

Modicon M580 Safety

Normas y certificaciones

(Traducción del documento original inglés)

12/2018

EIO0000002754.01

www.schneider-electric.com

Schneider
 Electric™

La información que se ofrece en esta documentación contiene descripciones de carácter general y/o características técnicas sobre el rendimiento de los productos incluidos en ella. La presente documentación no tiene como objeto sustituir dichos productos para aplicaciones de usuario específicas, ni debe emplearse para determinar su idoneidad o fiabilidad. Los usuarios o integradores tienen la responsabilidad de llevar a cabo un análisis de riesgos adecuado y completo, así como la evaluación y las pruebas de los productos en relación con la aplicación o el uso de dichos productos en cuestión. Ni Schneider Electric ni ninguna de sus filiales o asociados asumirán responsabilidad alguna por el uso inapropiado de la información contenida en este documento. Si tiene sugerencias de mejoras o modificaciones o ha hallado errores en esta publicación, le rogamos que nos lo notifique.

Usted se compromete a no reproducir, salvo para su propio uso personal, no comercial, la totalidad o parte de este documento en ningún soporte sin el permiso de Schneider Electric, por escrito. También se compromete a no establecer ningún vínculo de hipertexto a este documento o su contenido. Schneider Electric no otorga ningún derecho o licencia para el uso personal y no comercial del documento o de su contenido, salvo para una licencia no exclusiva para consultarla "tal cual", bajo su propia responsabilidad. Todos los demás derechos están reservados.

Al instalar y utilizar este producto es necesario tener en cuenta todas las regulaciones sobre seguridad correspondientes, ya sean regionales, locales o estatales. Por razones de seguridad y para garantizar que se siguen los consejos de la documentación del sistema, las reparaciones solo podrá realizarlas el fabricante.

Cuando se utilicen dispositivos para aplicaciones con requisitos técnicos de seguridad, siga las instrucciones pertinentes.

Si con nuestros productos de hardware no se utiliza el software de Schneider Electric u otro software aprobado, pueden producirse lesiones, daños o un funcionamiento incorrecto del equipo.

Si no se tiene en cuenta esta información, se pueden causar daños personales o en el equipo.

© 2018 Schneider Electric. Reservados todos los derechos.

Tabla de materias



Información de seguridad	5
Acerca de este libro	7
Conformidad de las plataformas	9
Certificados y declaraciones	9
Reglas generales de instalación	10
Condiciones de funcionamiento y almacenamiento	11
Niveles de cumplimiento de la prueba de entorno.	13

Información de seguridad



Información importante

AVISO

Lea atentamente estas instrucciones y observe el equipo para familiarizarse con el dispositivo antes de instalarlo, utilizarlo, revisarlo o realizar su mantenimiento. Los mensajes especiales que se ofrecen a continuación pueden aparecer a lo largo de la documentación o en el equipo para advertir de peligros potenciales, o para ofrecer información que aclara o simplifica los distintos procedimientos.



La inclusión de este icono en una etiqueta "Peligro" o "Advertencia" indica que existe un riesgo de descarga eléctrica, que puede provocar lesiones si no se siguen las instrucciones.



Éste es el icono de alerta de seguridad. Se utiliza para advertir de posibles riesgos de lesiones. Observe todos los mensajes que siguen a este icono para evitar posibles lesiones o incluso la muerte.

PELIGRO

PELIGRO indica una situación de peligro que, si no se evita, **provocará** lesiones graves o incluso la muerte.

ADVERTENCIA

ADVERTENCIA indica una situación de peligro que, si no se evita, **podría provocar** lesiones graves o incluso la muerte.

ATENCIÓN

ATENCIÓN indica una situación peligrosa que, si no se evita, **podría provocar** lesiones leves o moderadas.

AVISO

AVISO indica una situación potencialmente peligrosa que, si no se evita, **puede provocar** daños en el equipo.

TENGA EN CUENTA LO SIGUIENTE:

La instalación, el manejo, las revisiones y el mantenimiento de equipos eléctricos deberán ser realizados sólo por personal cualificado. Schneider Electric no se hace responsable de ninguna de las consecuencias del uso de este material.

