

ICS 25.020

Sustituye a
SN 200-7:2016-05**Índice**

Página

Introducción	1
1 Campo de aplicación	1
2 Referencias normativas.....	2
3 Términos.....	2
4 Principios.....	3
4.1 Sustancias peligrosas y ejecución	3
4.2 Superficies de los componentes de acero inoxidable y resistente a los ácidos	3
4.3 Superficies de componentes de acero, acero fundido y hierro fundido.....	3
4.4 Superficies transitables.....	3
5 Preparación de la superficie	4
5.1 Protección permanente contra la corrosión	4
5.2 Protección anticorrosiva.....	4
6 Recubrimiento.....	5
6.1 Principios	5
6.2 Protección permanente contra la corrosión	5
6.3 Protección anticorrosiva.....	9
7 Inspección	10
7.1 Inspección durante la fabricación por el recubridor.....	10
7.2 Ensayo de recepción del recubrimiento acabado por SMS group	11
8 Documentación	11
Anexo A (normativo) Informe de ensayo para el control durante la fabricación por parte del recubridor	12
Referencias.....	13
Modificaciones	13
Ediciones anteriores.....	13

Esta copia no se tendrá en cuenta en caso de modificación.

Introducción

Los requisitos de fabricación enumerados en esta parte de la norma SN 200 sirven para lograr la calidad adecuada de los productos SMS. Por lo tanto, estos requisitos deben cumplirse siempre, a menos que se acuerde lo contrario en planos, documentos de pedido y/u otros documentos de fabricación.

El carácter vinculante de la presente norma se indica en el cajetín de los planos, en los contratos y/o en los documentos de pedido.

Si no pueden cumplirse estos requisitos, deberá consultarse a SMS group.

1 Campo de aplicación

Esta norma de la empresa especifica los requisitos básicos para la protección contra la corrosión de componentes de acero, acero fundido y hierro fundido, así como las especificaciones de ensayo para el SMS group.

**No guarantee can be given in respect
of this translation.**

In all cases the latest German version of this standard
shall be taken as authoritative.

N° de páginas 13

2 Referencias normativas

Los siguientes documentos, citados parcial o totalmente en este documento, son necesarios para la aplicación del mismo. Las referencias con indicación de fecha siempre se refieren a la edición referenciada. Las referencias sin indicación de fecha siempre se refieren a la última edición del documento referenciado (con todas sus modificaciones).

DIN 25410:2012-07	Instalaciones nucleares - Niveles de limpieza superficial de los componentes
DIN EN ISO 2178	Recubrimientos no magnéticos en metales básicos magnéticos - Medición del espesor de la capa - Método magnético
DIN EN ISO 2360	Recubrimientos no conductores en materiales base metálicos no magnéticos - Medición del espesor de la capa - Medición por corrientes
DIN EN ISO 2409	Materiales de recubrimiento - Ensayo de cortes cruzados
DIN EN ISO 2808	Materiales de recubrimiento - Determinación del espesor de la capa
DIN EN ISO 2813	Materiales de recubrimiento - Determinación del valor de brillo a 20°, 60° y 85°
DIN EN ISO 3882	Revestimientos metálicos y otros revestimientos inorgánicos - Métodos de medición del espesor de los revestimientos
DIN EN ISO 4624	Materiales de revestimiento - Ensayo de tracción para determinar la adherencia
DIN EN ISO 4625-1	Aglutinante para materiales de revestimiento - Determinación de la temperatura de reblandecimiento - Parte 1: Método con anillo y bola
DIN EN ISO 8501-1:2007-12	Preparación de superficies de acero antes de la aplicación de materiales de recubrimiento - Evaluación visual de la limpieza de la superficie - Parte 1: Grados de óxido y grados de preparación de la superficie de superficies de acero sin recubrimiento y superficies de acero tras la eliminación total de los recubrimientos existentes
DIN EN ISO 8501-3:2007-10	Preparación de superficies de acero antes de la aplicación de materiales de recubrimiento - Evaluación visual de la limpieza de la superficie - Parte 2: Grado de preparación de las superficies revestidas tras la eliminación localizada de los revestimientos existentes.
DIN EN ISO 8503-2	Preparación de superficies de acero antes de la aplicación de materiales de recubrimiento - Evaluación visual de la limpieza de la superficie - Parte 2: Grado de preparación de las superficies revestidas tras la eliminación localizada de los revestimientos existentes.
DIN EN ISO 11124-1:2018-12	Preparación de superficies de acero antes de la aplicación de materiales de recubrimiento - Requisitos de los abrasivos metálicos - Parte 1: Introducción general y categorización
DIN EN ISO 12944-4:2018-04	Materiales de recubrimiento - Protección anticorrosiva de estructuras de acero mediante sistemas de recubrimiento - Parte 4: Tipos y preparación de superficies
DIN EN ISO 12944-5:2020-03	Materiales de recubrimiento - Protección anticorrosiva de estructuras de acero mediante sistemas de recubrimiento - Parte 5: Sistemas de recubrimiento
DIN EN ISO 12944-7	Materiales de recubrimiento - Protección anticorrosiva de estructuras de acero mediante sistemas de recubrimiento - Parte 7: Ejecución y supervisión de los trabajos de recubrimiento
DIN EN ISO 12944-8	Materiales de recubrimiento - Protección anticorrosiva de estructuras de acero mediante sistemas de recubrimiento - Parte 8: Elaboración de especificaciones para la protección inicial y la reparación
DIN EN 14879-2:2007-02	Recubrimientos y revestimientos de materiales orgánicos para proteger los sistemas industriales contra la corrosión causada por medios agresivos - Parte 2: Recubrimientos para componentes de materiales metálicos
SN 200-1	Prescripciones de fabricación; Requisitos y Principios
SN 200-5	Prescripciones de fabricación; Trabajos de mecanizado
SN 274-2	Protección anticorrosiva; Requisitos de los materiales de recubrimiento

3 Términos

Para la aplicación de este documento, se aplican los términos según [SN 274-1](#).

