



Equipamiento eléctrico para grúas y equipos de elevación con protección contra explosiones

↘ES

Manual técnico

- Ex II 2 G (ATEX) / Gb (IECEX) / Zona 1
- Ex II 3 G (ATEX) / Gc (IECEX) / Zona 2
- Ex II 2 D (ATEX) / Db (IECEX) / Zona 21
- Ex II 3 G (ATEX) / Dc (IECEX) / Zona 22

Partner of Experts

STAHL
Crane Systems



Índice

1	Indicaciones generales.....	4
1.1	Utilización de este manual.....	4
1.2	Aviso de derecho de autor.....	4
1.3	Grupos de destinatarios y responsabilidad.....	4
1.4	Fabricante.....	4
2	Símbolos utilizados.....	5
2.1	Señales de peligro.....	5
2.2	Señales de obligación.....	5
2.3	Otros símbolos.....	5
3	Requisitos generales.....	6
3.1	Normas y directivas.....	6
4	Requisitos en zonas potencialmente explosivas.....	7
4.1	Normas y directivas.....	8
4.2	Medios de funcionamiento eléctricos autorizados.....	9
	4.2.1 Tipos de protección para dispositivos eléctricos en zonas potencialmente explosivas.....	9
	4.2.2 Tipos de protección para dispositivos no eléctricos en zonas potencialmente explosivas.....	10
4.3	Medidas de protección contra contacto considerando los riesgos de ignición.....	11
	4.3.1 Contacto directo.....	11
	4.3.2 Contacto indirecto.....	11
5	Cables y líneas.....	13
5.1	Requisitos generales.....	13
5.2	Aplicación.....	13
5.3	Conexiones de conductores.....	14
	5.3.1 Diseño de las líneas.....	14
5.4	Tendido de cables y líneas.....	15
6	Acometidas de cableado y líneas Ex (KLE).....	16
6.1	Información general.....	16
6.2	Sellado del cable o la línea.....	16
6.3	Materiales.....	16
6.4	Descarga de tracción.....	17
6.5	Inserción del cable o la línea.....	17
7	Conexión equipotencial.....	18
7.1	General (extracto de VDE 0165 página 5 DIN EN 60079-14 (VDE 0165-1), párrafo 6.4).....	18
7.2	Conexión equipotencial de protección.....	19
7.3	Conductor de equipotencialidad (extracto de DIN VDE 0100-540, párrafo 544).....	20
7.4	Conexión equipotencial para sistemas de grúas Ex.....	20

1 Indicaciones generales

1 Indicaciones generales

1.1 Utilización de este manual

Este manual técnico contiene información adicional importante para la instalación segura del equipamiento eléctrico para grúas y equipos de elevación en zonas potencialmente explosivas. Hay que observar obligatoriamente la información enumerada acerca de las indicaciones de aviso y seguridad, así como las instrucciones de manejo.



- Observar la información adicional de la documentación técnica suministrada.

1.2 Aviso de derecho de autor

El contenido de este manual debe tratarse de forma confidencial y solo está determinado para las personas que trabajan con el producto. No se permite pasar el manual a terceros sin la autorización por escrito del fabricante.

Los datos, textos, dibujos, imágenes y demás representaciones contenidos están protegidos por derecho de autor y están sometidos al derecho de propiedad intelectual.

No se permite la reproducción de ninguna clase y manera, tampoco en extracto, ni la utilización y/o comunicación del contenido sin la declaración por escrito del fabricante. Su incumplimiento conlleva demanda de indemnización. Nos reservamos los derechos a otras reclamaciones.

Copyright © 2019 STAHL CraneSystems GmbH

1.3 Grupos de destinatarios y responsabilidad

Este manual están destinado a los explotadores y a las personas competentes autorizadas para realizar una instalación segura del producto.

Aquellas personas que se encuentren bajo la influencia de drogas, alcohol o medicamentos que inhiban la capacidad de reacción no deben trabajar con el producto.

Explotador

Como explotador se considera aquel que opera e instala el producto o que lo utiliza por medio de personas cualificadas e instruidas.

Persona autorizada

Como persona autorizada se entiende aquella que, debido a su formación profesional, experiencia profesional y actividad profesional cercana, dispone de los conocimientos especializados necesarios para la inspección de medios de trabajo. Las personas autorizadas para realizar determinados trabajos en nuestros productos son los técnico de servicio del fabricante y los montadores certificados.

1.4 Fabricante



STAHL CraneSystems GmbH
Daimlerstr. 6
74653 Künzelsau
Alemania

Tel.: +49 7940 128 0
Fax: +49 7940 128 2300
marketing.scs@stahlcranes.com


2 Símbolos utilizados

2 Símbolos utilizados






2.1 Señales de peligro

Símbolo	Significado
	Peligros generales
	Peligro por atmósfera con peligro de explosión

2.2 Señales de obligación

Símbolo	Significado
	Observar la información de la documentación técnica suministrada.

2.3 Otros símbolos

Símbolo	Significado
	Indicación importante
	Indicación de manejo
<ol style="list-style-type: none">1.2.	Las indicaciones de manejo deben ejecutarse en una secuencia predefinida
	Resultado de una indicación de manejo
	Numeración
	Numeración

3 Requisitos generales

3 Requisitos generales

3.1 Normas y directivas

En la medida en que a continuación no se especifiquen normas adicionales o divergentes, las siguientes normas básicas y regulaciones VDE se aplican a nivel nacional (Alemania) para el establecimiento de sistemas:

- Normas de la serie DIN VDE 0100
- VDE 0113-1, DIN EN 60204-1
- VDE 0113-32, DIN EN 60204-32
- VDE 0113-50, DIN EN 62061
- VDE 0113-101, DIN EN 61310-1
- VDE 0113-102, DIN EN 61310-2
- VDE 0113-103, DIN EN 61310-3
- Normas de la serie VDE 0185, DIN EN 62305-1 ss, DIN EN 62561-1 ss
- VDE 0803-1 ss, DIN EN 61508-1 ss
- VDE 0838-2 ss, DIN EN 61000-3 ss
- VDE 0839-2 ss, DIN EN 61000-2 ss

Esto se aplica a la operación y mantenimiento de los sistemas existentes:

- VDE 0105-1, DIN EN 50110-1
- DIN VDE 0105-100

4 Requisitos en zonas potencialmente explosivas

4 Requisitos en zonas potencialmente explosivas



La máquina se debe diseñar y fabricar de forma que se evite todo riesgo de explosión de la propia máquina o de los gases, líquidos, polvos, vapores y demás sustancias liberadas o utilizadas por la máquina.

