

ABB MEASUREMENT & ANALYTICS

# Sistemas de tensión de banda con Unidad de control electrónico de tensión PFEA 113

## Manual de usuario



**3BSE029382R0106 es Rev C**

---

## Uso de **PELIGRO**, **ADVERTENCIA**, **PRECAUCIÓN** y **NOTA**

Esta publicación incluye los avisos de **PELIGRO**, **ADVERTENCIA**, **PRECAUCIÓN** y **NOTA** que informan sobre algún punto importante relacionado con la seguridad u otra información pertinente.

**PELIGRO** Indica los riesgos que pueden causar lesiones personales graves o provocar la muerte.

**ADVERTENCIA** Indica los riesgos que pueden causar lesiones personales

**PRECAUCIÓN** Indica los riesgos que pueden ocasionar daño al equipo o al edificio

**NOTA** Alerta al usuario sobre hechos y condiciones pertinentes

Si bien **PELIGRO** y **ADVERTENCIA** son riesgos relacionados con las lesiones personales y **PRECAUCIÓN** con los daños relacionados al equipo o la propiedad, debe entenderse que la puesta en marcha de un equipo dañado podría, en determinadas condiciones operativas, originar un proceso de degradación del rendimiento y causar lesiones personales e incluso la muerte. De ahí que se deba cumplir con todos los avisos de **PELIGRO**, **ADVERTENCIA** y **PRECAUCIÓN**.

## MARCAS COMERCIALES

Pressductor<sup>®</sup> es una marca registrada de ABB AB.

## AVISO

La información de este documento está sujeta a cambios sin previo aviso y no debe interpretarse como una obligación por parte de ABB AB. ABB AB no se hace responsable de ningún error que pudiera aparecer en este documento.

En ningún caso ABB AB será responsable de los daños directos, indirectos, especiales, incidentales o consecuentes de cualquier clase o naturaleza que resulten del uso de este documento. ABB AB tampoco será responsable de los daños directos, indirectos, especiales, incidentales o consecuentes de cualquier clase o naturaleza que resulten del uso de los programas y aplicaciones descritos en este documento.

Este documento no deberá ser reproducido o copiado, en su totalidad o en parte, sin el permiso escrito de ABB AB y el contenido no deberá ser revelado a terceras personas sin previa autorización.

El programa descrito en este documento es suministrado bajo licencia y puede ser usado, copiado o revelado únicamente de acuerdo con los términos de dicha licencia.

## MARCA CE

La Unidad de control electrónico de tensión PFEA 113 cumple con los requisitos establecidos en la Directiva RoHS 2011/65/EC, Directiva EMC 2014/30/EC y la Directiva de Baja Tensión 2014/35/EC siempre y cuando la instalación se realice de acuerdo con las instrucciones de instalación indicadas en el [Capítulo 2 Instalación](#), que se incluye en este Manual del Usuario.



La Unidad de control electrónico de tensión PFEA113 cumple con los requisitos de homologación de seguridad de los EE.UU. y Canadá de conformidad con la norma UL61010C-1 para equipos de control de procesos y CSA C22.2 N° 1010-1. Certificado N° 170304-E240621 y N° 240504-E240621, siempre y cuando la instalación se realice de acuerdo con las instrucciones de instalación indicadas en el [Capítulo 2 Instalación](#), que se incluye en este Manual del Usuario.

Copyright © ABB AB, 2004-2018  
Translation of 3BSE029382R0101 en Rev C

## ÍNDICE

### Capítulo 1 - Introducción

1.1	Presentación de este manual .....	1-1
1.2	Descargo de responsabilidad en ciberseguridad .....	1-1
1.3	Directiva WEEE europea: Residuos de equipos eléctricos y electrónicos .....	1-1
1.4	Cómo utilizar este Manual.....	1-2
1.4.1	Inicio .....	1-2
1.4.2	Cómo guardar los datos y valores reales en el momento de la puesta en servicio.....	1-2
1.5	Presentación del sistema .....	1-3
1.6	Instrucciones de seguridad.....	1-5
1.6.1	Seguridad personal.....	1-5
1.6.2	Seguridad del equipo .....	1-5
1.7	Técnica de medición basada en la Tecnología Pressductor® .....	1-6

### Capítulo 2 - Instalación

2.1	Presentación de este capítulo .....	2-1
2.2	Instrucciones de seguridad.....	2-1
2.3	Montaje de las células de carga .....	2-1
2.4	Instalación de la unidad de control electrónico .....	2-2
2.4.1	Selección y disposición del cableado.....	2-2
2.4.1.1	Cableado recomendado .....	2-2
2.4.1.2	Interferencia .....	2-4
2.4.1.3	Sincronización.....	2-4
2.4.2	Montaje de la Unidad de control electrónico de tensión PFEA 113 .....	2-5
2.4.2.1	Versión IP 65 (NEMA 4).....	2-5
2.4.2.2	Versión IP 20 (no cerrada).....	2-6
2.4.3	Conexión a tierra.....	2-7
2.5	Instalación del armario de suelo MNS Selecto.....	2-8
2.5.1	Montaje conjunto de los armarios.....	2-8
2.5.2	Montaje de los armarios en el suelo.....	2-8
2.5.3	Requisitos de espacio.....	2-9
2.6	Instalación de la caja de conexiones PFXC 141 .....	2-10
2.7	Conectores en la unidad PFEA113 .....	2-11
2.8	Conexión de las células de carga .....	2-12
2.9	Conexión de las salidas analógicas (AO1-AO6) .....	2-12
2.10	Conexión de las entradas analógicas (AI1-AI2) .....	2-13
2.11	Conexión de las salidas digitales (DO1-DO4).....	2-13
2.12	Conexión de la entrada digital (DI) .....	2-14
2.13	Conexión de unidades opcionales.....	2-15
2.13.1	Amplificador de aislamiento PXUB 201 .....	2-15

## ÍNDICE (continuación)

2.13.2	Placa de relés PXKB 201 .....	2-15
2.13.3	Fuente de alimentación SD83x .....	2-16
<b>Capítulo 3 - Puesta en servicio</b>		
3.1	Presentación de este capítulo .....	3-1
3.2	Instrucciones de seguridad .....	3-1
3.3	Equipos y documentos necesarios.....	3-2
3.4	Utilización de los botones del panel.....	3-3
3.4.1	Navegación y confirmación .....	3-3
3.4.2	Cambio de valores numéricos y parámetros .....	3-3
3.5	Vista general del menú.....	3-4
3.6	Guía de puesta en servicio paso a paso .....	3-5
3.7	Configuración de parámetros básicos .....	3-6
3.8	Ejecución de una configuración rápida (sólo para uno o dos rodillos) .....	3-6
3.8.1	Realización de la configuración rápida con pesas en suspensión .....	3-7
3.8.2	Realización de la configuración rápida con ganancia de abrazamiento..	3-9
3.9	Comprobación de la polaridad de las señales de la célula de carga.....	3-11
3.10	Comprobación del funcionamiento de las células de carga .....	3-12
3.11	Realización de una configuración completa .....	3-13
3.11.1	Resumen.....	3-13
3.12	Secuencia de la configuración completa.....	3-15
3.12.1	Menú de presentación (Presentation-Menu) .....	3-15
3.12.1.1	Selección del idioma (SetLanguage).....	3-15
3.12.1.2	Set Unit.....	3-15
3.12.1.3	Selección del ancho de banda.....	3-16
3.12.1.4	Selección de decimales.....	3-16
3.12.2	System Definition.....	3-17
3.12.2.1	Programación de la ganancia de abrazamiento .....	3-17
3.12.3	Selección del tipo de objeto .....	3-18
3.12.3.1	Tipos de objeto para un rodillo.....	3-18
3.12.3.2	Selección de los tipos de objeto para dos rodillos.....	3-19
3.12.3.3	Selección de los tipos de objeto para rodillo segmentado.....	3-20
3.12.4	Nominal Load.....	3-23
3.12.5	Zero Set.....	3-24
3.12.6	Set Wrap Gain .....	3-25
3.12.6.1	Menús de ganancia de abrazamiento para un rodillo, dos rodillos y rodillo segmentado .....	3-27
3.12.7	Selección de las salidas analógicas (AO1-AO6).....	3-30
3.12.8	Selección de las salidas digitales (DO1-DO4).....	3-34
3.12.9	Selección de las entradas analógicas (AI1-AI2) .....	3-37
3.12.10	Selección de la entrada digital.....	3-37

## ÍNDICE (continuación)

3.12.11	Miscellaneous Menu .....	3-38
3.12.11.1	Profibus .....	3-38
3.12.11.2	Selección de valores predeterminados de fábrica (Set Factory Default).....	3-38
3.12.12	Service Menu .....	3-39
3.12.12.1	Carga máxima / desviación actual.....	3-41
3.12.12.2	Puesta a cero de las células de carga .....	3-41
3.12.12.3	Función de simulación .....	3-41
3.13	Comunicación de la unidad PFEA113 con el protocolo Profibus DP .....	3-42
3.13.1	Información general acerca del protocolo Profibus DP .....	3-42
3.13.2	Comunicación maestro-esclavo .....	3-42
3.13.3	Medio físico de Profibus.....	3-43
3.13.4	Comandos utilizados en el protocolo Profibus .....	3-45
3.13.5	Manejo de datos de medición a través del protocolo Profibus .....	3-45
3.13.5.1	Miscellaneous Menu .....	3-46
3.13.5.2	Escalado de los valores de medición en el protocolo Profibus .....	3-47
3.13.5.3	Filtrado de los valores de medición en el protocolo Profibus .....	3-50
3.13.5.4	Búfer de entrada, bloque de comunicación de la unidad PFEA 113 al PLC .....	3-50
3.13.5.5	Búfer de salida, bloque de comunicación del PLC a la unidad PFEA 113.....	3-51
3.14	Puesta en servicio de unidades opcionales .....	3-52
3.14.1	Amplificador de aislamiento PXUB 201 .....	3-52

## Capítulo 4 - Funcionamiento

4.1	Presentación de este capítulo .....	4-1
4.2	Instrucciones de seguridad.....	4-1
4.3	Manejo de los dispositivos.....	4-1
4.4	Arranque y parada.....	4-2
4.4.1	Start-up.....	4-2
4.4.2	Apagado .....	4-2
4.5	Funcionamiento normal .....	4-2
4.6	Valores de medición en la pantalla .....	4-3
4.7	Menús del operador .....	4-5
4.7.1	Tensión de banda .....	4-6
4.7.1.1	Rodillo estándar (dos células de carga), uno o dos rodillos.....	4-6
4.7.1.2	Rodillo segmentado.....	4-7
4.7.1.3	Medición en un solo lado (una célula de carga).....	4-7
4.7.1.4	Valores de tensión conectados a las salidas analógicasAO1 - AO6 .....	4-8

## ÍNDICE (continuación)

4.7.2	Mensajes de error y advertencias .....	4-8
<b>Capítulo 5 - Mantenimiento</b>		
5.1	Presentación de este capítulo .....	5-1
5.2	Mantenimiento preventivo .....	5-1
<b>Capítulo 6 - Localización de fallos</b>		
6.1	Presentación de este capítulo .....	6-1
6.2	Instrucciones de seguridad .....	6-1
6.3	Intercambiabilidad.....	6-1
6.4	Equipos y documentos necesarios.....	6-1
6.5	Procedimiento de localización de fallos.....	6-2
6.6	Mensajes de error y advertencia de la unidad PFEA 113 .....	6-3
6.6.1	Mensajes de error .....	6-3
6.6.2	Mensajes de advertencia .....	6-3
6.7	Síntomas de fallos y medidas a tomar.....	6-4
6.8	Advertencias y errores detectados por la unidad de control electrónico de tensión .....	6-6
6.8.1	Errores .....	6-6
6.8.1.1	Error de memoria flash.....	6-6
6.8.1.2	Error de memoria EEPROM .....	6-6
6.8.1.3	Error de alimentación .....	6-6
6.8.1.4	Error de excitación de célula de carga.....	6-7
6.8.2	Advertencias.....	6-7
6.8.2.1	Problema de comunicación de Profibus .....	6-7
6.8.2.2	Problema de sincronización.....	6-7
6.8.3	Cambio a medición en un solo lado si una célula de carga está defectuosa.....	6-8
6.8.3.1	Menús para el cambio de rodillo a estándar a medición en un solo lado.....	6-9
6.9	Sustitución de las células de carga.....	6-11
<b>Anexo A - Datos técnicos para la Unidad de control electrónico de tensión PFEA 113</b>		
A.1	Presentación de este anexo.....	A-1
A.2	Definiciones utilizadas en los sistemas de tensión de banda .....	A-2
A.2.1	Sistema de coordenadas .....	A-3
A.3	Factor de escala de rodillo segmentado (SRSF) .....	A-4
A.3.1	Cálculo simplificado del SRSF .....	A-4
A.4	Datos técnicos .....	A-7

## ÍNDICE (continuación)

A.5	Configuración predeterminada de fábrica.....	A-11
A.6	Unidades opcionales .....	A-13
A.6.1	Amplificador de aislamiento PXUB 201 .....	A-13
A.6.2	Placa de relés PXKB 201 .....	A-14
A.6.3	Fuente de alimentación SD83x .....	A-14
A.6.4	Caja de conexiones PFXC 141 .....	A-15
A.7	Ilustraciones .....	A-16
A.7.1	Esquema de dimensiones 3BSE017052D64, Revisión D.....	A-16
A.7.2	Esquema de dimensiones 3BSE029997D0064, Revisión A.....	A-17
A.8	Archivo GSD de Profibus DP para la PFEA 113.....	A-18

### Anexo B - PFCL 301E - Diseño de la instalación de las células de carga

B.1	Presentación del anexo.....	B-1
B.2	Consideraciones básicas de la aplicación .....	B-1
B.3	Guía detallada para el diseño de la instalación de células de carga.....	B-2
B.4	Requisitos de la instalación.....	B-3
B.5	Alternativas de montaje, cálculo de fuerza y cálculo de ganancia de abrazamiento.....	B-4
B.5.1	Montaje horizontal .....	B-4
B.5.2	Montaje inclinado .....	B-5
B.6	Cálculo de fuerza para la medición con una sola célula de carga.....	B-6
B.6.1	La solución más común y simple.....	B-6
B.6.2	Cálculo de fuerza cuando la banda no está centrada en el cilindro .....	B-7
B.7	Montaje de las células de carga .....	B-8
B.7.1	Tendido del cable de la célula de carga .....	B-8
B.7.2	Conexión del alargador de la célula de carga .....	B-8
B.8	Datos técnicos.....	B-9
B.9	Diagrama de cableado 3BSE028144D0065, página 5/7, Revisión D.....	B-11
B.10	Diagrama de cableado 3BSE028144D0065, página 6/7, Revisión D.....	B-12
B.11	Instrucciones de montaje, conector de cable, 3BSE019064, Revisión A .....	B-13
B.12	Plano de dimensiones, 3BSE015955D0094, Revisión D .....	B-14
B.13	Esquema de montaje, 3BSE015955D0096, Revisión C .....	B-15

### Anexo C - PFTL 301E - Diseño de la instalación de células de carga

C.1	Presentación del anexo.....	C-1
C.2	Consideraciones básicas de la aplicación .....	C-1
C.3	Guía detallada para el diseño de la instalación de células de carga.....	C-2
C.4	Requisitos de la instalación.....	C-3
C.5	Alternativas de montaje, cálculo de fuerza y cálculo de ganancia de abrazamiento.....	C-4
C.5.1	Montaje horizontal .....	C-4
C.5.2	Montaje inclinado .....	C-5

## ÍNDICE (continuación)

C.6	Cálculo de fuerza para la medición con una sola célula de carga .....	C-6
C.6.1	La solución más común y simple .....	C-6
C.6.2	Cálculo de fuerza cuando la banda no está centrada en el cilindro.....	C-7
C.7	Montaje de las células de carga.....	C-8
C.7.1	Tendido del cable de la célula de carga.....	C-8
C.7.2	Conexión del alargador de la célula de carga.....	C-8
C.8	Datos técnicos .....	C-9
C.9	Diagrama de cableado 3BSE028144D0065, página 5/7, Revisión D.....	C-11
C.10	Diagrama de cableado 3BSE028144D0065, página 6/7, Revisión D.....	C-12
C.11	Instrucciones de montaje, conector de cable, 3BSE019064, Revisión A.....	C-13
C.12	Plano de dimensiones, 3BSE019040D0094, Revisión C.....	C-14
C.13	Esquema de montaje, 3BSE019040D0096, Revisión C .....	C-15

## Anexo D - PFRL 101 - Diseño de la instalación de células de carga

D.1	Presentación del anexo .....	D-1
D.2	Consideraciones básicas de la aplicación.....	D-1
D.3	Guía detallada para el diseño de la instalación de células de carga .....	D-2
D.4	Requisitos de la instalación .....	D-3
D.5	Orientación de la célula de carga en función de la dirección de medición .....	D-4
D.6	Alternativas de montaje, cálculo de fuerza y cálculo de ganancia de abrazamiento.....	D-5
D.6.1	Montaje horizontal .....	D-5
D.6.2	Montaje inclinado.....	D-6
D.7	Cálculo de fuerza para la medición con una sola célula de carga .....	D-7
D.7.1	La solución más común y simple .....	D-7
D.7.2	Cálculo de fuerza cuando la banda no está centrada en el cilindro.....	D-8
D.8	Montaje de las células de carga.....	D-9
D.8.1	Montaje con abrazaderas.....	D-11
D.8.2	Tornillos de montaje de las células de carga .....	D-12
D.8.3	Tendido del cable de la célula de carga.....	D-12
D.9	Datos técnicos .....	D-13
D.10	Diagrama de cableado 3BSE028144D0065, página 1/7, Revisión D.....	D-15
D.11	Diagrama de cableado 3BSE028144D0065, página 2/7 Revisión D.....	D-16
D.12	Diagrama de cableado 3BSE028144D0065, página 3/7, Revisión D.....	D-17
D.13	Diagrama de cableado 3BSE028144D0065, página 7/7, Revisión D.....	D-18
D.14	Plano de dimensiones 3BSE004042D0003, página 1/2, Revisión O.....	D-19
D.15	Plano de dimensiones 3BSE004042D0003, página 2/2, Revisión O.....	D-20
D.16	Plano de dimensiones, 3BSE0263014, Revisión - .....	D-21
D.17	Plano de dimensiones, 3BSE027249, Revisión - .....	D-22
D.18	Plano de dimensiones, 3BSE004042D0066, Revisión - .....	D-23
D.19	Plano de dimensiones, 3BSE004042D0065, Revisión - .....	D-24
D.20	Plano de dimensiones, 3BSE010457, Revisión B.....	D-25

## ÍNDICE (continuación)

### Anexo E - PFTL 101 - Diseño de la instalación de células de carga

E.1	Presentación del anexo.....	E-1
E.2	Consideraciones básicas de la aplicación .....	E-1
E.3	Guía detallada para el diseño de la instalación de células de carga.....	E-2
E.4	Requisitos de la instalación.....	E-3
E.5	Alternativas de montaje, cálculo de fuerza y cálculo de ganancia de abrazamiento.....	E-4
E.5.1	Montaje horizontal.....	E-4
E.5.2	Montaje inclinado .....	E-5
E.6	Cálculo de fuerza para la medición con una sola célula de carga.....	E-6
E.6.1	La solución más común y simple.....	E-6
E.6.2	Cálculo de fuerza cuando la banda no está centrada en el cilindro .....	E-7
E.7	Montaje de las células de carga .....	E-8
E.7.1	Tendido del cable de la célula de carga .....	E-9
E.8	Datos técnicos.....	E-10
E.9	Diagrama de cableado 3BSE028144D0065, página 1/7, Revisión D.....	E-12
E.10	Diagrama de cableado 3BSE028144D0065, página 2/7, Revisión D.....	E-13
E.11	Diagrama de cableado 3BSE028144D0065, página 3/7, Revisión D.....	E-14
E.12	Diagrama de cableado 3BSE028144D0065, página 4/7, Revisión D.....	E-15
E.13	Diagrama de cableado 3BSE028144D0065, página 7/7, Revisión D.....	E-16
E.14	Plano de dimensiones, 3BSE004171, Revisión B .....	E-17
E.15	Plano de dimensiones, 3BSE004995, Revisión C .....	E-18
E.16	Plano de dimensiones, 3BSE023301D0064, Revisión B .....	E-19
E.17	Plano de dimensiones, 3BSE004196, Revisión C .....	E-20
E.18	Plano de dimensiones, 3BSE004999, Revisión C .....	E-21
E.19	Plano de dimensiones, 3BSE023223D0064, Revisión B .....	E-22
E.20	Plano de dimensiones, 3BSE012173, Revisión F.....	E-23
E.21	Plano de dimensiones, 3BSE012172, Revisión F.....	E-24
E.22	Plano de dimensiones, 3BSE012171, Revisión F.....	E-25
E.23	Plano de dimensiones, 3BSE012170, Revisión F.....	E-26

### Anexo F - PFCL 201 - Diseño de la instalación de células de carga

F.1	Presentación del anexo.....	F-1
F.2	Consideraciones básicas de la aplicación .....	F-1
F.3	Guía detallada para el diseño de la instalación de células de carga.....	F-2
F.4	Requisitos de la instalación.....	F-3
F.5	Alternativas de montaje, cálculo de fuerza y cálculo de ganancia de abrazamiento.....	F-4
F.5.1	Montaje horizontal.....	F-4
F.5.2	Montaje inclinado .....	F-6
F.6	Cálculo de fuerza para la medición con una sola célula de carga.....	F-7
F.6.1	La solución más común y simple.....	F-7
F.6.2	Cálculo de fuerza cuando la banda no está centrada en el cilindro .....	F-8

## ÍNDICE (continuación)

F.7	Montaje de las células de carga.....	F-9
F.7.1	Preparativos.....	F-9
F.7.2	Montaje .....	F-9
F.7.3	Cableado para la célula de carga PFCL 201CE .....	F-11
F.8	Datos técnicos de la célula de carga PFCL 201 .....	F-12
F.9	Diagrama de cableado 3BSE028144D0065, página 1/7, Revisión D.....	F-14
F.10	Diagrama de cableado 3BSE028144D0065, página 2/7, Revisión D.....	F-15
F.11	Diagrama de cableado 3BSE028144D0065, página 3/7, Revisión D.....	F-16
F.12	Diagrama de cableado 3BSE028144D0065, página 7/7, Revisión D.....	F-17
F.13	Plano de dimensiones, 3BSE006699D0003, Revisión F .....	F-18
F.14	Plano de dimensiones, 3BSE029522D0001, Revisión B.....	F-19
F.15	Plano de dimensiones, 3BSE006699D0006, Revisión - .....	F-21
F.16	Plano de dimensiones, 3BSE006699D0005, Revisión J.....	F-22
F.17	Plano de dimensiones, 3BSE006699D0004, Revisión H.....	F-23

## Anexo G - PFTL 201 - Diseño de la instalación de células de carga

G.1	Presentación del anexo.....	G-1
G.2	Consideraciones básicas de la aplicación.....	G-1
G.3	Guía detallada para el diseño de la instalación de células de carga .....	G-2
G.4	Requisitos de la instalación .....	G-3
G.5	Alternativas de montaje, cálculo de fuerza y cálculo de ganancia de abrazamiento.....	G-4
G.5.1	Montaje horizontal .....	G-4
G.5.2	Montaje inclinado.....	G-5
G.6	Cálculo de fuerza para la medición con una sola célula de carga .....	G-6
G.6.1	La solución más común y simple.....	G-6
G.6.2	Cálculo de fuerza cuando la banda no está centrada en el cilindro.....	G-7
G.7	Montaje de las células de carga.....	G-8
G.7.1	Preparativos.....	G-8
G.7.2	Placas de adaptación .....	G-8
G.7.3	Montaje .....	G-8
G.7.4	Cableado.....	G-10
G.8	Datos técnicos de la célula de carga PFCL 201 .....	G-11
G.9	Diagrama de cableado 3BSE028144D0065, página 1/7, Revisión D.....	G-13
G.10	Diagrama de cableado 3BSE028144D0065, página 2/7, Revisión D.....	G-14
G.11	Diagrama de cableado 3BSE028144D0065, página 3/7, Revisión D.....	G-15
G.12	Diagrama de cableado 3BSE028144D0065, página 7/7, Revisión D.....	G-16
G.13	Plano de dimensiones, 3BSE008723, Revisión D .....	G-17
G.14	Plano de dimensiones, 3BSE008904, Revisión D .....	G-18
G.15	Plano de dimensiones, 3BSE008724, Revisión F .....	G-19
G.16	Plano de dimensiones, 3BSE008905, Revisión G .....	G-20

## ÍNDICE (continuación)

G.17 Plano de dimensiones, 3BSE008917, Revisión H .....G-21

G.18 Plano de dimensiones, 3BSE008918, Revisión G .....G-22

### **Anexo H - Datos y valores reales en el momento de la puesta en servicio**

H.1 Utilice este formulario para documentar la puesta en servicio .....H-1



## Capítulo 1 Introducción

---

### 1.1 Presentación de este manual

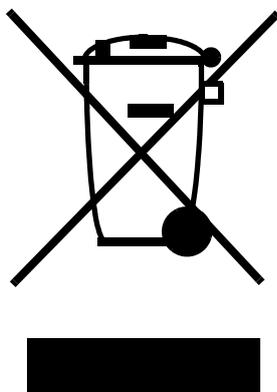
Este Manual del usuario describe el sistema de tensión de banda que ha adquirido. Después de leer este manual, Ud. contará con todos los conocimientos necesarios para la instalación mecánica y eléctrica, la puesta en servicio, el funcionamiento, el mantenimiento preventivo y la localización de averías de su sistema de medición.

Para obtener la máxima fiabilidad y precisión de su sistema de medición, lea primero detenidamente este Manual del usuario.

### 1.2 Descargo de responsabilidad en ciberseguridad

Este producto ha sido diseñado para conectarse y transmitir datos e información a través de la interfaz de red que debe estar conectada a una red segura. Es responsabilidad exclusiva de la persona o entidad responsable de la administración de la red garantizar una conexión segura a la red y de tomar las medidas necesarias (como por ejemplo, pero no limitado a, instalación de barreras de seguridad, aplicación de medidas de autenticación, cifrado de datos, instalación de programas antivirus, etc.) para proteger el producto y la red, incluidos su sistema y la interfaz, contra cualquier falla de seguridad, acceso no autorizado, interferencias, intrusiones, fugas y/o robo de datos o información. ABB no es responsable de ninguno de estos daños y/o pérdidas.

### 1.3 Directiva WEEE europea: Residuos de equipos eléctricos y electrónicos



El símbolo del contenedor de residuos con ruedas tachado en el producto o productos y/o de los documentos que los acompañan significa que los equipos eléctricos y electrónicos usados (WEEE) no deben mezclarse con los residuos domésticos generales.

Si desea desechar equipos eléctricos y electrónicos (EEE) en la Unión Europea, póngase en contacto con su distribuidor o proveedor para obtener más información.

Fuera de la Unión Europea, póngase en contacto con las autoridades locales o con su distribuidor, y pregunte por el método de eliminación correcto.

La correcta eliminación de este producto contribuirá a ahorrar valiosos recursos y a evitar los posibles efectos negativos para la salud humana y el medio ambiente, que de otra forma podrían producirse debido a una manipulación inapropiada de los residuos.

## 1.4 Cómo utilizar este Manual

Este Manual del usuario se compone de dos partes principales.

### 1. Información acerca de la Unidad de control electrónico de tensión

- Información del sistema y de seguridad (Capítulo 1)
- Instalación, puesta en servicio, mantenimiento, funcionamiento y localización de averías (Capítulos 2-6)
- Datos técnicos (Anexo A)

### 2. Información sobre el diseño de la instalación de las células de carga

- Célula de carga sensora de fuerza vertical PFCL 301E (Anexo B)
- Célula de carga sensora de fuerza horizontal PFTL 301E (Anexo C)
- Tensiómetro radial PFRL 101 (Anexo D)
- Célula de carga sensora de fuerza horizontal PFTL 101 (Anexo E)
- Célula de carga sensora de fuerza vertical PFCL 201 (Anexo F)
- Célula de carga sensora de fuerza horizontal PFTL 201 (Anexo G)

Cada anexo contiene información detallada sobre uno de los tipos de célula de carga antes mencionados cuando se utilizan en sistemas de tensión de banda con unidades de control electrónico de tensión PFEA113.

### 1.4.1 Inicio

Puede utilizar la secuencia Fast Setup (Configuración rápida) para configurar el sistema para una medición básica.

La Configuración rápida le guía por un número mínimo de pasos para configurar la unidad de control electrónico de tensión. Ejecute las acciones de las secciones siguientes:

- [Sección 3.6 Guía de puesta en servicio paso a paso](#)
- [Sección 3.7 Configuración de parámetros básicos](#)
- [Sección 3.8 Ejecución de una configuración rápida \(sólo para uno o dos rodillos\)](#)

Para una funcionalidad ampliada, use “Performing a Complete Setup” (Ejecución de una configuración completa). Consulte la [Sección 3.11 Realización de una configuración completa](#).

### 1.4.2 Cómo guardar los datos y valores reales en el momento de la puesta en servicio

Cuando haya concluido la puesta en servicio, puede usar el formulario del Anexo H para rellenar los datos y valores reales de la puesta en servicio y guardarlos para uso futuro.

## 1.5 Presentación del sistema

Su sistema de medición de tensión consiste en:

- Unidad de control electrónico de tensión PFEA113
- Células de carga de los tipos PFCL 301E, PFTL 301E, PFRL 101, PFTL 101, PFCL 201 y PFTL 201
- Caja de conexiones PFXC 141

Esta avanzada unidad de control electrónico de tensión puede alimentar hasta cuatro células de carga, y dispone de seis salidas analógicas configurables para el control y/o monitorización de la tensión de banda. Las señales de salida también se encuentran disponibles en Profibus-DP. Otra característica útil es la posibilidad, a través de la entrada digital o de Profibus, de modificar la ganancia para dos trayectorias de la banda diferentes (programación de la ganancia), así como la puesta a cero. Asimismo, esta unidad cuenta con una función de autodiagnóstico y cuatro salidas digitales configurables para alarmas y detección de niveles. El estado de las funciones de autodiagnóstico también está disponible en Profibus-DP. Mediante la combinación de hasta tres unidades PFEA113, el sistema puede gestionar aplicaciones de rodillos segmentados, por ejemplo bobinadoras, con un máximo de 12 células de carga. Su alto nivel de funcionalidad y su facilidad de uso hacen que la unidad PFEA113 sea una de las unidades de control electrónico de tensión más completas del mercado.

Para cubrir una amplia gama de aplicaciones, la unidad de control electrónico de tensión está disponible en tres versiones (las unidades PFEA 111 y PFEA 112 se describen en un manual separado) con distintos niveles de rendimiento y funcionalidad. Las tres versiones cuentan con una pantalla digital con textos en varios idiomas y teclas de configuración. Las teclas de configuración se utilizan para establecer los distintos parámetros y comprobar el estado del sistema de control de tensión. La pantalla de 2 líneas de 16 caracteres puede presentar la suma, la diferencia y los valores separados de las señales de las células de carga. Las tres versiones están disponibles con formato de raíl DIN (versión IP 20, sin sellado) y la versión cerrada IP 65 (NEMA 4) para montaje en entornos más exigentes.

El equipo está destinado a ser utilizado en una amplia gama de procesos de fabricación en los que se transporte una banda de cualquier tipo de material, por ejemplo papel, plástico o textil, en una máquina. El único requisito es que la banda abrace con cierto ángulo un rodillo deflector. La fuerza en el cilindro es proporcional a la tensión de la banda. La fuerza resultante es transferida a través de los alojamientos de cojinetes a las células de carga. Éstas crean una señal que es proporcional a la fuerza ejercida en la dirección de medición de las células de carga. Esta señal es procesada y amplificada en la unidad de control y puede ser utilizada como señal de entrada para el control del proceso, representación en una pantalla o para registro.

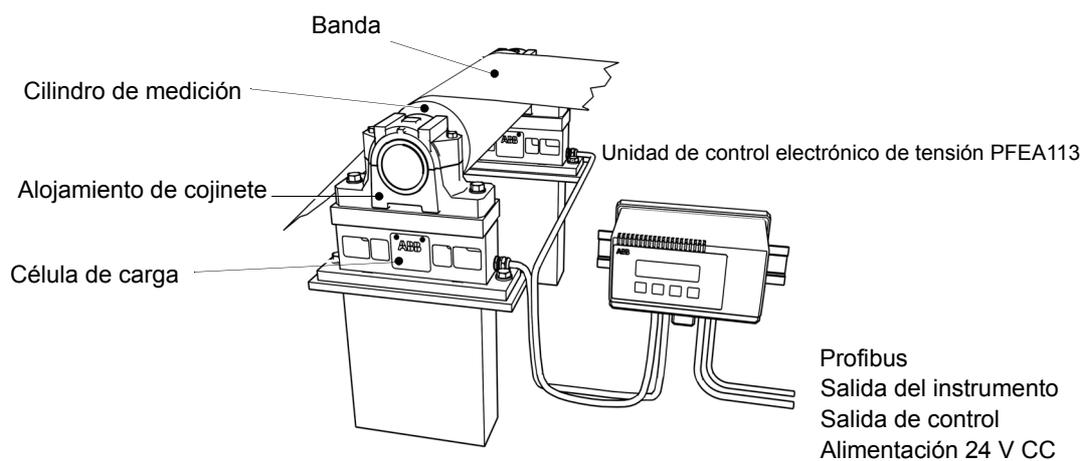


Figura 1-1. Sistema típico de medición de tensión con Unidad de control electrónico de tensión PFEA 113 (versión IP 20)

## 1.6 Instrucciones de seguridad

Lea y siga las instrucciones de seguridad indicadas en esta sección antes de iniciar cualquier trabajo. No obstante, si las normas legales locales son más rigurosas, debe darse prioridad a las mismas.

Este sistema de medición de tensión no contiene piezas móviles. No obstante, las células de carga están montadas cerca de un cilindro giratorio sobre el cual funciona la banda.

### 1.6.1 Seguridad personal



#### ADVERTENCIA

Nunca realice trabajos en las células de carga, o cerca de las mismas, cuando la línea de producción esté en marcha. Antes de iniciar un trabajo, apague y bloquee el interruptor de funcionamiento de la sección motriz del cilindro de medición.



#### PELIGRO

Apague y bloquee el interruptor de operación principal de la unidad de control antes de ejecutar cualquier trabajo en dicha unidad. Una vez finalizado el trabajo, compruebe que no haya cables sueltos, y que todas las unidades estén bien sujetas.

#### NOTA

Todo el personal que trabaja con la instalación debe saber dónde está situado y cómo funciona el interruptor de alimentación principal al sistema de medición.

### 1.6.2 Seguridad del equipo

#### PRECAUCIÓN

Apague siempre la tensión de alimentación al sistema de medición antes de cambiar una unidad.



#### PRECAUCIÓN

Maneje la unidad electrónica con cuidado para reducir el riesgo de daños por descarga de electricidad estática. Preste atención a la etiqueta de advertencia en las tarjetas de circuito.

## 1.7 Técnica de medición basada en la Tecnología Pressductor®

El principio de funcionamiento de un transductor de fuerza tiene gran importancia para su comportamiento. También determina la rigidez y ausencia de vibraciones de la célula de carga completa, así como su robustez y tolerancia a sobrecargas. Todos estos factores afectan el diseño, funcionamiento y mantenimiento de las máquinas procesadoras de banda.

La tecnología de transductor Pressductor® de ABB genera una señal como resultado de los cambios en un campo electromagnético cuando una célula de carga es sometida a una fuerza mecánica. Es un principio de funcionamiento que proviene de un fenómeno metalúrgico según el cual las fuerzas mecánicas alteran la capacidad de algunos aceros de conducir un campo magnético. A diferencia de otros tipos de tecnologías de células de carga, el movimiento físico, como compresión, flexión o extensión, no es necesario para generar una señal.

Un transductor Pressductor® (el sensor dentro de la célula de carga) cuenta con un diseño sencillo y elegante. Básicamente, dos devanados perpendiculares de hilo de cobre en torno de un núcleo de acero se combinan para proporcionar una señal de medición.

Se crea un campo electromagnético por la alimentación permanente de corriente alterna a uno de los devanados. Dado que los devanados están en ángulo recto respectivamente, no hay un acoplamiento magnético entre los mismos cuando una célula de carga no tiene carga.

No obstante, cuando el transductor es sometido a una fuerza, como muestra la figura, el patrón del campo magnético se modifica. Una parte del campo se acopla con el devanado secundario e induce una tensión CA que es proporcional al tiro ejercido por la banda sobre el cilindro de medición. Esta tensión –una señal del transductor comparativamente fuerte- es convertida por la unidad de control electrónico de tensión del sistema de células de carga en una salida del sistema.

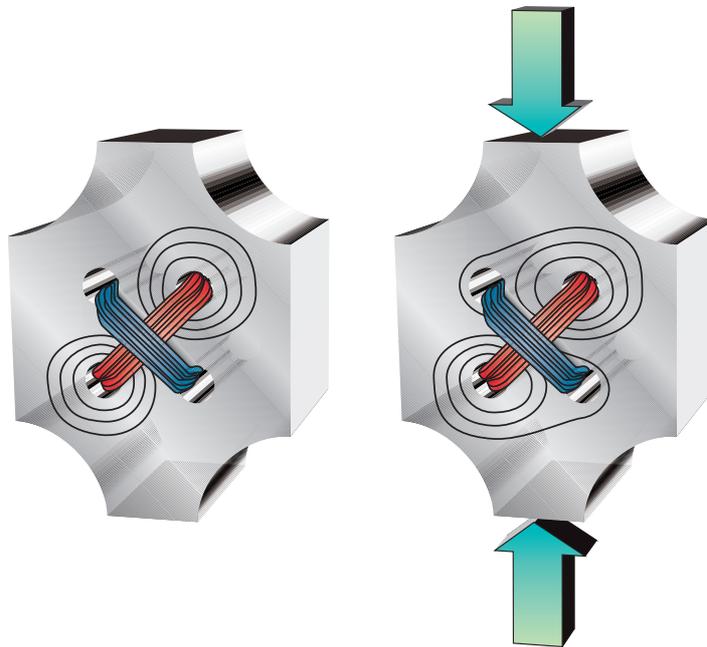


Figura 1-2. El sensor se basa en la tecnología Pressductor®

## Capítulo 2 Instalación

---

### 2.1 Presentación de este capítulo

La forma en que Ud. instala su sistema tiene una gran importancia para su funcionalidad, precisión y fiabilidad. Cuanto más precisa es la instalación, mejor es el sistema de medición. Si Ud. sigue las instrucciones de este capítulo, cumplirá con los requisitos principales para una instalación mecánica y eléctrica adecuada.

El equipo es un instrumento de precisión que, aunque está destinado a condiciones de funcionamiento duras, debe ser manejado con cuidado.

### 2.2 Instrucciones de seguridad

Lea y siga las instrucciones de seguridad indicadas en [Capítulo 1 Introducción](#), antes de iniciar los trabajos de instalación. No obstante, si las normas legales locales son más rigurosas, debe darse prioridad a las mismas.

### 2.3 Montaje de las células de carga

Los requisitos de instalación y las instrucciones de montaje se enumeran en:

- [Anexo B PFCL 301E - Diseño de la instalación de las células de carga](#)
- [Anexo C PFTL 301E - Diseño de la instalación de células de carga](#)
- [Anexo D PFRL 101 - Diseño de la instalación de células de carga](#)
- [Anexo E PFTL 101 - Diseño de la instalación de células de carga](#)
- [Anexo F PFCL 201 - Diseño de la instalación de células de carga](#)
- [Anexo G PFTL 201 - Diseño de la instalación de células de carga](#)

## 2.4 Instalación de la unidad de control electrónico

### 2.4.1 Selección y disposición del cableado

#### 2.4.1.1 Cableado recomendado

El cableado que une las células de carga a la unidad de control electrónico y las conexiones eléctricas deben instalarse siguiendo el diagrama de conexiones 3BSE028144D0065 (consulte el apéndice que corresponde a su tipo de célula de carga) o siguiendo la documentación específica recibida con el pedido.