4 Principios

4.1 Sustancias peligrosas y ejecución

Debe garantizarse el cumplimiento de la normativa sobre sustancias peligrosas según [SN 200-1](#). Fabricantes no sujetos a la Directiva 2010/75/UE, pueden usar también recubrimientos que contienen disolventes.

En principio, el recubridor es responsable de la correcta ejecución de la protección anticorrosiva, que incluye la preparación de la superficie, el pretratamiento de la superficie y la aplicación del recubrimiento.

4.2 Superficies de los componentes de acero inoxidable y resistente a los ácidos

En principio, las superficies de los componentes de acero inoxidable y resistente a los ácidos no reciben ninguna protección contra la corrosión.

Los colores de revenido, la escoria y la cascarilla de recocido deben eliminarse de la superficie del componente mediante decapado o chorreado (p. ej. con perlas de vidrio). La suciedad, el polvo, el aceite, la grasa, los lubricantes de refrigeración, etc. deben eliminarse de la superficie del componente mediante lavado.

Tuberías, recipientes y piezas de sujeción de tubos de acero inoxidable y resistente a los ácidos serán decapados, chorreados o cepillados para eliminar eventuales capas de cascarilla o colores de revenido con el fin de garantizar la formación de una capa de pasivada. Cascarilla y escoria se eliminarán por completo. Colores de revenido se admitirán hasta el color marrón en la escala de colores, vea [DIN 25410:2012-07](#), Anexo F (informativo) colores de revenido 1 y 2.

4.3 Superficies de componentes de acero, acero fundido y hierro fundido

4.3.1 Superficies de los componentes con protección permanente contra la corrosión

Todas las superficies de acero, acero fundido y hierro fundido deben recubrirse siempre con una protección anticorrosiva permanente de la categoría de recubrimiento P.I.W.1+120 de acuerdo con el Apartado 6.1. Si se requieren desviaciones de esto, debe indicarse en los documentos de fabricación (p.ej. tabla de recubrimiento) especificando la categoría de recubrimiento respectiva.

El recubrimiento exterior de tuberías, depósitos y piezas de repuesto sólo se aplica con una capa de imprimación. Piezas de repuesto del X-Roll® Oil Bearing generalmente se recubrirán con la categoría de recubrimiento P.I.W.1+120.

Antes del ensamblaje final, debe aplicarse una protección anticorrosiva permanente completa a las zonas inaccesibles después del montaje. Para garantizar la trazabilidad de las distintas capas (recubrimiento básico, intermedio y de acabado), deben aplicarse colores diferentes.

4.3.2 Superficies de los componentes con protección temporal contra la corrosión

Las piezas atornilladas a y/o que sobresalen de los recipientes, así como las superficies de contacto y funcionales de los componentes, se revestirán siempre con una protección temporal contra la corrosión de acuerdo el Apartado 6.2. Si se requieren desviaciones de esto, debe indicarse en los documentos de fabricación (p.ej. tabla de recubrimiento) especificando la categoría de recubrimiento respectiva.

Nota:

Las superficies de contacto y funcionales son superficies de un componente que interactúan con otras superficies de componentes o que son decisivas para la función del componente. Las superficies de contacto y funcionales pueden mecanizarse y/o estirarse. Si el recubridor no puede reconocer si se trata de una superficie de contacto y/o funcional, deberá consultar al responsable del producto.

Para evitar que se forme óxido por debajo, proporcione sólo a las superficies secas una protección anticorrosiva temporal. La protección anticorrosiva temporal de las superficies de los componentes sólo se aplica una vez finalizado el montaje y/o los ensayos de recepción/funcionales de la máquina o de los componentes de la máquina.

Las soldaduras de obra marcadas con un símbolo (Imagen 1) en el plano sólo reciben una protección anticorrosiva temporal en el área de la zona afectada por el calor.



Imagen 1 – Símbolo Soldadura de obra

4.3.3 Superficies de los componentes sin protección anticorrosiva

Para las tuberías no se llevará a cabo un recubrimiento interior. Deje 200 mm sin protección anticorrosiva en las piezas de ajuste.

4.4 Superficies transitables

Las superficies transitables preferentemente se recubrirán con el recubrimiento de la categoría P.R12.I.O.2.+100.

Por regla general, las rejillas, los peldaños de rejillas y las chapas raspas con superficie galvanizada no reciben ninguna protección anticorrosiva permanente o temporal.

5 Preparación de la superficie

5.1 Protección permanente contra la corrosión

5.1.1 Grado de preparación

Las superficies del componente que se va a recubrir deben evaluarse de acuerdo con la norma [DIN EN ISO 8501-1:2007-12](#) y prepararse como se indica a continuación de acuerdo con la norma [DIN EN ISO 8501-3:2007-10](#):

P2 Preparación minuciosa: La mayoría de las irregularidades se han subsanado

Además, todos los bordes de la pieza de trabajo deben estar libres de rebabas, como mínimo según lo especificado en la [SN 200-5](#).

5.1.2 Grado de preparación estándar

Antes de poder aplicar el sistema de recubrimiento a la superficie del componente, se eliminará el color de revenido, el óxido, la escoria, la costra de laminado, la cascarilla de recocido y las pinturas viejas de acuerdo con la norma [DIN EN ISO 12944-4:2018-04](#), vea extracto Tabla 1. Sales, aceites, grasas, lubricantes de refrigeración, etc. deben eliminarse antes del chorreado y de conformidad con el procedimiento de eliminación de contaminantes extraños según la norma [DIN EN ISO 12944-4:2018-04](#), Anexo C (informativo).

Las superficies mecanizadas que reciben una protección anticorrosiva permanente deben estar libres de aceite, grasa, sales, lubricantes de refrigeración, etc. Estas superficies pueden ser previamente desbastadas mecánicamente o tratadas con agentes químicos para conseguir una mejor adherencia del material de recubrimiento. El uso de una imprimación de adherencia o una imprimación tolerante a la superficie sólo está permitido si la imprimación es adecuada para el sistema de pintura que se va a utilizar.

