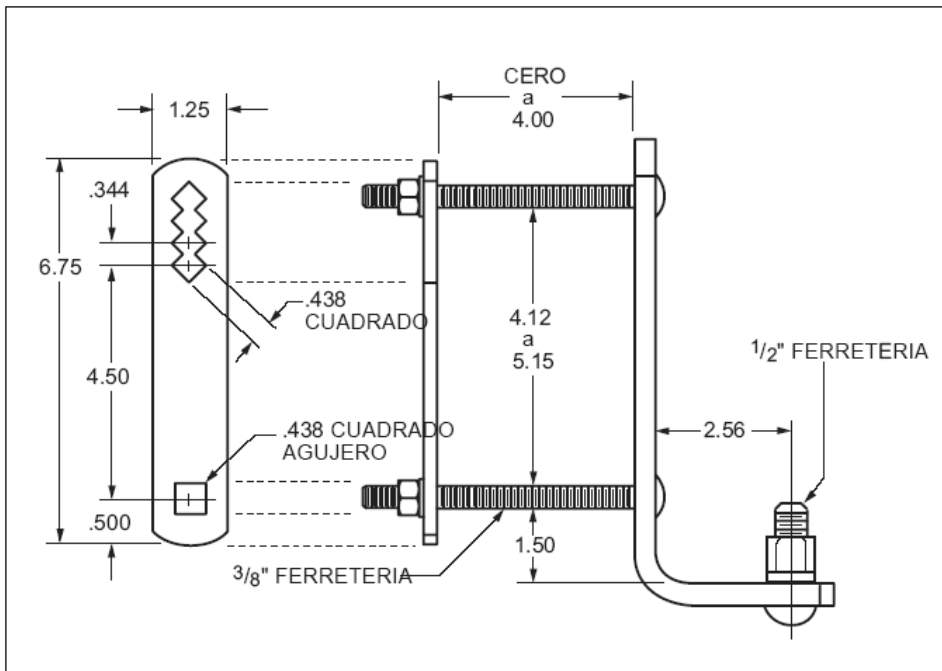
- A = English
- B = Español – Mexico
- C = Español – Americas
- D = Portugués – Americas
- E = Español – Europa
- F = Portugués – Europa
- G = Polski
- H = Français
- I = Norsk
- J = Suomeksi
- K = Greek
- L = Italiano
- M = Russian

**15 = Embalaje, Ver Figura 15**

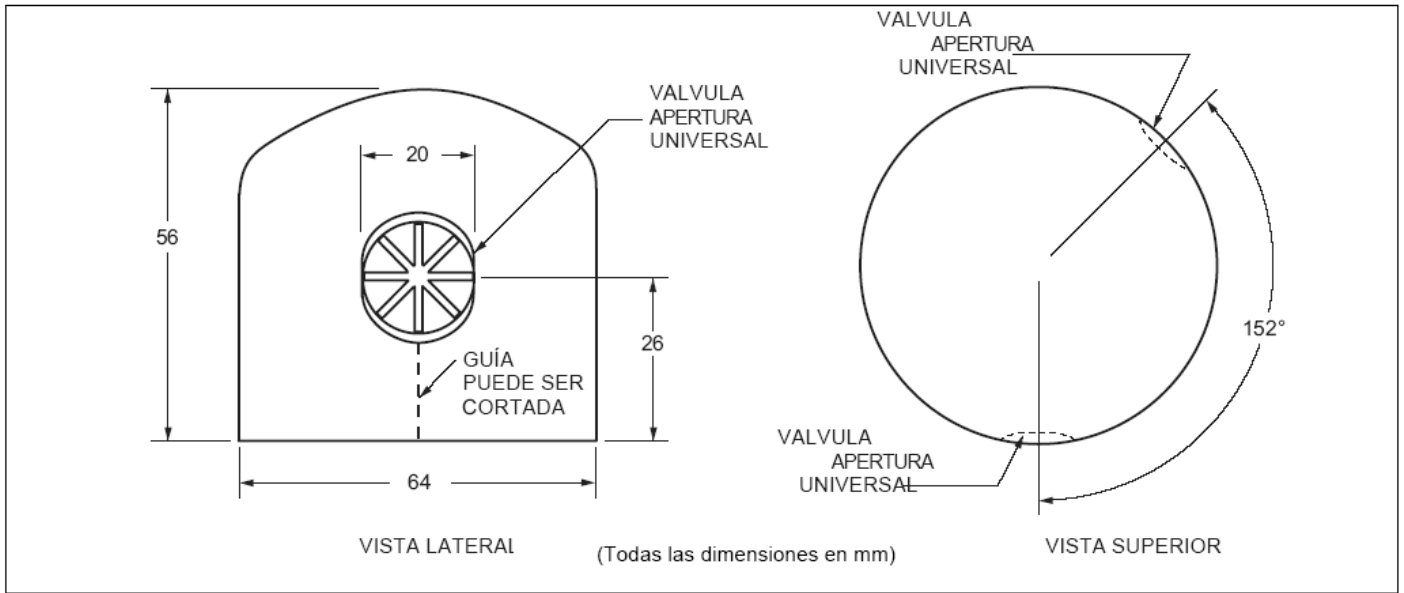
1 = Embalaje de Cartón. Cada pararrayos es enviado con sus accesorios individuales en caja de cartón. Las cajas individuales se empaquetan en una caja de pared resistente que tiene un fondo antideslizante y adecuado para doble apilado dentro de un contenedor. Vea la Figura 15 para detalles de embalaje.