A tal fin, el fabricante tomará medidas para

- evitar concentraciones peligrosas de las sustancias en cuestión,
- evitar la ignición de una atmósfera explosiva,
- limitar sus efectos sobre el medio ambiente a un nivel seguro en caso de que, no obstante, se produjera una explosión.

Se deben tomar las mismas medidas si la máquina está diseñada por el fabricante para su uso en una atmósfera explosiva. Los medios eléctricos de estas máquinas deben cumplir las directivas específicas aplicables en materia de riesgo de explosión.

Además, los medios eléctricos deberán protegerse contra las influencias del agua, eléctricas, químicas, térmicas y mecánicas mediante su disposición, diseño o medidas adicionales, de forma que se mantenga la protección contra explosiones cuando se utilice conforme a lo previsto.

Los medios eléctricos, a excepción de los cables y líneas, puede utilizarse generalmente a temperaturas ambiente de -20 °C a +40 °C. Se tendrá en cuenta la influencia de las fuentes de calor adyacentes.



Para los rangos de temperatura ambiente fuera de -20 °C a +40 °C, solo se pueden utilizar medios diseñados y marcados para este fin.



En el caso de cables y líneas, deben observarse las especificaciones del fabricante. Hay que distinguir entre instalaciones flexibles y fijas.

4 Requisitos en zonas potencialmente explosivas

4.1 Normas y directivas

	IEC Internacional	Regional - Unión Europea EN	Nacional - Alemania DIN / VDE	
Normas de construcción	IEC 60079-0 IEC 60079-1 IEC 60079-2 IEC 60079-5 IEC 60079-6 IEC 60079-7 IEC 60079-11 IEC 60079-15 IEC 60079-18 IEC 60079-25 IEC 60079-28 IEC 60079-30-1 IEC 60079-31	EN 60079-0 EN 60079-1 EN 60079-2 EN 60079-5 EN 60079-6 EN 60079-7 EN 60079-11 EN 60079-15 EN 60079-18 EN 60079-25 EN 60079-28 EN 60079-30-1 EN 60079-31 EN 50495	DIN EN 60079-0 DIN EN 60079-1 DIN EN 60079-2 DIN EN 60079-5 DIN EN 60079-6 DIN EN 60079-7 DIN EN 60079-11 DIN EN 60079-15 DIN EN 60079-18 DIN EN 60079-25 DIN EN 60079-28 DIN EN 60079-30-1 DIN EN 60079-31 DIN EN 50495	VDE 0170-1 VDE 0170-5 VDE 0170-3 VDE 0170-4 VDE 0170-2 VDE 0170-6 VDE 0170-7 VDE 0170-16 VDE 0170-9 VDE 0170-10-1 VDE 0170-28 VDE 0170-60-1 VDE 0170-15-1 VDE 0170-18
		<ul style="list-style-type: none"> Directiva 2014/34/UE (ATEX) 	<ul style="list-style-type: none"> Reglamentación para productos antiexplosión (11. ProdSV) 	
Normas de instalación	IEC 60079-10-1 IEC 60079-10-2 IEC 60079-14 IEC 60079-30-2	EN 60079-10-1 EN 60079-10-2 EN 60079-14 EN 60079-30-2	DIN EN 60079-10-1 DIN EN 60079-10-2 DIN EN 60079-14 DIN EN 60079-30-2	VDE 0165-101 VDE 0165-102 VDE 0165-1 VDE 0170-60-2
		<ul style="list-style-type: none"> Directiva 1999/92/CE (ATEX - Explotador) 	<ul style="list-style-type: none"> Reglamento de seguridad operacional (BetrSichV) Reglamento sobre sustancias peligrosas (GefStoffV) Normas técnicas de seguridad operacional (TRBS) Reglamento sobre sustancias peligrosas (TRGS) Disposiciones sobre prevención de accidentes de los gremios profesionales.(DGUV) Normas de protección contra explosiones de la BG-Chemie (Ex - RL) Normas para evitar los riesgos de ignición debidos a cargas electrostáticas emitidas por la Asociación principal de los gremios profesionales 	
Disposiciones para la inspección, operación y mantenimiento	IEC 60079-17 IEC 60079-19 IEC 60079-30-2	EN 60079-17 EN 60079-19 EN 60079-30-2	DIN EN 60079-17 DIN EN 60079-19 DIN EN 60079-30-2	VDE 0165-10-1 VDE 0165-20-1 VDE 0170-60-2
		<ul style="list-style-type: none"> Directiva 1999/92/CE (ATEX - Explotador) 	<ul style="list-style-type: none"> Reglamento de seguridad operacional (BetrSichV) Reglamento sobre sustancias peligrosas (GefStoffV) Normas técnicas de seguridad operacional (TRBS) Reglamento sobre sustancias peligrosas (TRGS) Disposiciones sobre prevención de accidentes de los gremios profesionales.(DGUV) Normas de protección contra explosiones de la BG-Chemie (Ex - RL) Normas para evitar los riesgos de ignición debidos a cargas electrostáticas emitidas por la Asociación principal de los gremios profesionales 	

4 Requisitos en zonas potencialmente explosivas

4.2 Medios de funcionamiento eléctricos autorizados



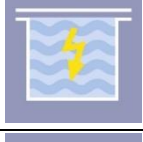
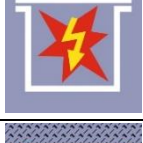
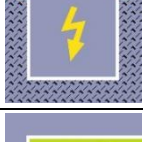

Los medios de funcionamiento destinados a ser utilizados en zonas potencialmente explosivas, a excepción de los cables y las líneas, deben estar protegidos contra explosiones a nivel de diseño en uno o varios de los siguientes tipos de protección contra ignición. Las disposiciones están establecidas en las normas europeas IEC/EN 60079-0 y ss.