Estos contaminantes deben eliminarse de acuerdo con el procedimiento de eliminación de contaminantes extraños según [DIN EN ISO 12944-4:2018-04](#), Anexo C (informativo).

Para tuberías y depósitos sin boca de inspección, se requiere el nivel de preparación estándar Sa 2½ en la superficie exterior. Las superficies interiores de las tuberías se decaparán y pasivarán. Los restos de decapado deben eliminarse por soplado.

Para los sistemas de cojinetes centrales y de película de aceite, agua y aire comprimido se requiere un grado de pureza Sa 2½ y para los depósitos hidráulicos se requiere un grado de limpieza Sa 3 según la Tabla 1.

Nota:

No se realiza decapado ni pasivación en:

- Tuberías de acero de precisión según [DIN EN 10305-1 a 6](#) que no han sido soldadas ni termotratadas (p. ej. tuberías en combinación con racores con casquillo de filo cortante o procesos similares, p. ej. WALFORM, véase [SN 888](#)).
- Tuberías en las que la soldadura o el tratamiento térmico se realizan con eliminación selectiva del oxígeno atmosférico (p. ej. mediante gas de conformación) y no se ha producido oxidación ni incrustación.

Tabla 1 – Grados estándar de preparación para la preparación primaria de la superficie (total)

Grado estándar de preparación	Proceso de preparación de la superficie	Principales características de las superficies preparadas (Para más información, véase también DIN EN ISO 8501-1)
Sa 2 ½ ^{a)}	Chorreado	Se elimina la costra de laminado, el óxido, los recubrimientos y las materias extrañas. Los restos de suciedad sólo pueden reconocerse como ligeras manchas o rayas.
Sa 3 ^{b)}		Se elimina la costra de laminado, el óxido, los recubrimientos y las materias extrañas. La superficie debe tener un color metálico uniforme.
St 3 ^{c)}	Preparación de superficie manual y/o mecánica	Se elimina la costra de laminado suelta, el óxido suelto, los recubrimientos sueltos y las materias extrañas sueltas. Sin embargo, la superficie debe tratarse con mucho más cuidado que en el caso de St 2 para que tenga un brillo originario del metal.
Be ^{d)}	Decapado con ácido	Se elimina la costra de laminado, el óxido y los residuos de recubrimiento por completo. Los recubrimientos deben eliminarse con agentes adecuados antes del decapado con ácido
^{a)} Aplicación en condiciones de corrosión normales ^{b)} Aplicación en condiciones de corrosión especialmente elevadas ^{c)} Aplicación para componentes especialmente grandes y/o pesados ^{d)} Aplicación alternativa para piezas pequeñas		

5.1.3 Rugosidad

El valor de rugosidad para el material de recubrimiento seleccionado debe corresponder a las especificaciones del fabricante del material de recubrimiento. Debe utilizarse un abrasivo metálico (M) con forma de grano afilado (G) conforme a la norma [DIN EN ISO 11124-1:2018-12](#).

5.2 Protección anticorrosiva

Las superficies granalladas o decapadas deben limpiarse antes de aplicar la protección anticorrosiva temporal. Para evitar que se forme óxido por debajo, proporcione sólo a las superficies secas una protección anticorrosiva temporal.

6 Recubrimiento

6.1 Principios

Si se selecciona un sistema de recubrimiento para una categoría de recubrimiento y se aplica en varios pasos de trabajo (p. ej. imprimación y capa posterior) y estos pasos de trabajo son realizados por diferentes recubridores, se debe comprobar la compatibilidad de la base aglutinante de los materiales de recubrimiento utilizados en cada caso y, si es necesario, se debe consultar SMS group (véase [DIN EN ISO 12944-5:2020-03/Tabla B.2](#)). El recubridor debe completar la información de acuerdo con el Anexo A (normativo) y adjuntar esta información a los documentos de fabricación del componente a recubrir.

6.2 Protección permanente contra la corrosión

6.2.1 Generalidades

Las zonas de costura deben limpiarse a fondo para eliminar los componentes alcalinos o ácidos destructivos de los consumibles de soldeo.

Una vez preparada la superficie del componente, la primera capa de imprimación debe aplicarse en un plazo de 6 horas para evitar la formación de óxido. Si la superficie del componente es preparada mediante decapado en un baño de fósforo, el recubrimiento sólo podrá aplicarse después de 48 horas para evitar una transformación química del material de recubrimiento.

6.2.2 Tonos de color

Los tonos de color se tomarán de los demás documentos de fabricación (p. ej. tabla de recubrimiento, etc.).

Si no se especifica ningún color, póngase en contacto con SMS group. Los colores tendrán un acabado „satinado brillante“ según [DIN EN ISO 2813](#).

6.2.3 Categoría de recubrimiento para protección permanente contra la corrosión

En principio, las superficies de acero, acero fundido y hierro fundido reciben una protección anticorrosiva permanente de la categoría de recubrimiento P.I.W.1+120 según la Tabla 2. Si se requieren desviaciones de esto, debe indicarse en los documentos de fabricación (p.ej. tabla de recubrimiento) especificando la categoría de recubrimiento respectiva.

Los posibles materiales de recubrimiento para las categorías de recubrimiento según la Tabla 2 a la Tabla 5 se pueden encontrar en la [SN 274-2 Suplemento 1](#). Sólo podrán utilizarse materiales de recubrimiento técnicamente comparables si puede demostrarse el cumplimiento de los requisitos para las categorías de recubrimiento de acuerdo con la [SN 274-2](#).