2 caja = Embalaje individual. Cada pararrayos es embarcado en un cartón individual. Las cajas individuales se apilan en pallet adecuadamente dentro del NAFTA. Se podrán adaptar por pallet las cantidades requeridas para satisfacer las necesidades de envío.

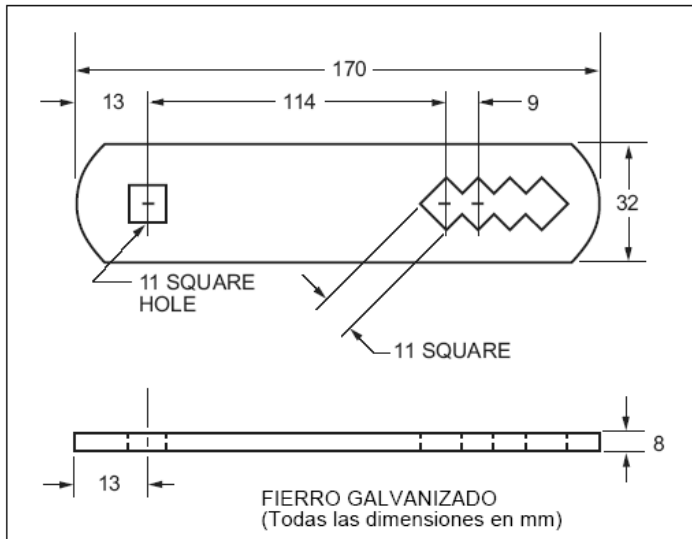
**ACCESORIOS PARA EL PARARRAYO UltraSIL**



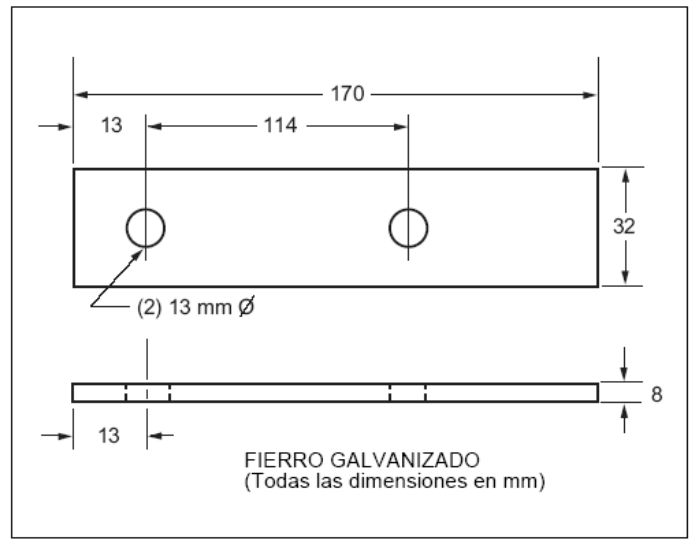
**Figure 9.** Cruceta de montaje NEMA (todas las dimensiones son mostradas en pulgadas, por NEMA.)