4.2.1 Tipos de protección para dispositivos eléctricos en zonas potencialmente explosivas

Representación	Clase de protección contra ignición	Símbolo	Zona	
	Seguridad aumentada	eb	1	
		ec	2	
	Encapsulado resistente a la presión	da	0	
		db	1	
		dc	2	
	Encapsulado de sobrepresión	pxb	1	21
		pyb	1	21
		pzc	2	22
	Autoseguridad	ia	0	20
		ib	1	21
		ic	2	22
	Encapsulado por inmersión en líquidos	ob	1	
		oc	2	
	Encapsulado por relleno de arena	qb	1	
	Encapsulado	ma	0	20
		mb	1	21
		mc	2	22
	Clase de protección "n"			
		nCc	2	
		nRc	2	
	Radiación óptica	op is	0	20
		op pr	1	21
		op sh	2	22
	Protección por envolvente	ta		20
		tb		21
		tc		22

4 Requisitos en zonas potencialmente explosivas

4.2.2 Tipos de protección para dispositivos no eléctricos en zonas potencialmente explosivas

Representación	Clase de protección contra ignición	Símbolo
	Seguridad constructiva Antigua denominación de acuerdo con EN 13463-5: "c"	h
	Supervisión de fuentes de ignición Antigua denominación de acuerdo con EN 13463-6: "b"	h
	Encapsulado por inmersión en líquidos Antigua denominación de acuerdo con EN 13463-8: "k"	h
	Encapsulado resistente a la presión Antigua denominación de acuerdo con EN 13463-3: "d"	h
	Protección por envolvente "t"	h
	Encapsulado de sobrepresión "p"	h

4 Requisitos en zonas potencialmente explosivas

4.3 Medidas de protección contra contacto considerando los riesgos de ignición

4.3.1 Contacto directo

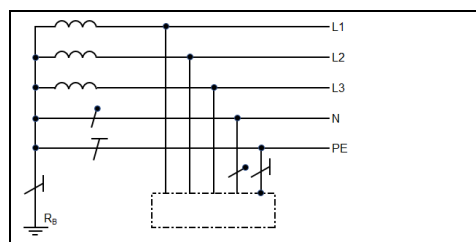
Para evitar chispas inflamables, en todos los rangos de tensión solo se pueden utilizar equipos con protección contra el contacto directo con partes activas, o bien se debe evitar el contacto con las partes activas mediante el tipo de construcción. Esto no se aplica a los circuitos de seguridad intrínseca ni a los equipos electrostáticos probados y certificados para la protección contra explosiones, por ejemplo, los equipos de pulverización.

4.3.2 Contacto indirecto

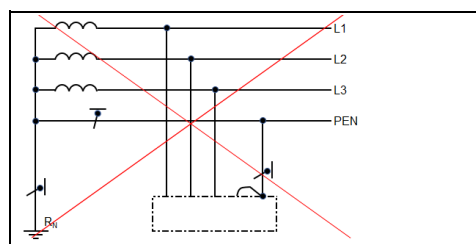
A excepción de los circuitos de seguridad intrínseca se aplica: Para evitar chispas inflamables en el rango de baja tensión (hasta 1000 V de tensión nominal), se debe aplicar una de las siguientes medidas de protección en las condiciones especificadas.

	Conductor de protección
	Conductor neutro
	Conductor neutro con función de protección

- Para redes TN según DIN EN 60079-14 (VDE 0165-1), párrafo 6.3.2:

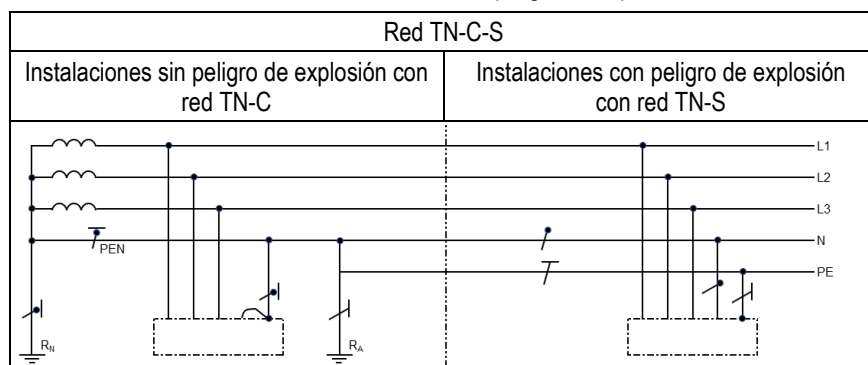


- Red TN-S - desde la última distribución fuera de la zona potencialmente explosiva con las medidas de protección según DIN VDE 0100-410, párrafo 411.4.

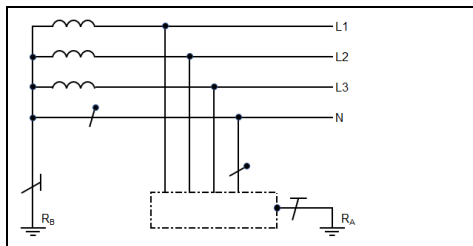


- ¡La red TN-C - (conductor neutro y de protección, conjunto) no está permitida en zonas potencialmente explosivas!

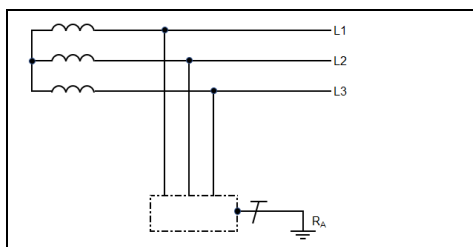
- En el punto de transición de la red TN-C a la red TN-S, el conductor de protección debe conectarse al sistema PA en la zona sin peligro de explosión.