Tabla 2 - Protección anticorrosión permanente resistente al agua

Categoría de recubrimiento (BK)	Grado de pureza recomendado ^{a)}	Materiales de recubrimiento posibles	Explicación de la categoría de recubrimiento	Ejemplos de aplicación	Detalles necesarios ^{b)}								
P.I.W.1.+120	Sa 2 ½	vea SN 274-2 Suplemento 1	P. = Protección anticorrosiva permanente I. = Sin efectos climáticos W.1. = Solicitación por el impacto temporal del agua sobre la superficie del componente. +120 = Temperatura ambiente hasta +120°C	Aplicación del recubrimiento exterior de componentes de máquinas y componentes de construcción de acero, tuberías y depósitos de acero en general si están instalados en interiores (para aplicaciones generales en trenes de laminación en caliente y en frío, líneas de proceso de banda, plantas de coladas continuas y producción de acero).	no								
	St3												
	Be												
	metálico bruñido												
P.A.W.1.+120	Sa 2 ½					vea SN 274-2 Suplemento 1	P. = Protección anticorrosiva permanente A. = Influencias climáticas completas W.1. = Solicitación por el impacto temporal del agua sobre la superficie del componente. +120 = Temperatura ambiente hasta +120°C	Aplicación del recubrimiento exterior de componentes de máquinas y componentes de construcción de acero, tuberías y depósitos de acero en general si están instalados en exteriores (para aplicaciones generales en trenes de laminación en caliente y en frío, líneas de proceso de banda, plantas de coladas continuas y producción de acero).	sí				
	St3												
	Be												
	metálico bruñido												
P.S.W.1.+120	Sa 2 ½									vea SN 274-2 Suplemento 1	P. = Protección anticorrosiva permanente S. = Efectos climáticos condicionales debidos a la influencia de los aerosoles cloruros en el medio ambiente, W.1. = Solicitación por el impacto temporal del agua sobre la superficie del componente. +120 = Temperatura ambiente hasta 120°C	Aplicación del recubrimiento exterior de componentes de máquinas y componentes de construcción de acero, tuberías y depósitos de acero en general si están instalados en la proximidad de la costa	sí
	St3												
	Be												
	metálico bruñido												
P.I.W.3.+40	Sa 2 ½	vea SN 274-2 Suplemento 1	P. = Protección anticorrosiva permanente I. = Sin efectos climáticos W.3. = Solicitación por el impacto permanente del agua sin límite temporal +40 = Temperatura ambiente hasta 40°C	Recubrimiento interior de depósitos (sistemas de agua y aire comprimido)	sí								
	St3												
P.R12.I.O.2.+100 ^{c)}	Sa 2 ½					vea SN 274-2 Suplemento 1	P. = Protección anticorrosiva antideslizante permanente R12. = Clase antideslizante R12 según DIN 51130 I. = Sin efectos climáticos O.2. = Solicitación por el impacto permanente o frecuente de químicos orgánicos (p.ej. aceites minerales, hidrocarburos aromáticos y alifáticos, alcoholes, fenoles, etc.) +100 = Temperatura ambiente hasta +100°C	Recubrimiento antideslizante para chapas lisas (recubrimiento por placas)	sí				

^{a)} según DIN EN ISO 12944-4

^{b)} sin detalles separados en los documentos de fabricación, p. ej. tabla de recubrimiento de SMS group

^{c)} Los componentes deben recubrirse primero por todos los lados con una protección anticorrosiva permanente (p. ej. P.I.W.1.+120), a continuación, aplique el recubrimiento antideslizante P.R12.I.O.2.+100 a la superficie sobre la que se va a caminar.

Tabla 3 - Protección anticorrosiva general permanente resistente a los productos químicos

Categoría de recubrimiento (BK)	Grado de pureza recomendado ^{a)}	Materiales de recubrimiento posibles	Explicación de la categoría de recubrimiento	Ejemplos de aplicación	Detalles necesarios ^{b)}			
P.I.O.2.+120	Sa 2 ½	vea SN 274-2 Suplemento 1	P. = Protección anticorrosiva permanente I. = Sin efectos climáticos O.2. = Solicitud por el impacto permanente o frecuente de químicos orgánicos (p.ej. hidrocarburos aromáticos y alifáticos, alcoholes, fenoles, etc.) +120 = Temperatura ambiente hasta +120°C	Revestimiento exterior de máquinas o partes de las mismas expuestas a vapores químicos orgánicos y/o salpicaduras químicas debido a una exposición constante o frecuente. (para laminadores en frío, laminadores de aluminio, laminadores de acero inoxidable)	sí			
	St3							
	Be							
P.I.A.2.+150	Sa 2 ½					P. = Protección anticorrosiva permanente I. = Sin efectos climáticos A.2. = Solicitud por el impacto permanente o frecuente de químicos inorgánicos (p. ej. ácidos inorgánicos, oxidantes y no oxidantes, bases, sales, etc.) +150 = Temperatura ambiente +150°C	Revestimiento exterior de máquinas o partes de las mismas expuestas a vapores químicos orgánicos y/o salpicaduras químicas debido a una exposición constante o frecuente. (para laminadores en frío, laminadores de aluminio, laminadores de acero inoxidable)	sí
	St3							
	Be							

^{a)} según DIN EN ISO 12944-4
^{b)} en los documentos de fabricación, p. ej. tabla de recubrimiento de SMS group