**Figura 10.** Protector Universal de Vida Silvestre (para terminal de línea) agrega 5 mm de altura por encima de perno pararrayos terminal. solo se debe utilizar 3/8" o 12 mm Ø hardware línea de largo estandar , 1-3/16" y 30 mm respectivamente.



**Figura 11.** Base conductora para uso con hardware 3/8" (require "0" en digito 10, "W" en digito 11.



**Figura 12.** Base conductora para uso con hardware hardware 12 mm (require "A", "B" o "C" en digito 10, "W" en digito 11.

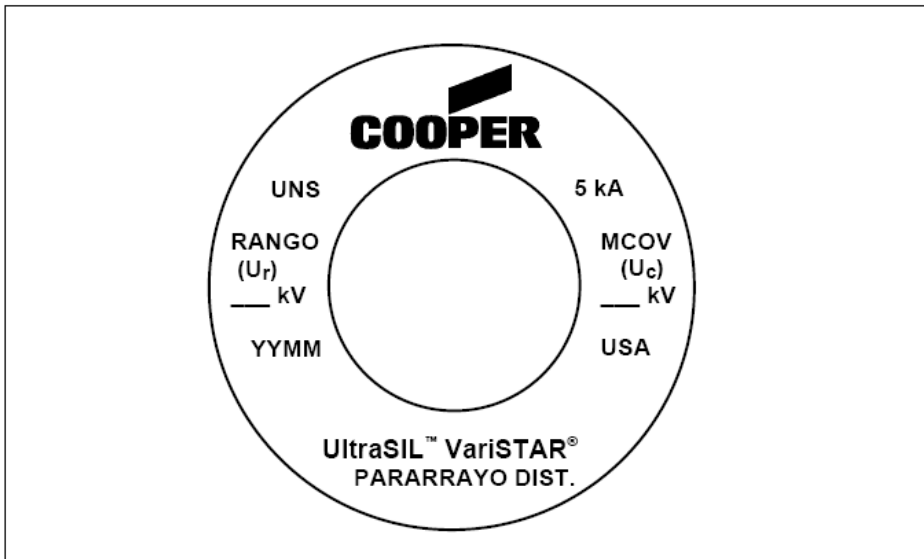


Figura 13.  $I_N = 5$  kA, UNS UltraSIL Placa Características – estampada en acero inoxidable.