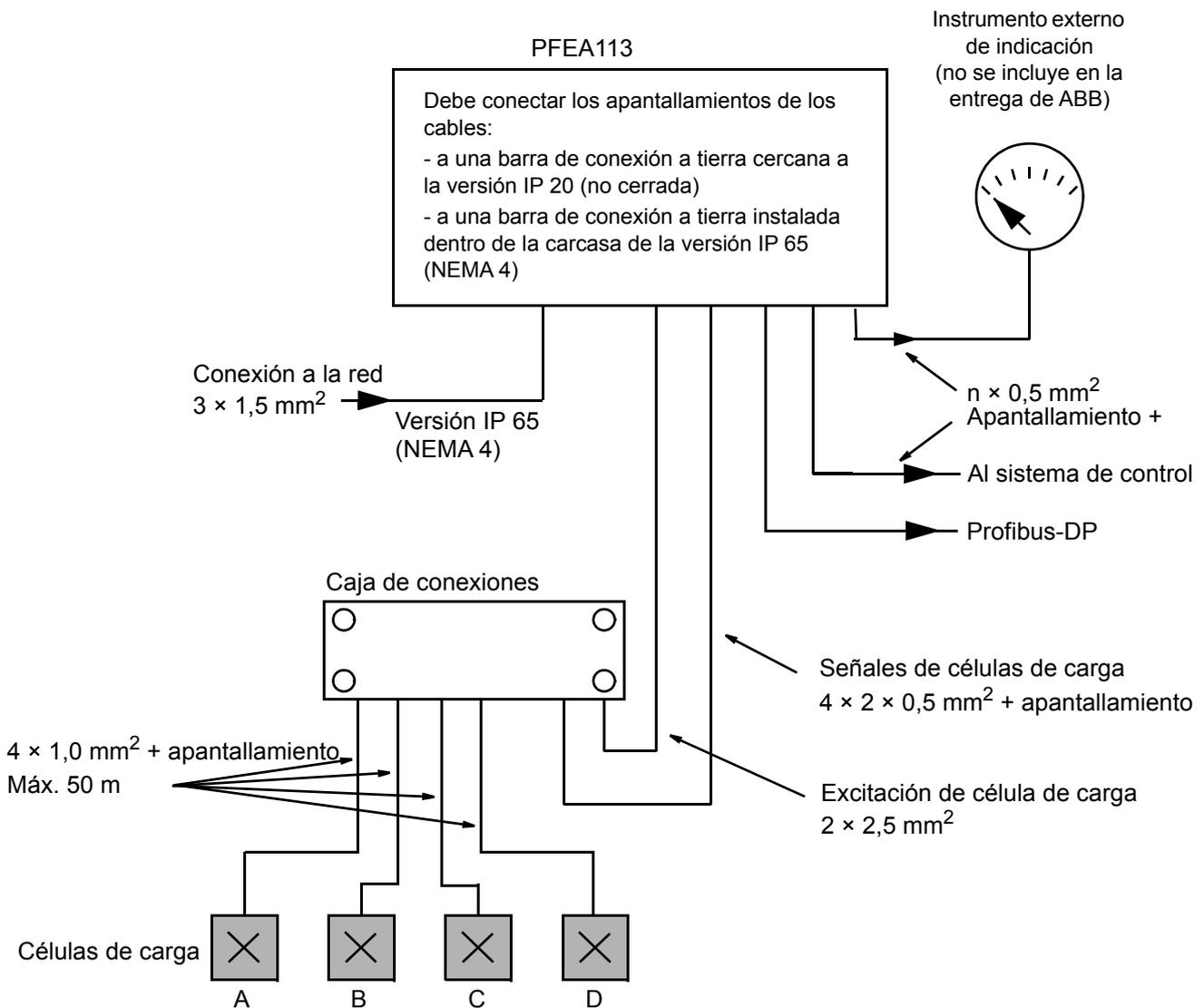


Figura 2-1. Cableado recomendado

- La resistencia del cable máxima admisible en el circuito de excitación se muestra en la [Tabla 2-1](#).  
Antes de la puesta en servicio, compruebe la resistencia del cable del circuito de excitación de las células de carga.

Tabla 2-1. Resistencia máxima permitida en el cable

Célula de carga	Resistencia máxima permitida en el cable
PFCL 301E	10 $\Omega$
PFTL 301E	10 $\Omega$
PFRL 101	10 $\Omega$
PFTL 101	10 $\Omega$
PFCL 201	10 $\Omega$
PFTL 201	10 $\Omega$

- No conectar cables rígidos a los terminales. En los terminales conectar cables flexibles directamente, sin conectores.
- El cable de la célula de carga **debe ser un cable robusto de cuatro conductores**, consulte la [Figura 2-2](#)  
Se deben utilizar pares diagonales para los circuitos de señal y de excitación.

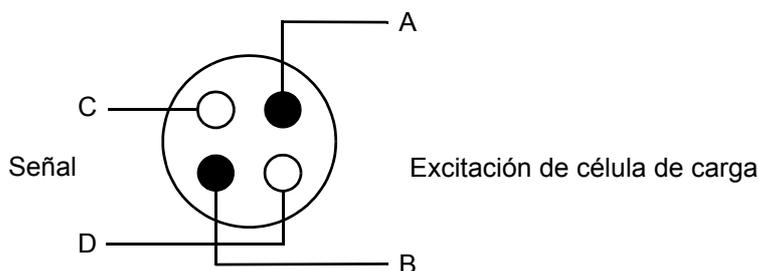


Figura 2-2. Disposición de conductores del cable de células de carga

- Entre la caja de conexiones y la unidad de control electrónico de tensión, la señal y la excitación deben transmitirse con cables separados. Ejemplo: un cable de  $2 \times 2,5 \text{ mm}^2$  para la excitación y un cable de  $4 \times 2 \times 0,5 \text{ mm}^2$  apantallado con conductores de par trenzado para las señales de las células de carga.
- El cable para la sincronización de dos o más unidades de control electrónico de tensión IP-20 (no cerrada) debe ser un cable apantallado o de par trenzado.
- El cable para la señal entre la unidad de control electrónico de tensión y los instrumentos, o el equipo de procesos, debe ser un cable apantallado de  $0,5 \text{ mm}^2$ .
- Las pantallas de cables deben estar conectadas a la barra de conexión a tierra de cobre. La longitud máxima de la conexión de las pantallas es 50 mm.
- El conductor de puesta a tierra de protección para la tensión de red debe conectarse a la barra de conexión a tierra de cobre de la versión IP-65 del armario (NEMA 4).

### 2.4.1.2 Interferencia

Para evitar interferencias, los cables de las células de carga se deben separar todo lo posible de los cables de alimentación que puedan provocar interferencias. Se recomienda una distancia mínima de 0,3 m. Cuando los cables del sistema de medición se encuentran con cables con interferencias, deben cruzarse en ángulos rectos.

### 2.4.1.3 Sincronización

No se requiere sincronización para la versión de pared IP 65 (NEMA 4) de la unidad de control electrónico de tensión.

Si se montan dos o más unidades de control de tensión de la versión IP 20 (no cerrada) en un mismo armario, es necesario sincronizarlas.

La sincronización se realiza mediante la interconexión de los terminales “SYNC”, terminal con tornillo X3:15, de todas las unidades y la interconexión del terminal con tornillo X3:16 de todas las unidades. Debe utilizarse un cable de par trenzado o apantallado.

Si se apaga o retira una de las unidades, las demás unidades permanecen sincronizadas.

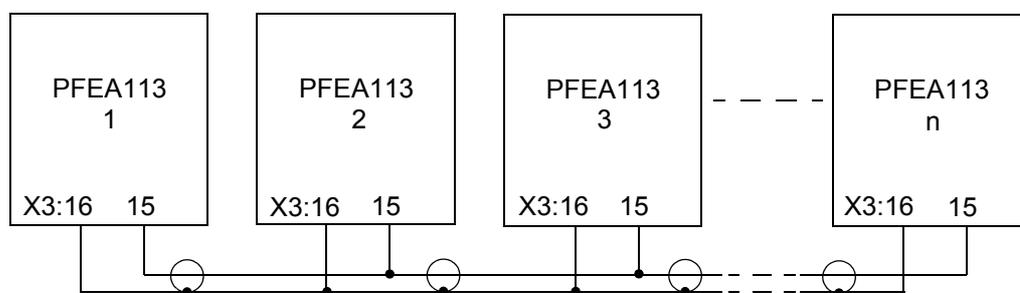


Figura 2-3. Conexión para sincronización

## 2.4.2 Montaje de la Unidad de control electrónico de tensión PFEA 113

### 2.4.2.1 Versión IP 65 (NEMA 4)

La unidad de control electrónico se suministra dentro de una carcasa destinada al montaje de pared.

Al elegir el lugar para su instalación, compruebe que exista un espacio suficiente para abrir completamente la tapa de la carcasa. Compruebe también que haya suficiente espacio para trabajar delante de la carcasa.

La carcasa está equipada con 13 prensacables.

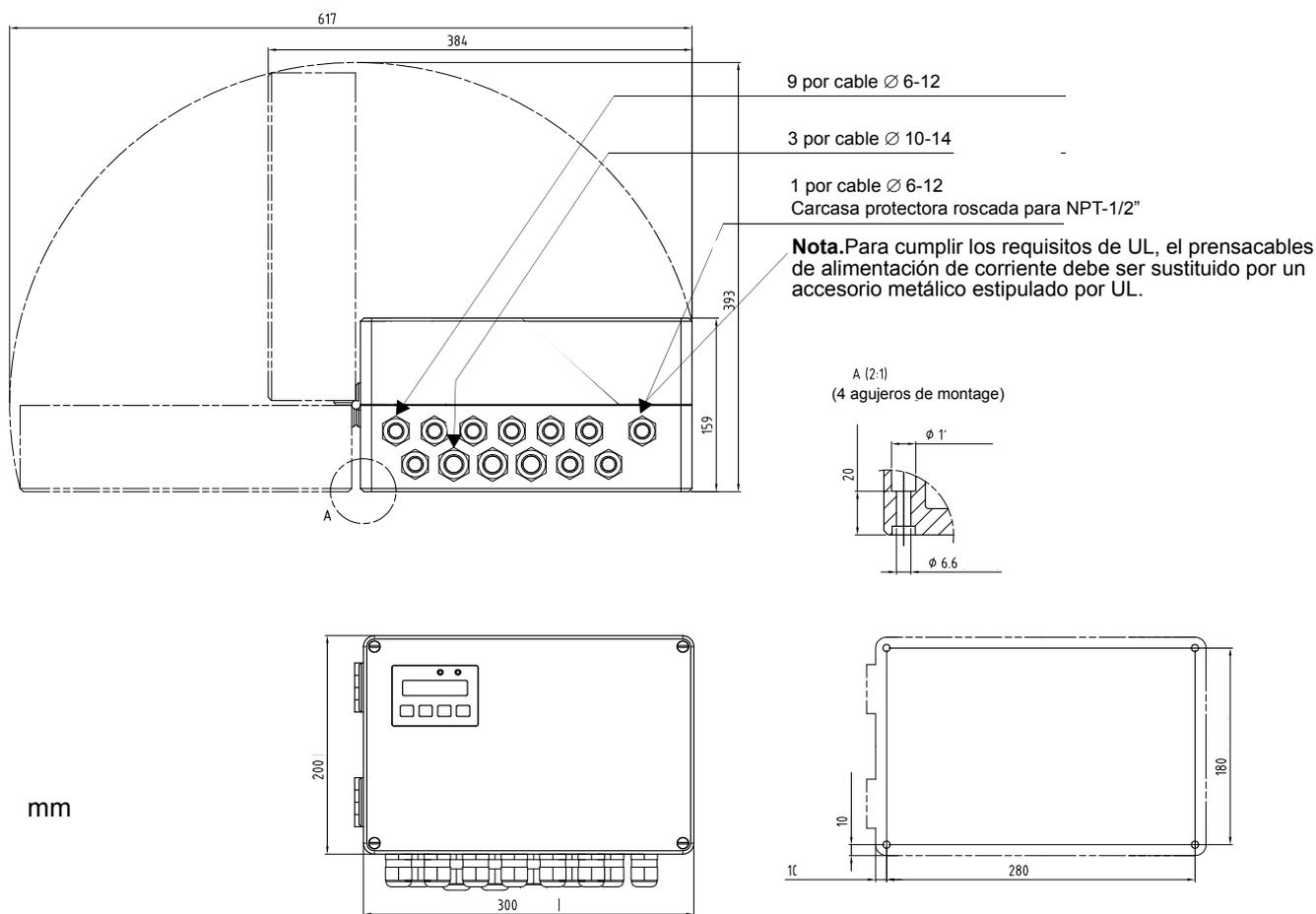


Figura 2-4. Dimensiones de instalación

Conecte los cables a los terminales acorde con los diagramas de cableados de los Anexos (B, C, D, E, F o G), en función del tipo de célula de carga instalado.

#### NOTA

No conecte cables rígidos a los terminales. No coloque terminales en los cables flexibles.

#### NOTA

La tensión de la red entrante debe estar provista de fusibles y un medio de desconexión fuera de la unidad de control electrónico de tensión.

### 2.4.2.2 Versión IP 20 (no cerrada)

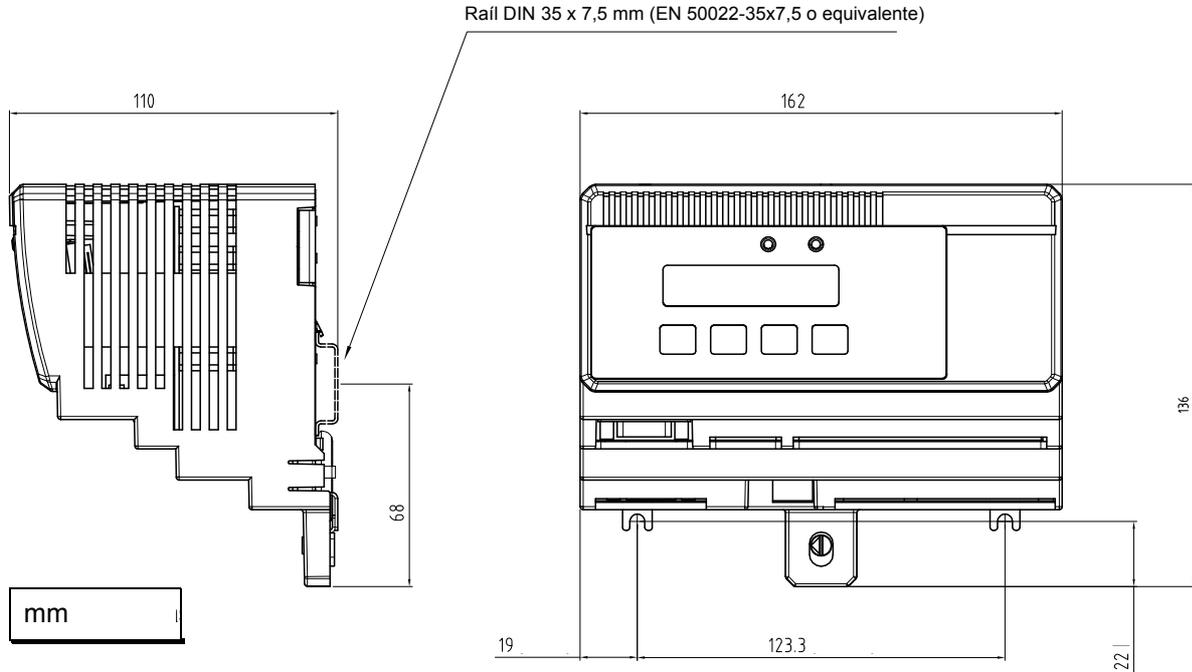


Figura 2-5. Dimensiones de instalación

Conecte los cables a los terminales acorde con los diagramas de cableado de los Anexos (B, C, D, E, F o G), en función del tipo de célula de carga instalado.

#### NOTA

No conecte cables rígidos a los terminales. No coloque terminales en los cables flexibles.

#### Conexión a tierra

El fondo metálico de la unidad PFEA113-20 se conecta al raíl DIN metálico que sirve como conector de puesta a tierra de la Unidad de control electrónico de tensión.

Su finalidad es asegurar una buena conexión a tierra de los componentes lógicos internos así como evitar las interferencias electromagnéticas y la emisión de radiofrecuencia de los componentes electrónicos.

El raíl DIN debe tener una buena conexión a la toma de tierra protectora del armario.

Para conseguir la mejor resistencia posible a la corrosión, los raíles DIN deben estar cromados, por ejemplo, con amarillo de cromo tratado. Use arandelas estrelladas con cada tornillo utilizado para atornillar el raíl DIN a la placa de montaje.

Para atornillar el raíl DIN a la placa de montaje, el diámetro mínimo del tornillo es de 5 mm y la distancia máxima entre tornillos es de 100 mm.

## 2.4.3 Conexión a tierra

Para un funcionamiento sin problemas, la conexión a tierra debe ser realizada de un modo adecuado, teniendo en cuenta lo siguiente:

- Si la longitud que queda suelta (sin apantallar) supera los 0,1 m (4 pulgadas), es necesario trenzar separadamente los pares de los conductores de alimentación y señal.
- El cable externo protector a tierra (PE) debe ser conectado a uno de los tornillos de la barra de tierra.
- Todas las pantallas de cables deben ser conectadas a la barra de tierra y la longitud de conexión no debe superar los 50 mm.

### NOTA

Las pantallas de cables deben ser conectadas a tierra solamente en un extremo.

- Dado que la tierra de la señal del sistema de medición está conectada a la masa del chasis de la unidad de control electrónico de tensión, la entrada de un sistema superior conectado al sistema de control no debe conectarse a tierra. Las mejores maneras de conectar el sistema de medición con un sistema superior para lograr un funcionamiento óptimo se indican en [Figura 2-6](#) y [Figura 2-7](#).

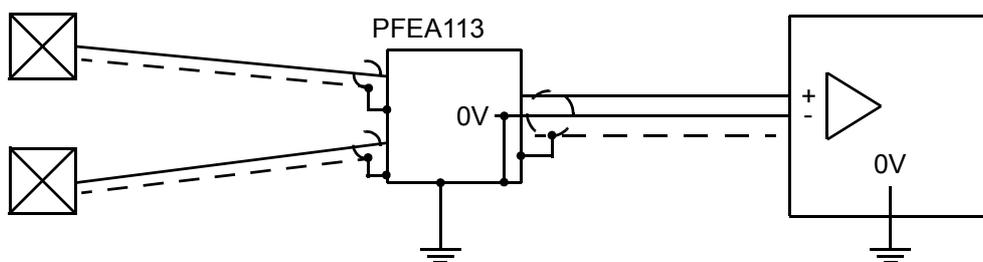


Figura 2-6. Conexión a un sistema superior con una entrada aislada o diferencial

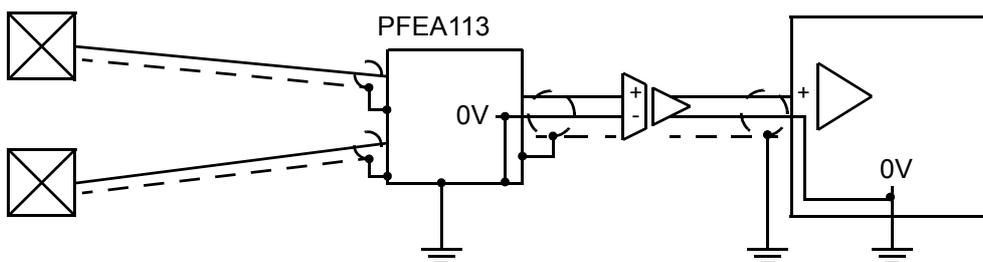


Figura 2-7. Conexión a un sistema superior a través de un amplificador de aislamiento separado

## 2.5 Instalación del armario de suelo MNS Selecto

### 2.5.1 Montaje conjunto de los armarios

Si los armarios se van a montar unidos, use el juego de tornillos y pernos incluido. Cuatro tornillos M8, con arandelas y tuercas, en las escuadras y seis tornillos M6 a una altura aproximada de  $Z1=500$ ,  $Z2=1000$ ,  $Z3=1500$  mm del suelo, consulte la Figura 2-8. Apriete los tornillos M8 a un máximo de 20 Nm y los tornillos M6 a un máximo de 10 Nm.

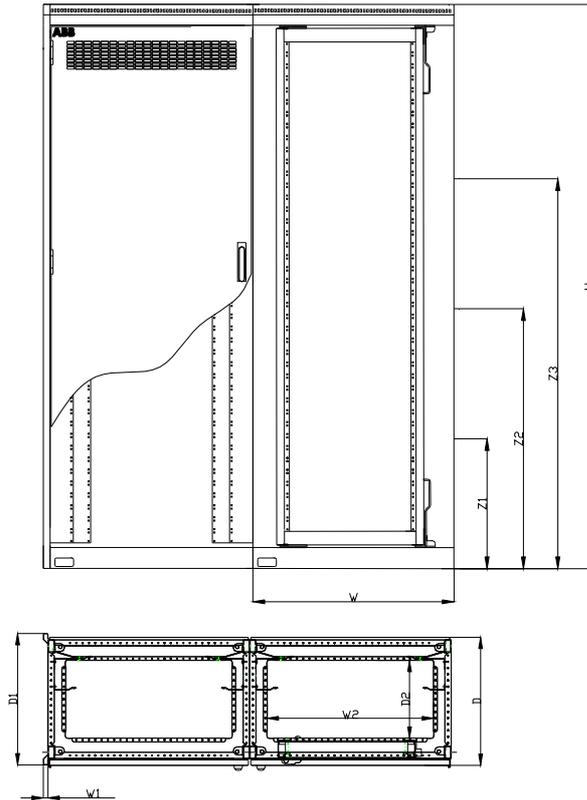


Figura 2-8 Montaje conjunto de los armarios – Posición de los tornillos

### 2.5.2 Montaje de los armarios en el suelo

Cuando fije el armario al suelo, use cuatro o seis tornillos M12 donde indica la Figura 2-9, uno en cada esquina del primer armario del lado izquierdo de una hilera de armarios y atornille los armarios siguientes con dos tornillos cada uno del lado derecho. Las escuadras inferiores tienen unos agujeros de 14 mm (0,6") de diámetro. Estos agujeros le permiten ajustar la ubicación del armario después de taladrar los agujeros en el suelo. Si es necesario taladrar, asegúrese de que no entre polvo ni materias extrañas en el armario. Observe las distancias mínimas del armario a las paredes y el techo. Use arandelas entre el suelo y la parte inferior del armario para nivelar el suelo del armario en posición horizontal.

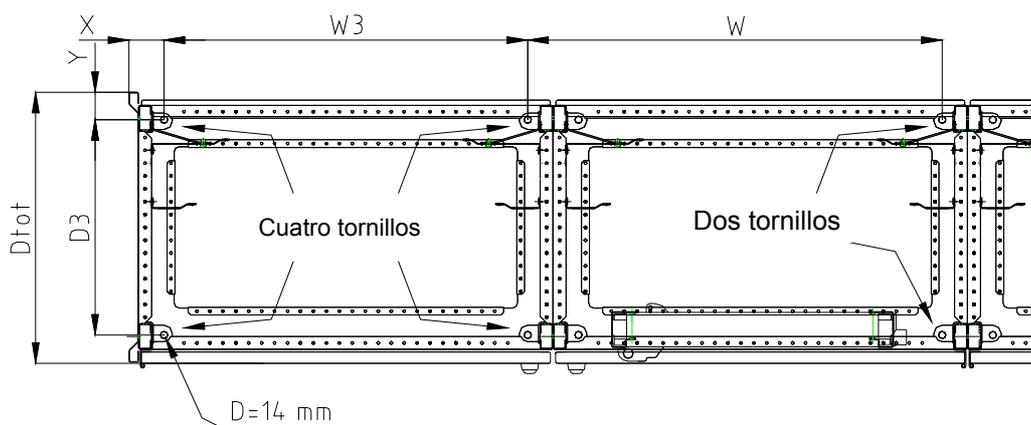


Figura 2-9 Posición de los agujeros para fijar los armarios al suelo

Tabla 2-2. Distancias en Figura 2-9

Símbolo	Distancia
X	69 mm
W3	602 mm
W	700 mm
Y	56 mm
D3	544 mm
Dtot	655 mm

### 2.5.3 Requisitos de espacio

Las dimensiones globales del armario se muestran en un diagrama de dimensiones en [Anexo A.7 Ilustraciones](#).

Las siguientes normas son aplicables a la ubicación y el posicionamiento del armario:

- La distancia entre la superficie superior del armario y el techo o conducto de ventilación, etc., debe ser como mínimo de 250 mm. Si los cables entran desde arriba, esta distancia debe aumentarse hasta 1000 mm.
- Debe quedar un espacio mínimo de 40 mm entre la trasera del armario y la pared, y entre los laterales del armario y la pared.
- En un bastidor con puerta abisagrada y para que se pueda abrir la puerta totalmente sin dar en la pared adyacente, la distancia a la pared debe aumentarse a 500 mm del lado de la bisagra del bastidor (izquierdo), o 300 mm del lado de la bisagra de la puerta (derecho).
- Debe quedar como mínimo 1 metro de espacio libre delante del armario. Debe ser posible abrir la puerta completamente para no restringir el acceso para las comprobaciones y el mantenimiento.

## 2.6 Instalación de la caja de conexiones PFXC 141

Las PFXC 141 se utilizan normalmente para conexión de células de carga Pressductor®. Los cables fijados a las células de carga y el cable a la unidad de control tienen que conectarse a la caja de conexiones.

La caja de conexiones PFXC 141 debe montarse adyacente a las células de carga y ubicarse en una posición protegida fácilmente accesible para el mantenimiento.

La caja de conexiones se monta siguiendo el plano específico recibido con el pedido.

Las dimensiones de la caja de conexiones se muestran en la [Figura 2-10](#).

Los agujeros que no se utilicen deben taponarse.

Para el diagrama de circuitos consulte el [Anexo A.6.4 Caja de conexiones PFXC 141](#).

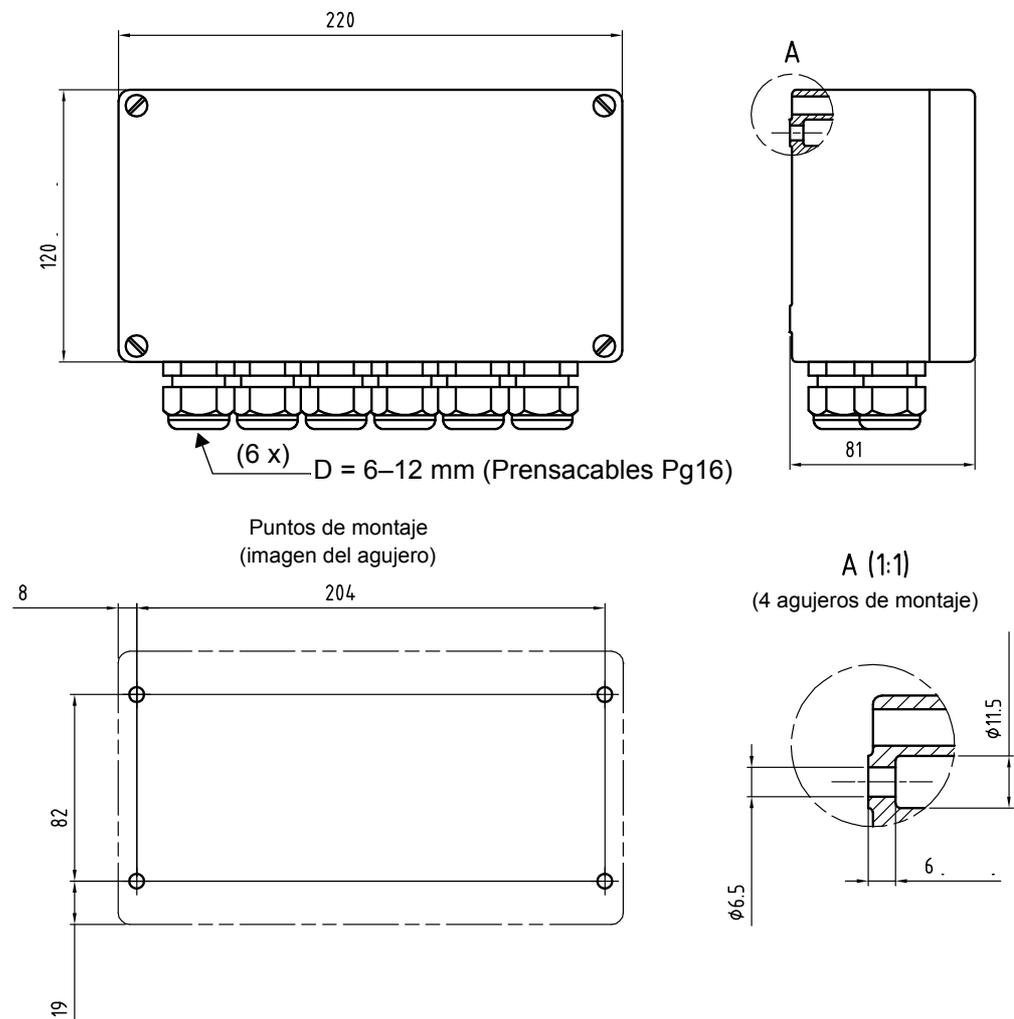


Figura 2-10. Dimensiones de la caja de conexiones PFXC 141

## 2.7 Conectores en la unidad PFEA113

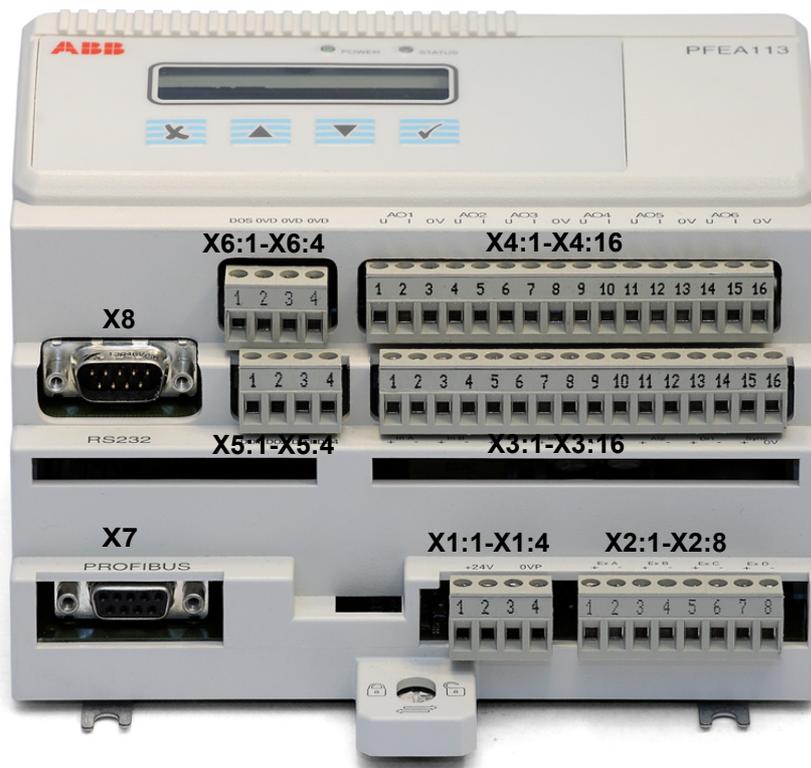


Figura 2-11. Conectores en la unidad PFEA113

Tabla 2-3. Descripción de los conectores de la unidad PFEA113

Número de conector	Descripción
X1:1-X1:4	Conexiones de alimentación 24 V (X1:1-X1:2), 0V (X1:3-X1:4)
X2:1-X2:8	Conectores para el cableado a los circuitos de excitación de las células de carga
X3:1-X3:16	X3:1-X3:8 Conectores con señales de las células de carga. X3:9-X3:12 son AI1 y AI2. X3:13-X3:14 es DI1. X3:15-X3:16 es la entrada de señal de sincronización.
X4:1-X4:16	Salidas analógicas
X5:1-X5:4	Salidas digitales
X6:1-X6:4	Alimentación de la salida digital (1), y tres 0VD.
X7	Conector D-Sub PROFIBUS
X8	Conector RS232

## 2.8 Conexión de las células de carga

La información de conexión de las células de carga aparece en el apéndice que corresponde a cada tipo de célula de carga. Consulte la tabla siguiente.

Tipo de célula de carga	Diagramas de cableado en el anexo
PFCL 301E	B
PFTL 301E	C
PFRL 101	D
PFTL 101	E
PFCL 201	F
PFTL 201	G

## 2.9 Conexión de las salidas analógicas (AO1-AO6)

Existen seis salidas analógicas. Cada salida se puede configurar bien para voltaje o bien para corriente. Toda salida analógica del convertidor digital/analógico es una salida de tensión. Ésta, se divide en dos salidas, una de las cuales es convertida en una salida de corriente y la otra sigue siendo de tensión. Esto se ilustra en la [Figura 2-12](#) donde, por ejemplo, la salida X4:1 es la salida de tensión y la salida X4:2 es la salida de corriente.

La corriente de carga de la salida de tensión permitida es de 5 mA como máximo.

La resistencia de carga de la salida de corriente permitida es de 550 ohmios como máximo. La [Figura 2-12](#) muestra las salida AO1 conectada para salida de tensión y AO2 para salida de corriente.

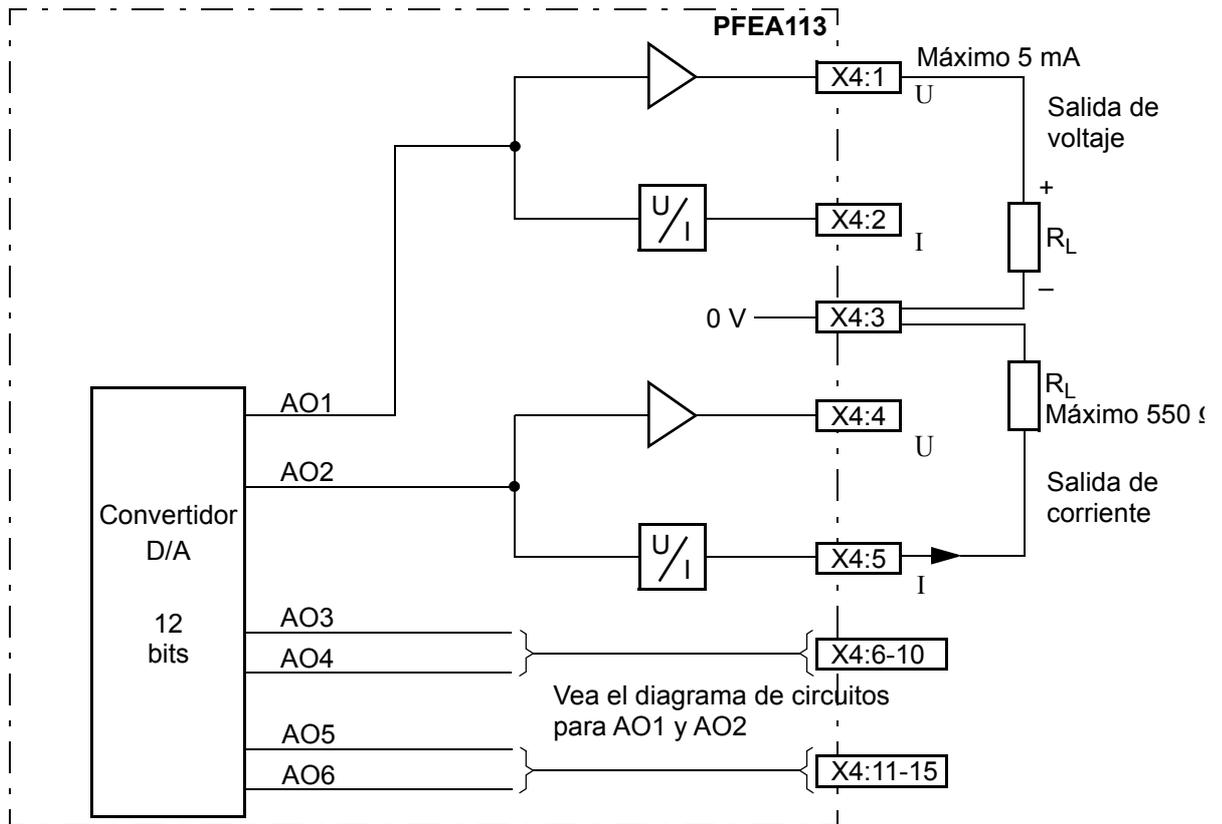


Figura 2-12. Conexión de las salidas analógicas

## 2.10 Conexión de las entradas analógicas (AI1-AI2)

Las dos entradas analógicas, AI1 y AI2, son entradas diferenciales con un campo de señal de 0-10 V.

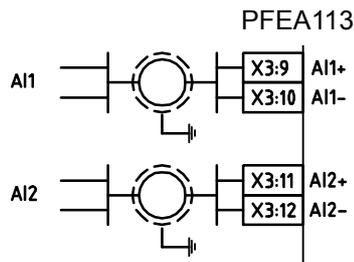


Figura 2-13. Conexión de las entradas analógicas

## 2.11 Conexión de las salidas digitales (DO1-DO4)

Las cuatro salidas digitales, DO1-DO4, están aisladas como grupo. Consulte la [Figura 2-14](#).

Las salidas digitales son conductoras de corriente y pueden recibir alimentación de una fuente externa de 24 V CC o de la fuente de alimentación de 24 V CC utilizada para unidad PFEA113.

La corriente en estado "1" es de 0,1 A por salida como máximo.

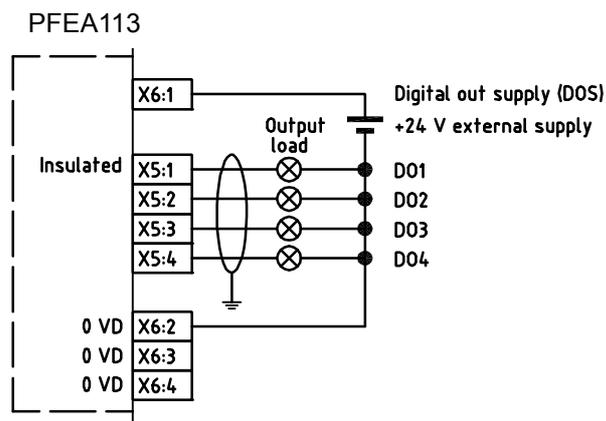


Figura 2-14. Conexión de las salidas digitales

## 2.12 Conexión de la entrada digital (DI)

La entrada digital es una entrada diferencial con las siguientes características:

Pasiva: -36 V a +5 V

Activa: >16 V (máximo +36 V)

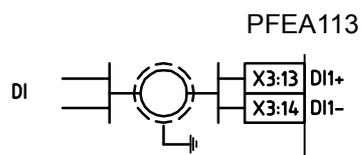


Figura 2-15. Conexión de la entrada digital

## 2.13 Conexión de unidades opcionales

### 2.13.1 Amplificador de aislamiento PXUB 201

El amplificador de aislamiento PXUB 201 se utiliza cuando se requiere un aislamiento galvánico entre la entrada y la salida, o bien entre la alimentación y la entrada/salida. Consulte la [Sección A.6.1 Amplificador de aislamiento PXUB 201](#).

El amplificador de aislamiento PXUB 201 se ha diseñado para su instalación en un raíl DIN. El PXUB 201 se conecta mediante terminales con tornillo.

El PXUB 201 suele alimentarse de la misma toma de +24 V CC que alimenta a la unidad de control electrónico.

Si el PXUB 201 se monta junto al grupo de terminales, no es necesario utilizar un cable apantallado para unir la unidad de control electrónico de tensión al PXUB 201.