Una persona cualificada es aquella que cuenta con capacidad y conocimientos relativos a la construcción, el funcionamiento y la instalación de equipos eléctricos, y que ha sido formada en materia de seguridad para reconocer y evitar los riesgos que conllevan tales equipos.

Acerca de este libro



Presentación

Objeto

En este documento se presentan las normas y certificaciones para la gama M580 Safety. Para obtener cualquier información relacionada con la seguridad funcional, consulte los documentos *Manual de seguridad de Modicon M580* y *Guía de planificación del sistema de seguridad Modicon M580*.

Campo de aplicación

Este documento es válido para la versión de EcoStruxure™ Control Expert 14.0 o posterior.

Documentos relacionados

Título de la documentación	Número de referencia
Modicon M580, Manual de seguridad	QGH46982 (inglés), QGH46983 (francés), QGH46984 (alemán), QGH46985 (italiano), QGH46986 (español), QGH46987 (chino)
Modicon M580, Guía de planificación del sistema de seguridad	QGH60283 (inglés), QGH60284 (francés), QGH60285 (alemán), QGH60286 (español), QGH60287 (italiano), QGH60288 (chino)
Modicon X80 Bastidores y fuentes de alimentación - Manual de referencia del hardware	EIO0000002626 (inglés), EIO0000002627 (francés), EIO0000002628 (alemán), EIO0000002630 (italiano), EIO0000002629 (español), EIO0000002631 (chino)
Manual de usuario de medidas y principios básicos de toma de tierra y compatibilidad electromagnética de sistemas PLC	33002439 (inglés), 33002440 (francés), 33002441 (alemán), 33003702 (italiano), 33002442 (español), 33003703 (chino)

Puede descargar estas publicaciones técnicas y otra información técnica de nuestro sitio web <https://www.schneider-electric.com/en/download>

Información relacionada con el producto

ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

La aplicación de este producto requiere experiencia en el diseño y la programación de sistemas de control. Solo las personas que tengan experiencia están autorizadas a programar, instalar, modificar y aplicar este producto.

Siga todos los estándares y códigos de seguridad nacionales y locales.

El incumplimiento de estas instrucciones puede causar la muerte, lesiones serias o daño al equipo.

Conformidad de las plataformas

La plataforma Modicon M580 Safety se ha desarrollado para que cumpla los principales estándares nacionales e internacionales referentes a los equipos electrónicos para sistemas de automatización industrial.

- Conforme a las Directivas europeas para la marca **CE**
 - Maquinaria: 2006/42/EC
 - Compatibilidad electromagnética: 2014/30/EU
- Requisitos específicos de los controladores programables relacionados con la normativa PLC IEC/EN 61131-2 y con los estándares de seguridad eléctrica IEC/EN/UL/CSA 61010-2-201
- Requisitos específicos de los sistemas de automatización de compañía eléctrica: IEC/EN 61000-6-5, IEC/EN 61850-3
- Los requisitos relacionados con la marina mercante de las principales agencias internacionales se han unificado en las normas E10 de la organización IACS (International Association of Classification Societies): BV, DNV-GL, ABS, LR, RINA, KRS, CCS
- Áreas Ex:
 - Para EE. UU. y Canadá: ubicaciones peligrosas, clase I, división 2, grupos A, B, C y D
 - Para otros países: CE ATEX (2014/34/EU) o IECEx en zona 2 (gas) y en zona 22 (polvo)
- Estándares específicos del país:
 - RMC, EAC, KC

Certificados y declaraciones

Hay certificados y declaraciones de productos que se pueden descargar en el sitio web Schneider Electric:

Paso	Acción
1	Conéctese a la página web www.schneider-electric.com global.
2	Haga clic en PRODUCTS → PLC, PAC and Dedicated Controllers .
3	Haga clic en la gama de productos para los que necesita el certificado o la declaración (por ejemplo, Modicon M580 - ePac Controller o Modicon X80 I/Os).
4	En la ficha Documents & Downloads , haga clic en See More Documents . Aparecerá una página nueva con un menú en el lado izquierdo.