4 Requisitos en zonas potencialmente explosivas



- Para redes TT según DIN EN 60079-14 (VDE 0165-1), párrafo 6.3.3: Medidas de protección según DIN VDE 0100-410, párrafo 411.5. Como dispositivos de protección solo se pueden utilizar dispositivos de protección diferencial según DIN VDE 0100-410, párrafo 411.5.3.



- Para redes IT según DIN EN 60079-14 (VDE 0165-1), párrafo 6.3.4: Medidas de protección según DIN VDE 0100-410, párrafo 411.6, con un dispositivo de control de aislamiento según DIN VDE 0100-410, párrafo 411.6.3.1.

- Redes con baja tensión de funcionamiento con aislamiento seguro según DIN EN 60079-14 (VDE 0165-1), párrafo 6.3.5 y DIN VDE 0100-410, párrafo 414. **En el caso de redes conectadas a tierra, los cuerpos del equipo y la puesta a tierra de la fuente de corriente deben incluirse en una conexión equipotencial conjunta.**

- Muy baja tensión de seguridad según DIN EN 60079-14 (VDE 0165-1), párrafo 6.3.5 y DIN VDE 0100-410, párrafo 414.

- Separación de protección según DIN EN 60079-14 (VDE 0165-1), párrafo 6.3.6 y DIN VDE 0100-410, párrafo 413.

Nota: En el párrafo 6.4 de la norma DIN EN 60079-14 (VDE 0165-1) y en el párrafo 415.2 de la norma DIN VDE 0100-410, así como al final de las directivas de conexión equipotencial, se describen las posibles conexiones locales equipotenciales que pueden ser necesarias para redes TN, TT e IT.

5 Cables y líneas

5 Cables y líneas

5.1 Requisitos generales



La elección de los cables y líneas debe basarse en poder soportar los esfuerzos mecánicos, químicos y térmicos esperados.

Las especificaciones de selección y requisitos para cables y conductores en zonas potencialmente explosivas se especifican en la norma DIN EN 60079-14 (VDE 0165-1), párrafo 9.

Otras normas nacionales para la selección, uso y datos característicos son, entre otras:

- DIN VDE 0298-3
- DIN VDE 0298-4

En el caso de los cables que no estén tendidos en el suelo o en canaletas llenas de arena o que no estén protegidos de otro modo contra la propagación del fuego, así como en el caso de aquellas líneas que no estén protegidas contra la propagación del fuego, el comportamiento que deberá manifestar frente al fuego estará acorde a la norma DIN EN 60079-14 (VDE 0165-1), párrafo 9.3.9 a), según IEC / DIN EN 60332-1-2.



Por razones mecánicas, los requisitos especificados en la norma DIN VDE 0100-520, párrafo 524.1, se debe tener en cuenta la tabla 52.2, secciones transversales mínimas establecidas.

5.2 Aplicación

En sistemas de conmutación y distribución y en sistemas de tuberías cerradas ("conductos") según DIN EN 60079-14 (VDE 0165-1), párrafo 9.4, también se pueden utilizar cables sin cubierta, p. ej., H07V según DIN EN 50525-2-31 (VDE 0285-525-2-31).

Los cables de alimentación con aislamiento mineral deben estar sellados según DIN EN 60079-14 (VDE 0165-1), párrafo 9.3.2. Para todos los demás cables y líneas mencionados en este párrafo en los que el extremo o extremos de la línea o líneas estén fuera de zonas potencialmente explosivas, deberá tenerse en cuenta la probabilidad de que se produzca una migración de gas o vapor a través del cable o línea. Para ello se describe un ensayo de tipo en el anexo E de la norma DIN EN 60079-14 (VDE 0165-1).

También se debe tener en cuenta la propagación de llamas entre los huecos de los cables individuales.



Como cables de conexión para equipos móviles, según DIN EN 60079-14 (VDE 0165-1), sección 9.3.4, p. ej., se deben utilizar cables con un revestimiento exterior de policloropreno pesado o cables con una cubierta de goma pesada o cables con una estructura robusta comparable, p. ej., H07RN según DIN EN 50525-2-21 (VDE 0285-525-2-21). La sección transversal mínima es de 1,0 mm²; se debe incluir un conductor de protección en el recubrimiento de la línea.

Como cables de conexión para equipos móviles con una corriente nominal de hasta 6 A para su uso en instalaciones con tensiones de hasta 250 V a tierra, en las que no se esperan cargas pesadas, p. ej., unidades de control, se deben utilizar cables con un revestimiento exterior de policloropreno normal o caucho normal o líneas similares de construcción robusta, p. ej., H05RN según DIN EN 50525-2-21 (VDE 0285-525-2-21), con una sección transversal mínima del conductor de 1,0 mm². Esta facilitación no se aplica a los cables de conexión de lámparas manuales, interruptores de pedal, bombas de barril y equipos con tensiones mecánicas similares.



Las disposiciones no se aplican a las líneas en circuitos de seguridad intrínseca. Aquí se aplican disposiciones especiales.

5 Cables y líneas

5.3 Conexiones de conductores



Si es posible, los cables y líneas deben pasar a través de la zona Ex sin puntos de conexión. En caso contrario, se deben utilizar cajas terminales protegidas contra explosiones o conexiones de conductor con derivaciones y manguitos de conexión (resina colada o tubo termorretráctil).