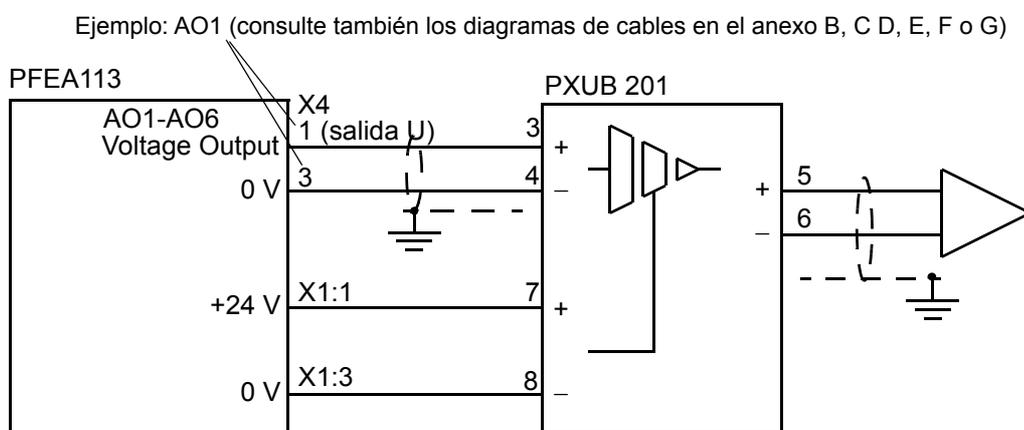


Figura 2-16. Conexión típica del amplificador de aislamiento PXUB 201

### 2.13.2 Placa de relés PXKB 201

Las salidas digitales en la unidad PFEA113 están aisladas como grupo y no deben ser conectadas a una tensión superior a 24 V CC. Las siguientes aplicaciones deben disponer de relés conectados a las salidas digitales:

- Las salidas digitales deben estar aisladas entre sí.
- La señal al sistema superior es mayor de 24 V CC o es una señal CA.

La placa de relés PXKB 201 se ha diseñado para ser montada sobre un raíl DIN.

Tabla 2-4. Tabla de validez para PXKB 201.

Señal de entrada a A1(+) y A2(-)	Conexión entre
Entrada digital mínima (0 V)	11 y 12
Entrada digital máxima (24 V)	11 y 14

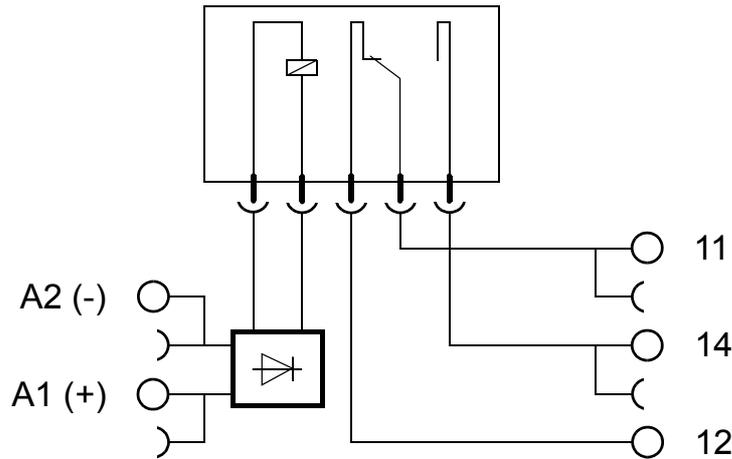


Figura 2-17. Diagrama de circuitos de PXKB 201

### 2.13.3 Fuente de alimentación SD83x

Si no se dispone de una toma de 24 V, es posible utilizar las fuentes de alimentación SD831, SD832 y SD833 para la alimentación de las versiones IP 20.

La fuente de alimentación se ha diseñado para su instalación en un raíl DIN.

La tensión de la red de las tres fuentes de alimentación es:

- 115 V CA (90 - 132 V), 100 V -10% a 120 V + 10%
- 230 V CA (180 - 264 V), 200 V -10% a 240 V + 10%

Tabla 2-5. Número de unidades PFEA 113 que se pueden alimentar

Fuente de alimentación	PFEA113	Comentarios
SD831 (3 A)	3	No se incluye la alimentación de las salidas digitales
SD832 (5 A)	6	No se incluye la alimentación de las salidas digitales
SD833 (10 A)	12	No se incluye la alimentación de las salidas digitales

## Capítulo 3 Puesta en servicio

---

### 3.1 Presentación de este capítulo

Este capítulo incluye la información necesaria para la puesta en servicio del sistema de tensión de banda.

En este manual se supone que el sistema de tensión de banda se ha instalado acorde con las instrucciones indicadas en el [Capítulo 2 Instalación](#) y los [Anexos \(B, C, D, E, F o G\)](#) en función del tipo de célula de carga instalado.

Antes de iniciar la puesta en servicio, Ud. debe disponer de los siguientes datos:

1. Tipo y carga nominal de las células de carga. Consulte los Anexos para obtener más información sobre los tipos de célula de carga instalados.
2. Definición del sistema, consulte la [Sección 3.12.2](#).
  - Combinación de células de carga
    - Un rodillo (células de carga A y B)
    - Dos rodillos (Rodillo 1 conectado a A y B, Rodillo 2 conectado a C y D) o
    - Rodillo segmentado
  - Programación de la ganancia (cambio de la ganancia de abrazamiento para dos trayectorias de la banda diferentes).
    - Un rodillo, Dos rodillos (sólo Rodillo 1) y Rodillo segmentado.
3. Tipo de objeto, consulte la [Sección 3.12.3](#).
  - Rodillo estándar (Rodillo 1, células de carga A y B o Rodillo 2, células de carga C y D)
  - Medición en un solo lado (Rodillo 1, células de carga A o B o Rodillo 2, células de carga C o D)
  - Rodillo segmentado

Se pueden gestionar hasta 12 células de carga conectadas a un máximo de tres unidades PFEA113. Las entradas de las células de carga se deben conectar a la unidad PFEA113 del siguiente modo:

- Una entrada, célula de carga conectada a A
  - Dos entradas, células de carga conectadas a A y B
  - Tres entradas, células de carga conectadas a A, B y C
  - Cuatro entradas, células de carga conectadas a A, B, C y D
4. Datos de salida deseados con la tensión de banda indicada
  5. Datos de comunicación, consulte la [Sección 3.13](#).

### 3.2 Instrucciones de seguridad

Lea y siga las instrucciones de seguridad indicadas en [Capítulo 1 Introducción](#), antes de iniciar los trabajos de puesta en servicio. No obstante, si las normas legales locales son más rigurosas, debe darse prioridad a las mismas.

### 3.3 Equipos y documentos necesarios

Se requieren los siguientes elementos:

- Diagrama de cables
- Herramientas de servicio

## 3.4 Utilización de los botones del panel

### 3.4.1 Navegación y confirmación

Pantalla	Botón	Forma de uso
		Regresa al menú anterior. En ocasiones, es necesario pulsar varias veces este botón para regresar al menú deseado.
		Permite ir a la posición anterior de una lista.
		Permite ir a la posición siguiente de una lista. Permite ir al menú siguiente.
		Botón OK (Aceptar (confirmación)). Permite confirmar una selección o un valor indicado para un parámetro.

### 3.4.2 Cambio de valores numéricos y parámetros

SetTensionAt10V  
XXXXXX N

NominalLoad  
ZZ kN ZZ lbs

- X indica un valor numérico.
- Z indica un parámetro que puede seleccionarse de una lista.

SetTensionAt10V  
[XXXXXX] N

NominalLoad  
[ZZ kN ZZ lbs]

Para cambiar un valor numérico, **X**, o un parámetro, **Z**, presione . En ese momento, el valor numérico o el parámetro se muestra entre corchetes [XXXXXX] o [ZZ] para indicar que puede cambiarlo.

Si se trata de un parámetro “Z”, utilice  y  para ascender y descender en la lista. Cuando la pantalla muestre el valor deseado, presione . Al presionar , el nuevo valor del parámetro se guarda y los corchetes que encierran el valor desaparecen.

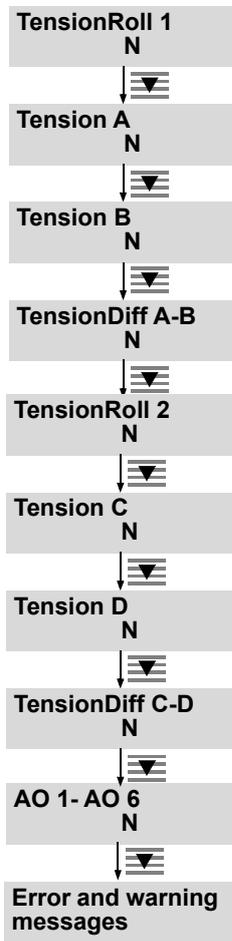
Si ha presionado , con lo que el parámetro aparece entre corchetes, puede cancelar el modo de introducción presionando . Las selecciones efectuadas con  y  no serán almacenadas. Si se presiona , se muestra el valor anterior sin corchetes.

Para modificar un valor numérico, pulse  de forma que el valor aparezca rodeado por corchetes. En este momento, puede cambiar el primer dígito con  y . Cuando el primer dígito tenga el valor deseado, presione . Ahora puede cambiar el segundo dígito con  y . Al presionar  después de cambiar el último dígito, el nuevo valor se guarda y aparece sin corchetes.

Cuando se usa  durante la introducción de un valor numérico, se vuelve al dígito anterior. Al presionar  un número suficiente de veces, Ud. abandonará el modo de introducción y se mostrará el valor anterior sin corchetes.

### 3.5 Vista general del menú

#### Menús del operador



Consulte la sección 4.7.

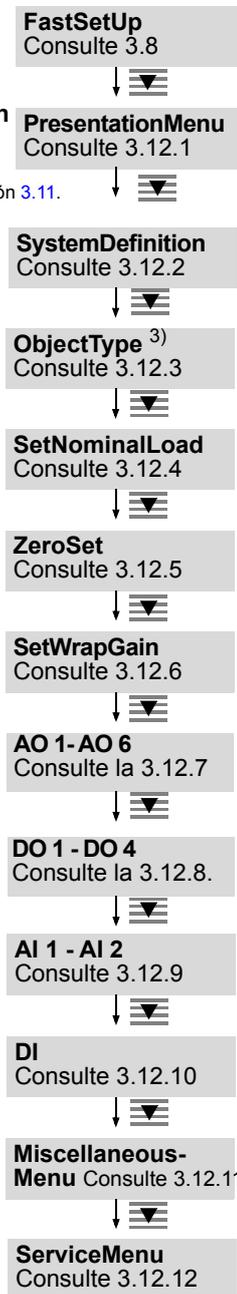
Pulse > 5 s

Configuración completa

Consulte la sección 3.11.

Consulte la Sección 6.6.

#### Menús de configuración y servicio



La configuración rápida puede realizarse de dos maneras, en función de cómo se haya configurado la ganancia de abrazamiento.

El idioma, la unidad, el ancho de banda<sup>1)</sup> y el número de decimales deseado se configuran en el menú de presentación.

Seleccione la combinación de células de carga y configure el factor de escala de rodillos segmentados (SRSF)<sup>2)</sup> y la programación de la ganancia en este menú.

Seleccione rodillo estándar, medición en un solo lado o el número de entradas para las aplicaciones de rodillo segmentado.

Compruebe la carga nominal de la placa identificativa de la célula de carga. Seleccione la carga nominal de la lista con o . Confirme con .

La puesta a cero se utiliza para compensar la señal de cero de la célula de carga y la tara.

La ganancia de abrazamiento se puede determinar utilizando pesas en suspensión o mediante cálculos.

Seleccione Apagado, U (Voltaje), I (Corriente) o Solo Profibus. Conecte las señales y configure los ajustes del filtro, la tensión máxima y mínima, la salida y el límite.

Ajuste los detectores de nivel (4) y "Status OK"

Para la conexión de varias unidades de control electrónico.

Seleccione Apagado, Puesta a cero o Programación de la ganancia.

Este menú se utiliza para configurar los parámetros Profibus o seleccionar los valores predeterminados de fábrica.

Muestra la versión de software de la unidad PFEA113. Visualice los ajustes de carga máxima y desviación de corriente para las células de carga A, B, C y D. Restablezca la memoria de carga máxima y la desviación. Simulación de señales de células de carga.

- 1) Este menú aparece si la unidad está configurada en N/m, kN/m, kg/m o pli.
- 2) Este menú aparece si la combinación de células de carga está configurada como rodillo segmentado.
- 3) En función de la combinación de células de carga.

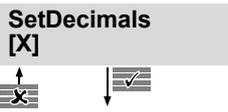
**Nota:** En esta vista general no se muestran algunos menús que incluyen preguntas de confirmación. En estos menús, debe confirmar si desea aplicar los valores seleccionados.

## 3.6 Guía de puesta en servicio paso a paso

Paso	Medición	Consulte la sección
1	Compruebe que la tensión de la conexión a la red esté apagada.	
2	Compruebe todo el cableado acorde con los diagramas de cableado.	<a href="#">Anexo B, C, D, E, F o G</a>
3	Compruebe el voltaje de alimentación. <u>Unidad IP 20 montada sobre raíl DIN (no cerrada)</u> 24 V CC nominales, rango de funcionamiento de 18 a 36 V CC, <b>X1:1-2</b> <u>Unidad IP 65 de pared (NEMA 4)</u> De 85 a 264 V CC (100 V - 15% a 240 V + 10%), 45-65 Hz, <b>X9:1-2</b> 24 V CC nominales, rango de funcionamiento de 18 a 36 V CC, <b>X1:1-2</b>	<a href="#">3.7</a>
4	Configure los parámetros básicos (si es necesario)	<a href="#">3.7</a>
5	Realice la configuración Configuración rápida Configuración completa	<a href="#">3.8</a> <a href="#">3.11</a>
6	Compruebe la polaridad de la señal de las células de carga	<a href="#">3.9</a>
7	Compruebe el funcionamiento de las células de carga	<a href="#">3.10</a>

### 3.7 Configuración de parámetros básicos

Al encender por primera vez la unidad de control electrónico de tensión tras recibirla, aparecen las opciones **SetLanguage** (selección de idioma) y **SetUnit** (unidad de medida). Es necesario ajustar estos dos parámetros antes de continuar con el resto de la configuración. Puede cambiar el idioma y la unidad de medida más adelante si es necesario.

1		Seleccione en la lista el idioma que desee, mediante  y  . <b>English</b> es el valor predeterminado. Confirme con  .
2		Seleccione en la lista la unidad de medida que desee, mediante  y  . <b>N (Newton)</b> es el valor predeterminado. Confirme con  .
3		El menú SetWebWidth sólo estará disponible cuando la unidad seleccionada sea N/m, kN/m, kg/m o pli. El ancho de banda predeterminado es 2m (78,740 pulg).
4		Seleccione el número de decimales de la lista con  y  , confirme con  .
5		Presione  para iniciar la secuencia de configuración rápida. Consulte la <a href="#">Sección 3.8</a> . Si desea realizar una configuración más completa, utilice los distintos menús de configuración mediante  . Consulte la <a href="#">Sección 3.11</a> .

### 3.8 Ejecución de una configuración rápida (sólo para uno o dos rodillos)

La configuración rápida le guía por un número mínimo de pasos para la configuración de la unidad de control electrónico de tensión. Debe responder a algunas preguntas e introducir los valores deseados. Esta selección de opciones y estos ajustes de parámetros se deben realizar para preparar la unidad de control electrónico de tensión para la realización de mediciones.

La configuración rápida sólo abarca un número limitado de opciones y ajustes de parámetros. Todos los demás parámetros tienen valores predeterminados de fábrica. Consulte el [Anexo A.5 Configuración predeterminada de fábrica](#).

La configuración rápida puede realizarse de dos maneras, en función de cómo se haya configurado la ganancia de abrazamiento.

La ganancia de abrazamiento puede configurarse mediante las opciones “HangWeight” (Pesa suspendida) o “EnterWrapGain” (Introducir ganancia de abrazamiento).

- Acerca de la utilización de pesos en suspensión, consulte la [Sección 3.8.1](#).
- Acerca de la ganancia de abrazamiento, consulte la [Sección 3.8.2](#).

La pesa en suspensión y la ganancia de abrazamiento se explican en la [Sección 3.12.6](#).

### 3.8.1 Realización de la configuración rápida con pesas en suspensión

El método más sencillo de ajustar la ganancia de abrazamiento en este sistema de control de tensión es usar una pesa de valor conocido para aplicar una carga al centro del cilindro, mediante una cuerda que sigue exactamente la trayectoria de la banda.

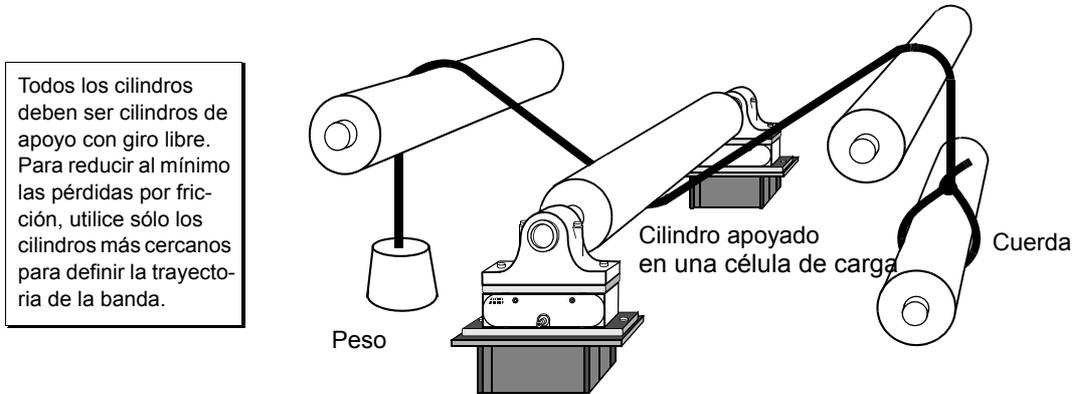
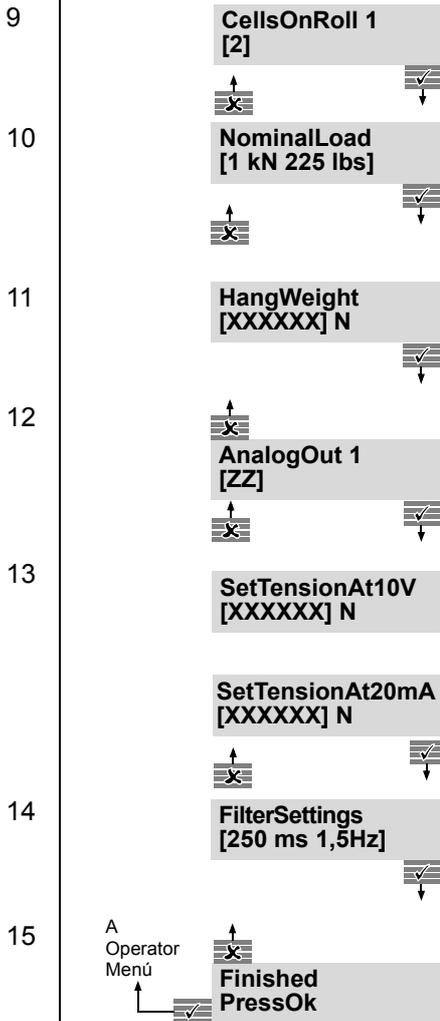


Figura 3-1. Ajuste de la ganancia de abrazamiento con pesas en suspensión (ejemplo de instalación)

Siga los pasos siguientes para realizar una configuración rápida con pesas en suspensión.

- |   |   |  |
|---|---|--|
| 1 | <b>WebTension</b><br>[X] [ ] > 5 segundos [ ] [X]           | Presione  durante cinco segundos para abrir el menú <b>FastSetUp</b> .   |
| 2 | <b>FastSetUp</b><br>[X] [ ] [ ] [X]                         | Presione  para iniciar la secuencia de configuración rápida.   |
| 3 | <b>SetWebWidth</b><br>XXXXXX<br>[X] [ ] [ ] [X]             | Seleccione el ancho de banda si la unidad está configurada en N/m, kN/m, kg/m o pli. Se aplica el mismo ancho al Rodillo 1 y al Rodillo 2.   |
| 4 | <b>NumberOfRolls</b><br>[2]<br>[X] [ ] [ ] [X]              | Seleccione el número de rodillos (1 o 2)   |
| 5 | <b>Roll 1 or 2</b><br>[1]<br>[X] [ ] [ ] [X]                | Seleccione el rodillo (1 o 2)<br>El menú permanece oculto si NumberOfRolls tiene el valor [1].   |
| 6 | <b>ZeroSet A, B</b><br>[ZZ]<br>[X] [ ] [ ] [X]              | La puesta a cero se utiliza para compensar la señal de cero de la célula de carga y la tara.<br>La puesta a cero debe hacerse cuando no se aplica ninguna tensión al cilindro.               |
| 7 | <b>WithNoTension</b><br>PressOkToZeroSet<br>[X] [ ] [ ] [X] | 1. Compruebe que no se aplica ninguna carga al cilindro.<br>2. Presione  para la puesta a cero. "La pantalla muestra <b>ActionDone</b> " durante un segundo para confirmar la puesta a cero. |
| 8 | <b>SetWrapGain</b><br>[HangingWeights]<br>[X] [ ] [ ] [X]   | Seleccione <b>HangingWeights</b> en la lista, mediante  y . Confirme con .   |



Seleccione las células de carga (2, SingleSideA o SingleSideB) en las que se apoya el cilindro de la lista con o . Confirme con .

Compruebe la carga nominal de la placa identificativa de la célula de carga.

Seleccione la carga nominal de la lista con o . Confirme con .

1. Aplique al cilindro una pesa de valor conocido (consulte [Figura 3-1](#)).
2. Introduzca el valor de la pesa conocido. Confirme con .

Seleccione **Voltaje** o **Corriente** en la lista con o . Confirme con .

**Voltaje** seleccionado:

Introduzca el valor de tensión que corresponda a 10 V.  
o bien

**Corriente** seleccionada:

Introduzca el valor de tensión que corresponda a 20 mA.  
Confirme con .

Seleccione los ajustes del filtro (15, 30, 75, 250, 750 o 1500 ms) de la lista con o . Confirme con .

**FastSetUp** de un sistema con un rodillo ha concluido.

Presione para finalizar la configuración rápida e ir al menú del operador.

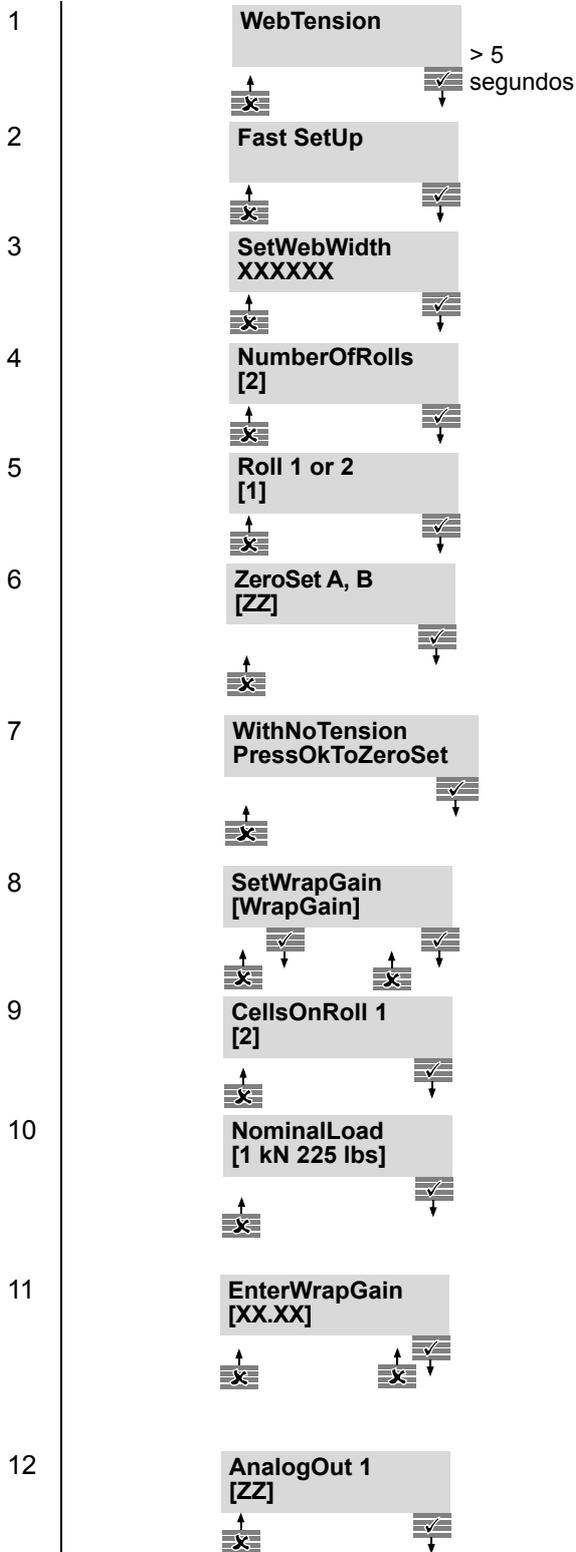
Continúe con FastSetUp para el Rodillo 2. En el paso 4, seleccione las células de carga (2, SingleSideC o SingleSideD) en las que se apoya el Rodillo 2 en la lista con o . Confirme con .

#### NOTA

Cuando se utiliza **HangWeight**, el valor de la ganancia de abrazamiento es calculado por la unidad de control electrónico de tensión. Para poder leer el valor de la ganancia de abrazamiento, vaya al menú **EnterWrapGain** del rodillo deseado.

### 3.8.2 Realización de la configuración rápida con ganancia de abrazamiento

Siga los pasos siguientes para realizar una configuración rápida con ganancia de abrazamiento.



Presione durante cinco segundos para abrir el menú **FastSetUp**.

Presione para iniciar la secuencia de configuración rápida.

Seleccione el ancho de banda si la unidad está configurada en N/m, kN/m, kg/m o pli. Se aplica el mismo ancho al Rodillo 1 y al Rodillo 2.

Seleccione el número de rodillos (1 o 2)

Seleccione el rodillo (1 o 2)

El menú permanece oculto si NumberOfRolls tiene el valor [1].

La puesta a cero se utiliza para compensar la señal de cero de la célula de carga y la tara.

La puesta a cero debe hacerse cuando no se aplica ninguna tensión al cilindro.

1. Compruebe que no se aplica ninguna carga al cilindro.

2. Presione para la puesta a cero. "La pantalla muestra **ActionDone**" durante un segundo para confirmar la puesta a cero.

Seleccione **WrapGain** en la lista, mediante y . Confirme con .

Seleccione las células de carga (2, SingleSideA o SingleSideB) en las que se apoya el cilindro de la lista con o . Confirme con .

Compruebe la carga nominal de la placa identificativa de la célula de carga.

Seleccione la carga nominal de la lista con o . Confirme con .

Introduzca la ganancia de abrazamiento calculada. Para calcular la ganancia de abrazamiento, consulte los Anexos (B, C, D, E, F o G) para obtener más información acerca del tipo de células de carga que ha instalado.

Confirme con .

Seleccione **Voltaje** o **Corriente** en la lista con o . Confirme con .

13

SetTensionAt10V  
[XXXXXX] N

SetTensionAt20mA  
[XXXXXX] N

FilterSettings  
[250 ms 1,5Hz]

14

15

A  
Operator  
Menú

Finished  
PressOk

**Voltaje** seleccionado:

Introduzca el valor de tensión que corresponda a 10 V.

o bien

**Corriente** seleccionada:

Introduzca el valor de tensión que corresponda a 20 mA.

Confirme con .

Seleccione los ajustes del filtro (15, 30, 75, 250, 750 o 1500 ms) de la lista con  o . Confirme con .

**FastSetUp** de un sistema con un rodillo ha concluido.

Presione  para finalizar la configuración rápida e ir al menú del operador.

Continúe con FastSetUp para el Rodillo 2. En el paso 4, seleccione las células de carga (2, SingleSideC o SingleSideD) en las que se apoya el Rodillo 2 en la lista con  o . Confirme con .

### 3.9 Comprobación de la polaridad de las señales de la célula de carga

Éste es un método sencillo para comprobar que las células de carga están conectadas para proporcionar un cambio de señal de salida positiva de la unidad de control electrónico de tensión para una mayor tensión de banda.

1. Empuje con la mano para aplicar una fuerza equivalente a la mayor tensión de banda sobre una célula de carga por vez (lo más cerca posible de la célula de carga) y compruebe si la lectura de la pantalla es positiva. Si es negativa, invierta la conexión de señal de la célula de carga en la unidad de control electrónico de tensión.

#### NOTA

Si no sabe en qué dirección está actuando la fuerza:

- Conecte las células de carga A y B con la misma dirección de fuerza.
- Conecte las células de carga C y D con la misma dirección de fuerza.

Para cambiar la polaridad de la célula de carga A, invierta X3:1 y 2 (Entrada A+ y Entrada A-).

Para cambiar la polaridad de la célula de carga B, invierta X3:3 y 4 (Entrada B+ y Entrada B-).

Para cambiar la polaridad de la célula de carga C, invierta X3:5 y 6 (Entrada C+ y Entrada C-).

Para cambiar la polaridad de la célula de carga D, invierta X3:7 y 8 (Entrada D+ y Entrada D-).

2. Después de cambiar la polaridad de la célula de carga, compruebe que la lectura de la pantalla sea positiva para la mayor tensión de banda.

### 3.10 Comprobación del funcionamiento de las células de carga

También puede usarse el procedimiento “Hanging Weight” (pesas en suspensión) como prueba de funcionamiento de las células de carga, consulte la [Sección 3.8.1](#).

En este caso, la cuerda debe estar situada en la trayectoria de la banda, lo más cercana posible a una de las células de carga. Debe anotar la señal de salida y trasladar la cuerda a la siguiente célula de carga. Compruebe que la diferencia entre las señales de salida sea pequeña.

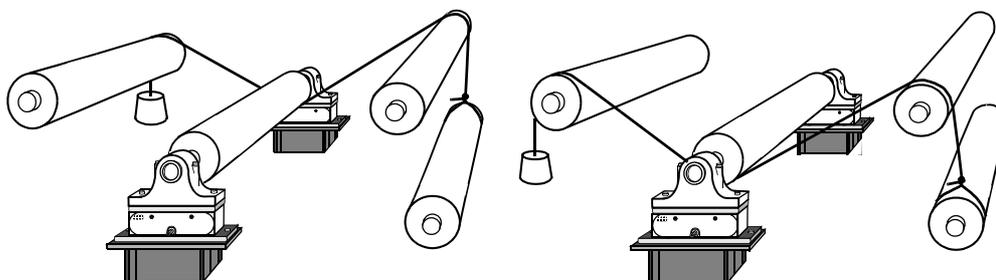


Figura 3-2. Prueba de funcionamiento de las células de carga

## 3.11 Realización de una configuración completa

### 3.11.1 Resumen

La configuración completa se compone de varios menús principales y submenús. En la tabla siguiente se muestran los menús principales en el orden en que aparecen al recorrer la configuración completa. La tabla también ofrece un resumen de las opciones y la configuración de parámetros que se puede efectuar a continuación en cada menú principal.

La secuencia de la configuración completa se describe en la [Sección 3.12](#).

Menús principales	Opciones y configuración de parámetros	Más detalles en la sección...
<b>PresentationMenu</b> ↓ ▾	Set language Set unit/web width (Selección de unidad/ancho de banda) Set decimals (Selección de decimales)	<a href="#">3.12.1</a>
<b>SystemDefinition</b> ↓ ▾	Load cell combination (Combinación de células de carga) - One roll (Un rodillo) - Two rolls (Dos rodillos) o bien - Segmented roll (Rodillo segmentado) Gain scheduling (Programación de ganancia): Yes/No (Sí/No)	<a href="#">3.12.2</a>
<b>ObjectType</b> ↓ ▾	Set object type (Selección del tipo de objeto): - Standard roll (Roll 1, load cells A and B or Roll 2, load cells C and D) (Rodillo estándar (Rodillo 1, células de carga A y B o Rodillo 2, células de carga C y D)) - Single side measurement (Medición en un solo lado) (Roll 1, load cell A oo B Roll 2, load cell C o D) (Rodillo 1, células de carga A o B o Rodillo 2, células de carga C o D) - Segmented roll (Rodillo segmentado)	<a href="#">3.12.3</a>
<b>SetNominalLoad</b> ↓ ▾	Set nominal load (Selección de carga nominal)	<a href="#">3.12.4</a>
<b>ZeroSet</b> ↓ ▾	Zero set load cells (Puesta a cero de las células de carga)	<a href="#">3.12.5</a>
<b>SetWrapGain</b> ↓ ▾	Set hanging weights (actual force) (Selección de pesas en suspensión (fuerza real)) o bien Enter wrap gain (calculated value) (Introducción de la ganancia de abrazamiento (valor calculado))	<a href="#">3.12.6</a>

<b>AO 1-AO 6</b> ↓ 	Seleccione Voltaje, Corriente o Solo Profibus Conecte AO1- AO6 a las señales de tensión o a una combinación de señales de tensión Set filter settings Set high tension value and high output voltage (Seleccione el valor de tensión y el voltaje de salida máximos) Set low tension value and low output voltage (Seleccione el valor de tensión y el voltaje de salida mínimos) Set high and low output voltage limit (Seleccione los límites superior e inferior de voltaje)	<a href="#">3.12.7</a>
<b>DO 1 - DO 4</b> ↓ 	Set indication outputs for Level detectors 1-4 (Seleccione las salidas de indicación para los Detectores de nivel 1-4) Set "Status OK" to indicate that the system is running normally (Seleccione "Status OK" para indicar que el sistema funciona con normalidad)	<a href="#">3.12.8</a>
<b>AI 1 - AI 2</b> ↓ 	Se utiliza para conectar entre sí las unidades PFEA113 cuando se utilizan 2 o 3 de las mismas. - Set High Tension (Seleccione la tensión máxima) (N, kN, kg, lbs, N/m, kN/m, kg/m, pli) - High Input V (Entrada máxima V)	<a href="#">3.12.9</a>
<b>DI</b> ↓ 	Can be used for (Se puede utilizar para): - Zero set (ajuste del cero) o - Gain scheduling (Programación de ganancia)	<a href="#">3.12.10</a>
<b>Miscellaneous Menu</b> ↓ 	Set Profibus address and measuring range (Selección de la dirección Profibus y el rango de medición) Reset all values to factory default (Restablecimiento de todas las opciones a sus valores predeterminados de fábrica)	<a href="#">3.12.11</a>
<b>ServiceMenu</b>	Read service information (Lectura de la información de servicio) Reset maximum load for load cell A (Restablecimiento de la carga máxima de la célula de carga A) Reset maximum load for load cell B (Restablecimiento de la carga máxima de la célula de carga B) Reset maximum load for load cell C (Restablecimiento de la carga máxima de la célula de carga C) Reset maximum load for load cell D (Restablecimiento de la carga máxima de la célula de carga D)	<a href="#">3.12.12</a>

## 3.12 Secuencia de la configuración completa

Esta sección contiene una descripción detallada acerca de todos los menús de configuración disponibles, junto con sus parámetros, datos y opciones relacionados.

### 3.12.1 Menú de presentación (Presentation-Menu)

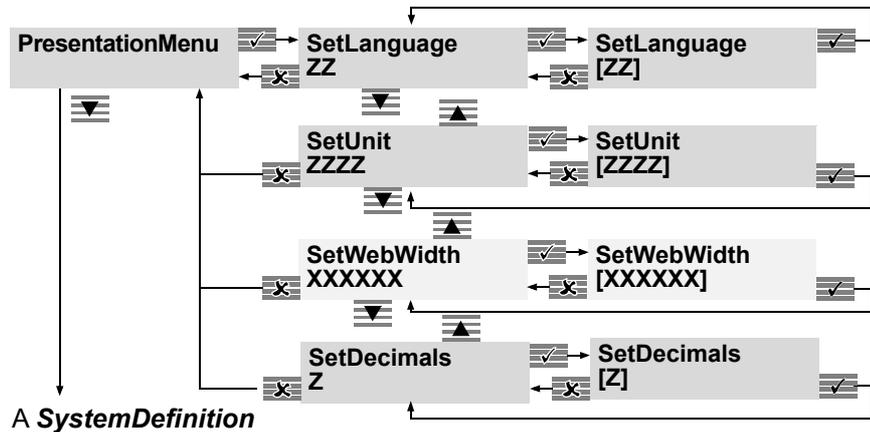
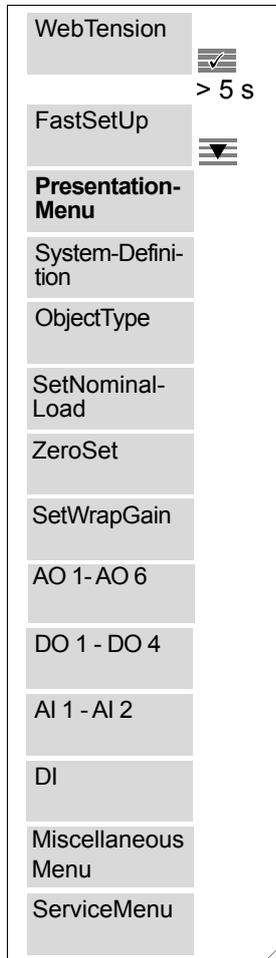


Figura 3-3. Menú principal y submenús del menú de presentación

Utilice las teclas hacia arriba y hacia abajo para seleccionar el idioma [ZZ], la unidad [ZZZZ] y el número de decimales [Z] de la lista.

El menú SetWebWidth sólo estará disponible cuando se haya seleccionado la unidad N/m, kN/m, kg/m o pli.

#### 3.12.1.1 Selección del idioma (SetLanguage)

Están disponibles los idiomas siguientes:

- Inglés, alemán, italiano, francés, portugués y japonés

#### 3.12.1.2 Set Unit

Pueden seleccionarse las unidades siguientes:

- N (newtons)
- kN (kilonewtons)
- kg (kilogramos)
- lbs (libras de EE.UU.)

- N/m
- kN/m
- kg/m
- pli

Si la unidad seleccionada es N/m, kN/m, kg/m o pli, se debe seleccionar el ancho de banda.

El ancho de banda predeterminado es 2m (78,740 pulg).

### 3.12.1.3 Selección del ancho de banda

El menú SetWebWidth sólo estará disponible cuando la unidad seleccionada sea N/m, kN/m, kg/m o pli.

El ancho de banda predeterminado es 2 m (78,740 pulg).

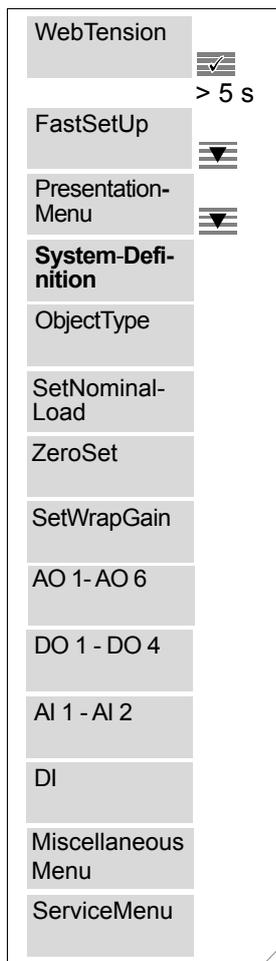
El formato es XX.XXX si el ancho se introduce en metros y XXXX.XX si el ancho se introduce en pulgadas. El ancho de banda máximo es 50 m (1968,5 pulg).

### 3.12.1.4 Selección de decimales

En este menú se puede seleccionar el número de decimales mostrados. El número de decimales puede seleccionarse entre 0 y 5 dependiendo de la carga nominal de la célula de carga y la unidad de presentación.

La función de selección de decimales se explica más detalladamente en la [Sección 4.6](#).