<p><b>VARISTAR® SURGE ARRESTER</b> ULTRASIL™ TYPE UNS-ZnO <math>I_N = 5</math> kA IEC 60099-4 P.R. = 20 kA sym</p> <p>(ENGLISH)</p>	<p><b>PARARRAYOS VARISTAR®</b> TIPO ULTRASIL™ UNS-ZnO <math>I_N = 5</math> kA CEI 60099-4 AdP = 20 kA sim</p> <p>(ESPAÑOL - EUROPA)</p>
<p><b>APARTARRAYOS VARISTAR®</b> TIPO ULTRASIL™ UNS-ZnO <math>I_N = 5</math> kA IEC 60099-4 AdP = 20 kA sim</p> <p>(ESPAÑOL - MEXICO)</p>	<p><b>DESC. DE SOBRET. VARISTAR®</b> TIPO ULTRASIL™ UNS-ZnO <math>I_N = 5</math> kA IEC 60099-4 LdeS = 20 kA sim</p> <p>(PORTUGUÊS - EUROPA)</p>
<p><b>PARARRAYOS VARISTAR®</b> TIPO ULTRASIL™ UNS-ZnO <math>I_N = 5</math> kA IEC 60099-4 AdP = 20 kA sim</p> <p>(ESPAÑOL - AMERICAS)</p>	<p><b>OGRANICZNIK PRZEPIEC VARISTAR®</b> ULTRASIL™ TYP UNS-ZnO <math>I_N = 5</math> kA IEC 60099-4 Pr = 20 kA sym</p> <p>(POLSKI)</p>
<p><b>PARA-RAIOS VARISTAR®</b> TIPO ULTRASIL™ UNS-ZnO <math>I_N = 5</math> kA IEC 60099-4 Sp = 20 kA sim</p> <p>(PORTUGUÊS - AMERICAS)</p>	<p><b>PARAFONDRE VARISTAR®</b> MODÈLE ULTRASIL™ UNS-ZNO <math>I_N = 5</math> kA CEI 60099-4 LdP = 20 kA sym</p> <p>(FRANÇAIS)</p>
<p><b>VARISTAR® OVERSPENNINGSAVLEDER</b> ULTRASIL™ TYPE UNS-ZnO <math>I_N = 5</math> kA IEC 60099-4 KORTSLUTTKAP = 20 kA sym</p> <p>(NORSK)</p>	<p><b>VARISTAR® YLIJÄNNITESUOJA</b> ULTRASIL™ TYYPPI UNS-ZnO <math>I_N = 5</math> kA IEC 60099-4 RTV = 20 kA sym</p> <p>(SUOMEKSI)</p>
<p><b>ALEXIKEPAYNO M.T. VARISTAR®</b> TYPOS ULTRASIL™ UNS - ZnO <math>I_N = 5</math> kA KLASH 1 IEC 60099-4 EKT PIES = 20 kA Sym</p> <p>(GREEK)</p>	<p><b>SCARICATORE M.T. VARISTAR®</b> TIPO ULTRASIL™ UNS-ZnO <math>I_N = 5</math> kA CEI 60099-4 P.R. = 20 kA sym</p> <p>(ITALIANO)</p>
<p><b>VARISTAR® ОГРАНИЧИТЕЛЬ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЯ</b> ULTRASIL™ ТИП ДИСКОВ: ЗНО Масса кг КЛАСС=5 кА МЭК 60099-4 СЕРОС ДАВЛ.= 20 кА, СИМ.</p> <p>(RUSSIAN)</p>	

Figura 13a.  $I_N = 5$  kA, UNS UltraSIL Placa Características Auxiliares.

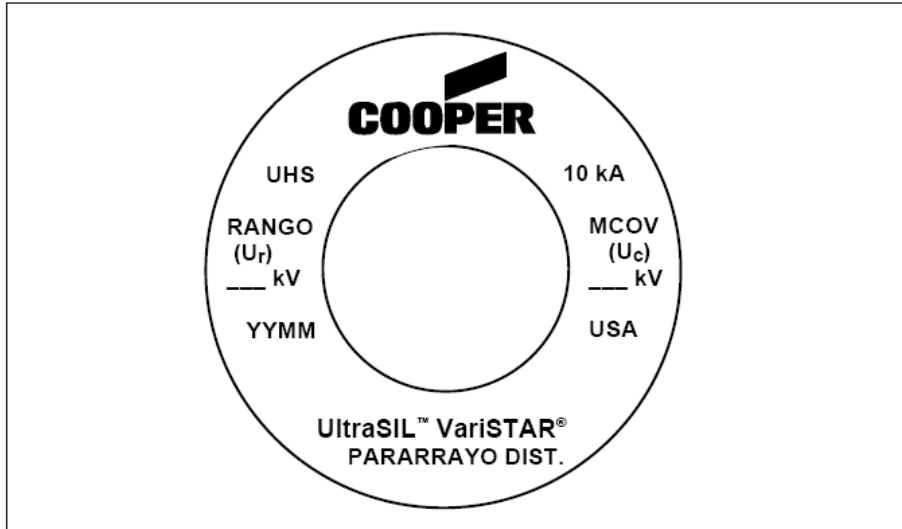


Figura 14.  
 $I_N = 10$  kA, Clase 1, UHS UltraSIL Placa Características – estampada en acero inoxidable.