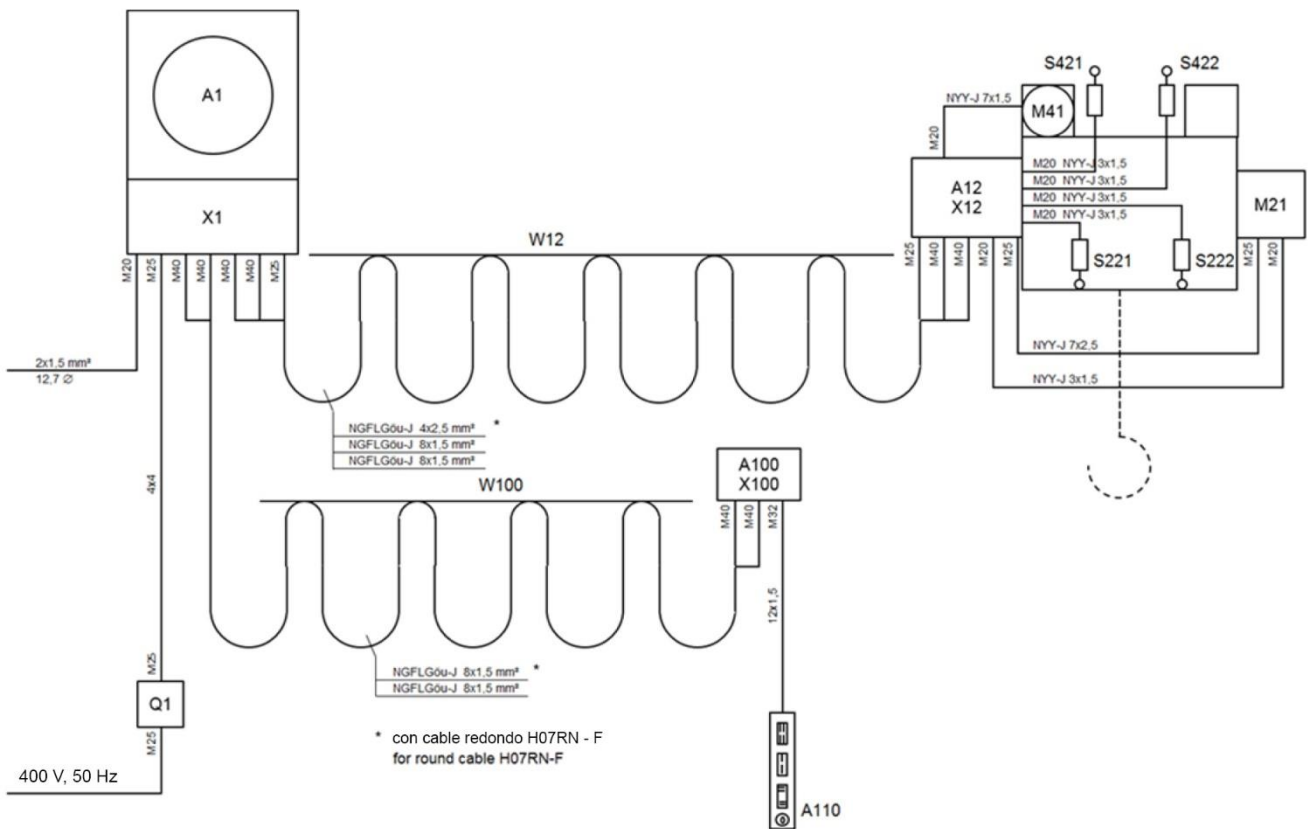
5.3.1 Diseño de las líneas



Las líneas deben estar diseñadas para soportar los esfuerzos esperados, véase DIN EN 60079-14 (VDE 0165-1), párrafos 9.3.7 y 9.3.8.

- Mecánico: Sección transversal, radios de curvatura, clase de protección
- Químico: Calidad, diseño, material de aislamiento
- Térmico: Protección contra sobrecarga (sección de cable)

Especificaciones según DIN VDE 0298 parte 4.



5 Cables y líneas

5.4 Tendido de cables y líneas

Las aberturas de paso para cables y líneas a zonas sin peligro de explosión deben estar convenientemente selladas, véase DIN EN 60079-14 (VDE 0165-1), párrafo 9.6.4. Las aberturas no utilizadas para prensaestopas en equipos eléctricos deben cerrarse con tapones de cierre según DIN EN 60079-0 (VDE 0170-1), párrafo 16.4, véase DIN EN 60079-14 (VDE 0165-1), párrafo 10.5.

Los cables y líneas deben protegerse en lugares especialmente expuestos a tensiones térmicas, mecánicas o químicas, p. ej., colocándolos en tubos o conductos de protección o bajo cubiertas; véase también DIN EN 60079-14 (VDE 0165-1), párrafo 9.3.7.



Sin embargo, los cables y las líneas no deben tenderse en sistemas de tuberías cerradas, por ejemplo, en tuberías de instalación según DIN EN 61386-1 (VDE 0605-1).

Sin embargo, se pueden utilizar sistemas de tuberías cerradas de diseño especial (sistemas de "conductos", mencionados en DIN EN 60079-14 (VDE 0165-1), párrafo 9.4), que son adecuados para zonas potencialmente explosivas y disponen de la certificación correspondiente.

Nota: Estos sistemas de tuberías son comparables con los del

National Electrical Code (EE. UU.) con respecto al diseño y la construcción (por ejemplo, conducto de metal rígido de acuerdo con NEC 501-10).

Al instalar sistemas de "conductos"; se debe procurar que el bloque antichispas esté correctamente encapsulado. Esta es la única manera de garantizar la protección. La posición de la abertura para la masa obturadora también es decisiva en este caso.

También debe tenerse en cuenta la posible acumulación de agua de condensación, que puede causar corrosión, así como tierra y cortocircuitos.

Las entradas del equipo deben ser adecuadas para estos sistemas de tuberías, o deben utilizarse adaptadores probados y certificados.

Al instalar equipos con inserciones en una envolvente antideflagrante según DIN EN 60079-1 (VDE 0170-5), se deben utilizar piezas de inserción de cables que hayan sido probadas y certificadas para esta clase de protección. Además de los requisitos de diseño de la norma DIN EN 60079-0 (VDE 0170-1), anexo A (véase página siguiente), también se aplican los requisitos adicionales de la norma DIN EN 60079-1 (VDE 0170-5), anexo C.

Además, deben tenerse en cuenta las instrucciones de montaje del fabricante.

Esto también se aplica a cualquier tapón de cierre que se utilice en estas envolventes.

6 Acometidas de cableado y líneas Ex (KLE)

6 Acometidas de cableado y líneas Ex (KLE)

6.1 Información general

Para el diseño, la comprobación y el marcado de prensaestopas Ex (KLE) se aplican requisitos especiales.