Tabla 4 – Protección anticorrosiva permanente resistente al aceite mineral

Categoría de recubrimiento (BK)	Grado de pureza recomendado ^{a)}	Materiales de recubrimiento posibles	Explicación de la categoría de recubrimiento	Ejemplos de aplicación	Detalles necesarios ^{b)}									
P.I.M.2.+120	Sa 2 ½	vea SN 274-2 Suplemento 1	P. = Protección anticorrosiva permanente I. = Sin efectos climáticos M.2. = Solicitud por el impacto permanente o frecuente de aceite mineral caliente +120 = Temperatura ambiente hasta +120°C	Equipos hidráulicos (estaciones de suministro, unidades de válvulas, estaciones de acumuladores), equipos neumáticos (panel de válvulas), tuberías de interconexión (ICP) hidráulica, tubería de interconexión (ICP) neumática, tuberías máquina hidráulica / neumática	sí									
P.I.M.3.+80 ^{c)}	Sa 2 ½					P. = Protección anticorrosiva permanente I. = Sin efectos climáticos M.3. = Solicitud por el aceite mineral constantemente caliente +80 = Temperatura ambiente hasta +80°C	Recubrimiento interior de depósitos (sistemas hidráulicos)	sí						
	St3													
P.I.M.3.+100 ^{c)}	Sa 2 ½								P. = Protección anticorrosiva permanente I. = Sin efectos climáticos M.3. = Solicitud por el aceite mineral constantemente caliente +100 = Temperatura ambiente hasta +100°C	Recubrimiento interior de depósitos (unidades de lubricación central y sistemas de cojinetes de película de aceite))	sí			
	St3													
P.I.M.3.+150 ^{c)}	Sa 2 ½											P. = Protección anticorrosiva permanente I. = Sin efectos climáticos M.3. = Solicitud por el aceite mineral constantemente caliente +150 = Temperatura ambiente hasta +150°C	Recubrimiento interior de p. ej. cárteres o piezas interiores de engranajes como ruedas soldadas y anillos dispersores de aceite	sí
	St3													
	Sa3													
	Be													

^{a)} según DIN EN ISO 12944-4
^{b)} en los documentos de fabricación, p. ej. tabla de recubrimiento de SMS group

Nota: Antes de la publicación de la SN 274-2:2022-06 la designación era P.I.O.3.+....

Tabla 5 – Protección anticorrosiva permanente resistente al calor

Categoría de recubrimiento (BK)	Grado de pureza Grado de pureza ^{a)}	Materiales de recubrimiento posibles	Explicación de la categoría de recubrimiento	Ejemplos de aplicación	Detalles necesarios ^{b)}	
P.I.K.O.+400	Sa 2½	vea SN 274-2 Suplemento 1	P. = Protección anticorrosiva permanente I. = Sin efectos climáticos K.O. = Ninguna sustancia actúa sobre la superficie del componente +400 = Temperatura ambiente hasta +400°C	Recubrimiento exterior de máquinas o partes de las mismas expuestas a altas temperaturas (zonas calientes en laminadores en caliente, plantas de colada continua, etc.)	sí	
	St3					
P.A.K.O.+400	Sa 2½		P. = Protección anticorrosiva permanente A. = Influencias climáticas completas K.O. = Ninguna sustancia actúa sobre la superficie del componente +400 = Temperatura ambiente hasta +400°C		Recubrimiento exterior de máquinas o partes de las mismas expuestas a altas temperaturas (zonas extremadamente calientes en plantas de colada continua, plantas de producción de acero, etc.)	sí
	St3					
P.I.K.O.+600	Sa 3		P. = Protección anticorrosiva permanente I. = Sin efectos climáticos K.O. = Ninguna sustancia actúa sobre la superficie del componente +600 = Temperatura ambiente hasta +600°C	Recubrimiento exterior de máquinas o partes de las mismas expuestas a altas temperaturas (zonas extremadamente calientes en plantas de colada continua, plantas de producción de acero, etc.)		sí
	Sa 2½					
	St3					
P.A.K.O.+600	Sa 3		P. = Protección anticorrosiva permanente A. = Influencias climáticas completas K.O. = Ninguna sustancia actúa sobre la superficie del componente +600 = Temperatura ambiente hasta +600°C		Recubrimiento exterior de máquinas o partes de las mismas expuestas a altas temperaturas (zonas extremadamente calientes en plantas de colada continua, plantas de producción de acero, etc.)	sí
	Sa 2½					
	St3					

^{a)} según DIN EN ISO 12944-4

^{b)} en los documentos de fabricación, p. ej. tabla de recubrimiento de SMS group

6.3 Protección anticorrosiva

A menos que se especifique lo contrario en los documentos de fabricación (p. ej. tabla de recubrimiento), se aplica una protección anticorrosiva según la Tabla 6 a

- las piezas atornilladas y que sobresalen en los recipientes utilizando un material de recubrimiento de la categoría de recubrimiento T.I.W.1 - L.W.1.+40;
- las superficies de contacto y funcionales internas utilizando un material de recubrimiento de la categoría de recubrimiento T.I.W.1 - L.W.1.+40;
- las superficies funcionales externas utilizando un material de recubrimiento de la categoría de recubrimiento T.I.W.1 - L.W.1.+40, T.I.W.2 - L.W.2.+40 o T.I.W.2 - L.W.2.+90.

La selección de la categoría de recubrimiento depende de las condiciones de transporte y almacenamiento, previa consulta con SMS group.

- las superficies de contacto y funcionales de los componentes destinados al almacenamiento temporal y/o al transporte a corto plazo utilizando un material de recubrimiento de la categoría de recubrimiento T.I.W.1- L.K.0.+40

Los posibles materiales de recubrimiento para las categorías de recubrimiento según la Tabla 6 se pueden encontrar en la SN 274-2 Suplemento 1. Sólo podrán utilizarse materiales de recubrimiento técnicamente comparables si puede demostrarse el cumplimiento de los requisitos para las categorías de recubrimiento de acuerdo con la [SN 274-2](#).