Paso	Acción
5	En el menú de la izquierda, en la categoría Document Type Group , haga clic en el tipo de documento que busque (Certificate, Marine certificate, Declaration of conformity , etc.). El contenido de la página se actualiza y muestra los documentos disponibles para la gama de productos. Si el tipo de documento no aparece en el menú de la izquierda, en la categoría Document Type Group , haga clic en el botón + a la derecha de More options... para ver más tipos de documento.
6	Seleccione el documento que desea descargar

NOTA: En el caso de actualizaciones de la página web de Schneider Electric, los nombres de los menús y las rutas pueden variar ligeramente.

Reglas generales de instalación

La plataforma Modicon M580 Safety está diseñada para utilizarse en un entorno industrial de grado de contaminación 2, en aplicaciones de sobretensión de categoría II (como se define en IEC 60664-1), en altitudes de hasta 2000 m sin reducción y en instalaciones de baja tensión, en las que el circuito principal de alimentación está protegido en ambos conductores por dispositivos como fusibles o interruptores que limitan la corriente a 15 A para Norteamérica y 16 A para el resto del mundo.

Las plataformas Modicon son un tipo de equipo abierto, según la definición de IEC 61010-2-201. Monte estos módulos en una carcasa adecuada a las condiciones específicas del entorno. Diseñe la instalación para evitar que se produzcan daños personales debido a la exposición a partes activas. Utilice una carcasa que tenga propiedades retardantes de llama para evitar que el fuego se extienda o minimizar su propagación.

Puede instalar estos módulos sin carcasa en oficinas donde el acceso esté controlado, así como en laboratorios que no superen el grado de contaminación 2 (salas de control sin máquinas ni actividades que produzcan polvo). El grado de contaminación 2 no tiene en cuenta las condiciones ambientales más exigentes, como la contaminación del aire por polvo, humo, partículas corrosivas o radiactivas, vapores o sales, ataques de hongos, insectos, etc.

Condiciones de funcionamiento y almacenamiento

Características

Características		Plataforma Modicon M580 Safety
Temperatura ambiente ⁽¹⁾	Funcionamiento	De -25 a +60 °C (de -13 a +140 °F)
	Almacenamiento	De -40 a +85 °C (de -40 a +185 °F)
Humedad relativa (sin condensación)	Humedad cíclica	Del 5 al 95 % hasta 55 °C (131 °F)
	Humedad continua	Del 5 al 93 % hasta 55 °C (131 °F)
Altitud	Funcionamiento	De 0 a 2000 m En el caso de una altitud superior, consulte el capítulo <i>Altitud</i> (véase página 11).
(1) Para equipos no ventilados montados dentro de un armario refrigerado mediante la convección natural de aire, la temperatura ambiente es la temperatura del aire en un punto situado a entre 25 mm y 50 mm del equipo, en un plano horizontal ubicado en el punto medio vertical por debajo del equipo.		

Altitud

Estos módulos están diseñados para funcionar con todas las características (corriente, potencia) en altitudes de hasta 2000 m.

En el software Control Expert se define el número máximo de módulos que puede utilizar con una sola fuente de alimentación a esas altitudes. Para obtener información más detallada, consulte el capítulo *Cálculo del consumo de energía* (véase *Modicon X80, Bastidores y fuentes de alimentación, Hardware Manual de referencia*).

Se aplica una reducción adicional a los módulos que funcionen a más de 2000 m de altitud:

- Con la temperatura ambiente máxima o con el consumo máximo de corriente
- Con rigidez dieléctrica

Estas reducciones compensan la menor capacidad de transferencia del calor debida a la densidad del aire, presión y temperatura relativamente menores propias de las altitudes más elevadas.

En función de la temperatura ambiente máxima de funcionamiento del equipo, puede elegir entre:

- Mantener las capacidades de salida de los módulos y reducir la temperatura máxima ambiente o;
- Reducir las capacidades de salida de los módulos, lo que permite mantener la temperatura máxima ambiente.

Conservación de las capacidades de salida

Las características del módulo, como la corriente y la potencia, no se modifican si la temperatura ambiente máxima no supera estos valores:

Altitud	Temperatura ambiente máxima de funcionamiento
De 0 a 2000 m	+60 °C (+140 °F)
3000 m	+54 °C (+129.2 °F)
4000 m	+48 °C (+118.4 °F)
5000 m	+42 °C (+107.6 °F)

NOTA: Usar interpolación lineal para las altitudes intermedias.