### 3.12.2 System Definition



En el menú SystemDefinition se debe configurar lo siguiente:

- **LoadCellComb** (combinación de células de carga)
  - Un rodillo (células de carga A y B)
  - Dos rodillos (Rodillo 1 conectado a A y B; Rodillo 2 conectado a C y D)
  - Rodillo segmentado
- **GainScheduling** (programación de la ganancia de abrazamiento). Disponible para Un rodillo, Dos rodillos (sólo Rodillo 1) y Rodillo segmentado.
  - Sí/No

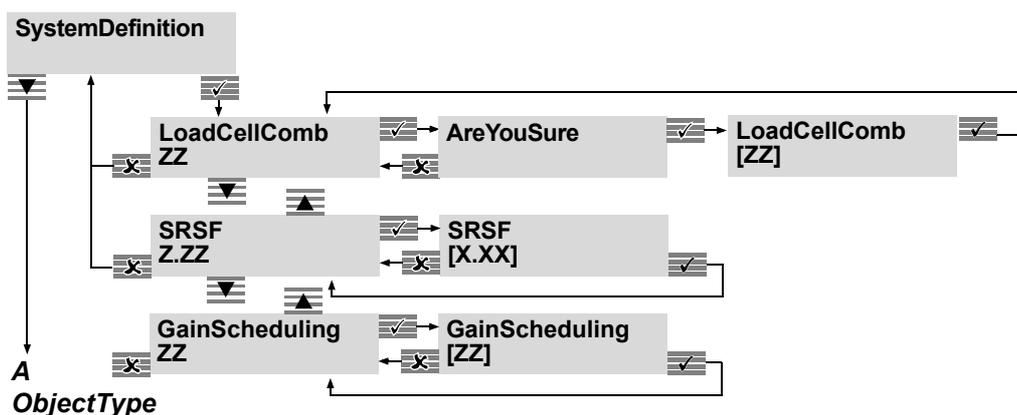
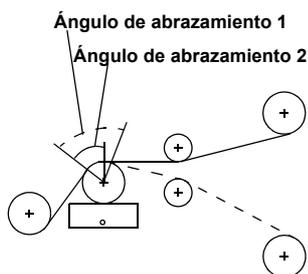


Figura 3-4. Selección del tipo de objeto para un rodillo

El menú SRSF únicamente estará disponible cuando la combinación de células de carga tenga el valor de rodillo segmentado.

El factor de escala de rodillo segmentado (SRSF) se emplea para compensar la tensión medida total y ofrecer una estimación de la tensión total cuando no todos los rodillos están apoyados sobre células de carga en una aplicación de rodillo segmentado. Para el cálculo del SRSF, consulte el [Anexo A.3 Factor de escala de rodillo segmentado \(SRSF\)](#).

#### 3.12.2.1 Programación de la ganancia de abrazamiento



La programación de la ganancia permite el uso de dos trayectorias de banda diferentes en el mismo rodillo de medición. Es posible configurar dos valores predefinidos para la ganancia de abrazamiento.

La ganancia de abrazamiento 1 se utiliza para el ángulo de abrazamiento 1, y la ganancia de abrazamiento 2 se utiliza para el ángulo de abrazamiento 2.

La selección de cuál de las dos ganancias de abrazamiento va a ser utilizada se realiza por medio de una señal de entrada digital o de Profibus.

Para la combinación de células de carga **TwoRolls**, la programación de ganancia sólo está disponible para **Roll 1**.

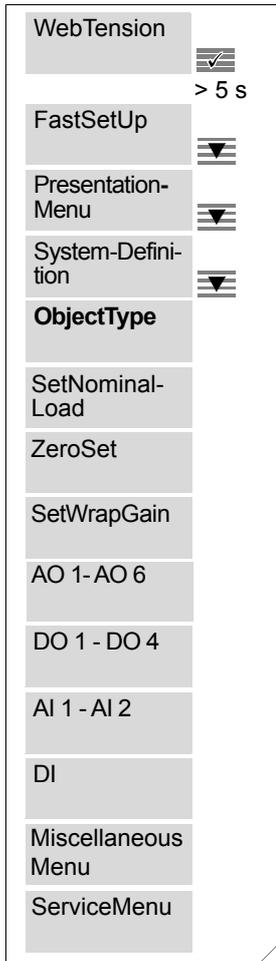
El parámetro de ganancia de abrazamiento 1 se utiliza si la entrada digital tiene el valor "0", o si el campo especificado en Profibus tiene el valor "0".

El parámetro de ganancia de abrazamiento 2 se utiliza si la entrada digital tiene el valor "1", o si el campo especificado en Profibus tiene el valor "1".

Si se utiliza la entrada digital para la programación de la ganancia de abrazamiento, se desactiva el campo de programación de la ganancia de abrazamiento en Profibus.

Si se utiliza la entrada digital para la puesta a cero remota, o si tiene el valor "Off", la programación de la ganancia de abrazamiento es controlada desde Profibus.

### 3.12.3 Selección del tipo de objeto



En función de la combinación de células de carga, **LoadCellComb**:

- un rodillo
- dos rodillos, o bien
- rodillo segmentado

seleccionada en el menú “SystemDefinition”, están disponibles los siguientes tipos de objeto.

#### Selección del tipo de objeto para un rodillo

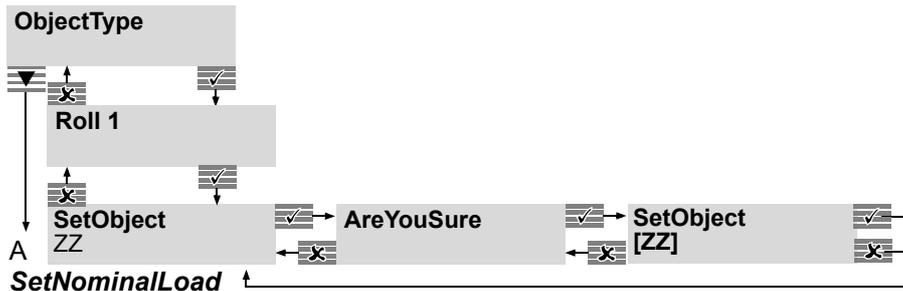


Figura 3-5. Selección del tipo de objeto para un rodillo

Utilice las teclas hacia arriba y hacia abajo para seleccionar el tipo de objeto [ZZ] en la lista.

1. **StandardRoll** (dos células de carga, A y B conectadas)
2. **SingleSideA** (sólo la célula de carga A conectada)
3. **SingleSideB** (sólo la célula de carga B conectada)

Cuando se selecciona la medición en un solo lado, la señal medida se multiplica por dos y se presenta como tensión de banda en la pantalla y en la salida analógica.

#### 3.12.3.1 Tipos de objeto para un rodillo

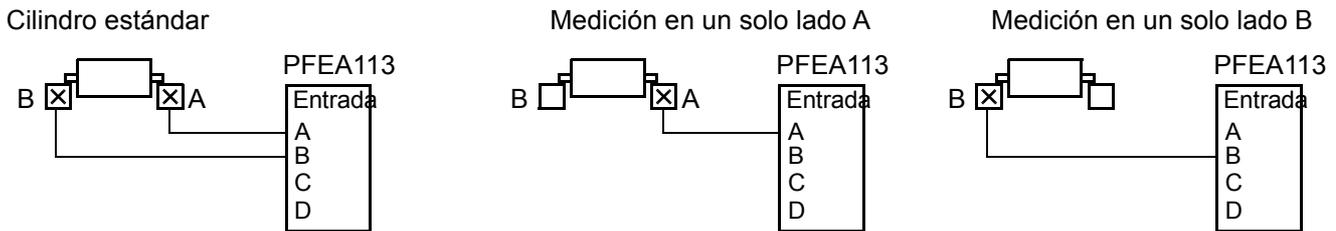
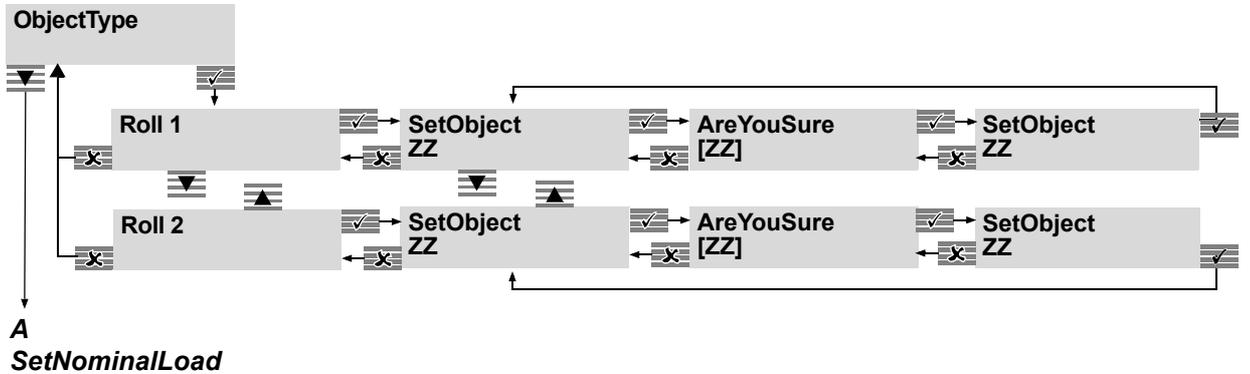


Figura 3-6. Tipos de objeto para un rodillo

### 3.12.3.2 Selección de los tipos de objeto para dos rodillos

Selección de los tipos de objeto para dos rodillos



Utilice las teclas hacia arriba y hacia abajo para seleccionar el tipo de objeto [ZZ] en la lista.

Roll 1: **StandardRoll** (células de carga A y B), **SingleSideA** o **SingleSideB** (célula de carga A o B)

Roll 2: **StandardRoll** (células de carga C y D), **SingleSideC** o **SingleSideD** (célula de carga C o D)

Cuando se selecciona la medición en un solo lado, la señal medida se multiplica por dos y se presenta como tensión de banda en la pantalla y en la salida analógica.

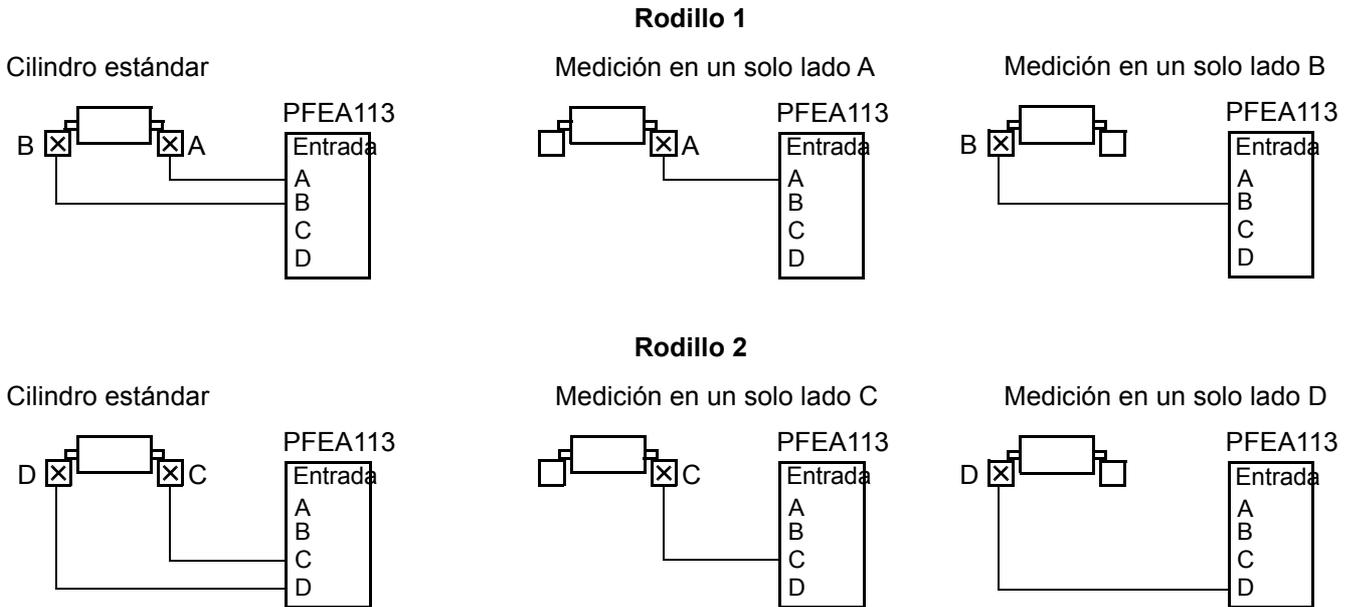
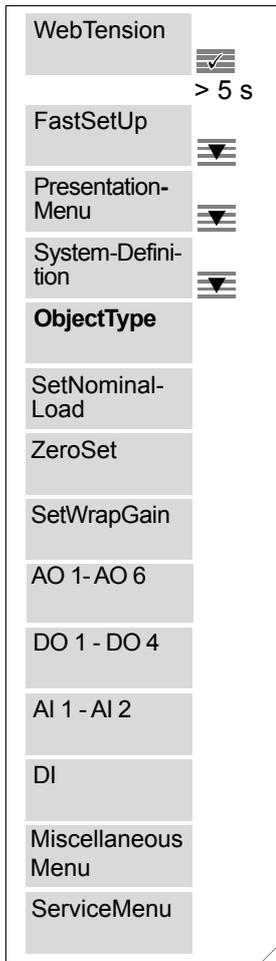


Figura 3-7. Tipos de objeto para dos rodillos

### 3.12.3.3 Selección de los tipos de objeto para rodillo segmentado



El tipo de objeto *SegmentedRoll* se puede utilizar para hasta 12 células de carga conectadas a una, dos o tres unidades de control electrónico de tensión PFEA113.

Cada unidad PFEA113 debe estar configurada para:

- una entrada (célula de carga conectada a A)
- dos entradas (células de carga conectadas a A y B)
- tres entradas (células de carga conectadas a A, B y C) o bien
- cuatro entradas (células de carga conectadas a A, B, C y D)

#### Selección de los tipos de objeto para rodillo segmentado

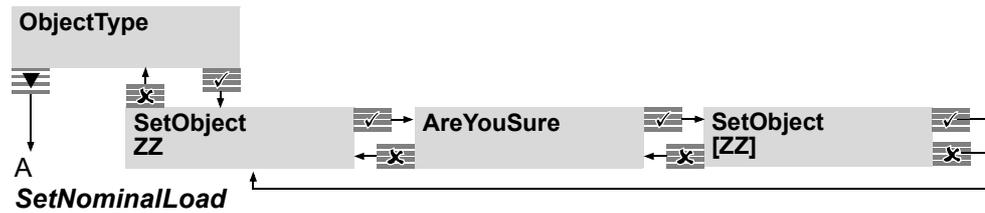


Figura 3-8. Selección de los tipos de objeto para rodillo segmentado

Utilice las teclas hacia arriba y hacia abajo para seleccionar el tipo de objeto [ZZ] en la lista.

- **OneInput**
- **TwoInputs**
- **ThreeInputs** o bien
- **FourInputs**

El factor de escala de rodillo segmentado (SRSF) se emplea para compensar la ganancia de abrazamiento y obtener una lectura de medición correcta cuando no todos los rodillos están apoyados sobre células de carga en una aplicación de rodillo segmentado. Para el cálculo simplificado del SRSF, consulte el [Anexo A.3.1 Factor de escala de rodillo segmentado \(SRSF\)](#).

#### Rodillo segmentado (tres o cuatro células de carga conectadas a una unidad PFEA113)

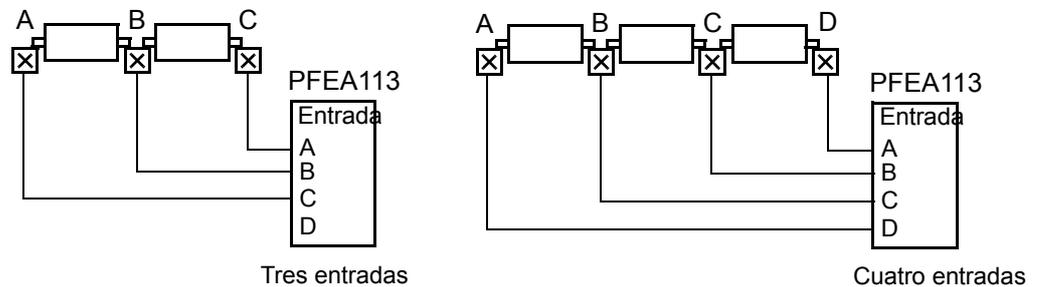


Figura 3-9. Rodillo segmentado conectado a una unidad PFEA113

Rodillo segmentado (11 segmentos de rodillo) con el número máximo de células de carga (12) conectadas

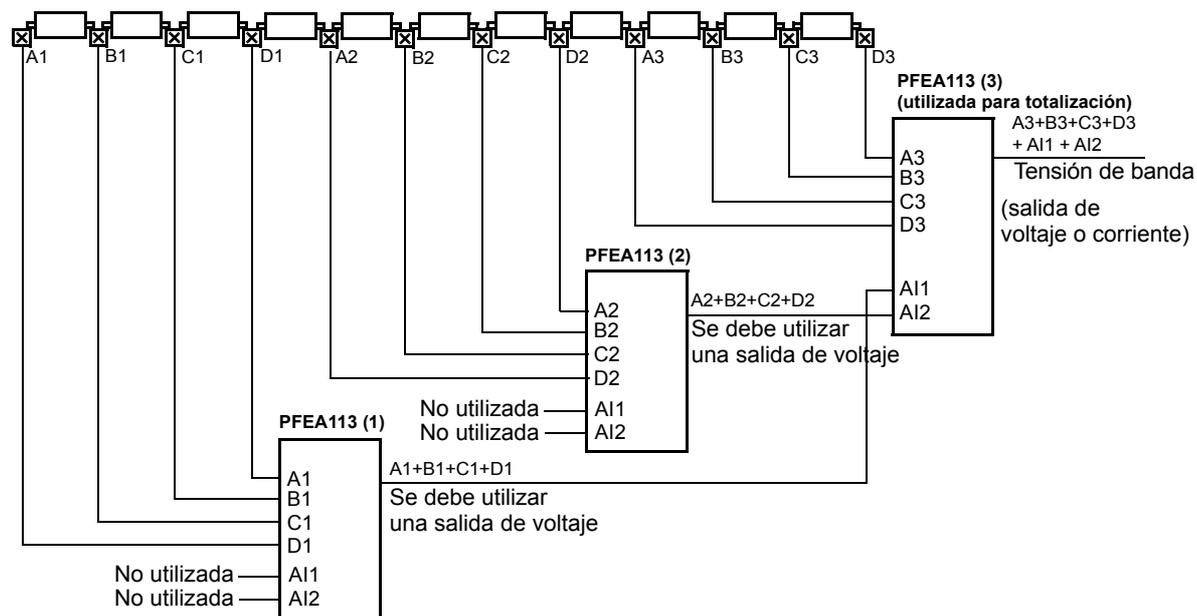


Figura 3-10. Tres unidades PFEA113 conectadas a un rodillo segmentado con 12 células de carga (como máximo)

### Conexión de varias unidades de control electrónico (dos o tres unidades PFEA113 conectadas entre sí)

Para conectar entre sí dos o tres unidades de control electrónico PFEA113 se utilizan las entradas analógicas AI1 y AI2, consulte la Figura 3-10. El ejemplo de configuración de más abajo está basado en la Figura 3-10.

Si se selecciona N/m, kN/m, kg/m o pli como unidad de presentación, se debe introducir el ancho de banda total en las tres unidades de control electrónico.

Es necesario introducir el mismo valor de ganancia de abrazamiento en las tres unidades.

Si se utiliza el factor SRSF, éste debe ser calculado y configurado de forma independiente para cada unidad de control electrónico. Consulte el Anexo A.3 Datos técnicos para la Unidad de control electrónico de tensión PFEA 113.

- Normas de configuración para las salidas analógicas (AO) en las unidades PFEA113 (1) y PFEA113 (2) a conectar a las entradas AI1 y AI2 en la unidad PFEA113 (3):**
  - Seleccione salida de voltaje, ya que AI1 y AI2 sólo pueden ser conectadas a señales de voltaje.
  - Utilice la alternativa de **ConnectSignals** que incluya las señales de células de carga que desee conectar a la salida, consulte la Sección 3.12.7.
  - Configure los ajustes del filtro con el valor 5 ms (el tiempo más corto seleccionable).
  - Seleccione **HighTension** (N, kN, kg, lbs, N/m, kN/m, kg/m o pli) y **HighOutput** (V).
- Normas de configuración para las entradas AI1 y AI2 en la unidad PFEA113 (3)**
  - Seleccione **HighTension** (N, kN, kg, lbs, N/m, kN/m, kg/m o pli) de AI1 = **HighTension** de PFEA113 (1).
  - Seleccione **HighInput** (V) de AI1 = **HighOutput** (V) de PFEA113 (1).
  - Seleccione **HighTension** (N, kN, kg, lbs, N/m, kN/m, kg/m o pli) de AI2 = **HighTension** de PFEA113 (2).
  - Seleccione **HighInput** (V) de AI2 = **HighOutput** (V) de PFEA113 (2).

**3. Normas de configuración para la salida (utilizada para totalización) en PFEA113 (3)**

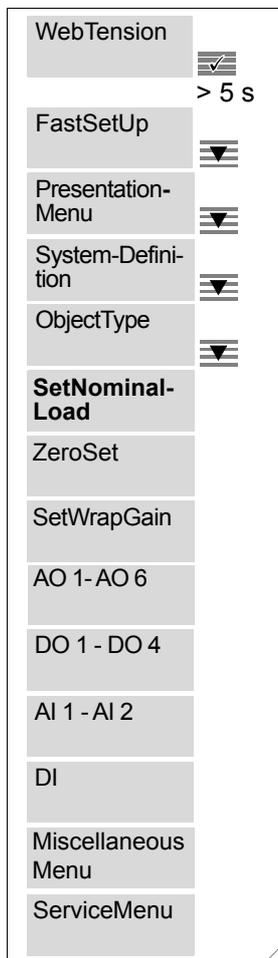
- Seleccione salida de voltaje o salida de corriente.
- Utilice la alternativa de **ConnectSignals** que incluya las señales que desee conectar a la salida de totalización, consulte la [Sección 3.12.7](#).
- Seleccione los ajustes del filtro deseados.

**Nota:** Si los ajustes del filtro tienen un valor de 5 ms y las entradas analógicas (AI1 y/o AI2) están incluidas en la salida de totalización, los ajustes del filtro se incrementarán a 6 ms.

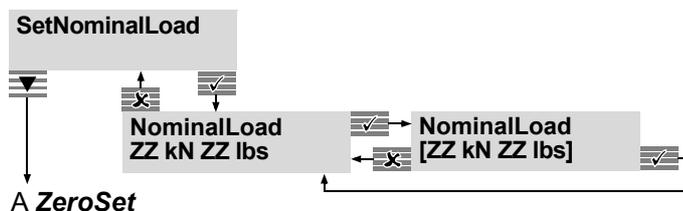
### 3.12.4 Nominal Load

Esta sección describe la forma de seleccionar la carga nominal para:

- Un rodillo y rodillo segmentado
- Dos rodillos



Selección de la carga nominal para **Un rodillo y Rodillo segmentado**



Selección de la carga nominal para **Dos rodillos**

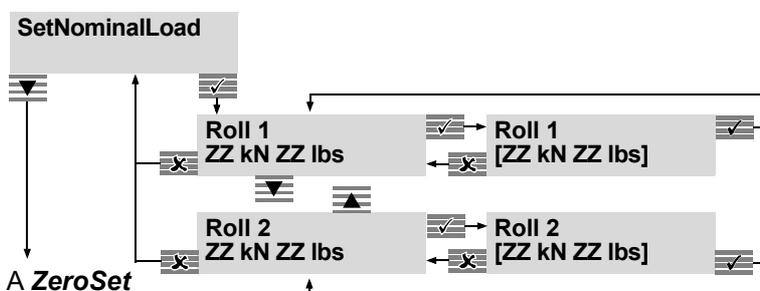


Figura 3-11. Menús de carga nominal

La carga nominal se selecciona en la lista siguiente y debe ser igual a la carga nominal indicada en la placa identificativa de la célula de carga. La carga nominal de la célula de carga se indica en kN y en libras en la misma fila.

Es posible seleccionar las cargas nominales siguientes:

Tabla 3-1. Cargas nominales

[kN]	[libras]
0.1	22
0.2	45
0.5	112
1.0	225
2.0	450
5.0	1125
10	2250
20	4500
50	11250
100	22500
200	45000

### 3.12.5 Zero Set

La puesta a cero se utiliza para compensar la señal de cero de la célula de carga y la tara.

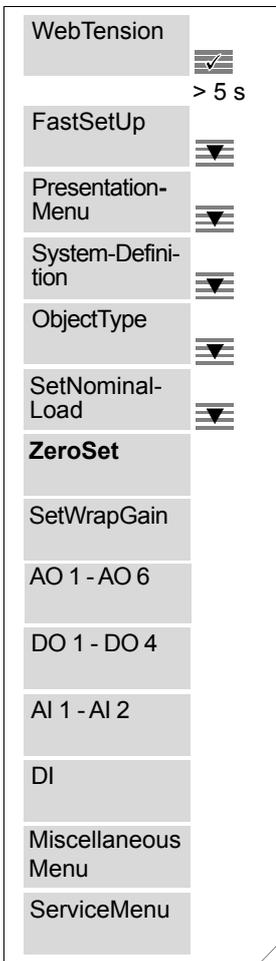
El rango de puesta a cero es  $\pm 2 \times F_{nom}$  (carga nominal de la célula de carga).

Los menús de ajuste del cero se describen en el orden siguiente para:

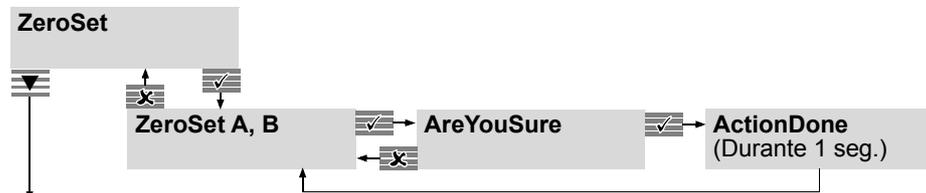
1. Un rodillo
2. Dos rodillos
3. Rodillo segmentado

**NOTA**

El ajuste del cero debe hacerse cuando no se aplica ninguna tensión de banda a los cilindros.

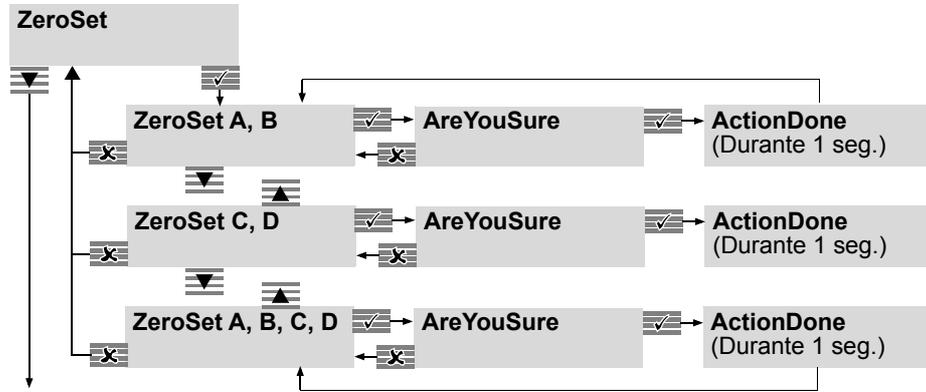


**1. Ajuste del cero de un rodillo**



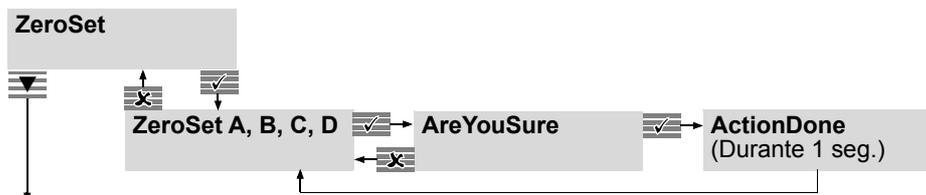
A SetWrapGain

**2. Puesta a cero de dos rodillos**



A SetWrapGain

**3. Ajuste del cero de rodillo segmentado**



A SetWrapGain

Figura 3-12. Menús de puesta a cero

### 3.12.6 Set Wrap Gain

Para poder mostrar la tensión de banda real en la pantalla, es necesario determinar la proporción existente entre la tensión de la banda y la fuerza que se mide en la célula de carga.

Esta proporción es un factor de escala que se conoce como “ganancia de abrazamiento”.

La ganancia de abrazamiento depende del ángulo de abrazamiento de banda del cilindro de medición y de la orientación de las células de carga. Por tanto, la ganancia de abrazamiento depende de la instalación realizada.

Se utiliza la fórmula siguiente:

$$\mathbf{T} \text{ (tensión)} = \text{Ganancia de abrazamiento} \times \mathbf{F_R} \text{ (fuerza de tensión de la banda en la dirección de medición de la célula de carga)}$$

Existen dos formas de determinar la proporción existente entre la tensión de la banda y la fuerza medida en las células de carga, mediante pesas en suspensión o mediante cálculos.

- **Con pesas en suspensión (menú *HangWeight*)**

Extienda una cuerda en la trayectoria exacta de la banda y aplique una pesa de un valor conocido.

La pesa de valor conocido simula la tensión real de la banda y la unidad de control mide la fuerza que se aplica en las células de carga como consecuencia del peso aplicado.

Tras conocer la tensión de la banda (T) y la fuerza medida resultante ( $F_R$ ), la unidad de control electrónico de tensión calcula la proporción  $T / F_R$  y almacena el valor como ganancia de abrazamiento.

Cuando se aplica una tensión al cilindro, la unidad de control electrónico de tensión calcula la tensión de la banda multiplicando la fuerza medida en las células de carga por la ganancia de abrazamiento.

Después del procedimiento con pesas en suspensión, la ganancia de abrazamiento calculado por la unidad de control electrónico de tensión aparece en el menú *EnterWrapGain*.

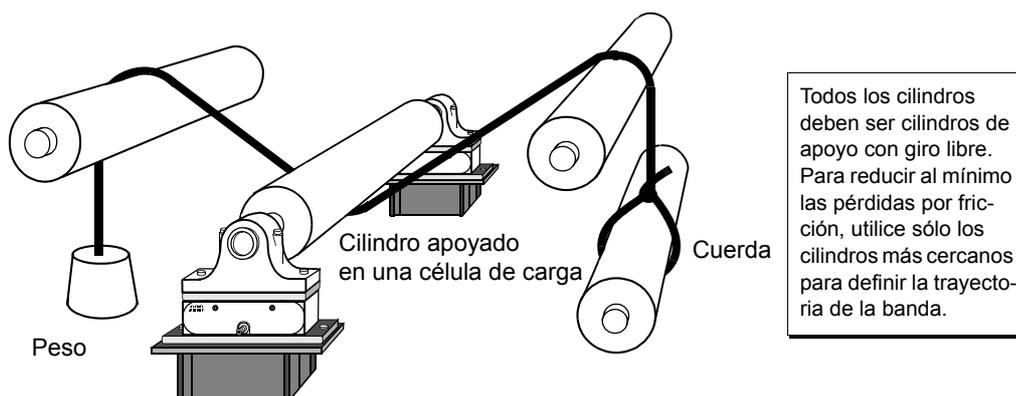


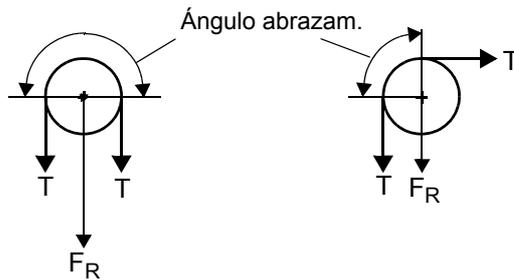
Figura 3-13. Ajuste de la ganancia de abrazamiento con pesas en suspensión (ejemplo de instalación)

- **Mediante cálculos (menú *EnterWrapGain*)**

La ganancia de abrazamiento es un factor de escala que corresponde a la proporción existente entre la tensión de la banda (T) y el componente de fuerza ( $F_R$ ) de la tensión de la banda que actúa en la dirección de medición de la célula de carga.

El rango de ganancias de abrazamiento es de 0,5 a 20. Si intenta utilizar un valor de ganancia de abrazamiento que está fuera de este rango, la pantalla muestra el mensaje “**WrapGainTooLow**” (Ganancia de abrazamiento demasiado baja) o “**WrapGainTooHigh**” (Ganancia de abrazamiento demasiado alta). La ganancia de abrazamiento puede ajustarse con una resolución de 0,01.

A continuación aparecen algunos ejemplos de descripción del principio de cálculo de la ganancia de abrazamiento:

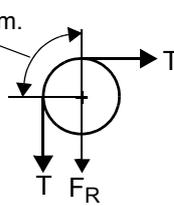


$F_R = 2T$

Gan. abrazam. =  $\frac{T}{F_R}$

Gan. abrazam. =  $\frac{T}{2T} = 0.50$

**Gan. abrazam. = 0.50**  
 (Valor mín. de gan. abrazam.)

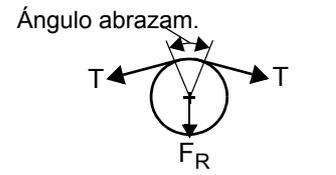


$F_R = T$

Gan. abrazam. =  $\frac{T}{F_R}$

Ganancia de abrazamiento =  $\frac{T}{T} = 1.00$

**Gan. abrazam. = 1,00**



Instalaciones donde  $F_R$  es inferior a T

$F_R < T$

Gan. abrazam. =  $\frac{T}{F_R}$

**Gan. abrazam. = > 1**  
 (Valor máx. permitido de gan. abrazam. es 20)

Consulte los cálculos de ganancia de abrazamiento en los Anexos (B, C, D, E, F, G o H) para obtener más información acerca del tipo de células de carga que ha instalado.

### 3.12.6.1 Menús de ganancia de abrazamiento para un rodillo, dos rodillos y rodillo segmentado

La selección de la ganancia de abrazamiento se describe en el siguiente orden:

1. Un rodillo. Programación de ganancia “No”
2. Un rodillo. Programación de ganancia “Sí”
3. Dos rodillos. Programación de ganancia “No”
4. Dos rodillos. Programación de ganancia “Sí”
5. Rodillo segmentado. Programación de ganancia “No”
6. Rodillo segmentado. Programación de ganancia “Sí”

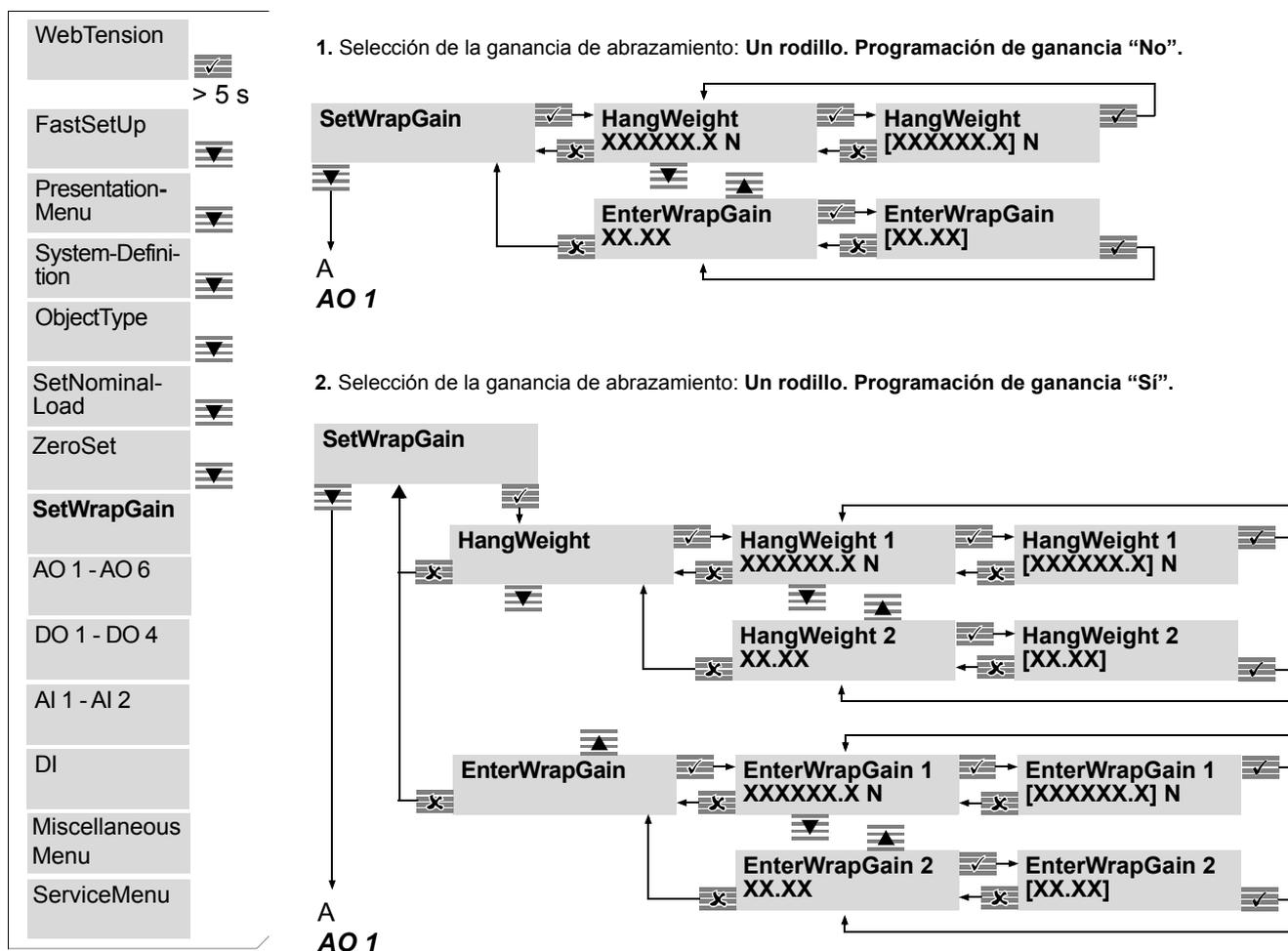


Figura 3-14. Selección de la ganancia de abrazamiento para un rodillo

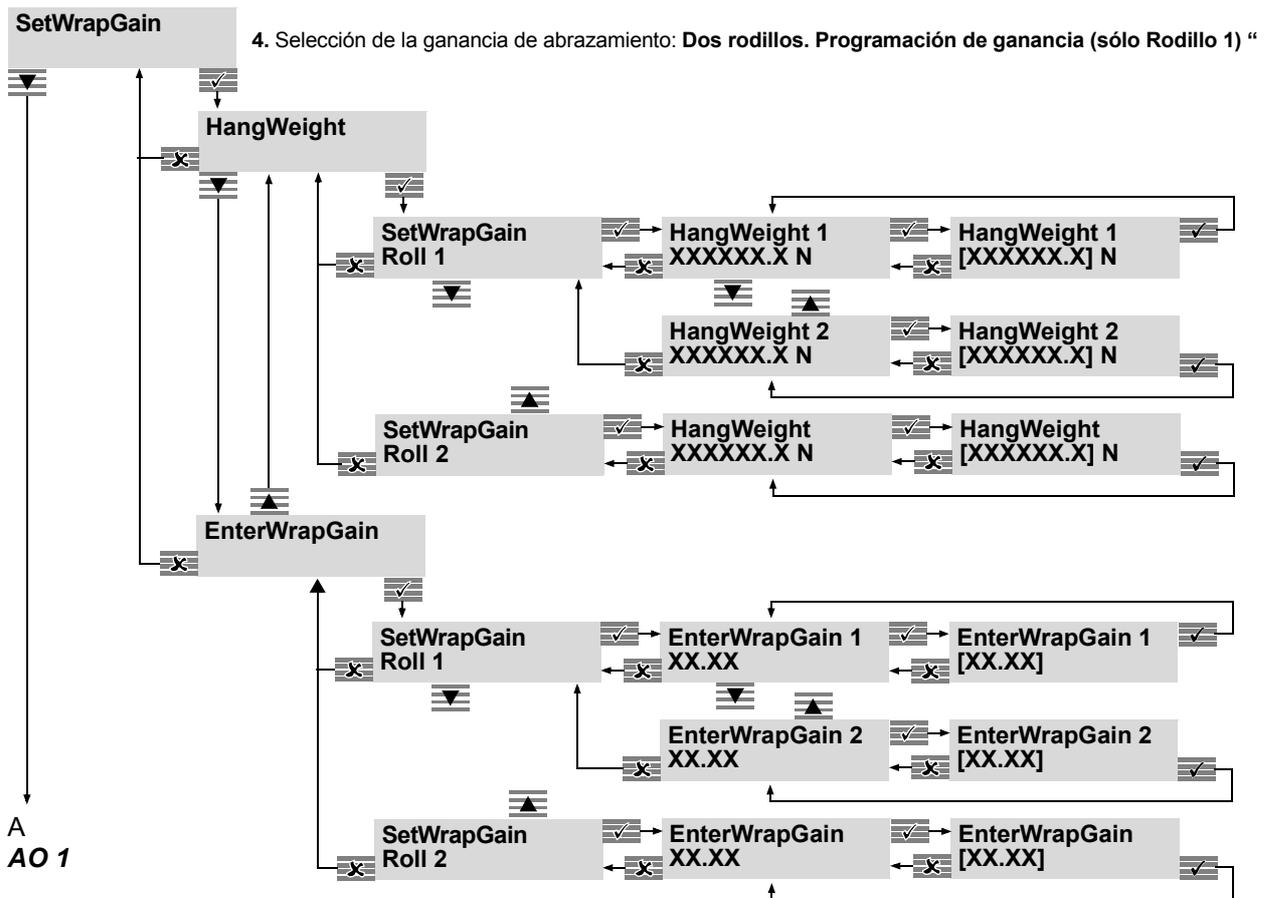
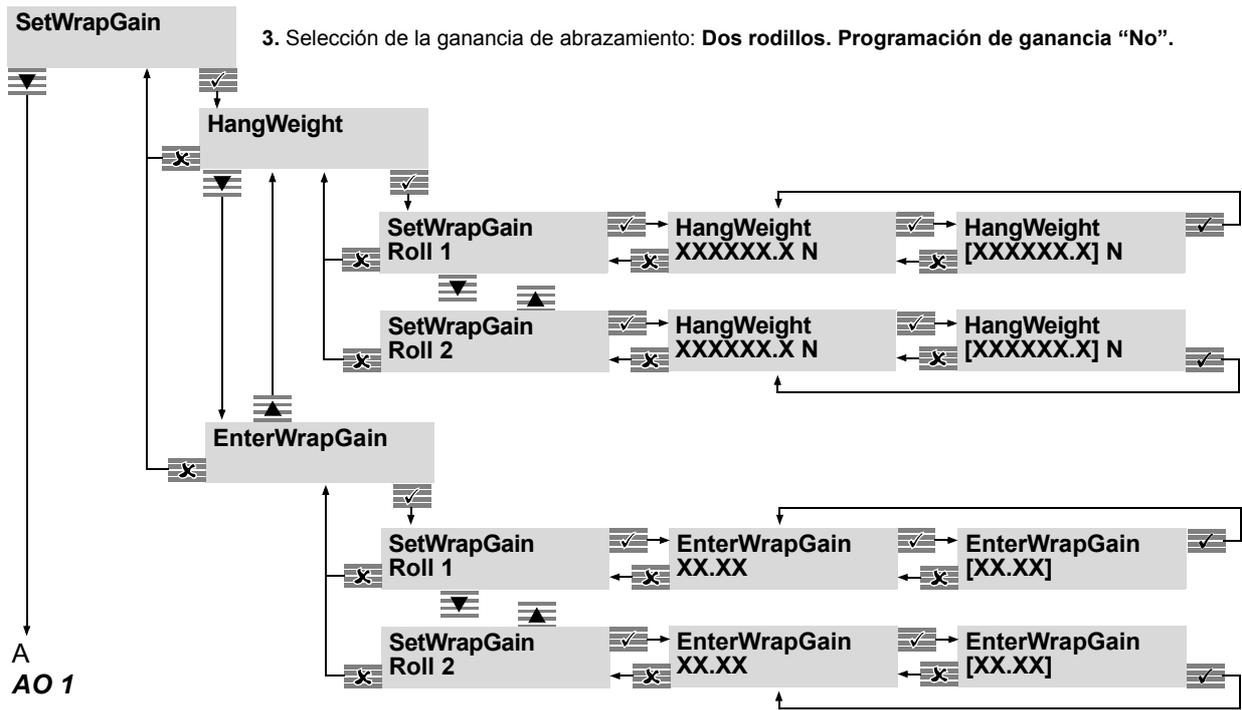
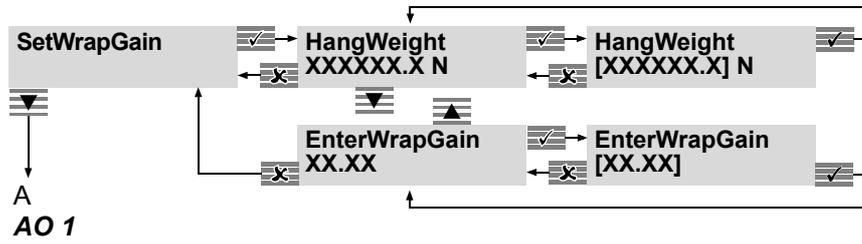