Tabla 6 – Protección anticorrosiva temporal

Categoría de recubrimiento (BK)	Grado de pureza recomendado ^{a)}	Posible material de recubrimiento	Explicación	Ejemplos de aplicación
T.I.W.1- L.K.0.+40	Sa 3 ^{b)}	vea SN 274-2 Suplemento 1	T = Protección anticorrosiva temporal I. = Sin efectos climáticos W.1 = Solicitud por el impacto temporal del agua sobre la superficie del componente (p.ej. salpicaduras, vapores y condensación). L. = Exposición a influencias climáticas limitadas K.0. = Sin impacto de sustancias/líquidos en las superficies de los componentes. +40 = Temperatura ambiente para almacenamiento interior y exterior hasta +40°C	Conservación interna y externa de componentes para almacenamiento intermedio Aplicación en todas las superficies metálicas desnudas para el transporte o almacenamiento a corto plazo
T.I.W.1 - L.W.1.+40			T = Protección anticorrosiva temporal I. = Sin efectos climáticos W.1 = Solicitud por el impacto temporal del agua sobre la superficie del componente (p.ej. salpicaduras, vapores y condensación). L. = Exposición a influencias climáticas limitadas W.1 = Solicitud por el impacto temporal del agua sobre la superficie del componente +40 = Temperatura ambiente para almacenamiento interior y exterior hasta +40°C	Conservación de los componentes internos Aplicación en todas las superficies metálicas desnudas, como piezas interiores de engranajes etc.
T.I.W.2 - L.W.2.+40			T. = Protección anticorrosiva temporal I. = Sin efectos climáticos W.2 = Solicitud por el impacto permanente o frecuente de agua sobre la superficie del componente (p.ej. salpicaduras, vapores y condensación). L. = Exposición a influencias climáticas limitadas W.2 = Solicitud por el impacto permanente o frecuente de agua sobre la superficie del componente (p.ej. salpicaduras, vapores y condensación). +40 = Temperatura ambiente para almacenamiento interior y exterior hasta +40°C	Conservación de componentes externos Aplicación en todas las superficies metálicas desnudas
T.I.W.2 - L.W.2.+90			T = Protección anticorrosiva temporal I. = Sin efectos climáticos W.2 = Solicitud por el impacto permanente o frecuente de agua sobre la superficie del componente (p.ej. salpicaduras, vapores y condensación). L. = Exposición a influencias climáticas limitadas W.2 = Solicitud por el impacto permanente o frecuente de agua sobre la superficie del componente (p.ej. salpicaduras, vapores y condensación). +90 = Temperatura ambiente para almacenamiento interior y exterior hasta +90°C	Conservación de los componentes internos Aplicación en todas las superficies metálicas desnudas, como piezas interiores de engranajes etc.

^{a)} según DIN EN ISO 12944-4

^{b)} En el caso de la protección anticorrosiva temporal, la indicación Sa 3 se refiere a las características de los grados de pureza de acuerdo con la norma DIN EN ISO 12944-4:1998-07 y no al proceso de eliminación de óxido asociado granallado Sa.

7 Inspección

7.1 Inspección durante la fabricación por el recubridor

7.1.1 Principios

El recubridor sólo documentará el seguimiento del proceso de recubrimiento durante la fabricación mediante un informe de ensayo según Anexo A (normativo) a solicitud de SMS group. SMS group se reserva el derecho de solicitar este documento en caso necesario.

Excepción:

Si un sistema de recubrimiento de una categoría de recubrimiento se aplica en varios pasos de trabajo (p.ej. imprimación y capa posterior) y si estos pasos de trabajo se realizan por diferentes recubridores, el informe de ensayo según el Anexo A (normativo) debe cumplimentarse siempre y adjuntarse a los documentos de fabricación, véase también Apartado 6.1.

7.1.2 Protección anticorrosiva permanente y antideslizante

7.1.2.1 Inspección de entrada del material de recubrimiento

El recubridor debe realizar las siguientes inspecciones de entrada de los materiales de recubrimiento:

- Debe comprobarse la conformidad del marcado de los envases con la información de los documentos de fabricación.
- El tono de color del material de recubrimiento debe comprobarse visualmente.

7.1.2.2 Componente adecuado para el recubrimiento

Antes del recubrimiento, el recubridor debe comprobar el estado de la superficie, la limpieza superficial, la rugosidad y el grado de preparación de la superficie de acuerdo con las normas [DIN EN ISO 12944-4](#) o [DIN EN ISO 8503-2](#) para verificar el cumplimiento de las especificaciones.

7.1.2.3 Condiciones ambientales

El recubridor debe comprobar y documentar el cumplimiento de las condiciones ambientales necesarias, p. ej. temperatura ambiente, temperatura del material, punto de rocío, humedad relativa, etc. (de acuerdo con las especificaciones del fabricante del material de recubrimiento) durante toda la duración del recubrimiento (es decir, desde el inicio de la preparación de la superficie hasta el final del tiempo de reacción).

7.1.2.4 Proceso de recubrimiento

El recubridor comprueba el cumplimiento del proceso de recubrimiento especificado, incluidas las proporciones de mezcla, el tiempo de procesamiento, la vida útil y el postratamiento, así como la estructura especificada del recubrimiento de acuerdo con las especificaciones del fabricante del material de recubrimiento.

7.1.2.5 Espesor de cada capa

El cumplimiento del espesor de capa individual de un recubrimiento de acuerdo con las especificaciones del fabricante del material de recubrimiento debe comprobarse y documentarse utilizando la medición del espesor de película húmeda según [DIN EN ISO 3882](#) o el espesor de película seca para materiales de sustrato ferromagnéticos según [DIN EN ISO 2178](#) y para materiales de sustrato no magnéticos utilizando el método de corrientes de Foucault según [DIN EN ISO 2360](#).

7.1.3 Protección anticorrosiva

7.1.3.1 Inspección de entrada del material de recubrimiento

El recubridor debe realizar las siguientes inspecciones de entrada de los materiales de recubrimiento:

- Debe comprobarse la conformidad del marcado de los envases con la información de los documentos de fabricación.

7.1.3.2 Componente adecuado para el recubrimiento

Antes del recubrimiento, el recubridor debe comprobar el estado de la superficie, la limpieza superficial y la rugosidad según [DIN EN ISO 12944-4](#) o [DIN EN ISO 8503-2](#).