Nota: Las dimensiones más pequeñas y más grandes del cable o la línea para las que es adecuada la inserción (rango de sujeción) son especificadas por el fabricante. El explotador debe asegurarse de que las dimensiones del cable o línea seleccionada para su uso con la inserción, incluyendo todas las tolerancias, estén dentro del rango de sujeción especificado.



Los requisitos de diseño deben cumplirse según DIN EN 60079-0 (VDE 0170-1), anexo A.

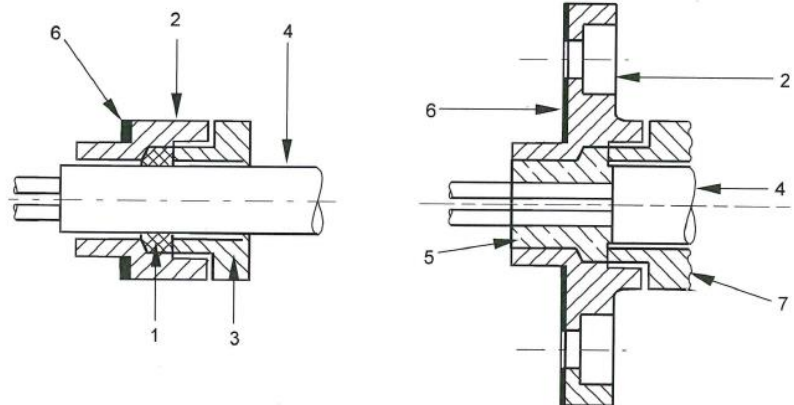
6.2 Sellado del cable o la línea

El sellado entre el cable o la línea y la envolvente del KLE debe garantizarse mediante una de las siguientes medidas (véase fig. 2):

- un anillo de sellado de elastómero,
- un anillo de sellado metálico o recubierto de metal,
- un compuesto de sellado.

El sellado del cable o línea puede realizarse con un solo material o una combinación de ambos y debe adaptarse a la forma del cable o línea de que se trate. La clase de protección contra ignición de la carcasa también puede depender de la estructura interna del cable o línea.

- (1) Anillo obturador
- (2) Envolvente KLE
- (3) Elemento de presión
- (4) Cable o línea
- (5) Compuesto de sellado
- (6) Obturación
- (7) Elemento de cierre del compuesto de sellado



Representación de las acometidas de cableado y líneas Ex

6.3 Materiales

Los requisitos de los materiales relativos a las cargas electrostáticas solo se aplican a las piezas KLE expuestas.

Los anillos de sellado de elastómero deben estar fabricados con materiales que cumplan los ensayos de tipo y sean resistentes al envejecimiento.

Los materiales para los compuestos de sellado deben cumplir con los requisitos de la norma DIN EN 60079-0 (VDE 0170-1), párrafo 12, que se aplica a los materiales de unión.

6 Acometidas de cableado y líneas Ex (KLE)

6.4 Descarga de tracción

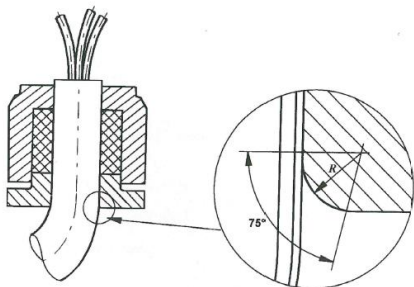


Los prensaestopas Ex deben proporcionar una descarga de tracción del cable o línea para que no se transmitan tensiones de tracción o torsión a las conexiones.

Esta descarga de tracción puede ser proporcionada por dispositivos de descarga de tracción, anillos de sellado o compuestos de sellado. Independientemente del tipo de descarga de tracción, esta debe superar los respectivos ensayos de tipo. En el caso de cables o líneas no reforzados, esta función puede quedar garantizada mediante el anillo de sellado o el compuesto de sellado.

Los KLE del grupo II sin dispositivo de descarga de tracción también podrán homologarse como conformes con el presente anexo si superan el ensayo de descarga de tracción con valores reducidos al 25 % de los valores exigidos. En la documentación del ensayo debe especificarse que estos KLE solo pueden utilizarse para instalaciones fijas del grupo II y que el explotador debe garantizar una descarga de tracción adecuada. Estos KLE deben estar marcados con el símbolo "X".

6.5 Inserción del cable o la línea



Redondeo del punto de inserción de un cable o línea flexible

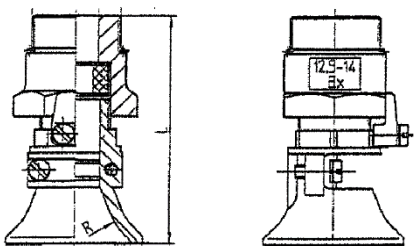


Los KLE deben estar contruidos de tal manera que después de su instalación solo puedan retirarse o desmontarse con ayuda de una herramienta.

El medio de asegurar el KLE a la envolvente del equipo eléctrico deberá ser capaz de sostener el KLE mientras está sujeto a las pruebas mecánicas de descarga de tracción e impacto.



Los KLE deben tener el mismo grado de protección con la envolvente a la que están fijados que el requerido para la envolvente.



Atornilladura de cabeza de trompeta

Los cables móviles deben tenderse con atornilladuras de trompeta.

7 Conexión equipotencial

7 Conexión equipotencial

7.1 General (extracto de VDE 0165 página 5 DIN EN 60079-14 (VDE 0165-1), párrafo 6.4)

La conexión equipotencial es necesaria para instalaciones en zonas con riesgo de explosión. En los sistemas TN, TT e IT, todos los cuerpos de los equipos eléctricos y las partes conductoras externas deben estar conectados al sistema de conexión equipotencial. Esto puede incluir conductores de protección, tubos de protección, apantallados de cables, armaduras de cables y piezas estructurales metálicas, pero no puede incluir conductores neutros.

Las juntas deben estar protegidas contra un auto-desprendimiento y deben reducir al mínimo el riesgo de corrosión, lo cual podría reducir la eficacia de la junta.

Se puede instalar una placa de conexión a tierra interna para permitir el uso de, por ejemplo, prensaestopas metálicos sin una conexión a tierra individual separada. El material y las dimensiones de la placa de conexión a tierra deben corresponder a la corriente residual esperada.