Figura 3-15. Selección de la ganancia de abrazamiento para dos rodillos

5. Selección de la ganancia de abrazamiento: **Rodillo segmentado. Programación de ganancia "No".**



6. Selección de la ganancia de abrazamiento: **Rodillo segmentado. Programación de ganancia "Sí".**

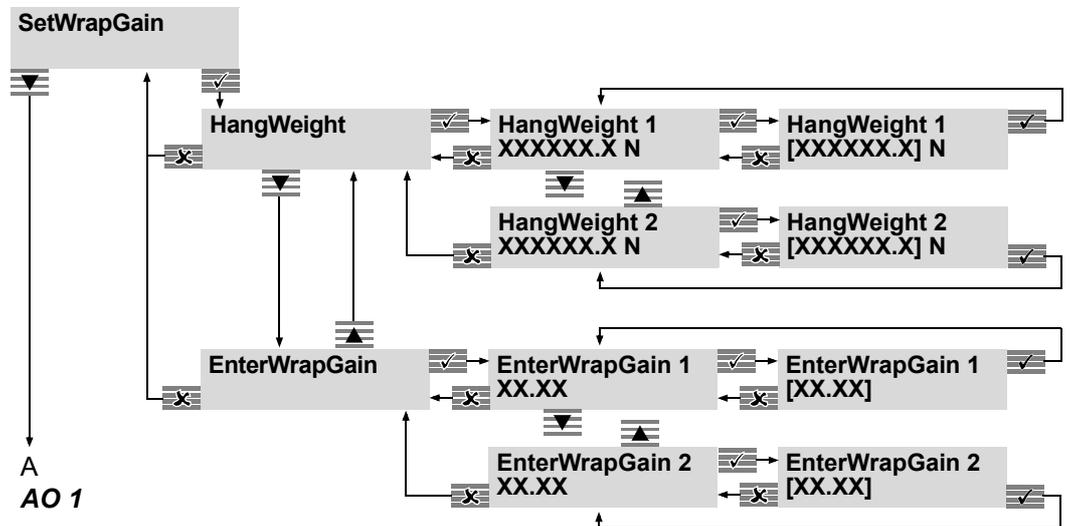


Figura 3-16. Selección de la ganancia de abrazamiento para rodillo segmentado

### 3.12.7 Selección de las salidas analógicas (AO1-AO6)

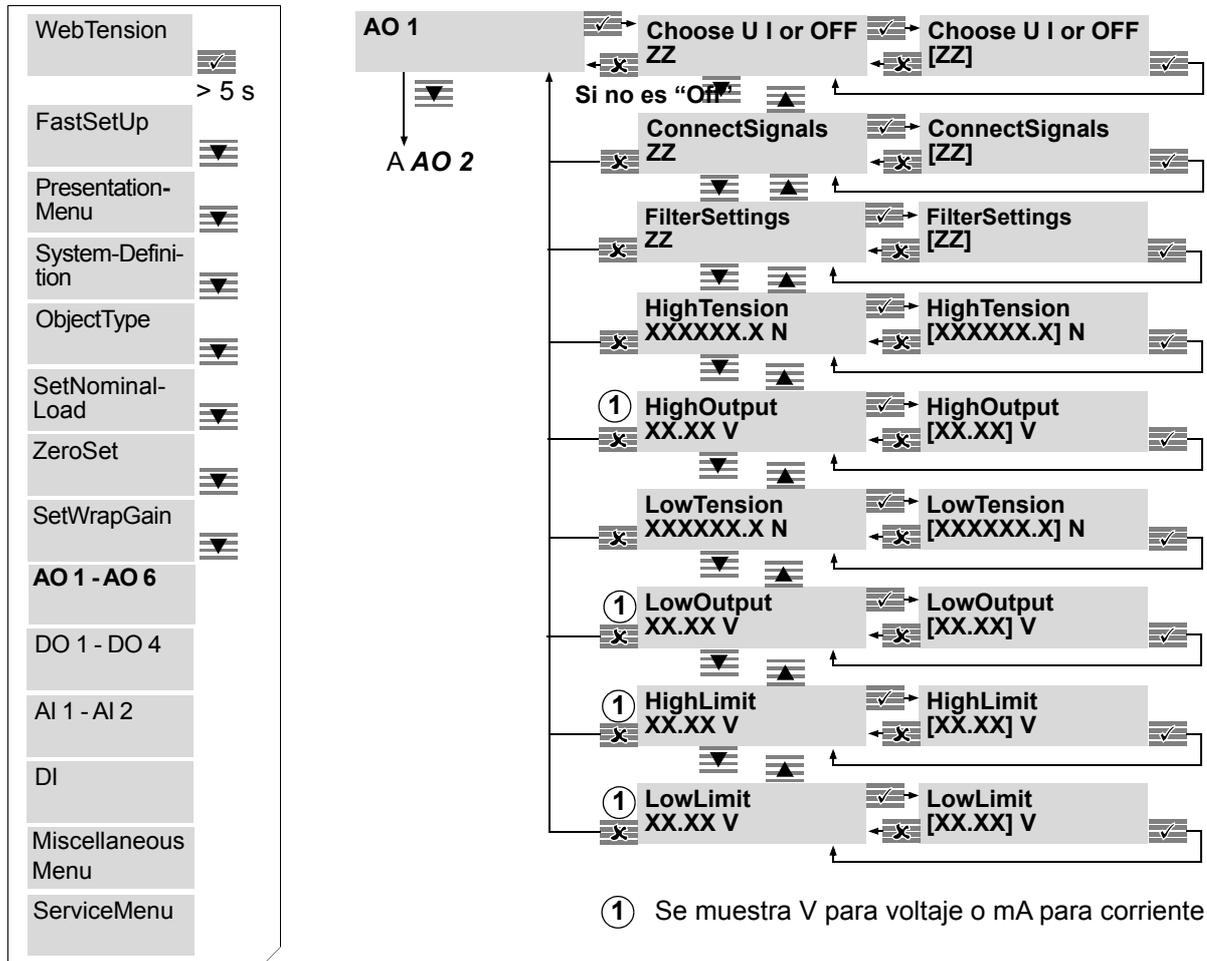


Figura 3-17. Menús para las salidas analógicas (AO1-6)

En el menú **Choose U I or OFF**, utilice las teclas arriba y abajo para seleccionar:

- *Apagado*
- *U* (voltaje)
- *I* (corriente) o
- *Sólo PROFIBUS*

Se pueden seleccionar las siguientes opciones en:

1. El menú *SystemDefinition*
  - *OneRoll*
  - *TwoRolls*
  - *SegmentedRoll*
2. En el menú *ObjectType*
  - *Roll1 (StandardRoll, SingleSideA o SingleSideB)*
  - *Roll2 (StandardRoll, SingleSideC o SingleSideD)*
  - *Segmented roll (OneInput, TwoInputs, ThreeInputs, FourInputs)*

En función de las opciones seleccionadas en *SystemDefinition* y *ObjectType*, es posible utilizar las siguientes alternativas de “*ConnectSignals*”:

Definición del sistema	Tipo de objeto	AO1 - AO6 pueden ser conectadas a....
<b>Un rodillo</b>	<b>Cilindro estándar</b>	<b><i>A, B, A+B, A-B</i></b>
	<b>Un solo lado</b>	<b><i>TensionRoll 1</i></b>
<b>Dos rodillos</b>	Rodillo 1: <b>rodillo estándar</b> Rodillo 2: <b>rodillo estándar</b>	<b><i>A, B, A+B, A-B</i></b> <b><i>C, D, C+D, C-D</i></b>
	Rodillo 1: <b>un solo lado</b> Rodillo 2: <b>un solo lado</b>	<b><i>TensionRoll 1</i></b> <b><i>TensionRoll 2</i></b>
	Rodillo 1: <b>rodillo estándar</b> Rodillo 2: <b>un solo lado</b>	<b><i>A, B, A+B, A-B</i></b> <b><i>TensionRoll 2</i></b>
	Rodillo 1: <b>un solo lado</b> Rodillo 2: <b>rodillo estándar</b>	<b><i>TensionRoll 1</i></b> <b><i>C, D, C+D, C-D</i></b>

Definición del sistema	Tipo de objeto	AO1 - AO6 pueden ser conectadas a....
Rodillo segmentado	Una entrada	A A+AI1 A+AI1+AI2 A-AI2 AI1-AI2
	Dos entradas	A, B A+B A-B A+B+AI1 A+B+AI1+AI2 B-AI2 AI1-AI2
	Tres entradas	A, B, C A+B+C A-C A+B+C+AI1 A+B+C+AI1+AI2 C-AI2 AI1-AI2
	Cuatro entradas	A, B, C, D A+B+C+D A-D A+B+C+D+AI1 A a D+AI1+AI2 (A+B+C+D+AI1+AI2) D-AI2 AI1-AI2

Pueden seleccionarse los parámetros siguientes:

- Ajustes del filtro  
Consulte la [Tabla 3-2](#).
- Tensión máxima (N, kN, kg, lbs, N/m, kN/m, kg/m, pli), (predeterminada de fábrica = 2.000 N)
- Salida máxima (predeterminada de fábrica = +10 V o 20 mA)
- Tensión mínima (N, kN, kg, lbs, N/m, kN/m, kg/m, pli), (predeterminada de fábrica = 0 N)
- Salida mínima (predeterminada de fábrica = 0 V o 4 mA)
- Límite máximo (predeterminado de fábrica = +11 V o 21 mA)
- Límite mínimo (predeterminado de fábrica = -5 V o 0 mA)

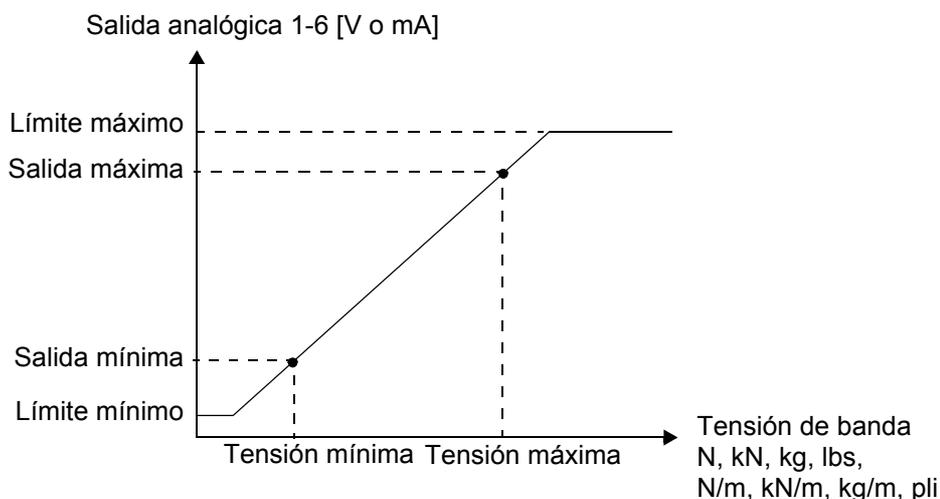


Figura 3-18. Definiciones de parámetros

El filtrado puede utilizarse si la señal de salida de voltaje o corriente es demasiado rápida, o si es necesario compensar desequilibrios del rodillo.

Los filtros son de fase lineal, plano máximo, 20 dB/década.

Tabla 3-2. Ajustes del filtro

Ajustes del filtro 0 - 90%	Frecuencia de corte -3dB
15 ms	35 Hz
30 ms	15 Hz
75 ms	5 Hz
250 ms	1,5 Hz
750 ms	0,5 Hz
1500 ms	0,25 Hz

### 3.12.8 Selección de las salidas digitales (DO1-DO4)

Existen cuatro salidas digitales, que se pueden utilizar como:

- Salidas de indicación para detectores de nivel que pueden ser conectados a cualquiera de las salidas AO1-AO6.
- “Status OK” “Status OK” para indicar que el sistema funciona con normalidad

Se pueden seleccionar los siguientes parámetros para cualquiera de las salidas utilizadas como detectores de nivel:

1. Conecte las señales (es posible conectar de AO1 a AO6)
2. Defina la función seleccionando una de las siguientes funciones:
  - **Off** (La salida digital no es utilizada)
  - **HiActive**  
(Detector de nivel: **Detección de nivel máximo** con el valor **Activa**)
  - **LoActive**  
(Detector de nivel: **Detección de nivel mínimo** con el valor **Activa**)
  - **HiAndLoActive**  
(Detector de nivel: **Detección de nivel máximo y mínimo** con el valor **Activa**)

- **Status**

La salida digital indica “Status OK” cuando el sistema funciona normalmente.

Especifica cuándo una salida digital está configurada para indicar el estado:

Cuando el sistema funciona normalmente (sin advertencias ni errores) DO tiene el valor máximo (estado “1”).

Cuando se detecta una advertencia o error (los detectores de nivel también afectarán a la señal de estado), DO tiene el valor mínimo (estado “0”).

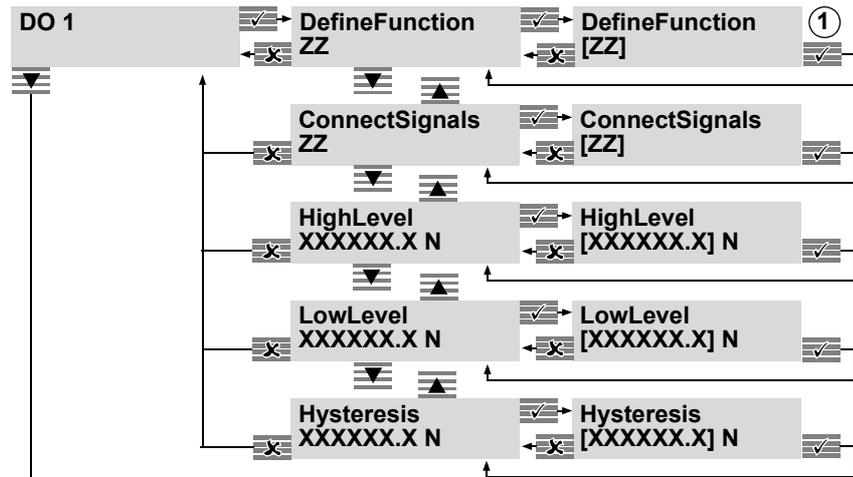
Si la salida digital tiene el valor **Off** o el valor **Status**, no se muestran los parámetros de los pasos 3 y 4:

3. Introduzca el valor del detector de nivel (N, kN, kg, lbs, N/m, kN/m, kg/m, pli) para:
  - Nivel máximo, si se ha seleccionado **HiActive**
  - Nivel mínimo, si se ha seleccionado **LoActive**
  - Nivel máximo y mínimo, si se ha seleccionado **HiAndLoActive**
4. Introduzca el valor de histéresis (N, kN, kg, lbs, N/m, kN/m, kg/m, pli)  
Se se ha seleccionado **HiAndLoActive**, el valor de histéresis es el mismo para el nivel máximo y el nivel mínimo.

#### NOTA

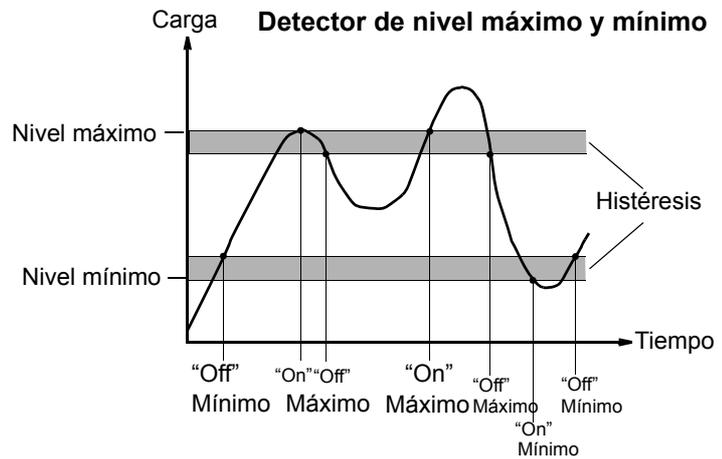
En los siguientes ejemplos se describen los menús para DO1. Utilice del mismo modo los menús para DO2-DO4.

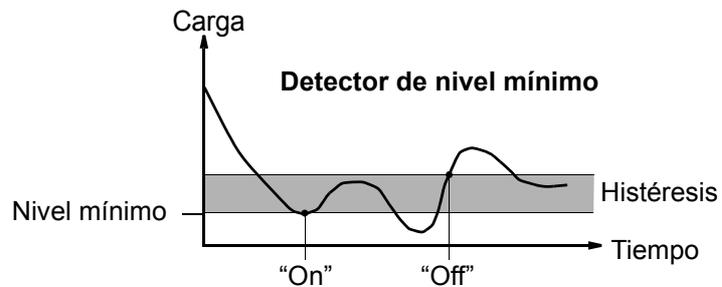
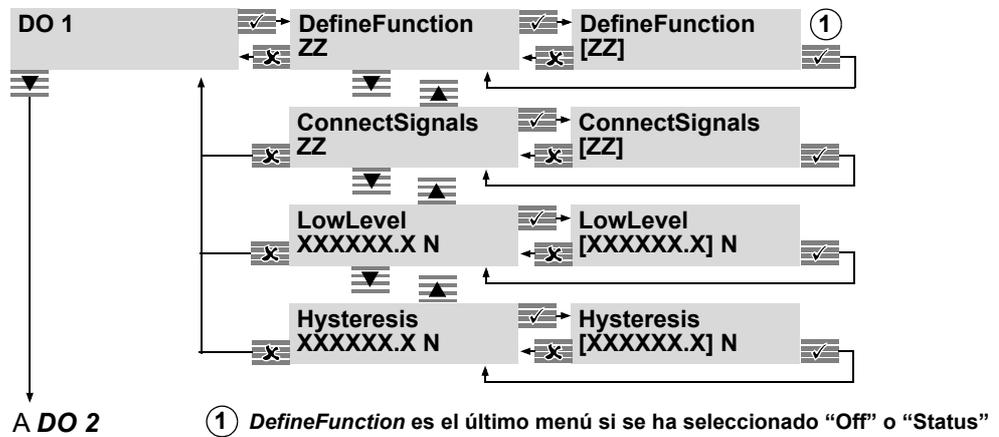
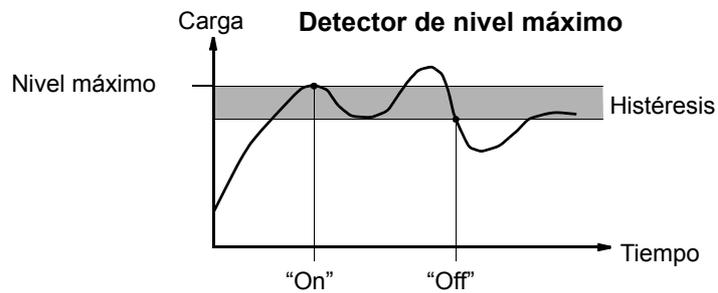
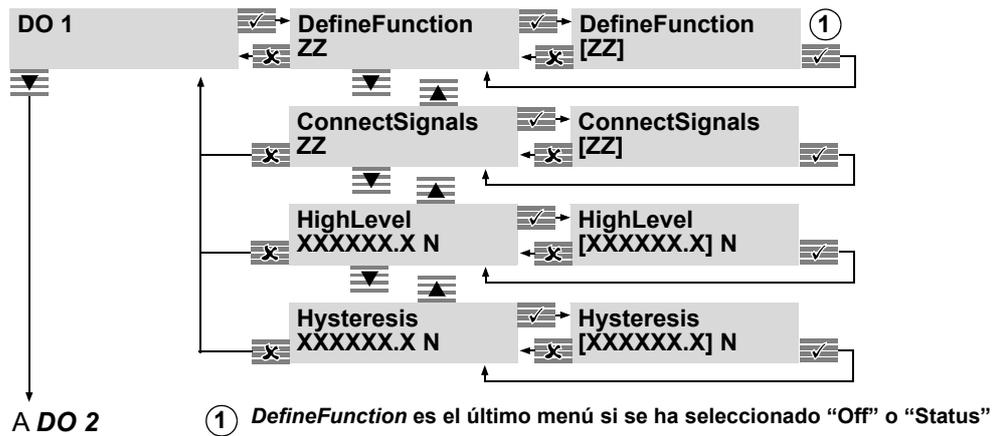
WebTension	☑
FastSetUp	> 5 s
Presentation-Menu	☑
System-Definition	☑
ObjectType	☑
SetNominal-Load	☑
ZeroSet	☑
SetWrapGain	☑
AO 1 - AO 6	☑
<b>DO 1 - DO 4</b>	
AI 1 - AI 2	
DI	
Miscellaneous Menu	
ServiceMenu	



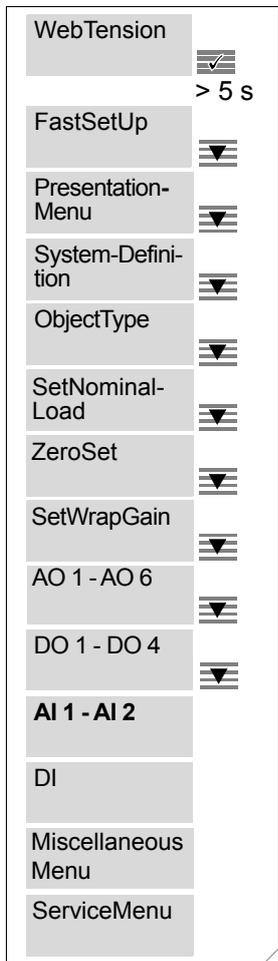
A DO 2

① DefineFunction es el último menú si se ha seleccionado "Off" o "Status"





### 3.12.9 Selección de las entradas analógicas (AI1-AI2)



Existen dos señales analógicas.

El campo de señal de entrada es de 0 a 10 V.

Las entradas analógicas se utilizan para conectar entre sí dos o tres unidades PFEA113.

Para escalar las entradas analógicas, es necesario configurar lo siguiente:

- Tensión máxima (N, kN, kg, lbs, N/m, kN/m, kg/m, pli)
- Entrada máxima V

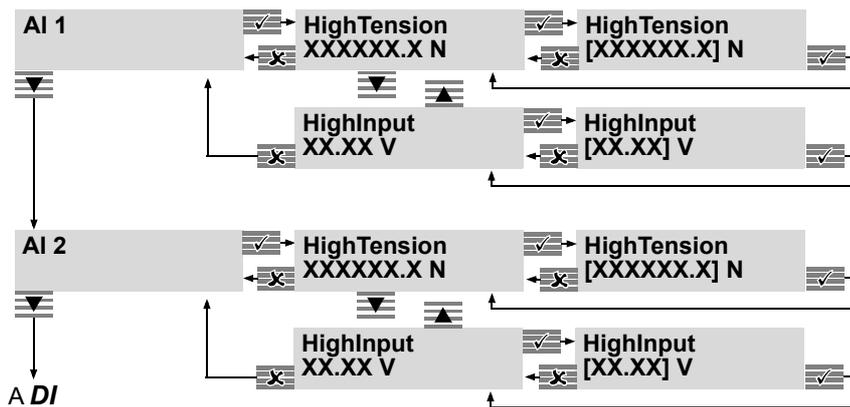


Figura 3-19. Menús para las entradas analógicas

Consulte también la [Sección 3.12.3.3](#) para la aplicación de rodillo segmentado.

### 3.12.10 Selección de la entrada digital

La entrada digital se utiliza para la puesta a cero o la programación de ganancia. Si la entrada está apagada, no es utilizada.

Desde AI 2



A **MiscellaneousMenu**

Utilice las teclas arriba y abajo para seleccionar.

- **Apagado**
- **ZeroSet** o
- **GainScheduling**

### 3.12.11 Miscellaneous Menu

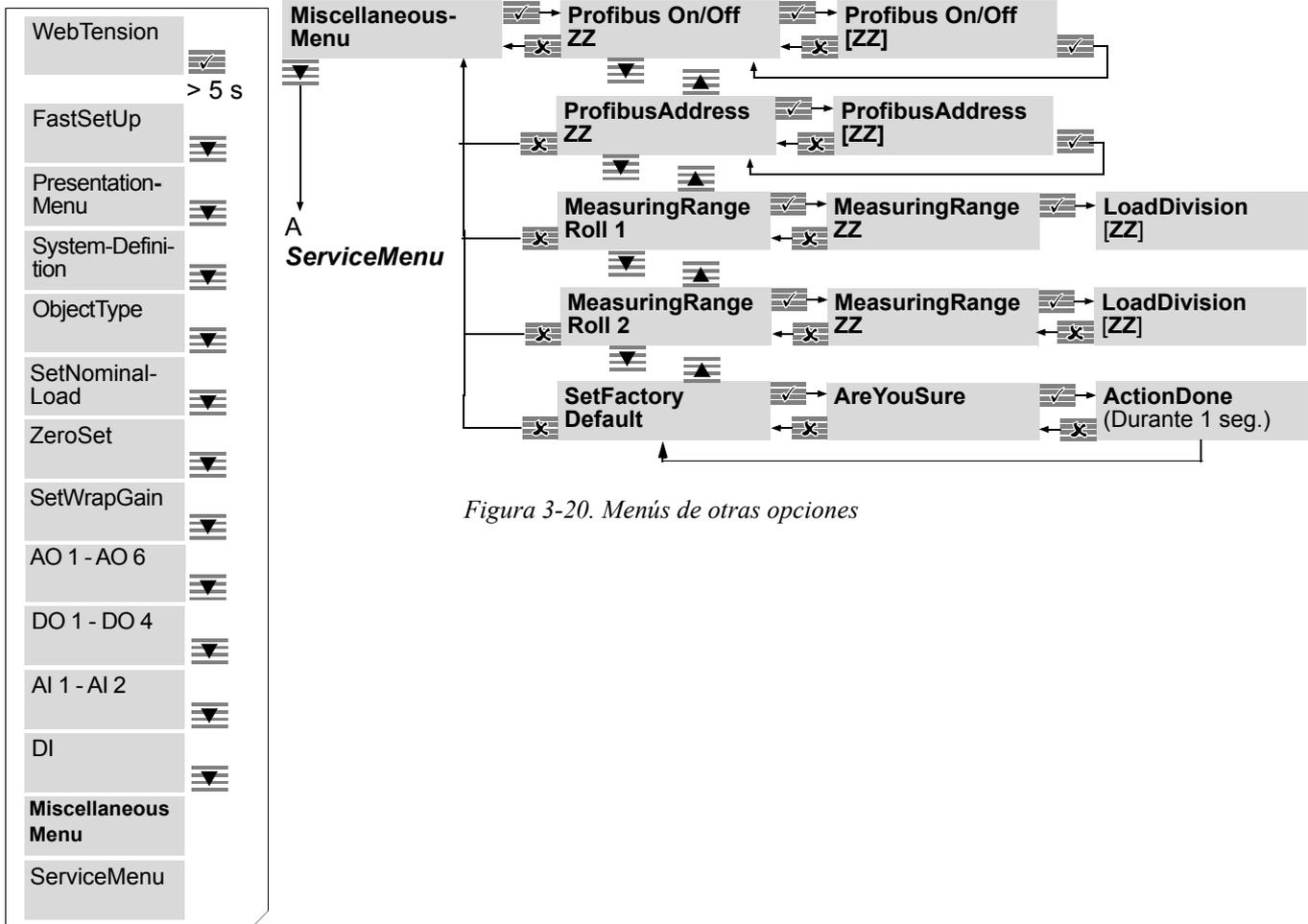


Figura 3-20. Menús de otras opciones

#### 3.12.11.1 Profibus

- **Profibus On/Off**  
El protocolo Profibus puede estar activado o desactivado.
- **Dirección de Profibus**  
Si el protocolo Profibus está activado, es necesario seleccionar una dirección entre 000 y 125.  
Para saber más acerca del protocolo Profibus, consulte la [Sección 3.13](#).

#### 3.12.11.2 Selección de valores predeterminados de fábrica (Set Factory Default)

- **Selección de los valores predeterminados de fábrica**  
Devuelve los parámetros a los valores predeterminados de fábrica, excepto **Maximum load A**, **Maximum load B**, **Maximum load C** y **Maximum load D**.  
Para saber más, consulte el [Anexo A.5 Configuración predeterminada de fábrica](#).

### 3.12.12 Service Menu

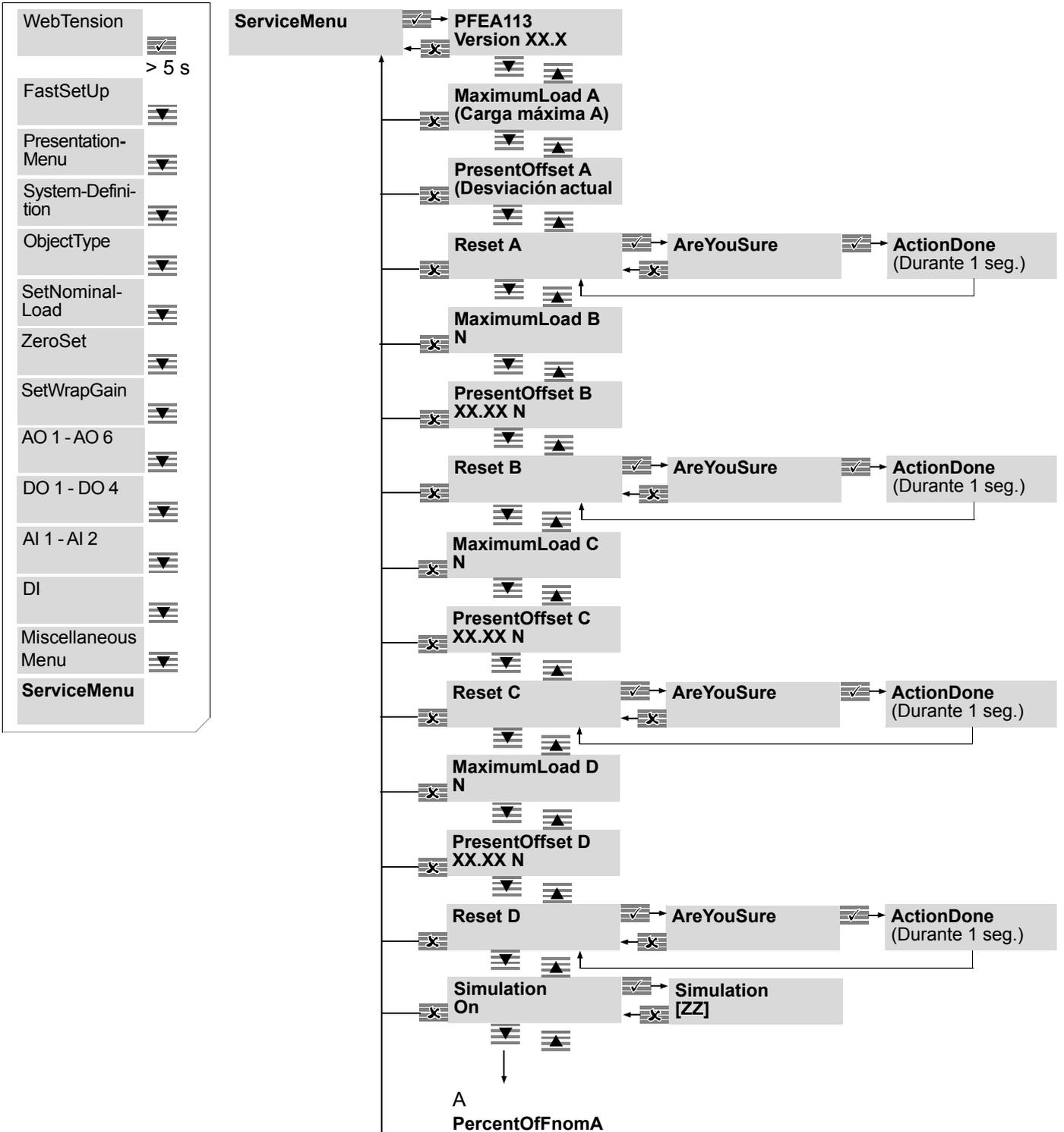


Figura 3-21. Menús de servicio

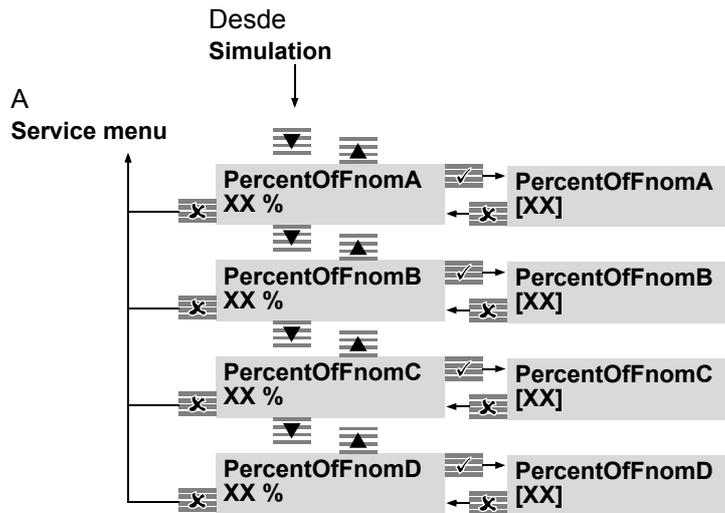


Figura 3-22. Service Menus (continuación)

#### NOTA

Sólo se muestran los menús para las células de carga conectadas.

El menú de servicio contiene parámetros de sólo lectura (visualización) y parámetros que pueden configurarse.

- Parámetros de sólo lectura:
  - **Version: XX.X**  
Muestra la versión de software de la unidad PFEA113.
  - **MaximumLoad A, MaximumLoad B, MaximumLoad C, MaximumLoad D**  
Muestra la carga máxima (para las células de carga conectadas) desde la última puesta a cero.
  - **PresentOffset A, PresentOffset B, PresentOffset C, PresentOffset D**  
Muestra la desviación del cero (para las células de carga conectadas) en el último ajuste del cero.
  - Parámetros que se pueden definir para las células de carga conectadas:
    - Reset A** pone a cero **MaximumLoad A**
    - Reset B** pone a cero **MaximumLoad B**
    - Reset C** pone a cero **MaximumLoad C**
    - Reset D** pone a cero **MaximumLoad D**

### 3.12.12.1 Carga máxima / desviación actual

Para cada célula de carga conectada a la unidad de control electrónico de tensión PFEA 113, una memoria de carga máxima con el rango  $\pm 6,5 \times F_{nom}$  almacenará la máxima carga aplicada a la célula de carga.

La carga máxima consiste en:

- la señal cero de la célula de carga (sin ninguna carga en la célula de carga)
- El componente de fuerza de tara aplicada  $F_{RT}$ , en la dirección de medición de la célula de carga
- $F_R$ , fuerza medida (componente de fuerza de tensión en la dirección de medición de la célula de carga)

Si se sustituye una célula de carga, es posible poner a cero la memoria de carga máxima.

### 3.12.12.2 Puesta a cero de las células de carga

La opción de puesta a cero A (Reset A) pone a cero la carga máxima A (Maximum load A).

La opción de puesta a cero B (Reset B) pone a cero la carga máxima B (Maximum load B).

La opción de puesta a cero C (Reset C) pone a cero la carga máxima C (Maximum load C).

La opción de puesta a cero D (Reset D) pone a cero la carga máxima D (Maximum load D).

### 3.12.12.3 Función de simulación

La simulación se puede activar (ON) o desactivar (OFF).