7.2 Ensayo de recepción del recubrimiento acabado por SMS group

7.2.1 Principios

Los materiales de recubrimiento utilizados deben certificarse siempre mediante las hojas de datos de seguridad y fichas de datos del producto. En casos individuales, SMS group se reserva el derecho de realizar el ensayo para la correcta ejecución del recubrimiento de acuerdo con las siguientes especificaciones de ensayo (apartado 7.2.2 y 7.2.3).

Si se acuerda realizar ensayos destructivos sobre el recubrimiento, estos ensayos se realizarán preferentemente sobre placas de muestra fabricados durante la producción de acuerdo con apartado 7.2.2.2 o 7.2.3.2.

Si no se han fabricado placas de muestra, los ensayos conforme a 7.2.2.1 y 7.2.2.2 deberán realizarse en el componente recubierto. Para ello, la superficie de la muestra debe determinarse de conformidad con las norma [ISO 12944-7](#) y [-8](#) y el ensayo incluida la evaluación debe documentarse. La(s) zona(s) dañada(s) deben repararse de conformidad con la norma [ISO 12944-8](#).

7.2.2 Protección anticorrosiva permanente y antideslizante

7.2.2.1 Ensayo de recepción del componente acabado

Los siguientes ensayos deben realizarse en el componente recubierto acabado y documentarse en un informe de ensayo:

- Inspección visual del recubrimiento para comprobar el estado de la superficie, incluidas las zonas sin recubrimiento, burbujas, opacidad, grietas de cualquier tipo, delaminación, caleo, inclusiones, daños mecánicos o térmicos, poros, aspecto de óxido, homogeneidad, grado de brillo, etc.
- Esto se realiza mediante una inspección visual de cada componente / conjunto.
- [DIN EN ISO 2808](#) - el espesor de la capa seca del sistema de recubrimiento debe determinarse de acuerdo con las especificaciones del respectivo fabricante del material de recubrimiento utilizando dispositivos de medición no destructivos según [DIN EN ISO 2808](#) mediante los métodos 7C o 7D.
- [DIN EN ISO 2808](#) - Las capas de coloración, es decir, la imprimación y las capas posteriores, deben determinarse mediante el corte destructivo en cuña de acuerdo con el método 6B de la norma [ISO 2808](#).
- El tono de color debe comprobarse visualmente o compararse utilizando un abanico de colores de acuerdo con las especificaciones de los documentos de fabricación.

7.2.2.2 Ensayo de recepción de placas de muestra

Los ensayos deben realizarse según apartado 7.2.2.1 en placas de muestra de acuerdo con la norma [DIN EN 14879-2:2007-02](#) y documentarse en un informe de ensayo.

Además, la fuerza adhesiva del recubrimiento debe probarse preferiblemente como ensayo de tracción de acuerdo con la siguiente norma:

- [DIN EN ISO 4624](#) - Ensayo de tracción para evaluar la fuerza adhesiva, o puede acordarse el ensayo de corte cruzado para recubrimientos con NDFT de hasta $\leq 250\mu\text{m}$
- [DIN EN ISO 2409](#) - Ensayo de corte cruzado para recubrimientos de NDFT $\leq 250\mu\text{m}$. El valor característico del corte cruzado especificado 0-1 según [DIN EN ISO 2409](#) tras 0 horas de carga según [SN 274-2](#) debe cumplirse.

La posición de la superficie de separación se evalúa según [DIN EN ISO 4625-1](#).

7.2.3 Protección anticorrosiva

7.2.3.1 Ensayo de recepción del componente acabado

Deben realizarse los siguientes ensayos en el componente recubierto acabado:

- La calidad de la superficie del recubrimiento se comprueba mediante inspección visual.
- El espesor de la capa del sistema de recubrimiento debe determinarse de acuerdo con las especificaciones del fabricante del material de recubrimiento correspondiente utilizando equipos de medición no destructivos según [DIN EN ISO 2808](#).

7.2.3.2 Ensayo de recepción de placas de muestra

Para las placas de muestra deben realizarse los ensayos según apartado 7.2.2.1.

Los requisitos para las placas de muestra se figuran en las normas respectivas y en el método de ensayo correspondiente.

8 Documentación

Todos los informes de ensayo para la protección contra la corrosión deben realizarse de acuerdo con la norma [DIN EN ISO 12944](#).

Anexo A (normativo)

Informe de ensayo para el control durante la fabricación por parte del recubridor

