

7313 William Barry Blvd.
N. Syracuse NY, 13212
United States
1-800-365-5525
info@icmcontrols.com



LA NECESIDAD DE PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENSIONES DURANTE TODO EL AÑO

POR QUÉ LAS CONDICIONES TROPICALES Y
ANUALES SIGUEN GENERANDO RIESGOS
ELÉCTRICOS

INTRODUCCIÓN

Los riesgos eléctricos para los sistemas HVAC no se limitan a una estación específica—especialmente en regiones tropicales o de clima cálido donde los patrones climáticos, la humedad y las tormentas frecuentes generan riesgos de sobretensiones durante todo el año. Las fluctuaciones de energía pueden ser causadas por descargas eléctricas, inestabilidad en la red, bajones de voltaje, restablecimientos repentinos del suministro o ciclos rápidos de equipos de alta demanda.

Estos eventos pueden producir picos de voltaje dañinos que afectan componentes sensibles del HVAC, como microprocesadores, termostatos, motores de velocidad variable y sensores inteligentes. Sin protección contra sobretensiones, los propietarios se enfrentan a reparaciones costosas, fallas en el equipo, tiempo de inactividad inesperado y disminución de la satisfacción del cliente.

Este documento detalla las fuentes más comunes de sobretensiones anuales, explica las especificaciones técnicas relevantes (como dispositivos UL 1449 Tipo 1 y Tipo 2) y proporciona recomendaciones prácticas para seleccionar e instalar estrategias de protección efectivas. Estudios de casos reales demuestran la importancia de la protección continua en entornos donde las perturbaciones eléctricas ocurren con frecuencia, independientemente de la temporada.

CONTEXTO DEL MERCADO / ANTECEDENTES

Las sobretensiones —picos breves de voltaje— pueden originarse por actividad eléctrica atmosférica, conmutación en la red eléctrica o fuentes internas como el encendido/apagado de compresores o electrodomésticos grandes. Estudios muestran que **aproximadamente el 60 % de las sobretensiones ocurren dentro de los edificios**, no solo por causas externas.

Estas sobretensiones pueden dañar componentes HVAC como compresores, contactores, capacitores, motores y tarjetas electrónicas. Los costos de reparación pueden variar desde unos cientos de dólares hasta varios miles, según el tipo de sistema y la gravedad del evento. En áreas de altas temperaturas o climas tropicales, donde la demanda eléctrica es constante y las tormentas son frecuentes, la probabilidad de daños aumenta notablemente.

IMPACTO REAL Y BENEFICIOS

A continuación, algunos ejemplos de fallas HVAC relacionadas con sobretensiones en regiones cálidas o tropicales:

- Un propietario en la costa de Florida enfrentó una factura de **\$3,000** cuando, tras restablecerse la energía después de una tormenta tropical, una sobretensión dañó la placa del compresor y los capacitores.
- En Texas, una unidad de alta eficiencia falló debido a una fluctuación de la red que dañó la placa inversora y el compresor, lo que llevó a un reemplazo de **\$3,200**. Después de instalar protección contra sobretensiones, no se registraron

nuevas fallas durante tormentas posteriores.

- Viviendas en Florida y Texas con protectores integrales observaron una **reducción del 40 %** en daños HVAC durante las temporadas de tormentas, disminuyendo los costos de reparación de **\$3,000 a menos de \$300** al año.
- Una instalación comercial en el sur de Texas redujo **75 %** las fallas relacionadas con sobretensiones tras instalar supresores industriales de voltaje transitorio, ahorrando **\$1,500 anuales**.
- Sistemas HVAC con protección multipunto muestran **45 % menos fallas** y **30 % mayor vida útil**.
- La protección puede reducir los costos de reparación hasta en **60 %**, extender la vida útil de componentes **30 %** y mejorar la eficiencia energética **15 %**.
- En edificios comerciales, la protección contra sobretensiones reduce tiempos de inactividad y fallas de automatización, especialmente en regiones con redes inestables o frecuentes tormentas eléctricas.

La protección contra sobretensiones ofrece beneficios tangibles al prevenir daños, reducir costos y prolongar la vida útil de los sistemas en climas donde las perturbaciones eléctricas ocurren durante todo el año.