NOTA: Esta solución es apta para fuentes de alimentación y módulos con disipación interna sólo de elementos como la CPU, los módulos de comunicación, etc.

Conservación de la temperatura ambiente máxima

Los módulos se pueden instalar con la temperatura ambiente máxima de +60 °C (140 °F) si se reducen la alimentación y la corriente de salida utilizables:

Altitud	Alimentación de salida utilizable	Corriente de salida utilizable
De 0 a 2000 m	P_{2000m}	I_{2000m}
3000 m	$P_{2000m} \times 0,9$	$I_{2000m} \times 0,95$
4000 m	$P_{2000m} \times 0,8$	$I_{2000m} \times 0,89$
5000 m	$P_{2000m} \times 0,7$	$I_{2000m} \times 0,84$

P_{2000m} : Esta es la alimentación máxima disponible de una fuente de alimentación en 3V3_BAC, 24V_BAC o 24V_SENSORS a 2000 m.
 I_{2000m} : Esta es la corriente de salida.

NOTA: Usar interpolación lineal para las altitudes intermedias.

Después de decidir la corriente utilizable máxima que ofrece la fuente de alimentación teniendo en cuenta las reducciones anteriores, compruebe con Control Expert que el consumo de los módulos en el bastidor sea compatible con los nuevos valores calculados.

NOTA: En el caso de módulos de salidas digitales, aplique el descenso calculado a las funciones de corriente de salida y adapte las cargas correspondientes.

Menor rigidez dieléctrica

Al aumentar la altitud se reducen las características de rigidez dieléctrica. En esta tabla se muestra la degradación del aislamiento a altitudes concretas:

Altitud	Pérdida de rigidez dieléctrica
De 0 a 2000 m	Dielec _{2000m} = Valores proporcionados en las características del módulo
3000 m	Dielec _{2000m} - 150 V
4000 m	Dielec _{2000m} - 300 V
5000 m	Dielec _{2000m} - 450 V

NOTA: Usar interpolación lineal para las altitudes intermedias.

Recomendamos que seleccione el módulo de doble aislamiento BMXCPS4002S como fuente de alimentación principal de 230 V CA.

Niveles de cumplimiento de la prueba de entorno

Descripción general

Se proporcionan las normas y los niveles para estas pruebas:

- Inmunidad ante interferencias de bajas frecuencias (véase página 13) (CE)
- Inmunidad a las interferencias de alta frecuencia (véase página 15) (CE)
- Emisiones electromagnéticas (véase página 16) (CE)
- Inmunidad a variaciones climáticas (con alimentación) (véase página 17)
- Resistente a variaciones climáticas (sin alimentación) (véase página 18)
- Inmunidad a las restricciones mecánicas (con alimentación) (véase página 18)
- Resistente a limitaciones mecánicas (con alimentación) (véase página 19)
- Equipos y seguridad personal (véase página 19) (CE)

NOTA: Las Directivas europeas requieren las pruebas con la marca (CE) basadas en los estándares IEC/EN 61131-2.

Pruebas de inmunidad ante interferencias de bajas frecuencias (CE)

NOTA: Instale, conecte y mantenga los dispositivos según las instrucciones del *Puesta a tierra y compatibilidad electromagnética de los sistemas de automatización, Fundamentos y medidas, Manual de usuario*.