<p><b>VARISTAR® SURGE ARRESTER</b>                      ULTRASIL™ TYPE UHS-ZnO  <math>I_N = 10</math> kA CLASS 1 IEC 60099-4 P.R. = 20 kA sym</p> <p>(ENGLISH)</p>	<p><b>PARARRAYOS VARISTAR®</b>                      TIPO ULTRASIL™ UHS-ZnO  <math>I_N = 10</math> kA CLASE 1 CEI 60099-4 AdP = 20 kA sim</p> <p>(ESPAÑOL - EUROPA)</p>
<p><b>APARTARRAYOS VARISTAR®</b>                      TIPO ULTRASIL™ UHS-ZnO  <math>I_N = 10</math> kA CLASE 1 IEC 60099-4 AdP = 20 kA sim</p> <p>(ESPAÑOL - MEXICO)</p>	<p><b>DESC. DE SOBRET. VARISTAR®</b>                      TIPO ULTRASIL™ UHS-ZnO  <math>I_N = 10</math> kA CLASSE 1 IEC 60099-4 LdeS = 20 kA sim</p> <p>(PORTUGUÊS - EUROPA)</p>
<p><b>PARARRAYOS VARISTAR®</b>                      TIPO ULTRASIL™ UHS-ZnO  <math>I_N = 10</math> kA CLASE 1 IEC 60099-4 AdP = 20 kA sim</p> <p>(ESPAÑOL - AMERICAS)</p>	<p><b>OGRANICZNIK PRZEPIEC VARISTAR®</b>                      ULTRASIL™ TYP UHS-ZnO  <math>I_N = 10</math> kA KLASA 1 IEC 60099-4 Pr = 20 kA sym</p> <p>(POLSKI)</p>
<p><b>PARA-RAIOS VARISTAR®</b>                      TIPO ULTRASIL™ UHS-ZnO  <math>I_N = 10</math> kA CLASSE 1 IEC 60099-4 Sp = 20 kA sim</p> <p>(PORTUGUÊS - AMERICAS)</p>	<p><b>PARAFONDRE VARISTAR®</b>                      MODÈLE ULTRASIL™ UHS-ZnO  <math>I_N = 10</math> kA CLASSE 1 IEC 60099-4 LdP = 20 kA sym</p> <p>(FRANÇAIS)</p>
<p><b>VARISTAR® OVERSPENNINGSAVLEDER</b>                      ULTRASIL™ TYPE UHS-ZnO  <math>I_N = 10</math> kA KLASSE 1 IEC 60099-4 KORTSLUTTKAP = 20 kA sym</p> <p>(NORSK)</p>	<p><b>VARISTAR® YLIJÄNNITESUOJA</b>                      ULTRASIL™ TYYPPI UHS-ZnO  <math>I_N = 10</math> kA LUOKKA 1 IEC 60099-4 RTV = 20 kA sym</p> <p>(SUOMEKSI)</p>
<p><b>ALEXIKEPAYNO M.T. VARISTAR®</b>                      TYPOS ULTRASIL™ UHS - ZnO  <math>I_N = 10</math> kA IEC 60099-4 EKT PIES = 20 kA Sym</p> <p>(GREEK)</p>	<p><b>SCARICATORE M.T. VARISTAR®</b>                      TIPO ULTRASIL™ UHS-ZnO  <math>I_N = 10</math> kA CLASSE 1 IEC 60099-4 P.R. = 20 kA sym</p> <p>(ITALIANO)</p>
<p><b>VARISTAR® ОГРАНИЧИТЕЛЬ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЯ</b>                      ULTRASIL™ ТИП ДВУСКОЕВ: ЗНО Масса кг                      КЛАСС=10кАМЭКЕЦ 60099-4СЕРОСДАВЛ=20кА,СНМ</p> <p>(RUSSIAN)</p>	

Figura 14a.  
 $I_N = 10$  kA, Clase 1, UHS UltraSIL Placa Características Auxiliares.