COMPRENDER LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y SU IMPORTANCIA

Al seleccionar protección contra sobretensiones para sistemas HVAC — especialmente en regiones tropicales o de frecuentes tormentas— es esencial considerar:

Especificaciones Eléctricas Generales

- Configuración de voltaje: 120VAC monofásico / 240VAC bifásico (residencial), 208/240VAC o 480VAC trifásico (comercial)
- Corriente de sobretensión: 20,000A–100,000A
- Corriente nominal de descarga: 5kA–20kA por fase
- Voltaje de sujeción: $\leq 400V$ residencial, $\leq 600V$ comercial
- Tiempo de respuesta: < 1 nanosegundo
- Frecuencia de operación: 50/60Hz
- Retardo de ciclo corto: 3 minutos

Normas & Certificaciones

- **Tipo 1:** Protección en la entrada de servicio (casa completa)
- **Tipo 2:** Protección del lado de carga (equipos HVAC)
- **UL 1449 Tipo 1 o 2:** Seguridad y rendimiento
- **Gabinete NEMA 4X:** Resistencia a humedad, clima tropical y ambientes costeros
- LEDs de diagnóstico y garantías con cobertura para equipos conectados

DISPOSITIVOS RECOMENDADOS – ICM CONTROLS

- ✓ ICM517A
 - ✓ ICM517A-LITE
 - ✓ SENTRY 3N1
 - ✓ ICM518
 - ✓ ICM530
 - ✓ ICM531
 - ✓ ICM493
 - ✓ 3VMS-60-208
 - ✓ 3VMS-60-480
-

PROBLEMA / SOLUCIÓN

En regiones cálidas, costeras o tropicales, los sistemas HVAC están expuestos constantemente a fluctuaciones de la red, actividad eléctrica atmosférica y variaciones de voltaje. Implementar una estrategia de protección en múltiples niveles garantiza una defensa eficaz durante todo el año.

Estrategia Recomendada

- **Protección de entrada:** SPD Tipo 1 en el panel principal
 - **Protección de circuitos derivados:** SPDs Tipo 2 en cajas de desconexión HVAC
 - **Protección a nivel de equipo:** Colocar SPDs cerca de componentes sensibles
-

CONSEJOS DE INSTALACIÓN PARA REGIONES TROPICALES O DE TODO EL AÑO

Buenas Prácticas Generales

- Asegurar la correcta puesta a tierra

- Mantener cables cortos y directos
- Verificar compatibilidad de voltaje y fase
- Seguir instrucciones del fabricante

Residencial

- Instalar SPDs en cajas de desconexión exteriores
- Proteger termostatos inteligentes
- Combinar protección de toda la vivienda con protección específica para HVAC

Comercial

- Instalar SPDs en paneles de control y automatización
 - Utilizar SPDs con monitoreo remoto
 - Considerar redundancia en ambientes críticos
-

BENEFICIOS DE IMPLEMENTAR ESTA ESTRATEGIA

- Menores costos de reparación
 - Mayor vida útil del sistema
 - Mayor confiabilidad ante tormentas, fluctuaciones energéticas y variaciones de carga
 - Menos tiempo de inactividad y menos llamadas de emergencia
-

ESTUDIOS DE CASO (Versión Tropical / Todo el Año)

Caso Residencial — Costa de Florida

Un propietario sufría fallas frecuentes durante tormentas eléctricas estacionales. Tras instalar un SPD Tipo 2 en la desconexión y un SPD Tipo 1 en el panel principal, no se registraron daños durante varios eventos eléctricos, evitando más de **\$2,500** en reparaciones.

Caso Comercial — Complejo de Oficinas en Texas

Un parque empresarial experimentaba interrupciones HVAC debido a inestabilidad de la red y sobretensiones por descargas. Con la instalación de unidades Sentry 3N1, el sitio logró una reducción del **65 %** en llamadas de emergencia y un ahorro superior a **\$5,000** en un año.

CONCLUSIÓN

Las sobretensiones representan riesgos importantes para los sistemas HVAC en cualquier clima, especialmente en regiones tropicales o propensas a tormentas donde los apagones, la actividad eléctrica y la inestabilidad de la red ocurren durante todo el año. La protección contra sobretensiones ya no es una medida estacional: es un estándar esencial para garantizar confiabilidad y proteger las inversiones de los clientes.

Adoptar una estrategia de protección multinivel con dispositivos certificados UL 1449 permite reducir reparaciones, prevenir interrupciones y mantener un confort ininterrumpido en cualquier clima.