Nombre de la prueba	Estándares	Niveles
Variaciones de tensión y frecuencia	IEC/EN 61131-2; IEC/EN 61000-6-2; IEC 61000-4-11	0,85-1,10 Un -0,94-1,04 Fn; 4 pasos t = 30 min
	IACS E10; IEC 61000-4-11	0,80 Un-0,90 Fn; 1,20 Un-1,10 Fn; t = 1,5 s/5 s
Variaciones de tensión directas	IEC/EN 61131-2; IEC 61000-4-29; IACS E10 (PLC no conectado o batería de carga)	0,85-1,2 Un + ondulación: 5 % máximo; 2 pasos t = 30 min
Tercer armónico	IEC/EN 61131-2	H3 (10 % Un), 0°/180°; 2 pasos t = 5 min
Inmunidad frente a frecuencia baja conducida (sólo IACS)	IACS E10	Para CA: <ul style="list-style-type: none"> H2-H15 (10 % Un), H15-H100 (10 % - 1 % Un), H100-H200 (1 % Un) Para CC: <ul style="list-style-type: none"> H100-H200 (1%-Un)
Interrupciones de tensión	IEC/EN 61131-2; IEC/EN 61000-6-2; IEC 61000-4-11; IEC 61000-4-29; IACS E10 Para seguridad funcional (criterios de DS): IEC 61000-6-7; IEC 61326-3-1	Inmunidad de fuente de alimentación: <ul style="list-style-type: none"> 10 ms para CA y CC PS2 (criterios de DS en 20 ms) Comprobar la modalidad de funcionamiento para interrupciones más largas hasta 5 s, 85 % Un Para IACS, 3 veces 30 s en 5 mn, 85 % Un
	IEC/EN 61131-2; IEC/EN 61000-6-2; IEC 61000-4-11	Para CA PS2: <ul style="list-style-type: none"> 20 % Un, t0: ½ periodo 40 % Un, ciclo: 10/12 70 % Un, ciclo: 25/30 0% Un, ciclo: 250/300
Tensión de apagado y encendido	IEC/EN 61131-2	<ul style="list-style-type: none"> Un...0...Un; t = Un/60 s Umin...0...Umin; t = Umin/5 s Umin...0,9 Udl...Umin; t = Umin/60 s
Campo magnético	IEC/EN 61131-2; IEC 61000-4-8 (para centrales de energía de MV: IEC 61000-6-5; IEC 61850-3) Para seguridad funcional (criterios de DS): IEC 61000-6-7; IEC 61326-3-1	Frecuencia de alimentación: 50/60 Hz, de 100 A/m continua a 1000 A/m; t = 3 s; 3 ejes
	IEC 61000-4-10	Oscilatorio: de 100 kHz a 1 MHz, 100 A/m; t = 9 s; 3 ejes
Donde: PS1 Se aplica a PLC alimentado mediante batería PS2 se aplica a PLC con energía de fuentes de CA o CC Un Tensión nominal Fn Frecuencia nominal Udl Nivel de detección cuando se enciende		

Nombre de la prueba	Estándares	Niveles
Rango de perturbaciones de modalidad común conducida de 0 Hz a 150 kHz	IEC 61000-4-16 (para centrales de energía de MV: IEC 61000-6-5; IEC 61850-3) Para seguridad funcional (criterios de DS): IEC 61000-6-7; IEC 61326-3-1	Para CA: 10 V Para CC: 10 V cont. o 100 V, t = 1 s
Donde: PS1 Se aplica a PLC alimentado mediante batería PS2 se aplica a PLC con energía de fuentes de CA o CC Un Tensión nominal Fn Frecuencia nominal Udl Nivel de detección cuando se enciende		

Pruebas de inmunidad ante interferencias de altas frecuencias (CE)

NOTA: Estas pruebas se llevan a cabo sin carcasa y con los dispositivos fijados a un reticulado de metal y cableados de acuerdo con las instrucciones proporcionadas en el manual *Puesta a tierra y compatibilidad electromagnética de los sistemas de automatización, Fundamentos y medidas, Manual de usuario.*