Si la simulación está activada, se mostrarán los parámetros PercentOffNomA (% desviación nominal A) y PercentOffNomB (% desviación nominal B). PercentOffNomB no se muestra si se ha seleccionado un solo lado A en ObjectType y PercentOffNomA no se muestra si se ha seleccionado un solo lado B en ObjectType.

El parámetro PercentOffNom se puede seleccionar entre  $-100$  y  $+200$  en pasos de uno. Cuando la simulación está activada, sustituye el valor medido de las células de carga. El valor  $+100$  significa que el valor es igual al de la célula de carga cargada en  $F_{nom}$ .

La puesta a cero no se puede utilizar con la simulación activada. Cuando la simulación está activada, el indicador de estado rojo está encendido y la pantalla muestra el mensaje "Simulation". Si se pulsa "ok", el mensaje se mueve a la parte inferior del menú Operator del mismo modo que los mensajes de fallo y advertencia.

SetFactory Default desactiva la simulación.

Cuando la simulación está activada, los valores predeterminados son:

- PercentOffNomA = 55%
- PercentOffNomB = 45%
- PercentOffNomC = 55%
- PercentOffNomD = 45%

## 3.13 Comunicación de la unidad PFEA113 con el protocolo Profibus DP

### 3.13.1 Información general acerca del protocolo Profibus DP

La finalidad de la comunicación de la unidad PFEA 113 a través del protocolo Profibus DP es ofrecer un enlace de comunicación a alta velocidad entre la unidad PFEA 113 y sistemas superiores.

El protocolo Profibus DP es un protocolo de comunicación multipunto diseñado para conectar PLCs a sensores (el acrónimo DP proviene de las palabras inglesas “Distributed Peripherals”, periféricos distribuidos).

La interfaz física es la RS 485 (cable de dos hilos).

La velocidad máxima de transferencia es de 12 Mbit/s.

El protocolo se basa en el principio maestro-esclavo. La unidad PFEA113 es esclava. Un dispositivo maestro utiliza el protocolo Profibus para sondear los dispositivos esclavos continuamente. Esto significa que el sondeo se realiza a intervalos fijos, incluso si la unidad PFEA 113 no tiene datos nuevos.

Cada dispositivo esclavo tiene una dirección, de 0 a 125.

Profibus requiere que el formato del mensaje, los parámetros de comunicación y los códigos de error de los esclavos estén disponibles en un denominado archivo de tipo, también conocido como archivo GSD (Consulte el [Anexo A.8 Archivo GSD de Profibus DP para la PFEA 113](#)). Este archivo se almacena a continuación en el dispositivo maestro del protocolo Profibus.

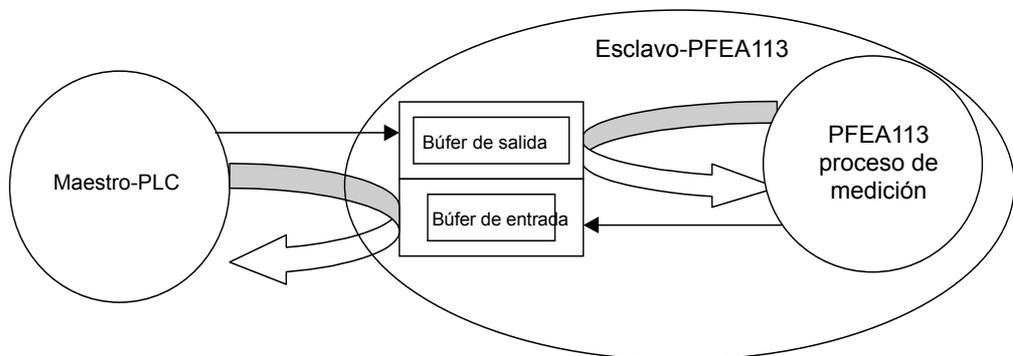
Durante la puesta en marcha, el dispositivo maestro del protocolo Profibus comprueba que el dispositivo esclavo al que corresponde el archivo de tipo está disponible en el bus.

### 3.13.2 Comunicación maestro-esclavo

El dispositivo maestro y el dispositivo esclavo se comunican a través de un búfer de salida y un búfer de entrada.

El dispositivo maestro lee el búfer de entrada y escribe en el búfer de salida con cada ciclo de barrido del protocolo Profibus.

El esclavo sondea el búfer de salida y actualiza los valores del búfer de entrada.



### 3.13.3 Medio físico de Profibus

La línea del bus se especifica en EN 50170 como tipo de línea A. El tipo de línea B debe evitarse.

Las propiedades físicas del medio se muestran en [Tabla 3-3](#) y [Tabla 3-4](#).

Tabla 3-3. Parámetros de línea

Parámetro	Tipo de línea A	Tipo de línea B (Evítese en lo posible)
Impedancia en $\Omega$	135 a 165	100 a 130
Capacitancia por longitud de unidad (pF/m)	<30	<60
Resistencia del circuito ( $\Omega$ /km)	110	---
Diámetro del núcleo (mm)	0.64	> 0.53
Sección transversal del núcleo (mm <sup>2</sup> )	> 0.34	> 0.22

Los parámetros de línea especificados producen las siguientes longitudes de un segmento del bus.

Tabla 3-4. Longitudes máximas de cable por segmento

Longitud máxima del segmento del bus (m)	Velocidad de transmisión en kbit/s						
	9.6	19.2	93.75	187.5	500	1500	12000
Cable A	1200	1200	1200	1000	400	200	100
Cable B	1200	1200	1200	600	200	-	-

Secciones de línea hasta un máximo de 1500 kbit/s < 6,6 m.

Si está utilizando 12 Mbits/s debe evitar las secciones de línea.

Si está usando la línea A tal como se especifica en EN 50 170, la combinación de resistencias de terminación del bus es como se muestra en la Figura 3-23, de modo que se garantiza un potencial de estado inactivo definido en la línea.

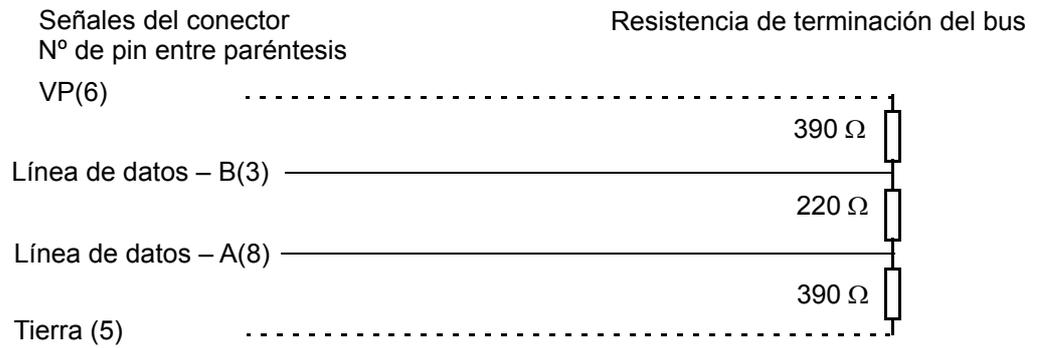


Figura 3-23. Terminación de línea del cable A de conformidad con EN 50170

Para conectar en derivación distancias más largas y evitar interferencias electromagnéticas, también se especifica la transmisión con conductores de fibra óptica (vidrio o plástico).

Hay conectores de clavija de bus estándar disponibles para la transmisión con conductores de fibra óptica.

Estos conectores convierten las señales RS 485 a señales de conductor de fibra óptica y viceversa.

(OLP = clavija de conexión de fibra óptica).

Además, se dispone de repetidores para gestionar esta conversión de señales.

Esto ofrece la opción de cambiar entre dos técnicas de transmisión dentro de un sistema si es necesario.

Se pueden conectar hasta 126 estaciones a un sistema Profibus.

Para poder gestionar este número de participantes en el bus, el sistema de bus debe dividirse en segmentos individuales, conteniendo cada uno un máximo de 32 estaciones.

Estos segmentos están conectados mediante repetidores.

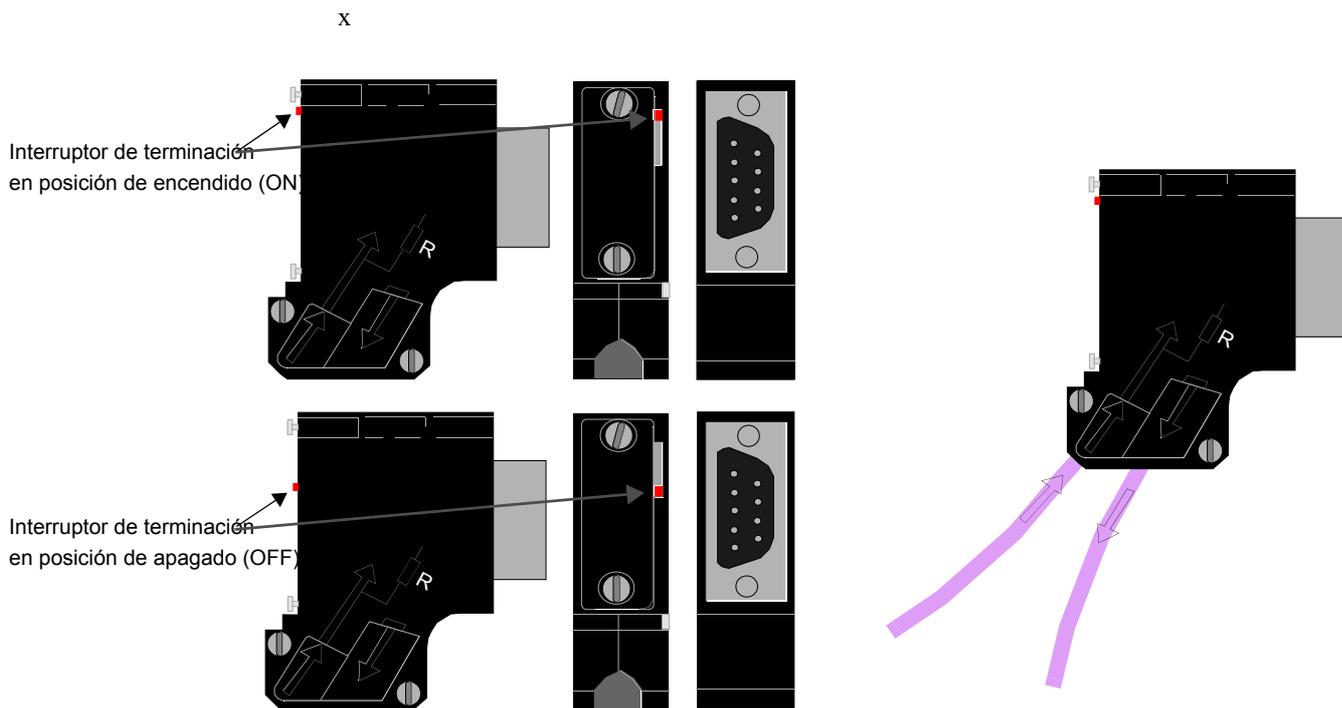


Figura 3-24. Conector de cables Profibus

### 3.13.4 Comandos utilizados en el protocolo Profibus

Los comandos que se puede ejecutar a través de Profibus son:

- Ajuste del cero
- Programación de ganancia

### 3.13.5 Manejo de datos de medición a través del protocolo Profibus

A través del protocolo Profibus se transmiten seis valores de medición de tensiones de banda:

Las combinaciones de células de carga y los ajustes del filtro para los valores 1-6 son los mismos que para AO1-AO6.

El escalado de las salidas analógicas no afecta a los valores de medición transmitidos a través del protocolo Profibus.

Si se ha realizado la operación de puesta a cero, se transmiten a través del protocolo Profibus los valores puestos a cero.

Para más información acerca del escalado de los valores de medición en el protocolo Profibus, consulte la [Sección 3.13.5.2](#).

Cada valor de medición se representa en 16 bits con 2 complementos (entero 16).

### 3.13.5.1 Miscellaneous Menu

Use este menú para el escalado de los valores de medición en el protocolo Profibus.

#### 1. Escalado en el protocolo Profibus: Dos rodillos seleccionados en SystemDefinition

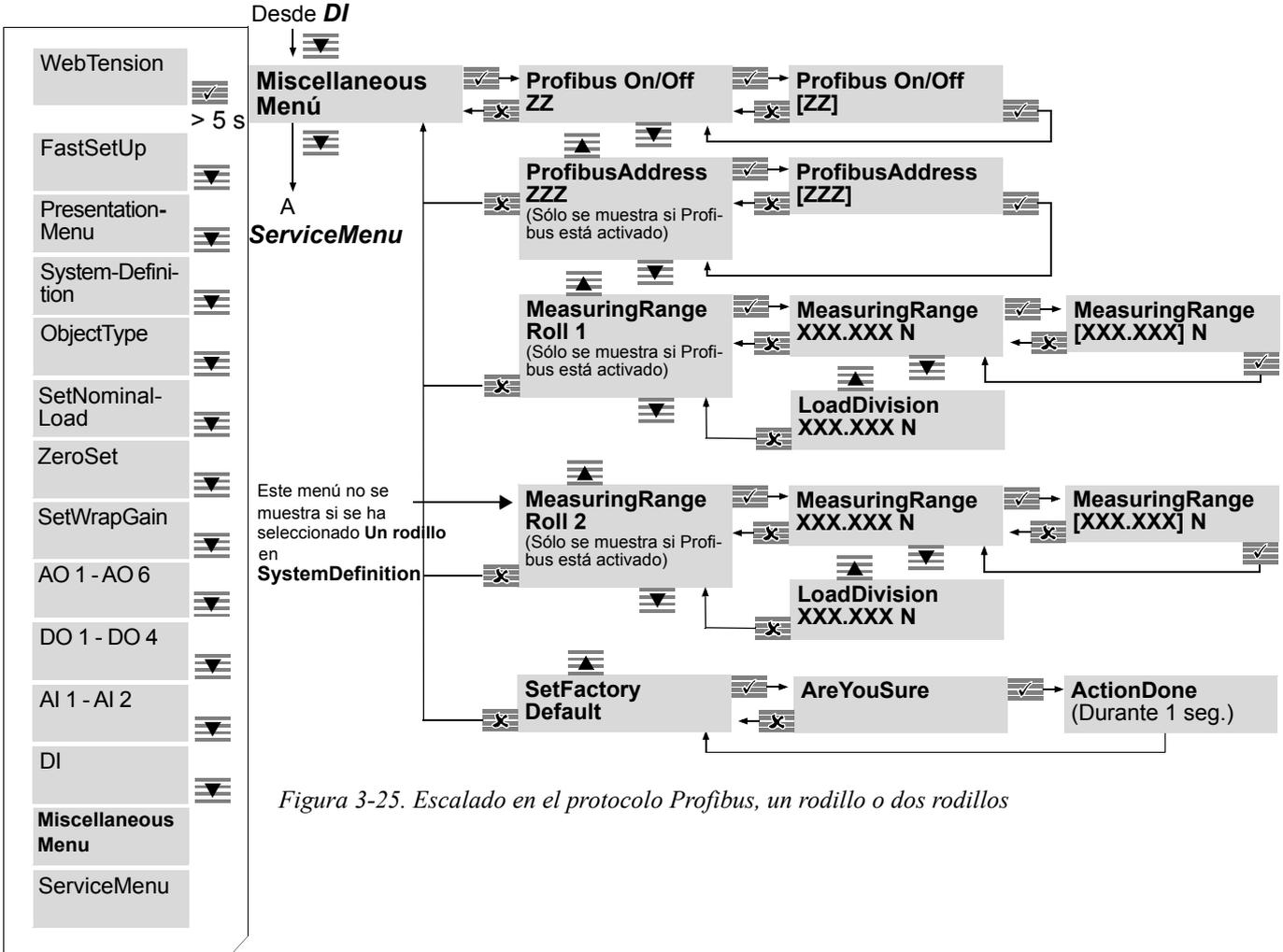


Figura 3-25. Escalado en el protocolo Profibus, un rodillo o dos rodillos

2. Escalado en el protocolo Profibus: **Rodillo segmentado seleccionado en SystemDefinition**

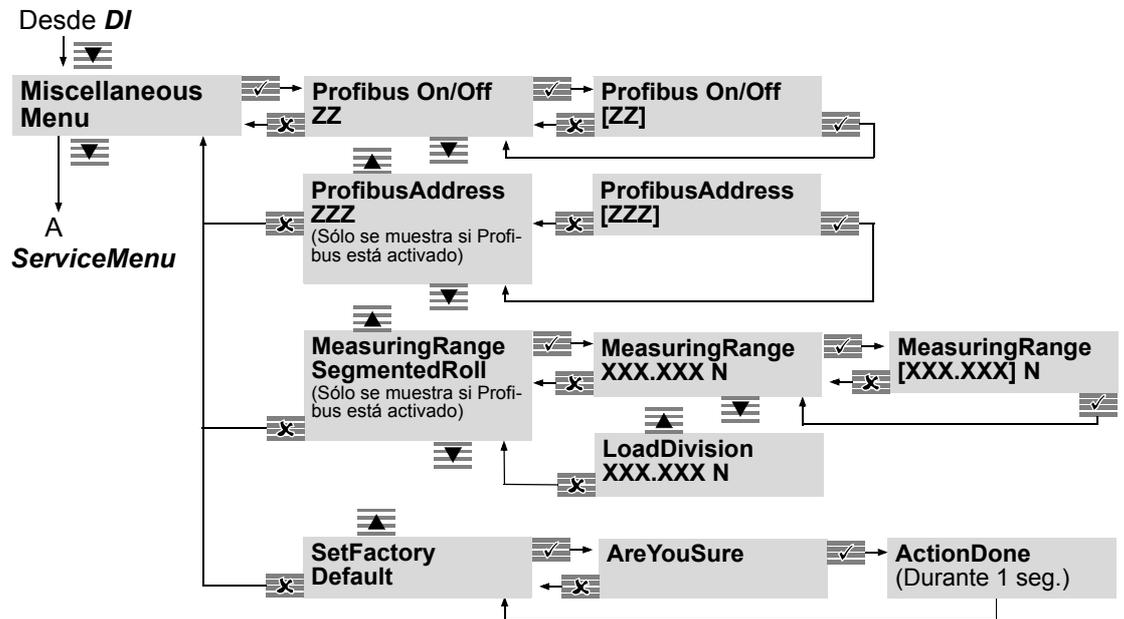


Figura 3-26. Escalado en el protocolo Profibus, rodillo segmentado

Tabla 3-5. Parámetros de Profibus

Parámetro	Descripción
Profibus On/Off	El protocolo Profibus se puede activar y desactivar.
Dirección de Profibus	Si el protocolo Profibus está activado, es necesario seleccionar una dirección entre 000 y 125.
Rango de medición	Si el protocolo Profibus está activado, se pueden seleccionar por separado el rango de medición de Profibus y la división de la carga para Roll1 y Roll2.

3.13.5.2 Escalado de los valores de medición en el protocolo Profibus

Se puede realizar el escalado e los valores del protocolo Profibus de dos maneras:

- **Escalado predeterminado** – escalado que sólo depende de la carga nominal de la célula de carga.
- **Escalado definido por el usuario** – el usuario puede seleccionar el escalado de los valores en el protocolo Profibus.

## Escalado predeterminado

### Combinación de células de carga, LoadCellComb: Uno o dos rodillos

SW 1.0-1.7 difiere ligeramente de SW1.8 y posteriores. La diferencia entre las señales en SW1.0-1.7 tiene un factor de escalado diferente al que se ilustra en la [Tabla 3-6](#). En SW1.8 o posteriores, todas las señales para cada objeto de medición tienen el mismo escalado. Al sustituir una unidad antigua por una unidad SW1.8 o posterior, es necesario ajustar el escalado de carga para la diferencia de señales en el dispositivo maestro del protocolo Profibus.

### Combinación de células de carga, LoadCellComb: Rodillo segmentado

Como se muestra en la [Tabla 3-6](#), al sustituir una unidad antigua por una unidad SW1.8 o posterior es necesario ajustar el escalado de carga en el dispositivo maestro de Profibus. En el caso de las células de carga 9-12, el escalado es el mismo para todos los SW.

Número de células de carga conectadas al canal de salida analógico	Valor del bit menos significativo, división de la carga (resolución) ( $F_{nom}$ = Carga nominal de la célula de carga)	
	SW 1.0-1.7	SW1.8 y posteriores
<b>Uno o dos rodillos</b>		
• 1 o 2 células de carga	$0.001 \times 2 \times F_{nom}$	$0.001 \times 2 \times F_{nom}$
• Diferencia entre las señales	$0.001 \times F_{nom}$	$0.001 \times 2 \times F_{nom}$
<b>Rodillo segmentado</b>		
• 3 células de carga	$0.001 \times 3 \times F_{nom}$	$0.001 \times 12 \times F_{nom}$
• 4 células de carga	$0.001 \times 4 \times F_{nom}$	$0.001 \times 12 \times F_{nom}$
• 5 a 8 células de carga (1 a 4 células de carga + AI1)	$0.001 \times 8 \times F_{nom}$	$0.001 \times 12 \times F_{nom}$
• 9 a 12 células de carga (1 a 4 células de carga + AI1 + AI2)	$0.001 \times 12 \times F_{nom}$	$0.001 \times 12 \times F_{nom}$
• Diferencia entre las señales	$0.001 \times F_{nom}$	$0.001 \times 12 \times F_{nom}$

Tabla 3-6. Escalado de los valores de medición en el protocolo Profibus

Ejemplo de células de carga 1 kN (SW1.8):

Con las células de carga 1 kN, y con AI1+A+B (AI1 + 2 células de carga) conectadas a AO 1, el valor del bit menos significativo es:

$$0.001 \times 12 \times 1000 = 12 \text{ N}$$

Rango de medición: 60.000 N

## Escalado definido por el usuario

El rango de medición de Profibus y la división de carga se pueden ajustar a las preferencias del usuario.

### Rango de medición de Profibus

La tensión de banda estimada del rango de medición de Profibus (**durante el funcionamiento normal**) es un parámetro introducido por el usuario. Una vez que el usuario ha modificado el valor del rango de medición, cambiar la carga nominal de la célula de carga no afectará al escalado de Profibus. El valor del bit menos significativo se define como división de carga (Load Division).

### División de carga

La división de carga es la resolución que se utilizará en Profibus. El valor de la división de carga es calculado por la unidad PFEA113 y depende del rango de medición seleccionado.

El rango de medición se divide en un número limitado de divisiones en un rango de 2001 a 5000.

El valor de la división de carga = una división, sólo contiene un dígito significativo (1, 2 o 5).

El protocolo Profibus puede gestionar un máximo de  $-32768$  a  $+32767$  ( $2^{16}$ ) divisiones.

Ejemplo 1:

- a. Rango de medición de Profibus (seleccionado por el usuario) = 15.500 N (tensión de banda estimada durante el funcionamiento normal)
- b. La división de carga es calculada por la unidad PFEA113 = 5 N (valor del bit menos significativo en Profibus)
- c. Rango de medición/división de carga de Profibus =  $15500/5 = 3100$  (el rango de medición se divide en 3100 divisiones)

Ejemplo 2:

Si la división de carga, 5 N, en el ejemplo 1 no es suficiente, se puede ajustar la división de carga. Esto se puede realizar ajustando (disminuyendo) el **MeasuringRange** en el menú Miscellaneous a un valor que ofrezca una división de carga (resolución) suficiente.

- a. Rango de medición = 9000 N (Nuevo y menor ajuste del rango de medición)
- b. La nueva división de carga es calculada por la unidad PFEA113 = 2 N (Nuevo valor del bit menos significativo en Profibus)

Con el ajuste de 9000 N en la unidad PFEA113, el rango de medición de Profibus 0 – 15500 N (dividido en 7750 divisiones) todavía se puede utilizar, ahora con la división de carga (resolución) 2 N.

Normalmente no hay necesidad de seleccionar un rango de medición inferior a 1/3 de la tensión de banda estimada durante el funcionamiento normal.

El valor máximo que se puede transmitir a través del protocolo Profibus, para una división de carga dada, es:

- Valor máx. = División de carga x 32767

**NOTA**

Una vez que el usuario ha modificado el valor del rango de medición, el único modo de volver al escalado predeterminado es utilizando la función Set Factory default (Selección de valores predeterminados de fábrica) en el menú Miscellaneous.

**3.13.5.3 Filtrado de los valores de medición en el protocolo Profibus**

Los valores de medición 1-6 tienen el mismo filtrado que AO1-AO6.

**3.13.5.4 Búfer de entrada, bloque de comunicación de la unidad PFEA 113 al PLC**

En esta sección se especifican los valores de medición y los valores booleanos del bloque de comunicación del búfer de entrada.

Datos	Nº de byte	Nº de bit							
		7	6	5	4	3	2	1	0
Valor 1	01	MSB							
	02	LSB							
Valor 2	03	MSB							
	04	LSB							
Valor 3	05	MSB							
	06	LSB							
Valor 4	07	MSB							
	08	LSB							
Valor 5	09	MSB							
	10	LSB							
Valor 6	11	MSB							
	12	LSB							
Entrada booleana	13	Nº 7	Nº 6	Nº 5	Nº 4	Nº 3	Nº 2	Nº 1	Nº 0
Entrada booleana	14	Nº 7	Nº 6	Nº 5	Nº 4	Nº 3	Nº 2	Nº 1	Nº 0

**Datos**

Valor 1: AO1 (16 bits 2 complementos)

Valor 2: AO2 (16 bits 2 complementos)

Valor 3: AO3 (16 bits 2 complementos)

Valor 4: AO4 (16 bits 2 complementos)

Valor 5: AO5 (16 bits 2 complementos)

Valor 6: AO6 (16 bits 2 complementos)

**Entrada booleana** (no se utiliza si los bits tienen valor cero)

**Nº de byte 13:**

Existe un error o una advertencia si el bit correspondiente tiene el valor 1.

Nº de bit 0: Error de memoria flash

Nº de bit 1: Error de memoria EEPROM

Nº de bit 2: Error de alimentación

Nº de bit 3: Error de excitación de célula de carga

Nº de bit 4: Problema de sincronización

**Nº de byte 14**

Nº de bit 0: El detector de nivel 1 está activo

Nº de bit 1: El detector de nivel 2 está activo

Nº de bit 2: El detector de nivel 3 está activo

Nº de bit 3: El detector de nivel 4 está activo

### 3.13.5.5 Búfer de salida, bloque de comunicación del PLC a la unidad PFEA 113

En esta sección se especifican los valores booleanos del bloque de comunicación del búfer de salida.

Datos	Nº de byte	Nº de bit							
		7	6	5	4	3	2	1	0
Salida booleana	01	Nº 7	Nº 6	Nº 5	Nº 4	Nº 3	Nº 2	Nº 1	Nº 0
	02	Reservado para uso futuro							

Nº de bit 0: **Puesta a cero.** La puesta a cero se realiza cuando se cambia el valor del bit de 0 a 1.

- Ajuste del cero del Rodillo 1 o
- Ajuste del cero de todas las células de carga si se ha seleccionado Rodillo segmentado.

Nº de bit 1: **Puesta a cero.** La puesta a cero se realiza cuando se cambia el valor del bit de 0 a 1.

- Ajuste del cero del Rodillo 2

Nº de bit 2: **Programación de ganancia.**

- El parámetro de ganancia de abrazamiento 1 se utiliza si el bit tiene el valor "0"
- El parámetro de ganancia de abrazamiento 2 se utiliza si el bit tiene el valor "1"

## 3.14 Puesta en servicio de unidades opcionales

### 3.14.1 Amplificador de aislamiento PXUB 201

El amplificador de aislamiento se conecta a la salida de voltaje de la unidad de control electrónico de tensión.

El interruptor S1 suele configurarse para una proporción de voltaje de 1:1.

Puede configurarse la salida para generar una salida de voltaje o corriente mediante los interruptores S1 y S2.

Para seleccionar una respuesta más lenta se utiliza la posición 3 del interruptor S2.

Los interruptores se encuentran dentro de la unidad.

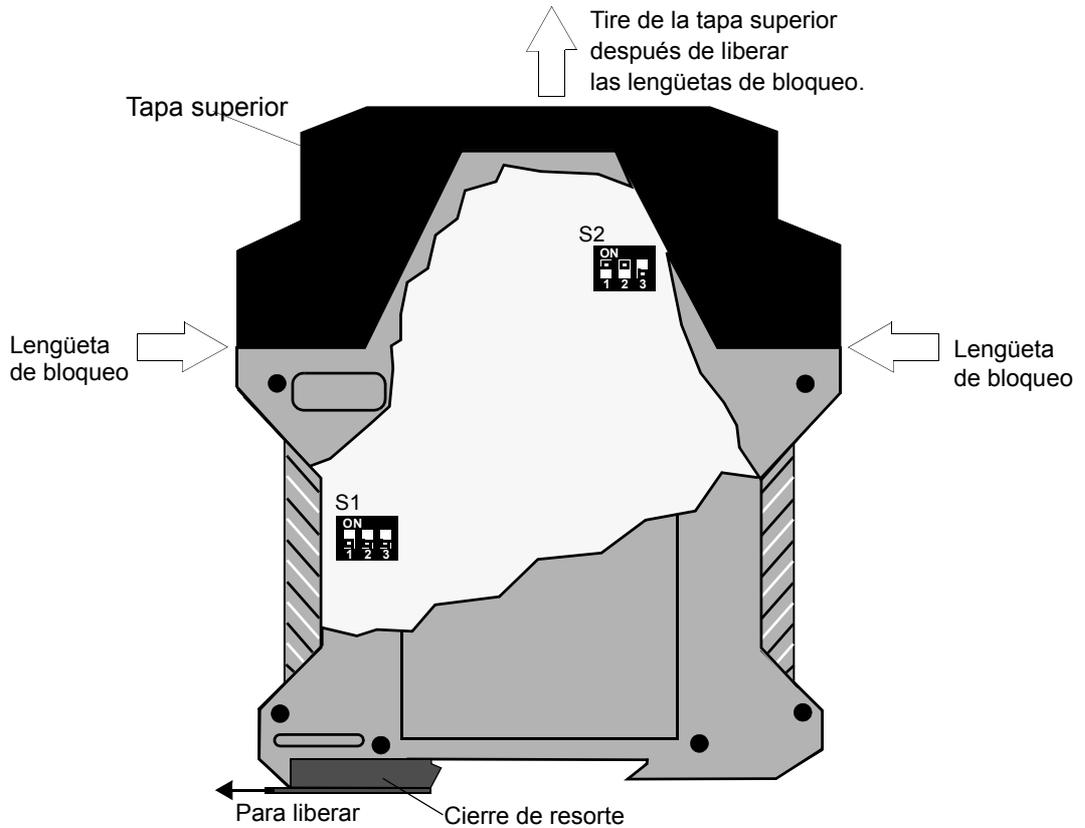


Figura 3-27. Amplificador de aislamiento PXUB 201

Para cambiar las posiciones de los interruptores S1 y S2, debe abrir el amplificador de aislamiento.

1. Retire el amplificador de aislamiento del raíl DIN.

Utilice un destornillador para hacer palanca en el resorte de la parte inferior del amplificador de aislamiento.

2. Presione las lengüetas de bloqueo de ambos lados del amplificador de aislamiento.
3. Tire de la tapa para abrirla y dejar a la vista los interruptores S1 y S2.
4. Haga los cambios necesarios en las posiciones de los interruptores S1 y S2.
5. Vuelva a deslizar la tapa superior hasta la posición en que queda bloqueada.
6. Monte de nuevo el amplificador de aislamiento en el raíl DIN.

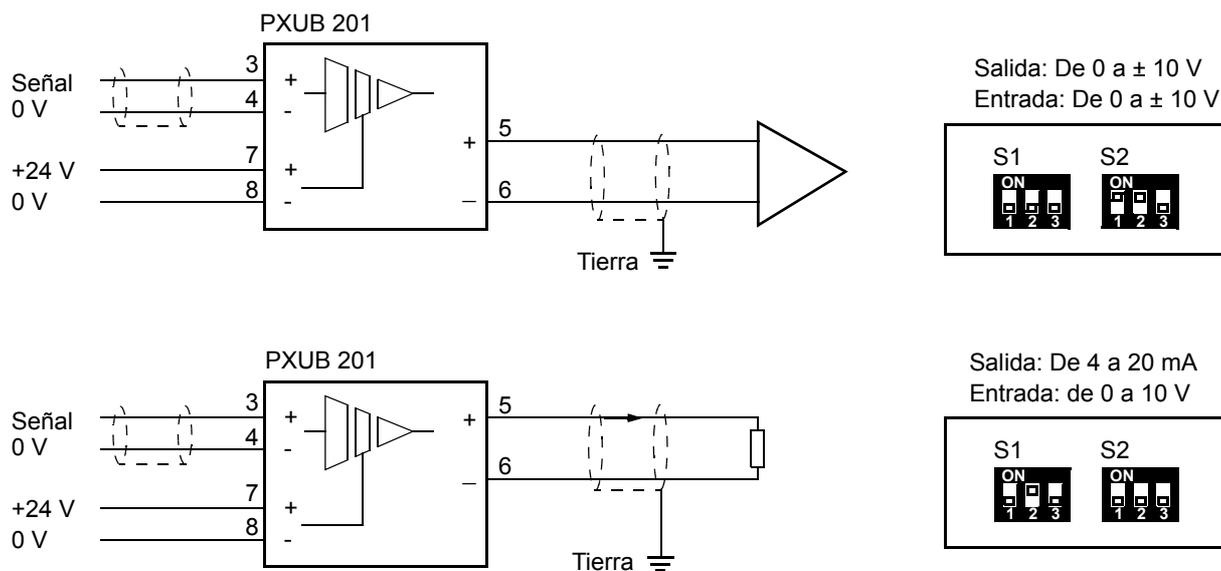


Figura 3-28. Conexión típica del amplificador de aislamiento

Tabla 3-7. Configuración de los rangos de entrada y salida

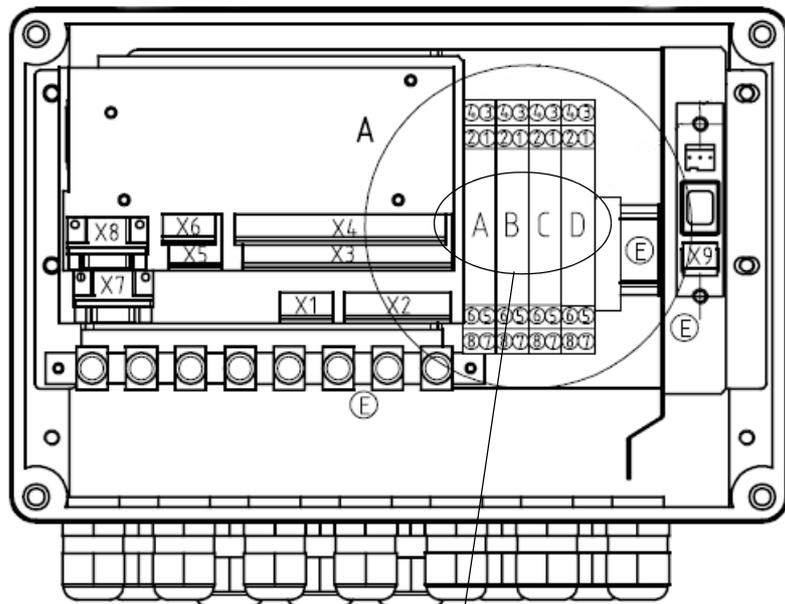
Predeter- minados	Rango		S1			S2		
	Entrada	Salida	1	2	3	1	2	3
x	De 0 a $\pm 10$ V	De 0 a $\pm 10$ V				x	x	
	De 0 a 5 V	De 4 a 20 mA	x					
	De 0 a 10 V	De 4 a 20 mA		x				
	De 0 a 5 V	De 0 a 20 mA	x	x				
	0 $\pm$ 10 V	0 $\pm$ 20 mA			x			

Tabla 3-8. Configuración del ancho de banda

Predeter- minados	Ancho de banda	S2, posición 3 (× = Posición ON)
×	10 kHz	
	10 Hz	×

En el interior de la unidad PFEA113 se pueden montar hasta cuatro PXUB 201 o PXKB 201 (A, B, C y D), consulte la figura de más abajo.

Las salidas de PXUB 201 o PXKB 201 están predefinidas en fábrica para voltaje o corriente, en función de la información de pedido.



Cuatro PXUB 201 o PXKB 201

## Capítulo 4 Funcionamiento

### 4.1 Presentación de este capítulo

El sistema de medición funciona sin necesidad de atención especial durante el funcionamiento normal. La medición se realiza continuamente mientras el sistema está activado. No obstante, el operador debe saber como arrancar y detener el sistema, consulte la [Sección 4.4 Arranque y parada](#).

### 4.2 Instrucciones de seguridad

Lea y siga las instrucciones de seguridad indicadas en el [Capítulo 1 Introducción](#), antes de iniciar cualquier trabajo. No obstante, si las normas legales locales son más rigurosas, debe darse prioridad a las mismas.

### 4.3 Manejo de los dispositivos

Los indicadores LED y las teclas de manejo se representan en la [Figura 4-1](#).

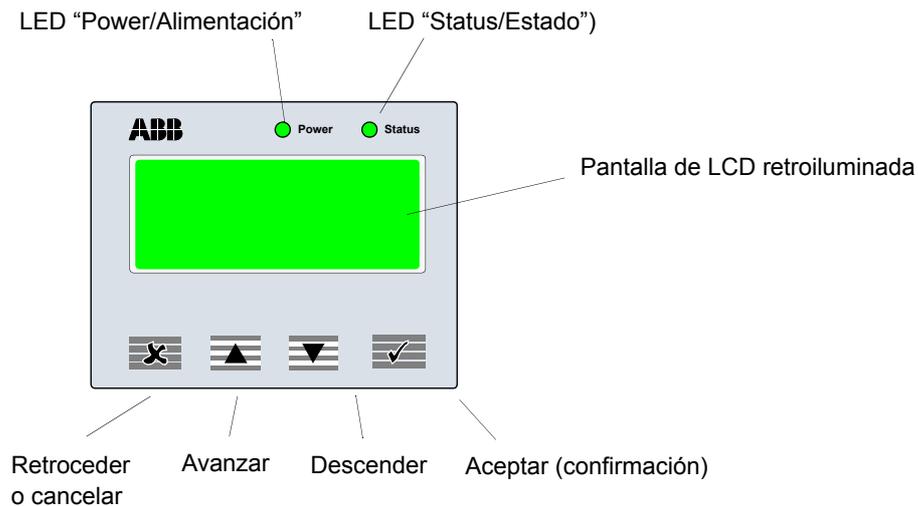


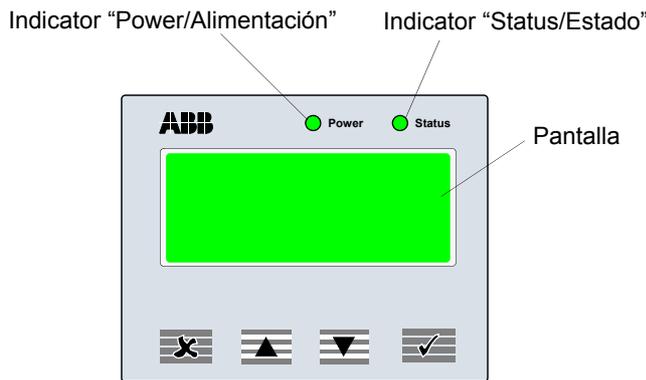
Figura 4-1. Manejo de los dispositivos

## 4.4 Arranque y parada

### 4.4.1 Start-up

Para encender y apagar la unidad de control electrónico de tensión, utilice un interruptor de encendido/apagado externo (ABB no lo suministra). Durante el servicio normal no es necesaria la intervención del operador.

1. Compruebe que el equipo principal de control de tensión esté preparado para un funcionamiento normal.
2. Encienda la unidad de control electrónico de tensión. Para ello, sitúe el interruptor externo de encendido/apagado en la posición de encendido.  
En el caso de la versión IP 65 (NEMA 4), cambie también el interruptor interno a la posición "ON".
3. Compruebe que:
  - La pantalla esté iluminada.
  - El indicador "Power" (Alimentación) esté encendido.
  - El indicador "Status" (Estado) esté encendido (luz verde). Si la luz tiene el color rojo, existe algún error.