CITAS Y REFERENCIAS — FUENTES ADICIONALES CONSULTADAS

1. U.S. Energy Information Administration. (2024, January 25). U.S. electricity customers averaged five and one-half hours of power interruptions in 2022. Today in Energy. <https://www.eia.gov/todayinenergy/detail.php?id=61303>

2. The Energy Mix. (2024, January 25). Storms trigger 80% of U.S. power outages over 20 years, study finds. <https://www.theenergymix.com/storms-trigger-80-of-u-s-power-outages-over-20-years-study-finds/>

3. Statista. (2023). Percentage distribution of weather-related power outages in the United States from 2000 to 2021, by cause [Graph]. Statista. <https://www.statista.com/statistics/1469809/percentage-distribution-of-weather-related-power-outages/>

4. ThorSurge. (n.d.). 4 key insights on whether power surges can damage your HVAC. <https://www.thorsurge.com/en/Blog/4-Key-Insights-on-Whether-Power-Surges-Can-Damage-Your-HVAC>

5. Rod Miller HVAC. (n.d.). How to protect your HVAC system from storms and power surges. <https://www.rodmillervac.com/education/blog/how-to-protect-your-hvac-system-from-storms-and-power-surges/>

6. Indoor Temp. (n.d.). What is an electrical power surge? <https://indoortemp.com/resources/what-is-electrical-power-surge>

7. ThorSurge. (n.d.). 3 benefits of surge protection for your HVAC system. <https://www.thorsurge.com/en/Blog/3-Benefits-of-Surge-Protection-for-Your-HVAC-System>

8. ThorSurge. (2024, July 2). Top 3 myths about HVAC surge protectors. <https://www.thorsurge.com/en/Blog/Top-3-Myths-About-HVAC-Surge-Protectors>

9. Indoor Temp. (n.d.). What is an electrical power surge? <https://indoortemp.com/resources/what-is-electrical-power-surge>

FUENTES ADICIONALES CONSULTADAS

1. Pacific Northwest National Laboratory. (2025, April 25). Event-correlated outage dataset in America [Data set]. Data.gov. <https://catalog.data.gov/dataset/event-correlated-outage-dataset-in-america>

2. U.S. Energy Information Administration. (2024, January 25). U.S. electricity customers averaged five and one-half hours of power interruptions in 2022. Today in Energy. <https://www.eia.gov/todayinenergy/detail.php?id=61303>

3. Thor Systems. (n.d.). Home. <https://thorsystems.us/>

4. Transient Protection Design. (n.d.). HVAC system thermostat.

<https://transientprotectiondesign.com/resources/news/hvac-system-thermostat/>

5. NEMA Surge Protection Institute. (2015). Surge protective devices for residential applications – Phase 1 final report [PDF]. [https:// www.nemasurge.org/wp-content/uploads/2015/01/Surge-Protective-Devices-for-Residential-Applications-Phase-1-Final.pdf](https://www.nemasurge.org/wp-content/uploads/2015/01/Surge-Protective-Devices-for-Residential-Applications-Phase-1-Final.pdf)

6. nVent. (n.d.). The applications and limitations of UL 1449 for surge protective devices (SPDs). <https://blog.nvent.com/the-applications-and-limitations-of-ul-1449-for-surge-protective-devices-spds/>

7. Transtector.(2019). UL 1449 4th edition facts [PDF]. <https://www.transtector.com/images/uploaded/UL%201449%204th%20Edition%20Facts%202019.pdf>

8. Thor Systems. (n.d.). UL 1449 4th edition specification [PDF]. <https://www.thorsystems.us/wp-content/themes/thorsystems-2023/downloads/GENERAL-UL-1449-4th-ED-D-B-SPEC%28TSI-107r31%29.pdf>

9. UL Solutions. (n.d.). Surge protection device testing and certification services. <https://www.ul.com/services/surge-protection-device-testing-and-certification-services> 10. PQ Global. (2020). UL 1449 Rev 4 [PDF]. <https://pqglobal.com/wp-content/uploads/2020/11/UL-1449-Rev-4.pdf>

11. Schneider Electric. (n.d.). Surge protective devices white paper [PDF]. https://www.se.com/us/en/download/document/WP-50035_SPDs/ 12. McAllister Energy. (n.d.). HVAC surge protection. <https://www.mcallisterenergy.com/hvac-surge-protection/>

13. HVACR School. (n.d.). Surge protectors. <https://www.hvacrschool.com/surge-protectors/>

14. Heater Guides. (n.d.). Best HVAC surge protector. <https://heaterguides.com/best-hvac-surge-protector/>

15. Air Conditioner Lab. (n.d.). AC surge protector. <https://airconditionerlab.com/ac-surge-protector/>

16. DG Electrical. (n.d.). Can a surge protector help protect your HVAC system from storm damage? <https://dgelectrical.com/can-a-surge-protector-help-protect-your-hvac-system-from-storm-damage/>

17. ECI Comfort. (n.d.). How surge protectors protect your home during a storm. <https://www.ecicomfort.com/blog/how-surge-protectors-protect-your-home-during-a-storm>

18. Miller Oil Company. (n.d.). HVAC surge protection. <https://www.milleroilcompany.com/hvac-surge-protection>