Nombre de la prueba	Estándares	Niveles
Descargas electrostáticas	IEC/EN 61131-2; IEC/EN 61000-6-2; IEC 61000-4-2; IACS E10 Para seguridad funcional (criterios de DS): IEC 61000-6-7; IEC 61326-3-1	6 kV contacto; 8 kV aire; 6 kV contacto indirecto
Campo electromagnético de radiofrecuencia radiada	IEC/EN 61131-2; IEC/EN 61000-6-2; IEC 61000-4-3; IACS E10 Para seguridad funcional (criterios de DS): IEC 61000-6-7; IEC 61326-3-1	De 80 MHz a 1 GHz: 10/15 V/m (criterios de DS 20 V/m) De 1,4 GHz a 2 GHz: 3 V/m (criterios de DS 10 V/m) De 2 GHz a 6 GHz: 3 V/m Amplitud sinodal modulada 80 %, 1 kHz + frecuencias del reloj interno
Incrementos repentinos y transitorios de la electricidad	IEC/EN 61131-2; IEC/EN 61000-6-2; IEC 61000-4-4; IACS E10 Para seguridad funcional (criterios de DS): IEC 61000-6-7; IEC 61326-3-1	Para fuentes de alimentación principales de CA y CC: <ul style="list-style-type: none"> ● 2 kV en modalidad común/2 kV en modalidad de cable Para fuentes de alimentación auxiliares de CA y CC, E/S de CA sin blindaje: <ul style="list-style-type: none"> ● 2 kV en modalidad común Para E/S analógicas no blindadas de CC, comunicación y líneas blindadas: <ul style="list-style-type: none"> ● 1 kV en modalidad común

Nombre de la prueba	Estándares	Niveles
Sobretensión	IEC/EN 61131-2; IEC/EN 61000-6-2; IEC 61000-4-5; IACS E10 Para seguridad funcional (criterios de DS): IEC 61000-6-7; IEC 61326-3-1	Para fuentes de alimentación principales y auxiliares de CA y CC, E/S no blindadas de CA: <ul style="list-style-type: none"> ● 2 kV en modalidad común/1 kV en modalidad diferencial (criterios de DS 4 kV con protección externa) Para E/S analógicas no blindadas de CC: <ul style="list-style-type: none"> ● 2 kV en modalidad común/2 kV en modalidad diferencial Para comunicación y líneas blindadas: <ul style="list-style-type: none"> ● 1 kV en modalidad común (criterios de DS 3 kV)
Perturbaciones conducidas inducidas por campos electromagnéticos radiados	IEC/EN 61131-2; IEC/EN 61000-6-2; IEC 61000-4-6; IACS E10 Para seguridad funcional (criterios de DS): IEC 61000-6-7; IEC 61326-3-1	10 V; de 0,15 MHz a 80 MHz (criterios de DS en 20 V) Amplitud sinodal 80 %, 1 kHz + frecuencias del punto
Onda oscilatoria amortiguada	IEC/EN 61131-2; IEC 61000-4-18; IACS E10	Para fuentes de alimentación principales de CA o CC y auxiliares de CA, E/S no blindadas de CA: <ul style="list-style-type: none"> ● 2,5 kV en modalidad común/1 kV en modalidad diferencial Para fuentes de alimentación auxiliares de CC, E/S analógicas no blindadas de CC: <ul style="list-style-type: none"> ● 1 kV en modalidad común/0,5 kV en modalidad diferencial Para comunicación y líneas blindadas: <ul style="list-style-type: none"> ● 0,5 kV en modalidad común

Pruebas de emisiones electromagnéticas (CE)

NOTA: Instale, conecte y mantenga los dispositivos según las instrucciones del *Puesta a tierra y compatibilidad electromagnética de los sistemas de automatización, Fundamentos y medidas, Manual de usuario*.

Nombre de la prueba	Estándares	Niveles
Campo magnético	IEC/EN 61131-2; IEC/EN 61000-6-4; CISPR 11 and 22, Class A, Group 1 (conforme con FCC parte 15)	De 150 a 500 kHz: casi pico 79 dB (μV/m); promedio 66 dB (μV/m) De 500 kHz a 30 MHz: casi pico 73 dB (μV/m); promedio 60 dB (μV/m)
	IACS E10	<ul style="list-style-type: none"> Alimentación CA o CC (zona de distribución de alimentación general): de 10 kHz a 150 kHz: casi pico de 120 a 69 dB (μV/m); de 150 kHz a 0,5 MHz: casi pico 79 dB (μV/m) de 0,5 a 30 MHz: casi pico 73 dB (μV/m) Alimentación CA o CC (zona de puente y cubierta para evaluación): de 10 kHz a 150 kHz: casi pico de 96 a 50 dB (μV/m) de 150 kHz a 0,35 MHz: casi pico de 60 a 50 dB (μV/m) de 0,35 a 30 MHz: casi pico 50 dB (μV/m)
Emisión radiada	IEC/EN 61131-2; IEC/EN 61000-6-4; CISPR 11 and 22, Class A, Group 1 (conforme con FCC parte 15)	De 30 MHz a 230 MHz: casi pico 40 dB (μV/m) (a 10 m); De 230 MHz a 1 GHz: casi pico 47 dB (μV/m) (a 10 m); De 1 a 3 GHz: casi pico 76 dB (μV/m) (a 3 m); De 3 a 6 GHz: casi pico 80 dB (μV/m) (a 3 m);
	IACS E10	Para zona de distribución de alimentación general: <ul style="list-style-type: none"> De 0,15 MHz a 30 MHz: casi pico de 80 a 50 dB (μV/m) (a 3 m) De 30 MHz a 100 MHz: casi pico de 60 a 54 dB (μV/m) (a 3 m) De 100 MHz a 2 GHz: casi pico 54 dB (μV/m) (a 3 m) De 156 MHz a 165 MHz: casi pico 24 dB (μV/m) (a 3 m)