Comitente: SMS group				
Nombre del recubridor:		Categoría del recubrimiento:		
		Fabricante del material de recubrimiento:		
Definición del proyecto: ^{a)}		Detalles del sistema de revestimiento aplicado:		
Nº de material: ^{c)}		Imprimación (capa base)	Recubrimient o intermedio	Recubrim- iento de acabado
Elemento PEP: ^{b)}				demás
^{a)} antigua designación «clave» ^{b)} antigua designación «Nº de proyecto» ^{c)} antigua designación «Nº de plano»				
1. Control antes del recubrimiento				
1.1 Grados de óxido (DIN EN ISO 8501) Situación inicial de la superficie	A <input type="checkbox"/>	B <input type="checkbox"/>	C <input type="checkbox"/>	D <input type="checkbox"/>
1.2 Grado de pureza de la superficie (DIN EN ISO 12944-4)	Sa2 ½ <input type="checkbox"/>	Sa3 <input type="checkbox"/>	St2 <input type="checkbox"/>	St3 <input type="checkbox"/> Be <input type="checkbox"/>
1.3 Grado de preparación de la superficie (DIN EN ISO 8501-3)	P2 Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>		P3 Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	
1.4 Superficie del componente	Acero <input type="checkbox"/> , Acero fundido <input type="checkbox"/> , Hierro fundido <input type="checkbox"/>			
1.5 Rugosidad (Muestras de referencia DIN EN ISO 8503)	Grit <input type="checkbox"/> Shot <input type="checkbox"/>		fino <input type="checkbox"/> medio <input type="checkbox"/> grueso <input type="checkbox"/>	
1.6 Comprobación de contaminación (DIN EN ISO 8502)	Aceite/Grasa <input type="checkbox"/> Polvo <input type="checkbox"/>		Prueba de cloruro <input type="checkbox"/> (sólo previa solicitud de SMS group)	
1.7 Comprobación del material de recubrimiento	Tono de color <input type="checkbox"/> , Agitado, sin formación de piel <input type="checkbox"/> Vida útil de los envases <input type="checkbox"/> Etiquetado de los envases <input type="checkbox"/>			
1.8 Comprobación de las condiciones ambientales	Control del punto de rocío <input type="checkbox"/> Temperatura del aire >3°C, 3°C por encima del punto de rocío <80% de humedad relativa <input type="checkbox"/> Temperatura del componente mín. +3°C <input type="checkbox"/> Accesibilidad <input type="checkbox"/>			
2. Inspección durante / entre el recubrimiento				
2.1 Lugar de aplicación	Planta de fabricación <input type="checkbox"/> Taller <input type="checkbox"/> Obra <input type="checkbox"/> _____ <input type="checkbox"/>			
2.2 Método de aplicación	Brocha/rodillo <input type="checkbox"/> Pulverización sin aire <input type="checkbox"/> Pulverización con aire comprimido <input type="checkbox"/>			
2.3 Trabajos adicionales	Protección de bordes implementada <input type="checkbox"/> _____ <input type="checkbox"/>			
2.4 Inspección del espesor de la película húmeda (NSD) (DIN 2808)	Imprimación ____µm <input type="checkbox"/> Recubrimiento intermedio ____µm <input type="checkbox"/> Recubrimiento de acabado ____µm <input type="checkbox"/>			
2.5 Comprobación de las condiciones ambientales	Control del punto de rocío <input type="checkbox"/> Temperatura del aire >3°C, 3°C por encima del punto de rocío <80% de humedad relativa <input type="checkbox"/> Temperatura del componente mín. +3°C <input type="checkbox"/> Condiciones de aplicación <input type="checkbox"/>			
2.6 Inspección posterior al tratamiento	Tiempo de secado observado <input type="checkbox"/> Tiempo de revisión observado <input type="checkbox"/> Humedad mantenida >50% <input type="checkbox"/> (Recubrimiento de curado higroscópico p. ej. imprimación de silicato de etilo y zinc)			
Comentarios sobre las inspecciones:				
Reclamaciones Sí <input type="checkbox"/> vea comentarios No <input type="checkbox"/>		Repetición Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>		Validación Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
Lugar de la inspección:	Inspector	Fecha:	Proveedor	Fecha:

Referencias

305/2011 EUV	Reglamento por el que se establecen condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción y se deroga la Directiva 89/106/CEE del Consejo
DIN 8591:2003-09	Proceso de fabricación Desensamblaje - Clasificación, subdivisión, términos
DIN 8593-0	Proceso de fabricación de unión - Parte 0: Generalidades; Clasificación, subdivisión, términos
DIN EN 10305-1	Tubos de acero para aplicaciones de precisión - Condiciones técnicas de suministro - Parte 1: Tubos sin soldadura estirados en frío
DIN EN 10305-2	Tubos de acero para aplicaciones de precisión - Condiciones técnicas de suministro - Parte 2: Tubos soldados estirados en frío
DIN EN 10305-3	Tubos de acero para aplicaciones de precisión - Condiciones técnicas de suministro - Parte 3: Tubos soldados laminados acotados
DIN EN 10305-4	Tubos de acero para aplicaciones de precisión - Condiciones técnicas de suministro - Parte 4: Tubos sin soldadura estirados en frío para circuitos hidráulicos y neumáticos
DIN EN 10305-5	Tubos de acero para aplicaciones de precisión - Condiciones técnicas de suministro - Parte 5: Tubos soldados calibrados de sección cuadrada y rectangular
SN 274-1	Protección anticorrosiva; categorías de recubrimiento e indicaciones en los documentos de fabricación
SN 888	WALFORMplus, Directiva de diseño y fabricación

Modificaciones

En comparación con SN 200-7:2016-05 se han introducido las siguientes modificaciones:

Cambios editoriales	Introducción recién añadida Actualización de las referencias normativas;
Apartado 4.3.3	Norma completamente revisada, incorporando parcialmente SN 274-2:2017-10
Apartado 4.4	Soldadura de obra sin protección anticorrosiva recién añadida
Apartado 5.1.1	Recién añadido
Apartado 5.1.2	Rediseño textual del grado de preparación
Apartado 5.1.3	Rediseño textual del grado de pureza
Apartado 6.1	Rugosidad recién añadida
Apartado 6.2.1	Recién añadido
Apartado 6.2.2	Información añadida sobre sellantes pintables
Apartado 6.2.3	Información sobre el tono de color eliminada y referencia a los documentos de fabricación; brillante cambiado a satinado brillante Categorías de recubrimiento de la SN 274-2 incorporadas; Protección anticorrosiva antideslizante permanente en la Tabla 1 insertada; PR.12.I.O.2.+100 cambiado a P.R12.I.O.2.+100; En la Tabla 4 categoría de recubrimiento P.I.M.2.+120 recién añadida; En la Tabla 4 categorías de recubrimiento P.I.O.3.+80, P.I.O.3.+100 y P.I.O.3.+150 cambiadas a P.I.M.3.+80, P.I.M.3.+100 y P.I.M.3.+150
Apartado 6.3	Nota a las superficies de contacto y funcionales agregada;
Apartado 7	Categorías de recubrimiento de la SN 274-2 incorporadas
Anexo A	Inspección de la SN 274-2 incorporada Protocolo de la SN 274-2 incorporado

Ediciones anteriores

SN 200:1971-09, 1975-11, 1978-01, 1981-01, 1985-01, 1992-03, 1996-03, 1999-09, 2003-09, 2007-02, 2010-09
SN 200-7:2016-05