### 4.4.2 Apagado

Para apagar la unidad de control electrónico de tensión, sitúe el interruptor externo de encendido/apagado en la posición de apagado.

## 4.5 Funcionamiento normal

Para obtener el mejor resultado de medición, el equipo de medición debe estar conectado de manera permanente. De esta manera, las células de carga y la unidad electrónica pueden funcionar en condiciones de temperatura estables.

El equipo de medición está destinado a un servicio continuo.

## 4.6 Valores de medición en la pantalla

Dependiendo de la unidad seleccionada, los valores de medición se presentarán de modo diferente, consulte la [Tabla 4-1](#) y la [Tabla 4-2](#).

Célula de carga célula de carga	[N]	[kN]	[kg]	[libras]
0,1 [kN]	XX XXX.X	XX.XXXX	X XXX.XX	X XXX.XX
0,2 [kN]	XX XXX.X	XX.XXXX	X XXX.XX	X XXX.XX
0,5 [kN]	XX XXX.X	XX.XXXX	X XXX.XX	X XXX.XX
1 [kN]	XXX XXX	XXX.XXX	XX XXX.X	XX XXX.X
2 [kN]	XXX XXX	XXX.XXX	XX XXX.X	XX XXX.X
5 [kN]	XXX XXX	XXX.XXX	XX XXX.X	XX XXX.X
10 [kN]	X XXX XX0	X XXX.XX	XXX XXX	XXX XXX
20 [kN]	X XXX XX0	X XXX.XX	XXX XXX	XXX XXX
50 [kN]	X XXX XX0	X XXX.XX	XXX XXX	XXX XXX
100 [kN]	X XXX X00	X XXX.X	XXX XX0	X XXX XX0
200 [kN]	X XXX X00	X XXX.X	XXX XX0	X XXX XX0

Tabla 4-1. Valores de medición presentados en la pantalla

Célula de carga célula de carga	[N/m]	[kN/m]	[kg/m]	[pli]
0,1 [kN]	XX XXX.XX	XX.XXXXX	X XXX.XXX	X XXX.XXXX
0,2 [kN]	XX XXX.XX	XX.XXXXX	X XXX.XXX	X XXX.XXXX
0,5 [kN]	XX XXX.XX	XX.XXXXX	X XXX.XXX	X XXX.XXXX
1 [kN]	XXX XXX.X	XXX.XXXX	XX XXX.XX	XX XXX.XXX
2 [kN]	XXX XXX.X	XXX.XXXX	XX XXX.XX	XX XXX.XXX
5 [kN]	XXX XXX.X	XXX.XXXX	XX XXX.XX	XX XXX.XXX
10 [kN]	X XXX XXX	X XXX.XXX	XXX XXX.X	XXX XXX.XX
20 [kN]	X XXX XXX	X XXX.XXX	XXX XXX.X	XXX XXX.XX
50 [kN]	X XXX XXX	X XXX.XXX	XXX XXX.X	XXX XXX.XX
100 [kN]	X XXX XX0	X XXX.XX	XXX XXX	XXX XXX.X
200 [kN]	X XXX XX0	X XXX.XX	XXX XXX	XXX XXX.X

Tabla 4-2. Valores de medición presentados en la pantalla

X en la [Tabla 4-1](#) y la [Tabla 4-2](#) indica que la cifra cambia si se cambia el valor. 0 indica que la cifra no cambia si se cambia el valor.

**Ejemplos de valores de medición mostrados:**

*Ejemplo 1:*

Unidad seleccionada [N], Carga nominal de la célula de carga 100 kN, Valor medido 987654 N.  
Valor presentado en la pantalla: 987600 N.

*Ejemplo 2:*

Unidad seleccionada [kN], Carga nominal de la célula de carga 100 kN, Valor medido 987654 N.  
Valor presentado en la pantalla: 987,6 kN.

**Ejemplos de valores de medición mostrados junto con la función Selección de decimales:**

*Ejemplo 1:*

Unidad seleccionada [pli], Carga nominal de la célula de carga 1 kN, Valor medido 46,5987 pli.  
Selección de decimales = 2  
Valor presentado en la pantalla: 46,60 pli.

*Ejemplo 2:*

Unidad seleccionada [pli], Carga nominal de la célula de carga 1 kN, Valor medido 46,5987 pli.  
Selección de decimales = 0  
Valor presentado en la pantalla: 47 pli.

## 4.7 Menús del operador

En esta sección se describen los menús del operador. El tiempo de actualización de los valores mostrados es de 500 ms. Utilice las teclas  y  para pasar de un menú a otro.

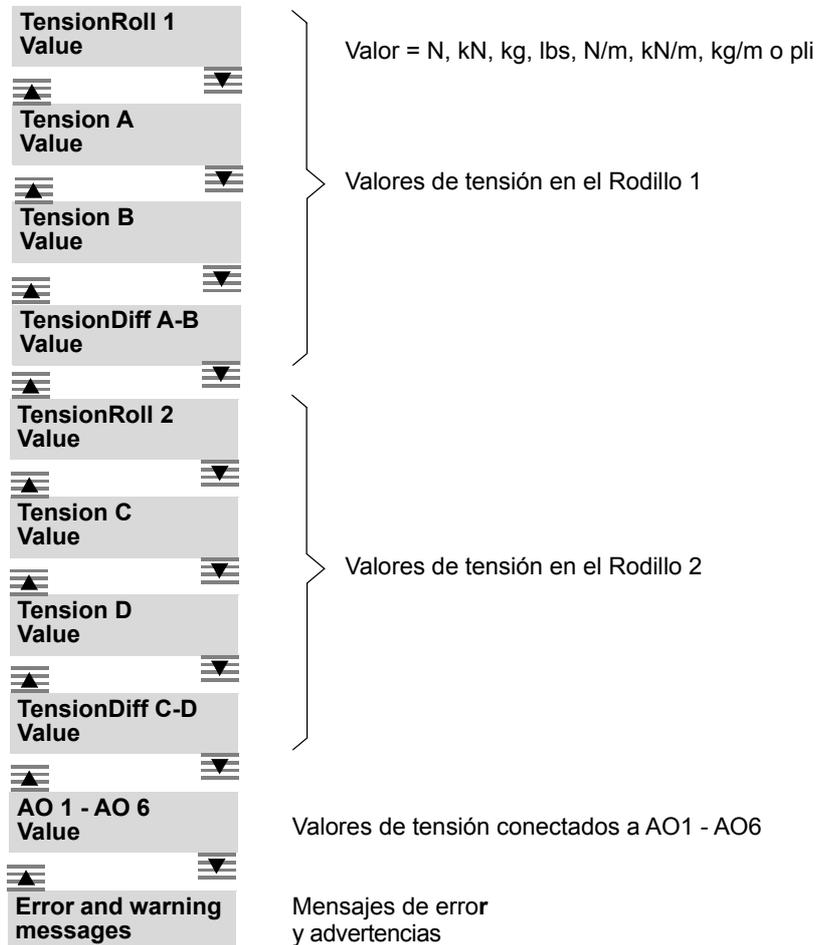


Figura 4-2. Menús del operador

## 4.7.1 Tensión de banda

### 4.7.1.1 Rodillo estándar (dos células de carga), uno o dos rodillos

Los menús siguientes están disponibles si está conectado un cilindro estándar (con dos células de carga) a la unidad de control electrónico de tensión.

- **Un rodillo**
  - ***WebTension***  
Muestra la tensión de banda total medida por las células de carga A y B.
  - ***Tension A***  
Muestra la parte de la tensión de banda medida por la célula de carga A.
  - ***Tension B***  
Muestra la parte de la tensión de banda medida por la célula de carga B.
  - ***TensionDiff A-B***  
Muestra la diferencia entre las tensiones A y B.

- **Dos rodillos**

Menús de tensión, Rodillo 1:

- ***TensionRoll 1***  
Muestra la tensión de banda total medida por las células de carga A y B.
- ***Tension A***  
Muestra la parte de la tensión de banda medida por la célula de carga A.
- ***Tension B***  
Muestra la parte de la tensión de banda medida por la célula de carga B.
- ***TensionDiff A-B***  
Muestra la diferencia entre las tensiones A y B.

Menús de tensión, Rodillo 2:

- ***TensionRoll 2***  
Muestra la tensión de banda total medida por las células de carga C y D.
- ***Tension C***  
Muestra la parte de la tensión de banda medida por la célula de carga C.
- ***Tension D***  
Muestra la parte de la tensión de banda medida por la célula de carga D.
- ***TensionDiff C-D***  
Muestra la diferencia entre las tensiones C y D.

### 4.7.1.2 Rodillo segmentado

El factor de escala de rodillo segmentado (SRSF) se emplea para compensar la ganancia de abrazamiento y obtener una lectura de medición correcta cuando no todos los rodillos están apoyados sobre células de carga en una aplicación de rodillo segmentado. Para el cálculo simplificado del SRSF, consulte el [Anexo A.3.1 Factor de escala de rodillo segmentado \(SRSF\)](#).

- **Rodillo segmentado (una entrada)**
  - *Tension A*
- **Rodillo segmentado (dos entradas)**
  - *WebTension* (tensión de banda total = A+B)
  - *Tension A, Tension B, TensionDiff A-B*
- **Rodillo segmentado (tres entradas)**
  - *WebTension* (tensión de banda total = A+B+C)
  - *Tension A, Tension B, Tension C, TensionDiff A-C*
- **Rodillo segmentado (cuatro entradas)**
  - *WebTension* (tensión de banda total = A+B+C+D)
  - *Tension A, Tension B, Tension C, TensionDiff A-D*

### 4.7.1.3 Medición en un solo lado (una célula de carga)

Los menús siguientes aparecen si sólo hay una célula de carga (medición de un solo lado) conectada a la unidad de control electrónico de tensión:

- *Web Tension* (Un rodillo, célula de carga A o B)
- *TensionRoll 1* (Dos rodillos, Rodillo 1, célula de carga A o B)
- *TensionRoll 2* (Dos rodillos, Rodillo 2, célula de carga C o D)

*Web Tension, TensionRoll 1 o TensionRoll 2* es la tensión medida por una única célula de carga multiplicada por 2.

#### 4.7.1.4 Valores de tensión conectados a las salidas analógicas AO1 - AO6

Las salidas analógicas, AO1-6, pueden ser conectadas a diferentes valores de tensión correspondientes a diversas combinaciones de señales de tensión.

Consulte la [sección 3.12.7 Selección de las salidas analógicas \(AO1-AO6\)](#).

Menús de tensión de las salidas analógicas:

*AO1, Valor*

*AO2, Valor*

*AO3, Valor*

*AO4, Valor*

*AO5, Valor*

*AO6, Valor*

#### 4.7.2 Mensajes de error y advertencias

Un **ERROR** es alguna situación que hace que la unidad de control electrónico de tensión funcione incorrectamente.

Una **ADVERTENCIA** es una situación que puede afectar a la exactitud de la medición.

Cuando se produce una advertencia o un error, en el panel del operador aparece una advertencia o un mensaje de error y el indicador “Status” pasa de color verde a rojo.

Cuando se presiona , el mensaje desaparece de la pantalla.

Si el problema que causa la advertencia o el error desaparece, el indicador “Status” cambia a verde.

Si el error o la advertencia no desaparecen, el indicador “Status” permanece de color rojo. Utilice  para avanzar hasta la última opción del menú, que permite ver el mensaje de error o de advertencia.

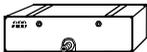
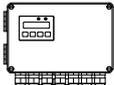
Para la resolución de mensajes de error y advertencia, consulte el [Capítulo 6 Localización de fallos](#).

## Capítulo 5 Mantenimiento

### 5.1 Presentación de este capítulo

En condiciones de operación normales, el sistema no requiere ningún tipo de mantenimiento. No obstante, recomendamos que realice controles regulares. Las siguientes medidas preventivas se pueden realizar según el tipo de entorno en el que funciona el sistema.

### 5.2 Mantenimiento preventivo

Unidad	Medidas a tomar
Células de carga 	Proteja las células de carga del contacto prolongado con elementos corrosivos. Controle los tornillos de montaje y apriételos si es necesario. Controle la separación entre la célula de carga y las placas de adaptación para asegurarse de que no están atascadas con suciedad, ya que esto puede provocar una fuerza de derivación en el interior de la célula de carga. Si es necesario, limpie las separaciones con aire comprimido.
Unidad de control electrónico de tensión 	Controle que las tarjetas de circuito estén bien sujetas y que los cables o hilos no estén dañados. Controle que todos los terminales de tornillo y prensacables estén correctamente apretados.
Cables de conexión 	Controle que todos los cables de conexión entre las células de carga y la unidad de control electrónico de tensión no estén dañados.



## Capítulo 6 Localización de fallos

### 6.1 Presentación de este capítulo

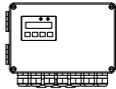
Durante la vida útil del sistema de medición, pueden presentarse problemas que perturben el sistema y el proceso. Estos problemas pueden presentarse de muchas maneras diferentes y puede ser difícil encontrar la causa de un fallo. No obstante, los fallos de carácter similar pueden ser agrupados y generalmente tienen la misma causa o una causa similar.

Las instrucciones de localización de fallos en este capítulo le ayudarán a encontrar y reparar rápidamente los fallos más comunes.

### 6.2 Instrucciones de seguridad

Lea y siga las instrucciones de seguridad indicadas en [Capítulo 1 Introducción](#) al localizar fallos. No obstante, si las normas legales locales son más rigurosas, debe darse prioridad a las mismas.

### 6.3 Intercambiabilidad

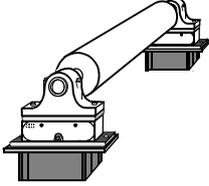
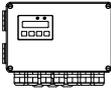
Unidad	Medidas a tomar
Unidad de control electrónico de tensión 	La unidad de control electrónico de tensión PFEA 113 puede sustituirse por una unidad de control electrónico del mismo tipo. En este caso, se requiere una nueva configuración.
Células de carga 	Las células de carga son directamente intercambiables con otras células de carga del mismo tipo. Después de sustituir una célula de carga es necesario poner a cero la unidad de control electrónico PFEA 113 y restablecer los valores "Maximum Load A" (Carga máxima A), "Maximum Load B" (Carga máxima B), "Maximum Load C" (Carga máxima C) o "Maximum Load D" (Carga máxima D).

### 6.4 Equipos y documentos necesarios

Para realizar la localización de fallos se requieren los siguientes elementos:

- Diagramas de cableado, consulte el anexo (B, C, D, E, F o G) que corresponde al tipo de célula de carga que ha instalado
- Herramientas de servicio
- Llave dinamométrica
- Multímetro

## 6.5 Procedimiento de localización de fallos

Fallos en...	Síntomas de fallo
<b>La instalación mecánica</b> 	<p>Los fallos en la instalación mecánica se manifiestan generalmente por un punto cero inestable o una sensibilidad incorrecta.</p> <p>Si un fallo está relacionado con un parámetro del proceso, como la temperatura, o puede ser asociado a una operación en particular, es probable que el fallo provenga de la parte mecánica de la instalación.</p>
<b>Células de carga</b> 	<p>Los datos de calibración de una célula de carga no cambian gradualmente. Una célula de carga, según el tamaño y el tipo de la misma, puede soportar hasta cinco veces<sup>(1)</sup> la carga nominal en la dirección de la medición. Un problema en la línea de proceso, como una ruptura de la banda, puede causar una sobrecarga suficientemente grande como para modificar los datos de la célula de carga. Dependiendo de la cantidad de sobrecarga, puede ser suficiente una puesta a cero.</p>
<b>Cableado</b> 	<p>Problemas como mal funcionamiento o punto cero inestable pueden ser provocados por cables o hilos defectuosos.</p> <p>La proximidad a cables con perturbaciones pueden causar problemas de interferencia.</p> <p>La instalación incorrecta, como conductos de cables conectados asimétricamente o pantallas conectadas a tierra en ambos extremos en lugar de un extremo solamente, pueden manifestarse como un punto cero inestable.</p> <p>Si la polaridad de las señales de célula de carga no es correcta, se deben revisar los cables.</p>
<b>Unidad de control electrónico de tensión</b> 	<p>La pérdida intermitente de una función se debe generalmente a un fallo en la unidad de control electrónico.</p> <p>Los problemas de inestabilidad raramente provienen de la unidad de control electrónico.</p> <p>Los fallos en equipos conectados a la unidad de control electrónico pueden afectar al funcionamiento de ésta.</p>

(1) Lea más acerca de la capacidad de sobrecarga de su tipo de célula de carga en el Anexo B, C, D, E, F o G.

## 6.6 Mensajes de error y advertencia de la unidad PFEA 113

Un **ERROR** es alguna situación que hace que la unidad de control electrónico de tensión funcione incorrectamente.

Una **ADVERTENCIA** es una situación que puede afectar a la exactitud de la medición.

Cuando se produce una advertencia o un error, en el panel del operador aparece una advertencia o un mensaje de error y el indicador “Status” pasa de color verde a rojo.

Cuando se presiona , el mensaje desaparece de la pantalla.

Si el problema que causa la advertencia o el error desaparece, el indicador “Status” cambia a verde.

Si el error o la advertencia no desaparecen, el indicador “Status” permanece de color rojo. Utilice  para avanzar hasta la última opción del menú del operador, que permite ver el mensaje de error o de advertencia.

### 6.6.1 Mensajes de error

Es posible detectar los errores siguientes:

- Error de flash (memoria)
- Error de EEPROM (memoria)
- Error de alimentación
- Error de excitación de célula de carga

Consulte la [Sección 6.8 Advertencias y errores detectados por la unidad de control electrónico de tensión](#).

### 6.6.2 Mensajes de advertencia

Es posible detectar las advertencias siguientes:

- Problema de comunicación de Profibus
- Problema de sincronización

Consulte la [Sección 6.8 Advertencias y errores detectados por la unidad de control electrónico de tensión](#).

## 6.7 Síntomas de fallos y medidas a tomar

Comentario general:

Si la longitud que queda suelta (sin apantallar) supera los 0,1 m (4 pulgadas), es necesario trenzar los pares de los conductores de alimentación y señal.

Si se deja una longitud libre superior a los 0,1 m, pueden producirse valores de punto cero inestables o mediciones absolutas incorrectas.

Tabla 6-1. Síntomas de fallos y medidas a tomar

Síntoma del fallo	Medidas a tomar
<b>Señales con ruido</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Compruebe que los apantallamientos de los cables estén conectados a tierra acorde con el diagrama de cableado.</li><li>- La proximidad a cables con ruido puede provocar problemas de interferencia.</li></ul>
<b>Punto cero inestable</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Compruebe que los apantallamientos del cable no estén conectados en ambos extremos.</li><li>- Compruebe que el cable que une la célula de carga a la unidad de control electrónico tenga pares diagonales, un par para el circuito de señales y un par para el circuito de excitación. Consulte la <a href="#">Figura 2-2</a>.</li><li>- Si tiene instalada una caja de conexiones, compruebe que la señal de la célula de carga y la excitación de la célula de carga entre la caja de conexiones y la unidad de control electrónico se transmitan por cables separados.</li><li>- Si monta dos o más unidades IP 20 una cerca de la otra dentro de un mismo armario, compruebe que están sincronizadas (para más información acerca de la sincronización de las unidades, compruebe el diagrama de cableado y la <a href="#">Sección 2.4.1.3 Sincronización</a>).</li></ul>
<b>Ni la pantalla ni los indicadores LED se iluminan</b>	<p>Si el panel del operador no está iluminado y los indicadores "Power" y "Status" del panel están apagados, compruebe lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Compruebe que los cables estén conectados correctamente a la alimentación de la unidad de control electrónico.</li><li>- Compruebe el estado de la conexión de red utilizada para la alimentación de la unidad de control electrónico.</li><li>- Compruebe que el interruptor de alimentación se encuentra en la posición "ON" (dentro de la carcasa de la versión IP 65 (NEMA 4)).</li><li>- Las demás pruebas posibles se describen en la <a href="#">Sección 6.8.1.3 Error de alimentación</a>.</li></ul>

Tabla 6-1. Síntomas de fallos y medidas a tomar

Síntoma del fallo	Medidas a tomar
<b>No hay ninguna señal cuando se aplica carga</b>	<p>1. Compruebe que los cables a la unidad de control electrónico estén conectados correctamente.</p> <p>2. Compruebe que las células de carga estén conectadas con la polaridad correcta. Si no es así, las señales de las células de carga se anulan entre sí. Esto se muestra en el panel del operador de la forma siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>a. La señal de suma (A+B) o (C+D) tiene un valor bajo</li><li>b. La diferencia entre las señales (A-B) o (C-D) es elevada</li><li>c. La señal de salida de las distintas células de carga tienen signos opuestos (polaridad opuesta) cuando se aplica una fuerza en el centro del cilindro.</li></ul> <p>Para comprobar la polaridad de las señales de las células de carga, consulte la <a href="#">Sección 3.9 Comprobación de la polaridad de las señales de la célula de carga</a>.</p> <p>Para conectar las células de carga con el fin de obtener una señal positiva al aumentar la tensión de la banda, consulte el diagrama de cableado del tipo de célula de carga que haya instalado.</p> <p>3. Apague la unidad de control electrónico de tensión y mida la resistencia del cable del circuito de señales de las células de carga. Realice las mediciones entre los terminales:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>X3:1 - X3:2,</li><li>X3:3 - X3:4,</li><li>X3:5 - X3:6</li><li>X3:7 - X3:8.</li></ul> <ul style="list-style-type: none"><li>a. La resistencia es &gt; 25 ohmios: Compruebe los cables y las células de carga.</li><li>b. La resistencia es &lt; 25 ohmios: Compruebe los elementos mecánicos.</li></ul>

---

## 6.8 Advertencias y errores detectados por la unidad de control electrónico de tensión

### 6.8.1 Errores

#### 6.8.1.1 Error de memoria flash

- Sustituya la unidad PFEA113.

#### 6.8.1.2 Error de memoria EEPROM

- Sustituya la unidad PFEA113.

#### 6.8.1.3 Error de alimentación

##### Versión IP 20 (no cerrada):

Si la unidad PFEA 113 está conectada a la fuente de alimentación de 24 V CC, la tensión existente entre los terminales X1:1 y X1:2 debe estar entre 18 y 36 V.

- Si la tensión es inferior a 18 V:
  - Compruebe la tensión nominal de la fuente de alimentación. La tensión nominal debe estar entre 18 y 36 V CC.
  - Compruebe que la fuente de alimentación tenga una capacidad suficiente. Compruebe los requisitos de alimentación de la [Sección 2.13.2 Placa de relés PXXB 201](#).
- Si la fuente de alimentación tiene una capacidad suficiente, compruebe el cableado y la resistencia del cable que une la unidad PFEA 113 a la fuente de alimentación.
- Si la fuente de alimentación y los cables se encuentran en buen estado, es posible que la unidad de control electrónico esté averiada.

Sustituya la unidad PFEA113.

##### Versión IP 65 (NEMA 4):

- Compruebe la tensión de conexión a la red en los terminales X9:1 y X9:2.

La tensión de la conexión a la red debe ser la siguiente:

De 85 a 264 V CA (de 100 V -15% a 240 V +10%)

Rango de frecuencias: De 45 a 65 Hz

#### 6.8.1.4 Error de excitación de célula de carga

- Compruebe que los cables estén conectados correctamente a la unidad de control electrónico.
- Si no están conectadas todas las células de carga, asegúrese de que estén conectados los cables cortocircuitantes, consulte el diagrama de cableado.
  - Apague la unidad de control electrónico y mida la resistencia entre los terminales X2:1 y X2:8.

Si la resistencia es  $> 15$  ohmios:

Compruebe que la resistencia total del cable que une las células de carga a la unidad de control electrónico no supera los 10 ohmios. Si la resistencia no supera los 10 ohmios, compruebe el cableado y las células de carga.

Si la resistencia es  $< 15$  ohmios:

Si el cableado se encuentra en buen estado, es posible que la unidad de control electrónico esté averiada.

Sustituya la unidad PFEA113.

### 6.8.2 Advertencias

#### 6.8.2.1 Problema de comunicación de Profibus

Compruebe:

- Que el bus está terminado correctamente.
- La dirección de Profibus.
- El cableado y los conectores.

#### 6.8.2.2 Problema de sincronización

Compruebe el cableado y el apantallamiento.

Si el cableado se encuentra en buen estado, es posible que la unidad de control electrónico de tensión esté averiada.

Sustituya la unidad PFEA113.

### 6.8.3 Cambio a medición en un solo lado si una célula de carga está defectuosa

Si una célula de carga está defectuosa, se puede cambiar de cilindro estándar a medición en un solo lado.

En función de qué célula de carga esté defectuosa, haga lo siguiente:

Para conexiones de células de carga, consulte los diagramas de cableados de los Anexos B, C, D, E, F o G para ver el tipo de célula de carga utilizado en la instalación.

#### **La célula de carga A o C está defectuosa:**

Desconecte la célula de carga defectuosa de la unidad de control electrónico de tensión.

Conecte un cable cortocircuitante para el circuito de excitación de la célula de carga:

- Si la célula de carga A está desconectada:
  - a. Conecte un cable cortocircuitante entre X2:1 y X2:2.
- Si la célula de carga C está desconectada:
  - b. Conecte un cable cortocircuitante entre X2:5 y X2:6.

#### **La célula de carga B o D está defectuosa:**

Desconecte la célula de carga defectuosa de la unidad de control electrónico de tensión.

Conecte un cable cortocircuitante para el circuito de excitación de la célula de carga:

- Si la célula de carga B está desconectada:
  - Conecte un cable cortocircuitante entre X2:3 y X2:4
- Si la célula de carga D está desconectada:
  - Conecte un cable cortocircuitante entre X2:7 y X2:8

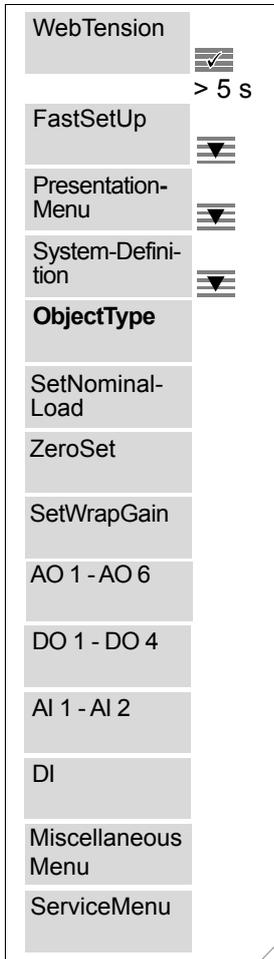
Después de cambiar las conexiones de la célula de carga, se debe cambiar un parámetro en la Unidad de control electrónico de tensión.

- Si la célula de carga A o B está desconectada:
  - Cambie el Rodillo 1 de *StandardRoll* a *SingleSide*.
- Si la célula de carga C o D está desconectada:
  - Cambie el Rodillo 2 de *StandardRoll* a *SingleSide*.

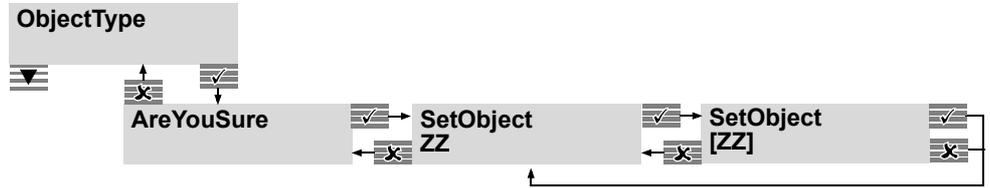
Para cambio de *StandardRoll* a *SingleSide*, consulte [Sección 6.8.3.1 Menús para el cambio de rodillo a estándar a medición en un solo lado](#).

### 6.8.3.1 Menús para el cambio de rodillo a estándar a medición en un solo lado

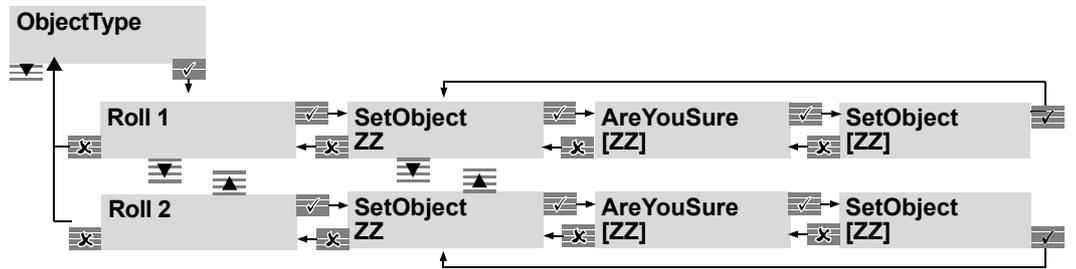
Utilice estos menús para cambiar a la medición en un solo lado.



#### Selección del tipo de objeto para un rodillo

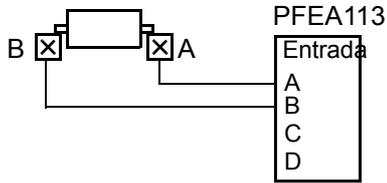


#### Selección de los tipos de objeto para dos rodillos

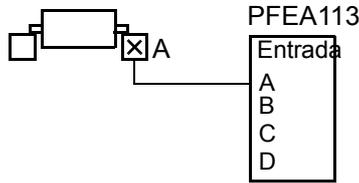


**Roll 1**

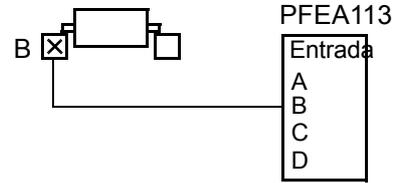
Cilindro estándar



Medición en un solo lado A

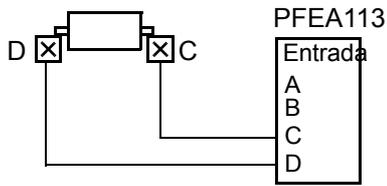


Medición de un solo lado B

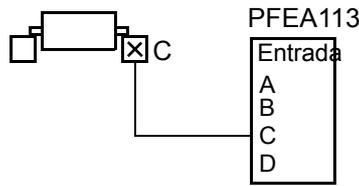


**Roll 2**

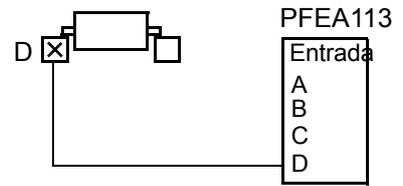
Cilindro estándar



Medición en un solo lado C



Medición en un solo lado D



## 6.9 Sustitución de las células de carga

1. Antes de iniciar los trabajos, lea las instrucciones de seguridad indicadas en [Capítulo 1 Introducción](#).
2. Para células de carga equipadas con un alargador y conector:  
Desconecte el cable de conexión de la célula de carga y proteja el cable de conexión contra la suciedad y daños.  
  
Para células de carga equipadas con un cable fijo:  
Desconecte la conexión de la célula de carga en la unidad de control electrónico de tensión o la caja de conexiones y proteja las puntas de cable sueltas de la suciedad y los daños.
3. Limpie la célula de carga vieja antes de soltarla y retirarla.
4. Suelte y retire la célula de carga vieja.
5. Suelte y retire las placas de adaptación de la célula de carga vieja.
6. Limpie la estructura de apoyo, las placas de adaptación y otras superficies de montaje.
7. Para obtener más información sobre las instrucciones de montaje de una célula de carga nueva, consulte:
  - [Anexo B PFCL 301E - Diseño de la instalación de las células de carga](#)
  - [Anexo C PFTL 301E - Diseño de la instalación de células de carga](#)
  - [Anexo D PFRL 101 - Diseño de la instalación de células de carga](#)
  - [Anexo E PFTL 101 - Diseño de la instalación de células de carga](#)
  - [Anexo F PFCL 201 - Diseño de la instalación de células de carga](#)
  - [Anexo G PFTL 201 - Diseño de la instalación de células de carga](#)
8. Ajuste el punto cero, consulte la [Sección 3.12.5 Zero Set](#).



## Anexo A Datos técnicos para la Unidad de control electrónico de tensión PFEA 113

---

### A.1 Presentación de este anexo

Este anexo contiene datos técnicos para la unidad de control electrónico de tensión PFEA 113.

Las especificaciones de las células de carga se indican en:

- [Anexo B PFCL 301E - Diseño de la instalación de las células de carga](#)
- [Anexo C PFTL 301E - Diseño de la instalación de células de carga](#)
- [Anexo D PFRL 101 - Diseño de la instalación de células de carga](#)
- [Anexo E PFTL 101 - Diseño de la instalación de células de carga](#)
- [Anexo F PFCL 201 - Diseño de la instalación de células de carga](#)
- [Anexo G PFTL 201 - Diseño de la instalación de células de carga](#)

Las definiciones utilizadas en los anexos dedicados a las células de carga se explican en la [Sección A.2, Definiciones utilizadas en los sistemas de tensión de banda](#).

## A.2 Definiciones utilizadas en los sistemas de tensión de banda

Tabla A-1. Definiciones

**Carga nominal**  $F_{nom}$  es la carga para la que está dimensionada y calibrada la célula de carga, es decir la suma de la carga fija y la carga máxima medida en la dirección de medición.

**$F_{ext}$**  = Rango ampliado. Entre  $F_{nom}$  y  $F_{ext}$  se puede experimentar cierta reducción de la precisión de medición.

**Sensibilidad** se define como la diferencia en la señal de salida entre la carga nominal y la ausencia de carga.

**La clase de precisión** se define como la desviación máxima, y se expresa como un porcentaje de la sensibilidad con carga nominal. Esto incluye la desviación de linealidad, la histéresis y el error de repetibilidad.

**La desviación de linealidad** es la desviación máxima de una línea recta trazada entre los valores de salida de cero y la carga nominal, con relación a la carga nominal.

**Histéresis** es la desviación máxima de la señal de salida con la misma carga durante un ciclo desde cero hasta la carga nominal y regresando a cero, con respecto a la sensibilidad con carga nominal.

La histéresis es proporcional al ciclo.

**El error de repetibilidad** se define como la desviación máxima entre lecturas reiteradas en condiciones idénticas. Se expresa como un porcentaje de la sensibilidad a la carga nominal.

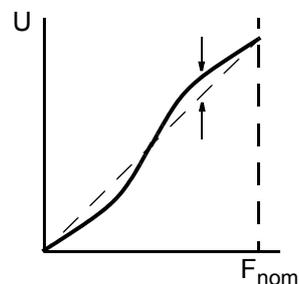
**La dependencia de temperatura** es la desviación en %/K con respecto a la sensibilidad con carga nominal.

**La desviación del punto cero** se define como la desviación en la señal de salida cuando no hay carga en la célula de carga.

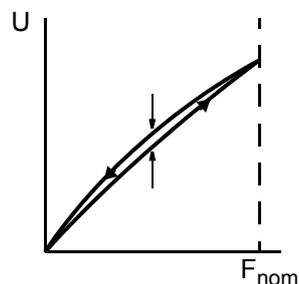
**El factor de escala de rodillo segmentado (SRSF)** es un factor que compensa la ganancia de abrazamiento cuando no existen células de carga instaladas en todos los soportes en aplicaciones de rodillo segmentado.

**La desviación de sensibilidad** se define como la desviación en la señal de salida con carga nominal, sin incluir la desviación del punto cero.

Desviación de linealidad



Histéresis



Dependencia de la temperatura

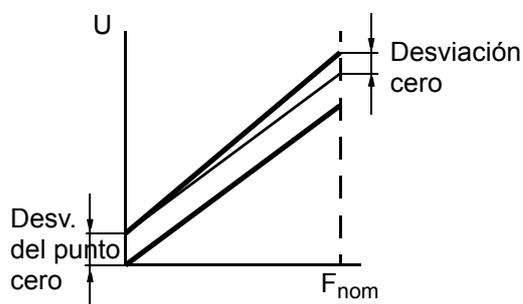
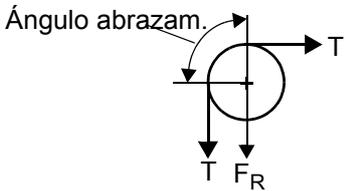


Tabla A-1. Definiciones

<b>T</b> = Tensión de banda	<p><b>Ejemplo:</b></p> 
<b>Tara</b> = Fuerza de tara (peso del conjunto de cilindro y cojinetes montado en las células de carga)	
<b>F<sub>R</sub></b> = Fuerza medida (componente de fuerza de la tensión de banda en la dirección de medición de la célula de carga).	
<b>F<sub>RT</sub></b> = Componente de fuerza de tara aplicada en la dirección de medición de la célula de carga.	
<b>F<sub>Rtot</sub></b> = Fuerza total aplicada en la dirección de medición de la célula de carga.	
<b>Ganancia de abrazamiento</b> = La proporción existente entre la tensión de banda, <b>T</b> , y la fuerza medida, <b>F<sub>R</sub></b> .	$F_R = T$ $\text{Gan. abrazam.} = \frac{T}{F_R}$ $\text{Ganancia de abrazamiento} = \frac{T}{T} = 1.00$ $\text{Gan. abrazam.} = 1,00$

## A.2.1 Sistema de coordenadas

Se ha definido un sistema de coordenadas para la célula de carga. Este sistema se utiliza en los cálculos de fuerza para descomponer los componentes de fuerza en las principales direcciones de la célula de carga.

Donde las designaciones de dirección R, V y A se reconocen como sufijos para los componentes de fuerza, F, este representa el componente de fuerza en la dirección respectiva. El sufijo R puede omitirse cuando la dirección de medición está implícita en el contexto.

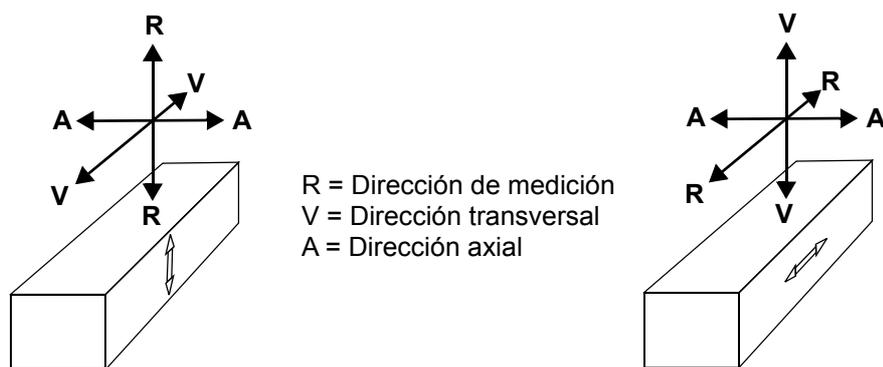


Figura A-1. Sistema de coordenadas que define las direcciones utilizadas en los cálculos de fuerza

### A.3 Factor de escala de rodillo segmentado (SRSF)

El factor de escala de rodillo segmentado (SRSF) se emplea para compensar la tensión medida total y ofrecer una estimación de la tensión total cuando no todos los rodillos están apoyados sobre células de carga en ambos extremos en una aplicación de rodillo segmentado.

La fuerza total en la dirección de medición de las células de carga es  $F_{RTensión} = \text{Tensión}/\text{Ganancia de abrazamiento}$ . Si el número de células de carga instaladas es menor que el número de apoyos de los rodillos, la fuerza total medida  $F_{Rmedida}$  será inferior a  $F_{RTensión}$ . Para obtener una estimación de la tensión de banda total,  $T_{estimación}$ , en las aplicaciones de rodillo segmentado, es posible definir un factor de escala de cilindro segmentado (SRSF).

$$T_{estimación} = F_{Rmedida} \times \text{Ganancia de abrazamiento} \times \text{SRSF}$$

**Nota:** las señales individuales (Tensión A, Tensión B, etc.) y las diferencias de señales (A-B, A-C, D-AI2, etc.) no son multiplicadas por el factor SRSF.

En la siguiente sección se describe el modo de calcular el SRSF.

En los ejemplos se utilizan rodillos segmentados con cuatro rodillos, pero con la descripción de más abajo es posible calcular fácilmente el factor SRSF en otras aplicaciones de rodillo segmentado.

Si un rodillo segmentado cuenta con más de una unidad de control electrónico, es decir, más de cuatro células de carga, el factor SRSF se debe calcular por separado para cada unidad electrónica.