Pruebas de inmunidad a variaciones climáticas (con alimentación)

NOTA: Instale, conecte y mantenga los dispositivos según las instrucciones del *Puesta a tierra y compatibilidad electromagnética de los sistemas de automatización, Fundamentos y medidas, Manual de usuario.*

Nombre de la prueba	Estándares	Niveles
Calor seco	IEC 60068-2-2 (Bb and Bd)	60 °C (+140 °F), t = 16 horas
	IACS E10	60 °C (+140 °F), t = 16 horas +70 °C (+158 °F), t = 2 horas
Frío	IEC 60068-2-1 (Ab and Ad); IACS E10	De -25 a 0 °C (de -13 a 32 °F), t = 16 horas + con alimentación a -25 °C
Calor húmedo, señal estable (humedad continua)	IEC 60068-2-78 (Cab); IACS E10	55 °C (131 °F), 93 % de humedad relativa, t = 96 horas (para rango reforzado: 60 °C [140 °F])
Calor húmedo, cíclico (humedad cíclica)	IEC 60068-2-30 (Db); IACS E10	De 25 a 55 °C (de 77 a 131 °F), de 93 a 95 % de humedad relativa, 2 ciclos t = 12 horas + 12 horas
Cambio de temperatura	IEC 60068-2-14 (Nb)	De 0 a 60 °C (de 32 a 140 °F), 5 ciclos t = 6 horas + 6 horas (para rango reforzado: de -25 a 70 °C [de 77 a 158 °F])

Pruebas de resistencia a variaciones climáticas (sin alimentación)

NOTA: Los dispositivos deben instalarse, cablearse y mantenerse de acuerdo con las instrucciones proporcionadas en el manual *Conexión a tierra y compatibilidad electromagnética de sistemas PLC - Medidas y principios básicos - Manual del usuario*.

Nombre de la prueba	Estándares	Niveles
Calor seco	IEC/EN 61131-2; IEC 60068-2-2 (Bb and Bd); IEC/EN 60945	85 °C (185 °F), t = 96 horas
Frío	IEC/EN 61131-2; IEC 60068-2-1 (Ab and Ad); IACS E10	-40 °C (-40 °F), t = 96 horas
Calor húmedo, cíclico (humedad cíclica)	IEC/EN 61131-2; IEC 60068-2-30 (Db)	De 25 a 55 °C (de 77 a 131 °F), de 93 a 95 % de humedad relativa, 2 ciclos t = 12 horas + 12 horas
Cambio de temperatura (descargas térmicas)	IEC/EN 61131-2; IEC 60068-2-14 (Na)	De -40 a 85 °C (de -40 a 185 °F), 5 ciclos t = 3 horas + 3 horas

Pruebas de inmunidad a las restricciones mecánicas (con alimentación)

NOTA: Instale, conecte y mantenga los dispositivos según las instrucciones del *Puesta a tierra y compatibilidad electromagnética de los sistemas de automatización, Fundamentos y medidas, Manual de usuario*.