Si las armadura o pantallas de protección de los cables solo están puestos a tierra fuera de la zona con riesgo de explosión (por ejemplo, en una sala de control), este punto de puesta a tierra debe incluirse en el sistema de conexión equipotencial de la zona con riesgo de explosión.

Si en los sistemas TN la armadura o pantalla de protección solo está conectada a tierra fuera de la zona con riesgo de explosión, existe la posibilidad de que se generen chispas peligrosas al final de la armadura en la zona con riesgo de explosión; por lo tanto, esta armadura o pantalla de protección debe tratarse como los hilos no utilizados (véase DIN EN 60079-14 (VDE 0165-1), párrafo 9.6.3).

No es necesario conectar por separado los cuerpos del equipo eléctrico al sistema de conexión equipotencial si tienen un contacto metálico sólido y seguro con piezas estructurales o tuberías que estén a su vez conectados al sistema de conexión equipotencial. Las piezas conductoras que no forman parte de la construcción o del sistema eléctrico no necesitan ser conectadas al sistema de conexión equipotencial si no hay peligro de transmisión de tensión, p. ej, los marcos de puertas o ventanas.

Para conseguir una conexión equipotencial, se pueden utilizar prensaestopas con dispositivos de sujeción incorporados para sujetar el manguito trenzado o el refuerzo del cable/línea.

La sección transversal mínima de los conductores de compensación para la conexión principal a un carril protector debe ser de 6 mm² y de 4 mm² para conexiones adicionales. Se debe considerar el uso de líneas más grandes para una mejor resistencia mecánica.

Las envolventes metálicas de los equipos de seguridad intrínseca o de energía limitada no tienen que estar conectadas al sistema de conexión equipotencial, excepto cuando se requiera en la documentación del dispositivo o para evitar la carga electrostática.

Los sistemas con protección catódica no deben conectarse al sistema de conexión equipotencial a menos que el sistema esté especialmente diseñado para este fin.

7 Conexión equipotencial

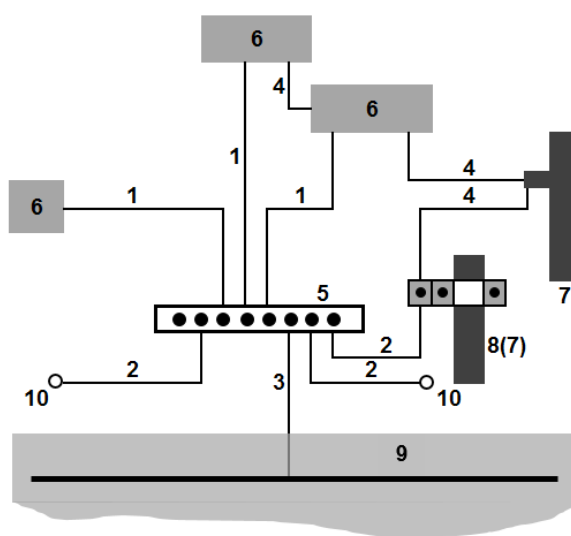
7.2 Conexión equipotencial de protección

En cada edificio, el conductor de puesta a tierra y las siguientes piezas conductoras deben conectarse a través del carril de puesta a tierra principal para la conexión equipotencial de protección:

- tubos metálicos de los sistemas de suministro que se introducen en los edificios, p. ej. gas, agua, partes conductoras externas de la estructura del edificio, si se pueden tocar en el estado normal de uso;
- sistemas metálicos de calefacción central y aire acondicionado;
- refuerzos metálicos de estructuras de edificios de hormigón armado, donde los refuerzos se pueden tocar y están interconectados de forma fiable.

Cuando dichas partes conductoras tengan su punto de partida fuera del edificio, deberán estar interconectadas lo más cerca posible de su punto de entrada dentro del edificio.

- (1) Conductor de protección
- (2) Conductor principal de conexión equipotencial para el HPA
- (3) Conductores de tierra
- (4) Conductor para conexión equipotencial adicional
- (5) Borne de puesta a tierra principal (carril), carril de conexión equipotencial
- (6) Cuerpo de un medio eléctrico
- (7) piezas conductoras externas, por ejemplo, piezas metálicas de la construcción del edificio
- (8) Tubería de agua
- (9) Electrodo de tierra, p. ej., electrodo de tierra de cimentación o refuerzo del edificio
- (10) Otras conexiones a tierra



7 Conexión equipotencial

7.3 Conductor de equipotencialidad (extracto de DIN VDE 0100-540, párrafo 544)

Conductor de conexión equipotencial de protección para la conexión a la línea de tierra principal

El conductor de conexión equipotencial de protección para la conexión a la línea principal de puesta a tierra debe tener una sección mínima no inferior a:

- 6 mm² de cobre, o
- 16 mm² de aluminio, o
- 50 mm² de acero.

La sección de las conexiones equipotenciales de protección para la conexión al carril principal de puesta a tierra no debe ser superior a 25 mm² Cu o secciones comparables de otros materiales.

Conductor de conexión equipotencial de protección para la conexión equipotencial de protección adicional

Un conductor de protección equipotencial de protección que conecte dos cuerpos del equipo eléctrico deberá tener una conductividad no inferior a la del conductor de protección más pequeño conectado a los cuerpos.

Un conductor de conexión equipotencial de protección que conecte los cuerpos del equipo eléctrico con piezas conductoras externas debe tener una conductividad que sea al menos la mitad de la sección transversal del conductor de protección correspondiente.

La sección transversal mínima de los conductores de conexión de equipotencial de protección para la conexión equipotencial de protección adicional y de los conductores de conexión equipotencial entre dos partes conductoras externas deberá cumplir los requisitos del punto 543.1.3.

La sección transversal de un conductor de protección que no forme parte de un cable o de una línea que no se encuentre en el mismo recubrimiento que el conductor exterior no deberá ser inferior a:

- 2,5 mm² Cu o 16 mm² Al, si se dispone de protección contra daños mecánicos,
- 4 mm² Cu o 16 mm² Al, si no se dispone de protección contra daños mecánicos.