TABLA 9

Información del Producto		
Reporte de prueba de Diseño		
Resumen	5 kA 10 kA	CP0504 CP0505
Instrucciones de servicio e Instalación		IS235-35-1

Cooper Power Systems, Inc. se reserva el derecho a realizar cambios en sus especificaciones de productos, datos de rendimiento o características, en cualquier momento y sin previo aviso, y sin crear ninguna obligación por su parte. En consecuencia, el uso de la información contenida en este documento no crea responsabilidad por parte de Cooper Power Systems, Inc.



## IDENTIFICACIÓN SEGÚN TAG DE DISPOSITIVO

La información que se muestra a continuación identifican los pararrayos correspondientes al proyecto EBPE III de Minera Escondida Ltda. y no son parte del documento S237-30-1 originalmente.

TABLA 10

OC	Ítem	Descripción	Numero Articulo
E37WSA713	1	Pararrayo de Media Tensión 13.8Kv	3100-7WSA-672
E37WSA713	2	Pararrayo de Media Tensión 13.8Kv	3100-7WSA-673
E37WSA713	3	Pararrayo de Media Tensión 13.8Kv	3100-7WSA-674
E37WSA713	4	Pararrayo de Media Tensión 13.8Kv	3100-7WSA-675
E37WSA713	5	Pararrayo de Media Tensión 13.8Kv	3100-7WSA-676
E37WSA713	6	Pararrayo de Media Tensión 13.8Kv	3100-7WSA-677
E37WSA713	7	Pararrayo de Media Tensión 13.8Kv	3100-7WSA-678
E37WSA713	8	Pararrayo de Media Tensión 13.8Kv	3100-7WSA-679
E37WSA713	9	Pararrayo de Media Tensión 13.8Kv	3100-7WSA-680
E37WSA713	10	Pararrayo de Media Tensión 13.8Kv	3100-7WSA-681
E37WSA713	11	Pararrayo de Media Tensión 13.8Kv	3100-7WSA-682
E37WSA713	12	Pararrayo de Media Tensión 13.8Kv	3100-7WSA-683
E37WSA713	13	Pararrayo de Media Tensión 13.8Kv	3100-7WSA-684
E37WSA713	14	Pararrayo de Media Tensión 13.8Kv	3100-7WSA-685
E37WSA713	15	Pararrayo de Media Tensión 13.8Kv	3100-7WSA-686
E37WSA713	16	Pararrayo de Media Tensión 13.8Kv	3100-7WSA-687
E37WSA713	17	Pararrayo de Media Tensión 13.8Kv	3100-7WSA-688
E37WSA713	18	Pararrayo de Media Tensión 13.8Kv	3100-7WSA-689
E37WSA713	19	Pararrayo de Media Tensión 13.8Kv	3100-7WSA-690
E37WSA713	21	Pararrayo Clase 23-25 Kv TAG 3100-7WSA-691	3100-7WSA-691
E37WSA713	22	Pararrayo Clase 23-25 Kv TAG 3100-7WSA-692	3100-7WSA-692
E37WSA713	23	Pararrayo Clase 23-25 Kv TAG 3100-7WSA-693	3100-7WSA-693
E37WSA713	24	Pararrayo Clase 23-25 Kv TAG 3100-7WSA-694	3100-7WSA-694
E37WSA713	25	Pararrayo Clase 23-25 Kv TAG 3100-7WSA-695	3100-7WSA-695
E37WSA713	26	Pararrayo Clase 23-25 Kv TAG 3100-7WSA-696	3100-7WSA-696
E37WSA713	27	Pararrayo Clase 23-25 Kv TAG 3100-7WSA-697	3100-7WSA-697
E37WSA713	28	Pararrayo Clase 23-25 Kv TAG 3100-7WSA-698	3100-7WSA-698
E37WSA713	29	Pararrayo Clase 23-25 Kv TAG 3100-7WSA-699	3100-7WSA-699