Nombre de la prueba	Estándares	Niveles
Vibraciones sinusoidales	IEC/EN 61131-2; IEC 60068-2-6 (Fc)	Básico IEC/EN 61131-2: <ul style="list-style-type: none"> De 5 a 150 Hz, \pm 3,5 mm de amplitud (de 5 a 8,4 Hz), 1 g (de 8,4 a 150 Hz) Perfil mejorado: <ul style="list-style-type: none"> De 5 a 150 Hz, \pm 10,4 mm de amplitud (de 5 a 8,4 Hz), 3 g (de 8,4 a 150 Hz) Para resistencia básica y específica: <ul style="list-style-type: none"> 10 ciclos de barrido para cada eje
	IEC 60870-2-2; IEC 60068-2-6 (Class Cm) (para equipo y sistema de telecontrol)	De 3 a 8,4 Hz, 7 mm de amplitud, de 8,4 a 500 Hz, 2 g Resistencia: 10 ciclos de barrido para cada eje
	IACS E10	De 3 a 100 Hz, 1 mm de amplitud (de 3 a 13,2 Hz), 0,7 g (de 13,2 a 100 Hz) Resistencia a cada frecuencia de resonancia: 90 min para cada eje, coeficiente de amplificación < 10
	IEC 60068-2-6	Análisis sísmico: de 3 a 35 Hz, 22,5 mm de amplitud (de 3 a 8,1 Hz), 6 g (de 8,1 a 35 Hz)
Descargas	IEC/EN 61131-2; IEC 60068-2-27 (Ea)	15 g, 11 ms; 3 descargas/dirección/eje
Caída libre durante el funcionamiento	IEC/EN 61131-2; IEC 60068-2-32 (Ed Method 1)	1 m (3.28 ft), 2 caídas

Pruebas de resistencia a limitaciones mecánicas (sin alimentación)

Nombre de la prueba	Estándares	Niveles
Caída libre aleatoria con empaquetado	IEC/EN 61131-2; IEC 60068-2-32 (Procedimiento 1)	1 m (3.28 ft), 5 caídas
Caída libre en plano	IEC/EN 61131-2; IEC 60068-2-32 (Ed Method 1)	10 cm (0.33 ft), 2 caídas
Caída libre controlada	IEC/EN 61131-2; IEC 60068-2-31 (Ec)	30° o 10 cm (0.33 ft), 2 caídas
Conexión/desconexión	IEC/EN 61131-2	Para módulos y conectores: Operaciones: 50 para conexiones permanentes, 500 para conexiones no permanentes

Pruebas de equipos y seguridad personal

NOTA: Instale, conecte y mantenga los dispositivos según las instrucciones del *Puesta a tierra y compatibilidad electromagnética de los sistemas de automatización, Fundamentos y medidas, Manual de usuario.*

Nombre de la prueba	Estándares	Niveles
Rigidez dieléctrica y resistencia de aislamiento	IEC/EN 61131-2; IEC 61010-2-201; UL; CSA	Dieléctrico: mín. 2 Un + 1000 V CA (consulte la información en <i>Guía de planificación del sistema de seguridad Modicon M580</i>); t = 1 min Aislamiento: Un ≤ 50 V: 10 MΩ, 50 V ≤ Un ≤ 250 V: 100 MΩ
Continuidad de tierra	IEC/EN 61131-2; IEC 61010-2-201; UL; CSA	30 A, R ≤ 0,1 Ω; t = 2 min
Corriente de fuga	IEC/EN 61131-2; IEC 61010-2-201; UL; CSA	<0,5 mA en condiciones normales <3,5 mA en condiciones de fallo único
Protección ofrecida por las carcasas	IEC/EN 61131-2; IEC61010-2-201;	IP20 y protección contra pins estandarizados
Sobrecarga	IEC/EN 61131-2; IEC 61010-2-201; UL; CSA	50 ciclos, Un, 1,5 In; t = 1 s ENCENDIDO + 9 s APAGADO
Resistencia	IEC/EN 61131-2; IEC 61010-2-201; UL; CSA	In, Un; 6000 ciclos, 1 s ENCENDIDO + 9 s APAGADO
Aumento de temperatura	IEC/EN 61131-2; UL; CSA; ATEX; IECEx	Temperatura ambiente 60 °C (140 °F)