Un conductor de protección que no forme parte de un cable/línea se considera protegido mecánicamente si se instala en una tubería de instalación, en una canaleta de cables o si se instala de forma igualmente protegida.

7.4 Conexión equipotencial para sistemas de grúas Ex

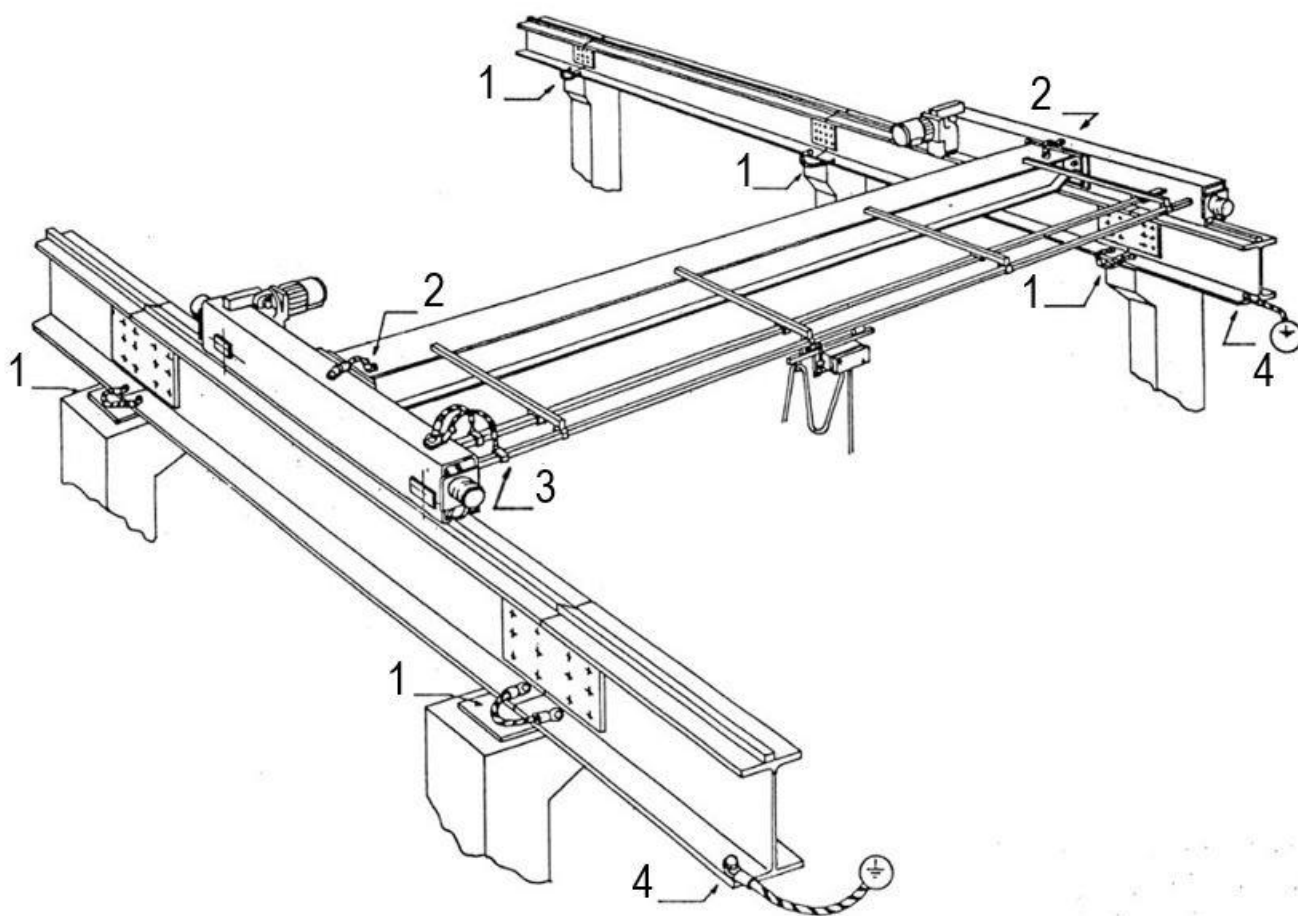
Como podemos ver en los extractos anteriores de los estándares VDE:



¡Durante la construcción de instalaciones eléctricas en zonas con riesgo de explosión se requiere generalmente una conexión equipotencial!

- Todas las partes que pueden asumir tensión en caso de fallo deben conectarse al conductor de protección, es decir, todos los dispositivos eléctricos deben estar conectados a tierra.
- Los andamios para grúas (estructuras auxiliares, guías, soportes, etc.) deben estar incluidos en la medida de protección.
- Las uniones de carril deben ser puenteadas de forma conductiva, por lo que las juntas de las vigas mediante lengüetas roscadas no deben considerarse suficientes.

7 Conexión equipotencial



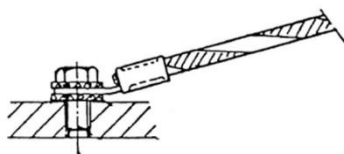
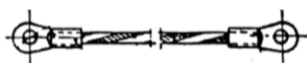
Deben preverse puentes para la conexión equipotencial:

- (1) Uniones de carril
- (2) Conexiones del testero
- (3) Dispositivo de control móvil, fuente de alimentación, rieles para carros portacables
- (4) Los carros de puente grúa deben conectarse al conductor de protección.

Versión:

H07V-K 10 mm² - verde-amarillo
Terminal de cable 8-10 DIN 46234, 2 uds.

Arandela dentada A8,4 DIN 6797, 2 uds.
Tornillo M8×12 DIN 933, 1 ud.



STAHL CraneSystems GmbH
Daimlerstr. 6, 74653 Künzelsau, Alemania
Tel +49 7940 128-0, fax +49 7940 55665
marketing.scs@stahlcranes.com
www.stahlcranes.com

a member of COLUMBUS MCKINNON
CORPORATION

Partner of Experts

STAHL ®
CraneSystems