Si se ha seleccionado N/m, kN/m, kg/m o pli como unidad de presentación, las señales individuales (Tensión A, Tensión B, etc.) y las diferencias entre señales (A-B, A-C, D-AI2, etc.) son divididas por el ancho de banda seleccionado.

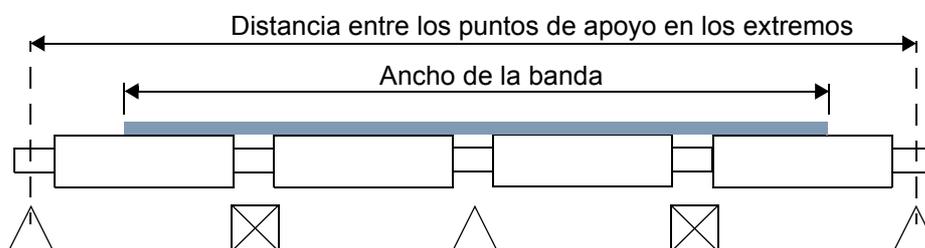


Figura A-2. Rodillo segmentado

#### A.3.1 Cálculo simplificado del SRSF

Si todos los rodillos son de la misma longitud y omitimos el hecho de que el ancho de la banda es menor que la distancia entre los puntos de apoyo en los extremos, el cálculo se puede realizar del siguiente modo:

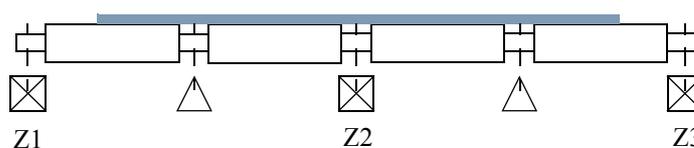


Figura A-3. Células de carga en el extremo y en el medio del rodillo segmentado.

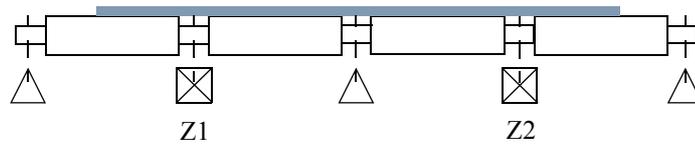


Figura A-4. Dispositivo ficticio en el extremo y en el medio del rodillo segmentado.

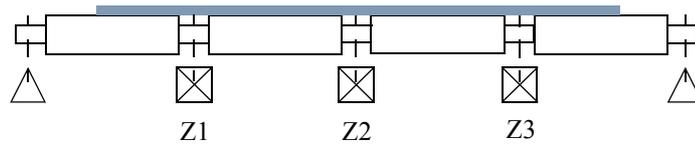


Figura A-5. Dispositivos ficticios únicamente en el extremo del rodillo segmentado.

$Z$  = Punto de apoyo apoyado sobre una célula de carga.

$n_s$  = número de rodillos conectados a una unidad de control electrónico.

Si la célula de carga está situada en el extremo del rodillo:

$$Z = \frac{1}{2 \cdot n_s} \quad (\text{Véase } Z1 \text{ y } Z3 \text{ en la Figura A-3})$$

Si en la célula de carga se apoyan dos cilindros:

$$Z = \frac{1}{n_s} \quad (\text{Véase } Z2 \text{ en la Figura A-3})$$

$$\text{SRSF} = \frac{1}{\sum Z}$$

Para la [Figura A-3](#) SRSF es:

$$\text{SRSF} = \frac{1}{Z_1 + Z_2 + Z_3} = \frac{1}{\frac{1}{2 \cdot n_s} + \frac{1}{n_s} + \frac{1}{2 \cdot n_s}} = \frac{1}{\frac{1}{2 \cdot 4} + \frac{1}{4} + \frac{1}{2 \cdot 4}} = 2$$

Para la [Figura A-4](#) SRSF es:

$$\text{SRSF} = \frac{1}{Z_1 + Z_2} = \frac{1}{\frac{1}{n_s} + \frac{1}{n_s}} = \frac{1}{\frac{1}{4} + \frac{1}{4}} = 2$$

Para la [Figura A-5](#) SRSF es:

$$\text{SRSF} = \frac{1}{Z_1 + Z_2 + Z_3} = \frac{1}{\frac{1}{n_s} + \frac{1}{n_s} + \frac{1}{n_s}} + \frac{1}{\frac{1}{4} + \frac{1}{4} + \frac{1}{4}} = \frac{4}{3}$$

*Ganancia de abrazamiento compensada = Ganancia de abrazamiento x SRSF*

**Si desea conocer compensaciones más detalladas para el ancho de banda real, póngase en contacto con ABB.**

## A.4 Datos técnicos

Tabla A-2. Datos de tensión de alimentación

Datos		Comentarios
<b>Tensión de alimentación</b>		
Unidad IP 20 (no cerrada)	24 V CC	De 18 a 36 V CC
Unidad IP 65 (NEMA 4)	24 V CC De 85 a 264 V CA	De 18 a 36 V CC De 100 V -15% a 240 V +10%
<b>Frecuencia de la red</b>	De 45 a 65 Hz	100 -240 V CA, 0,3 – 0,135 A
<b>Consumo de potencia</b>	15 W (24 V)	Salidas digitales no incluidas
<b>Fusible</b>		
Unidad IP 20 (no cerrada)	Restablecimiento automático	
Unidad IP 65 (NEMA 4)	Fusión lenta, 2 A, 250 V	

Tabla A-3. Datos de excitación de las células de carga

Datos		Comentarios
<b>Corriente</b>	0,5 A rms, 330 Hz	Regulada
<b>Carga máxima</b>	Cuatro células de carga + máx. 10 $\Omega$ de resistencia en el cable (1 $\mu$ F de capacitancia en el cable).	Células de carga del tipo: PFCL 301E, PFTL 301E, PFRL 101, PFTL 101, PFCL 201 y PFTL 201.

Tabla A-4. Especificaciones de entradas de las células de carga

Datos		Comentarios
<b>Número de entradas</b>	4	
<b>Impedancia de entrada</b>	10 k $\Omega$	

Tabla A-5. Especificaciones de salidas de señal

	Datos	Comentarios
<b>Tensión de salida</b>	De 0 a 10 V	Rango de -5 a +11 V
Carga máxima	5 mA	
Rizado	< 10 mV <sub>p-p</sub>	Gan. abrazam. = 1
Tiempo de respuesta escalonado	5 ms	
Ancho de banda	132 Hz	
<b>Corriente de salida</b>	De 4 a 20 mA	Rango de 0 a 21 mA
Carga máxima	550 Ω	
Tiempo de respuesta escalonado	5 ms	
Ancho de banda	132 Hz	
<b>Filtrado adicional para la salida de tensión y corriente "FilterSettings"</b>	Tiempo de respuesta escalonado:	Frecuencia de corte:
	15 ms	35 Hz
	30 ms	15 Hz
	75 ms	5 Hz
	250 ms	1,5 Hz
	750 ms	0,5 Hz
	1500 ms	0,25 Hz
<b>Ajuste de la ganancia de abrazamiento</b>	0,5 - 20	

Tabla A-6. Especificaciones de las entradas analógicas

	Datos	Comentarios
<b>Campo de señal</b>	De 0 a 10 V	

Tabla A-7. Especificaciones de las entradas digitales

	Datos	Comentarios
<b>Niveles lógicos</b>	Pasivo: -36 V a +5 V Activo: >16 V (máx. + 36 V)	Para cambiar el estado, la duración de impulso debe ser como mínimo de 100 ms.

Tabla A-8. Especificaciones de las salidas digitales

	Datos	Comentarios
<b>Corriente nominal (estado 1)</b>	0,1 A por salida	

Tabla A-9. Rangos de medición para la unidad de control electrónico de tensión

Tipo	Rango <sup>(1)</sup>
<b>Rango de puesta a cero</b>	$\pm 2,0 \times F_{nom}$
<b>Rango de medición dinámica (incluida la puesta a cero)</b>	$-2,5 \times F_{nom} \text{ a } + 3,5 \times F_{nom}$

(1)  $F_{nom}$  = Carga nominal de la célula de carga

Tabla A-10. Comunicación PFEA113

	Datos	Comentarios
<b>Profibus</b>	1	12 Mbits
Protocolo de comunicación	Esclavo de Profibus DP	Según EN 50 170
Velocidad de transferencia	Máximo 12 Mbits / s	
Rango de direcciones	0 - 125	
RS-232		No utilizado

Tabla A-11. Especificaciones ambientales

	Datos	Comentarios
<b>Dependencia de la temperatura</b>		
Desviación de punto cero	< 50 ppm / K (28 ppm / °F)	
Desviación de sensibilidad	< 75 ppm / K (42 ppm / °F)	
<b>Temperatura de funcionamiento</b>		
	De +5 a +55 °C (de 32 a 131 °F)	
En exterior, la versión IP 20 (no cerrada) y la versión IP 65 (NEMA 4)		
<b>Temperatura con la unidad apagada</b>		
	De -40 a +70 °C (de -40 a 158 °F)	
<b>Grado de protección</b>		
Versión con raíl DIN	IP 20 (no cerrada)	
Unidad para pared	IP 65 (NEMA 4)	Según EN 60.529

Tabla A-12. Dimensiones

	Datos	Comentarios
<b>Dimensiones</b>		
Versión IP 20 (no cerrada)	124 x 136 x 110	Ancho x Alto x Prof.
Versión IP 65 (NEMA 4)	300 x 200 x 159	Ancho x Alto x Prof.
<b>Peso</b>		
Versión IP 20 (no cerrada)	0,8 kg	
Versión IP 65 (NEMA 4)	5,2 kg	

## A.5 Configuración predeterminada de fábrica

*Tabla A-13. Configuración predeterminada de fábrica*

Nombre	PFEA113
<b>Display language / Idioma</b>	English/ Inglés
<b>Display unit/ Unidad de medida</b>	N
<b>Load cell combination/ Combinación de células de carga</b>	Two rolls/ Dos rodillos
<b>Gain scheduling/ Programación de ganancia</b>	No/ No
<b>Roll 1/ Rodillo 1</b>	
• Object type/ Tipo de objeto	Standard roll/ Cilindro estándar
• Load cell nominal load/ Carga nominal de la célula de carga	1, kN 225 lbs
• Wrap gain/ Ganancia de abrazamiento	1
<b>Roll 2/ Rodillo 2</b>	
• Object type/ Tipo de objeto	Standard roll/ Cilindro estándar
• Load cell nominal load/ Carga nominal de la célula de carga	1, kN 225 lbs
• Wrap gain/ Ganancia de abrazamiento	1
<b>AO1</b>	
• Function/ Función	Current/ Corriente
• Connect signals/ Conectar señales	A+B
• Filter settings/ Ajustes del filtro	250 ms
• High tension/ Tensión máxima	2.000 N
• High output/ Salida máxima	20,00 mA
• Low tension/ Tensión mínima	0 N
• Low output/ Salida mínima	4,00 mA
• High limit/ Límite máximo	21,00 mA
• Low limit/ Límite mínimo	0,00 mA
<b>AO2</b>	
• Function/ Función	Current/ Corriente
• Connect signals/ Conectar señales	C+D
• Filter settings/ Ajustes del filtro	250 ms
• High tension/ Tensión máxima	2.000 N
• High output/ Salida máxima	20,00 mA
• Low tension/ Tensión mínima	0 N

Tabla A-13. Configuración predeterminada de fábrica

<b>Nombre</b>	<b>PFEA113</b>
• Low output/ Salida mínima	4,00 mA
• High limit/ Límite máximo	21,00 mA
• Low limit/ Límite mínimo	0,00 mA
<hr/>	
<b>AO3</b>	
• Function/ Función	Off/ Apagado
<hr/>	
<b>AO4</b>	
• Function/ Función	Off/ Apagado
<hr/>	
<b>AO5</b>	
• Function/ Función	Off/ Apagado
<hr/>	
<b>AO6</b>	
• Function/ Función	Off/ Apagado
<hr/>	
<b>DO1</b>	
• Function/ Función	Off/ Apagado
<hr/>	
<b>DO2</b>	
• Function/ Función	Off/ Apagado
<hr/>	
<b>DO3</b>	
• Function/ Función	Off/ Apagado
<hr/>	
<b>DO4</b>	
• Function/ Función	Off/ Apagado
<hr/>	
<b>AI1</b>	
• High tension/ Tensión máxima	8000 N
• High input/ Entrada máxima	10,00 V
<hr/>	
<b>AI2</b>	
• High tension/ Tensión máxima	8000 N
• High input/ Entrada máxima	10,00 V
<hr/>	
<b>DI1</b>	
• Function/ Función	Off/ Apagado
<hr/>	
<b>Profibus</b>	Off/ Apagado
• Address/ Dirección	126
<hr/>	

## A.6 Unidades opcionales

### A.6.1 Amplificador de aislamiento PXUB 201

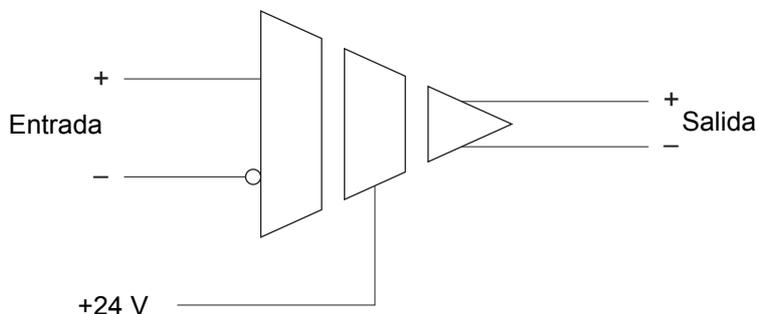


Figura A-6 Amplificador de aislamiento PXUB 201

Tabla A-14. Especificaciones del amplificador de aislamiento PXUB 201

Tipo	Datos	
Alimentación	De 20 a 253 V CA/CC CA: De 48 a 62 Hz, 2 VA CC: 1 W	
Consumo de corriente	10 mA + carga externa, a 24 V	
Campo de señal	Entrada	Salida
	0 ± 10 V	0 ± 10 V
	De 0 a 10 V	De 4 a 20 mA
	De 0 a 5 V	De 4 a 20 mA
	0 ± 10 V	0 ± 20 mA
	De 0 a 5 V	De 0 a 20 mA
Resistencia de entrada	1 MΩ con una entrada de 10 V 500 kΩ con una entrada de 5 V	
Carga máxima	10 mA para salida de tensión 500 Ω para salida de corriente	
Tiempo de formación	50 μs ó 50 ms, seleccionable	
Rizado	10 mV <sub>p-p</sub>	
Ancho de banda (-3 dB)	10 kHz ó 10 Hz	
Tensión nominal de aislamiento	600 V, aislamiento básico	
Tensión de prueba de aislamiento	4 kV	
Dimensiones (Al × An × Prof)	99 × 12,5 × 111 mm	
Peso	150 g	
Montaje	Raíl DIN de 35 mm	

## A.6.2 Placa de relés PXKB 201

Tabla A-15. Especificaciones de la placa de relés PXKB 201

Tipo	Datos
Voltaje de entrada	24 V CC Conectado a una salida digital en la unidad PFEA113
Corriente de entrada típica	18 mA
Voltaje de salida	Se debe conectar al sistema superior del cliente
Voltaje de conexión máx.	250 V CA/CC
Voltaje de conexión mín.	12 V CA/CC
Corriente continua máx.	6 A
Temperatura ambiente	De -20 a +60 °C

La placa de relés PXKB 201 se ha diseñado para su instalación en un raíl DIN de 35 mm.

## A.6.3 Fuente de alimentación SD83x

Tabla A-16. Tensión de alimentación de la red

	Datos	Comentarios
Tensión de alimentación de la red	115 V CA (90 - 132 V), 100 V -10% a 120 V + 10%  230 V AC (180 - 264 V), 200 V - 10% a 240 V + 10%	Seleccionar Automáticamente

Tabla A-17. Fuente de alimentación

Unidad	Dimensiones (Al x An x Prof)	Peso
SD831	124 x 35 x 102 mm	0,43kg
SD832	124 x 35 x 117 mm	0,5 kg
SD833	124 x 60 x 117 mm	0,7 kg

La fuente de alimentación se ha diseñado para su instalación en un raíl DIN de 35 mm.

## A.6.4 Caja de conexiones PFXC 141

Grado de protección	Dimensiones (Al x An x Prof)	Peso
IP 65 (NEMA 4)	220 x 120 x 80 mm	2,0 kg

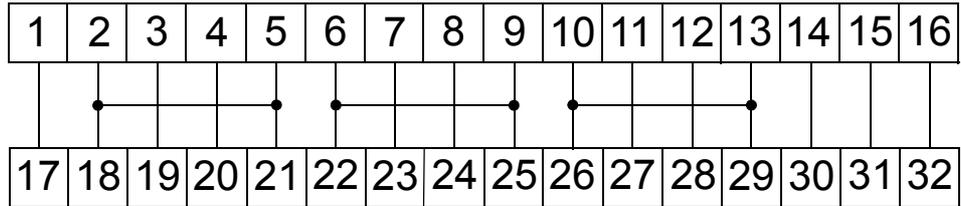
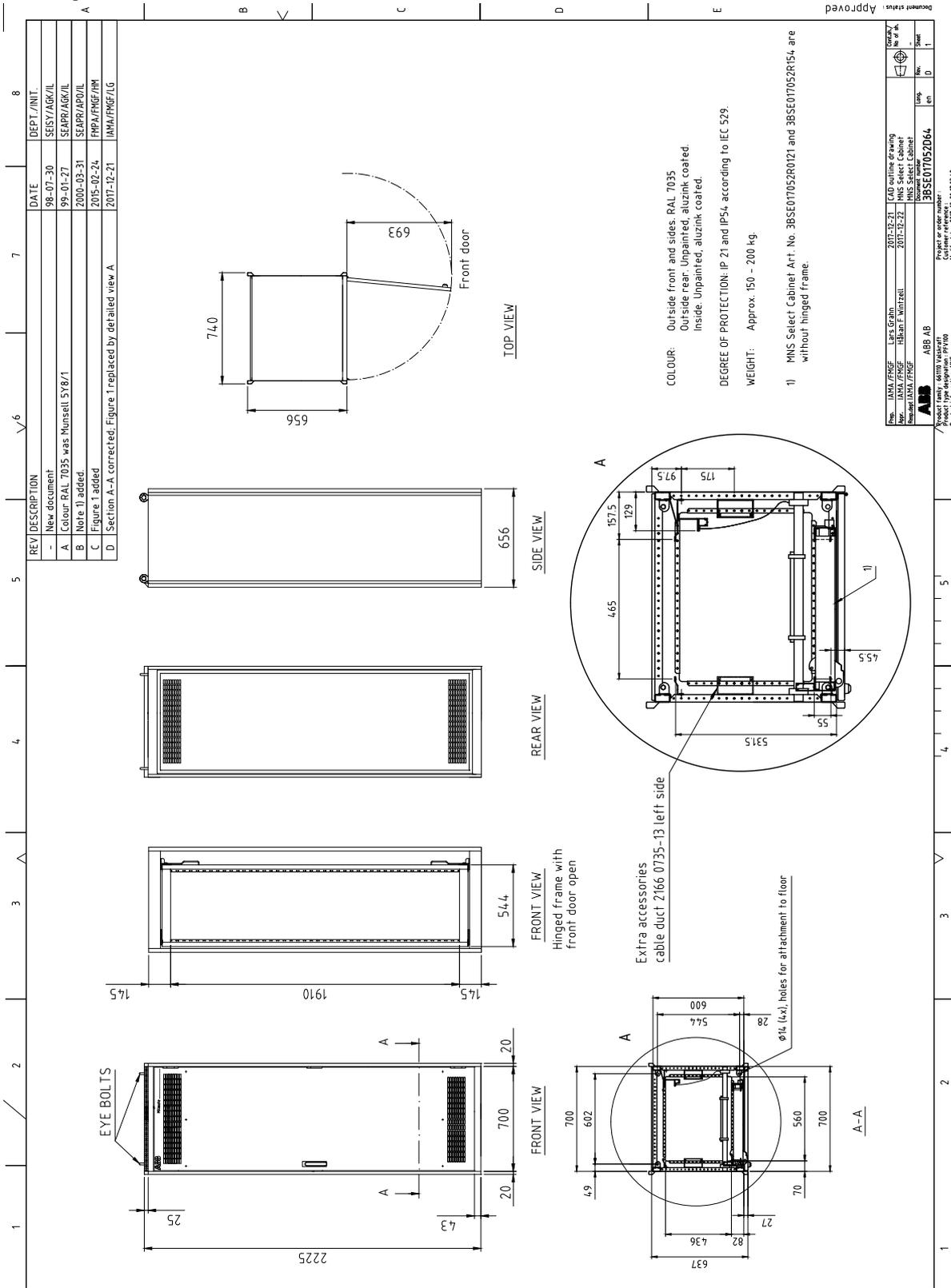


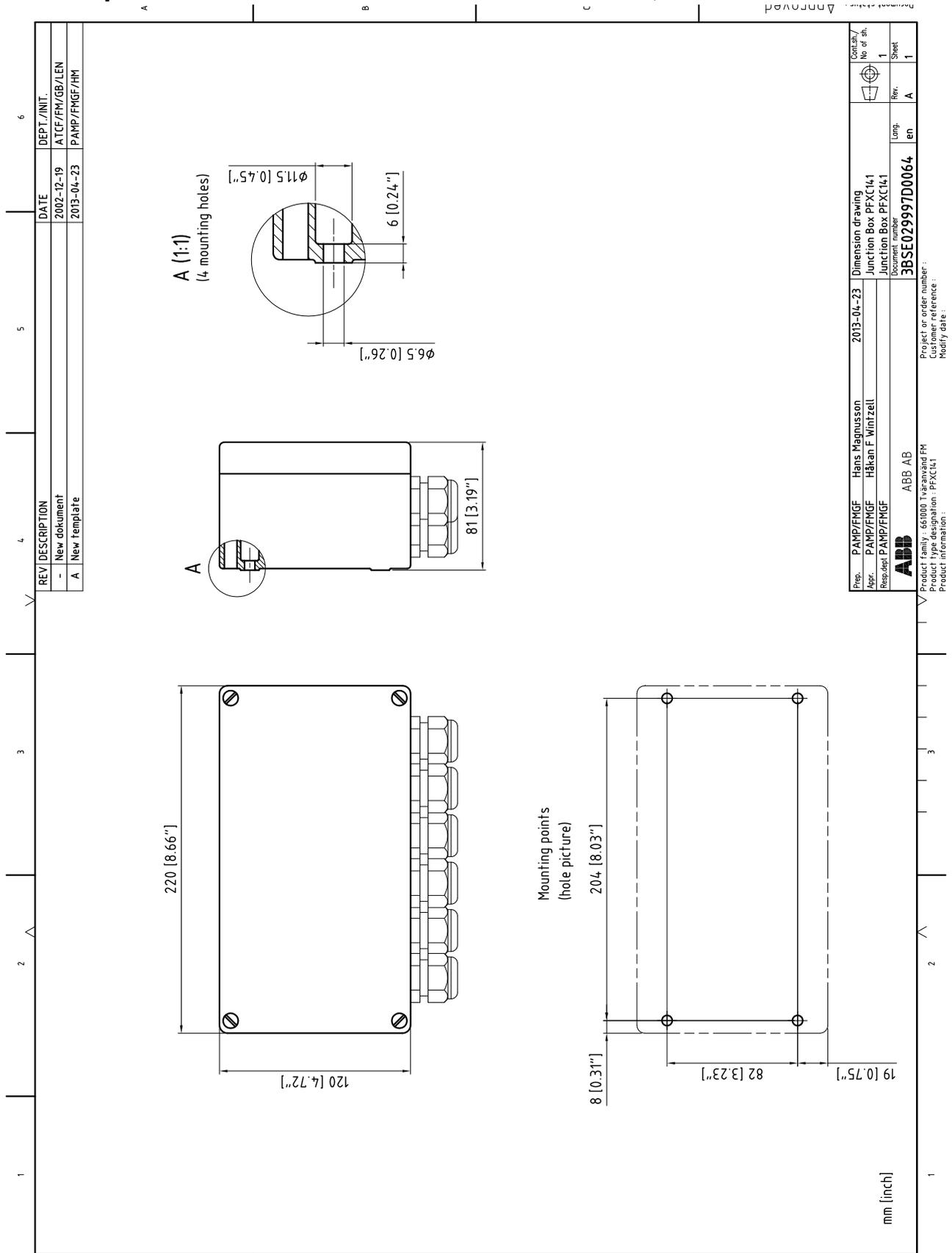
Figura A-7. Diagrama de circuitos para la caja de conexiones PFXC 141.

## A.7 Ilustraciones

### A.7.1 Esquema de dimensiones 3BSE017052D64, Revisión D



## A.7.2 Esquema de dimensiones 3BSE029997D0064, Revisión A



## A.8 Archivo GSD de Profibus DP para la PFEA 113

```
===== GSD file:ABB_0717.GSD =====  
;  
; DEVICE NAME:          Tension Electronics PFEA113  
; AUTHOR:              M.Sollander  
; REVISION DATE:      January 27, 2003  
;  
;=====
```

#Profibus\_DP

```
GSD_Revision           = 2
```

```
;===== PRODUCT SPECIFICATION =====
```

```
Vendor_Name           = "ABB Automation Techn. Products"  
Model_Name            = "Tension Electronics PFEA113"  
Ident_Number          = 0x0717  
Revision              = "2.0"  
Hardware_Release      = "1.0"  
Software_Release      = "1.0"
```

```
;===== OVERALL PROFIBUS SPECIFICATIONS =====
```

```
FMS_supp              = 0  
Protocol_Ident        = 0  
Station_Type          = 0  
Slave_Family          = 0
```

```
;===== HARDWARE CONFIGURATION=====
```

```
Implementation_type    = "SPC3"  
Redundancy             = 0
```

Repeater\_Ctrl\_Sig = 0

24V\_Pins = 0

===== PROTOCOL CONFIGURATION =====

Set\_Slave\_Add\_supp = 0

Auto\_Baud\_supp = 1

Min\_Slave\_Intervall = 1

Freeze\_Mode\_supp = 1

Sync\_Mode\_supp = 1

Fail\_Safe = 0

===== SUPPORTED BAUDRATES =====

9.6\_supp = 1

19.2\_supp = 1

45.45\_supp = 1

93.75\_supp = 1

187.5\_supp = 1

500\_supp = 1

1.5M\_supp = 1

3M\_supp = 1

6M\_supp = 1

12M\_supp = 1

MaxTsdr\_9.6 = 60

MaxTsdr\_19.2 = 60

MaxTsdr\_45.45 = 60

MaxTsdr\_93.75 = 60

MaxTsdr\_187.5 = 60

MaxTsdr\_500 = 100

MaxTsdr\_1.5M = 150

MaxTsdr\_3M = 250

MaxTsdr\_6M = 450

MaxTsdr\_12M = 800

===== DIAGNOSTIC DEFINITIONS =====

Max\_Diag\_Data\_Len = 6

===== PARAMETER DEFINITIONS =====

User\_Prm\_Data\_Len = 3

User\_Prm\_Data = 0, 0, 0

===== MODULE DEFINITIONS =====

Modular\_Station = 0

Module = "PFEA113" 0x55,0x11,0x21

EndModule

=====

## Anexo B PFCL 301E - Diseño de la instalación de las células de carga

---

### B.1 Presentación del anexo

Este anexo describe el procedimiento de diseño de la instalación de células de carga.

Contiene las secciones siguientes:

- Consideraciones básicas de la aplicación
- Diseño de la instalación de células de carga (guía detallada)
- Requisitos de la instalación
- Cálculo de la fuerza y la ganancia de abrazamiento
  - Montaje horizontal
  - Montaje inclinado
  - Medición en un solo lado
- Montaje de las células de carga
- Datos técnicos
- Planos
  - Diagramas de cableado
  - Instrucciones de montaje del cable de extensión de células de carga
  - Plano de dimensiones
  - Plano de montaje

### B.2 Consideraciones básicas de la aplicación

Cada aplicación tiene requisitos propios a tener en cuenta, si bien existen algunas consideraciones básicas que suelen repetirse en la mayoría de los casos.

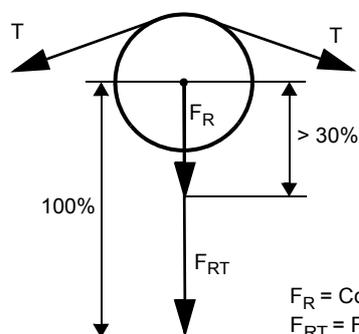
- ¿De qué tipo de proceso se trata (fabricación de papel, conversión, etc.)?  
¿Se trabaja en unas condiciones ambientales extremas (temperatura, productos químicos, etc.)?
- ¿Cuál es la finalidad de la medición de tensión (indicación o control de bucle cerrado)?  
¿Existen requisitos específicos de exactitud?
- ¿Qué tipo de diseño tiene la máquina? ¿Existe la posibilidad de modificar el diseño, para poder instalar la célula de carga más adecuada o se trata de un diseño de máquina fijo?
- ¿Qué fuerzas actúan sobre el cilindro (magnitud y dirección)?  
¿Es posible alterarlas cambiando el diseño de la máquina?

Si se responde en profundidad a estas preguntas, las posibilidades de éxito en la instalación serán elevadas. Sin embargo, el grado de exactitud que se necesita en las mediciones determina los requisitos aplicables al diseño de la instalación de células de carga.

## B.3 Guía detallada para el diseño de la instalación de células de carga

El procedimiento siguiente define las consideraciones principales que influyen en el diseño de la instalación de células de carga.

1. Asegúrese de que los datos de las células de carga cumplen los requisitos ambientales.
2. Calcule las fuerzas vertical, horizontal y axial (en sentido cruzado)
3. Dimensione y oriente la célula de carga para que se cumplan las directrices siguientes:
  - a. ¡Intente conseguir un valor medido en ningún caso inferior al 10% de la tensión de la banda en la dirección de medición de la célula de carga!
  - b. ¡Seleccione un tamaño de célula de carga que permita que la carga se aproxime el máximo posible a su carga nominal! ¡No dimensione el componente de fuerza de la tensión en la dirección de medición,  $F_R$ , a menos del 10% de la carga nominal de la célula de carga!
  - c. Si existe una gran diferencia entre las tensiones mínima y máxima del proceso, seleccione una célula de carga que permita que la tensión máxima quede dentro del rango ampliado de la célula de carga (si corresponde)!
  - d. Se recomienda que el componente de fuerza medido de la tensión de banda sea como mínimo el 30% del componente de fuerza de tara (peso del cilindro) que actúa en la dirección de medición de la célula de carga. El motivo de esta recomendación es la estabilidad de la señal de la célula de carga, especialmente cuando el sistema opera con una amplia diferencia de temperaturas.  
Esto significa que si  $F_{RT} < 1/3$  de  $F_{nom}$ ,  $F_R$  debe ser como mínimo un 10% de  $F_{nom}$ .  
Para  $F_{RT}$  mayores, el  $F_R$  más bajo recomendado debe ser como mínimo un 30% de  $F_{RT}$ .



**Regla 1:** Si  $F_{RT} < 1/3$  de  $F_{nom}$   
 $F_R$  debe ser como mínimo un 10% de  $F_{nom}$

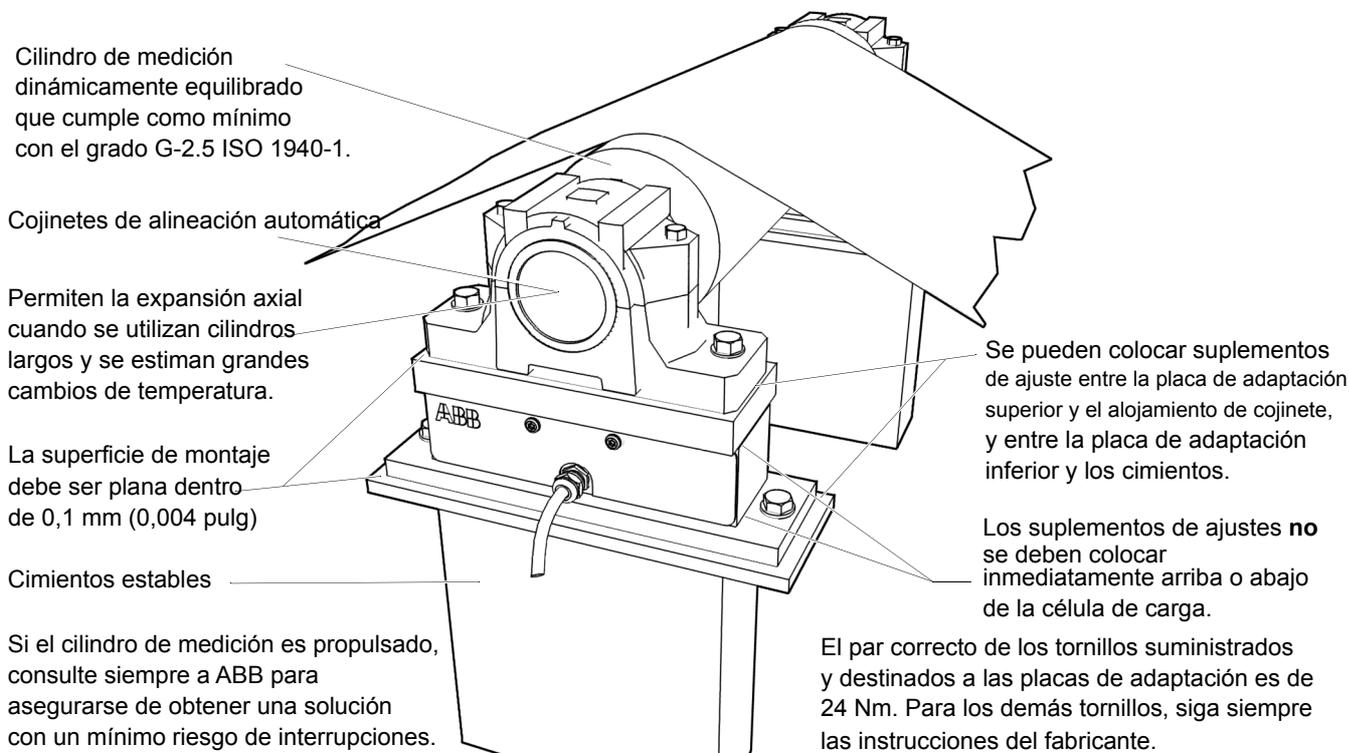
**Regla 2:** Si  $F_{RT} > 1/3$  de  $F_{nom}$   
se recomienda que  $F_R$  sea como mínimo un 30% de  $F_{RT}$

$F_R$  = Componente de fuerza de la tensión de banda en la dirección de la medición  
 $F_{RT}$  = Fuerza de tara en la dirección de la medición

- e. Compruebe los datos de la célula de carga para asegurarse de que no se superan los límites de las fuerzas de acumulación vertical, transversal y axial.
4. Diseñe el bastidor de base y/o las placas adaptadoras.

## B.4 Requisitos de la instalación

Para lograr la precisión indicada, la máxima fiabilidad posible y estabilidad a largo plazo, instale las células de carga como se establece a continuación.



### Alineación de las células de carga

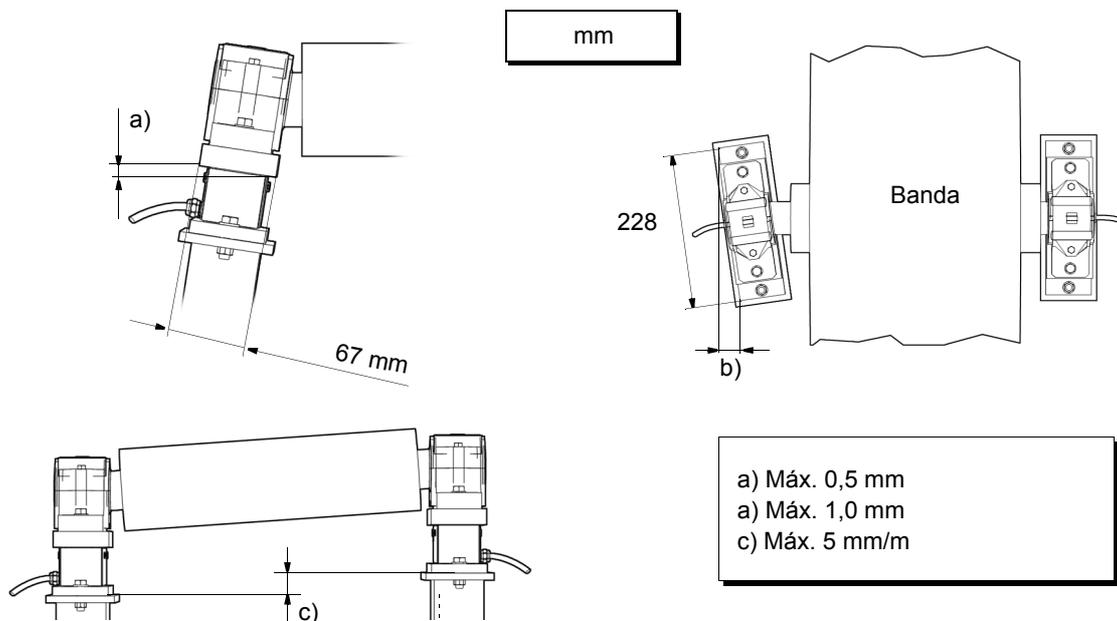
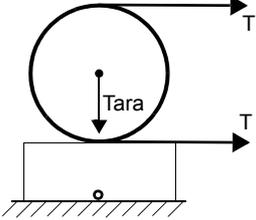
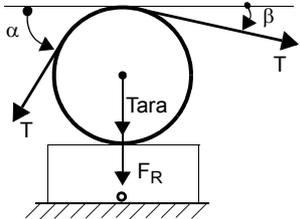
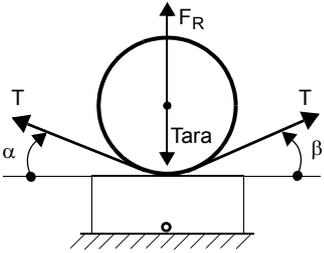


Figura B-1. Requisitos de la instalación

## B.5 Alternativas de montaje, cálculo de fuerza y cálculo de ganancia de abrazamiento

### B.5.1 Montaje horizontal

<p>PFCL 301E</p>  <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>No hay fuerza tensora de banda vertical aplicada a la célula de carga.</p> </div>	<p>En la mayoría de los casos, el montaje horizontal es la solución más lógica y simple. Por lo tanto, se debe tratar de montar la célula de carga en posición horizontal cuando sea posible.</p> <p>No obstante, si el diseño de la máquina requiere un montaje inclinado de la célula de carga o si el trayecto de la banda no proporciona una fuerza vertical suficiente, se admite el montaje inclinado y los cálculos son un poco más complejos (ver <a href="#">Anexo B.5.2</a>).</p>
 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <math display="block">F_R = T \times (\sin \alpha + \sin \beta)</math> <math display="block">F_{RT} = \text{Tara}</math> <math display="block">F_{Rtot} = F_R + F_{RT} = T \times (\sin \alpha + \sin \beta) + \text{Tara}</math> <hr/> <math display="block">T (\text{Tension}) = \text{Gan. abrazam.} \times F_R</math> <math display="block">\text{Gan. abrazam.} = \frac{T}{F_R} = \frac{T}{T(\sin \alpha + \sin \beta)}</math> <math display="block">\text{Gan. abrazam.} = \frac{1}{\sin \alpha + \sin \beta}</math> </div>	<p>La célula de carga PFCL mide las fuerzas verticales aplicadas a su superficie superior. Las fuerzas horizontales aplicadas no se miden y no afectan la medición vertical. Hay dos fuentes de fuerzas verticales; las fuerzas de la tensión de banda y la tara del cilindro.</p> <p>Divida la fuerza vertical total <math>F_{Rtot}</math> por dos para obtener la capacidad requerida para cada célula de carga.</p> <p>No sobredimensione la célula de carga de ABB para propósitos de sobrecarga ya que la célula de carga tiene capacidad de sobrecarga suficiente.</p>
 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <math display="block">F_R = T \times (\sin \alpha + \sin \beta)</math> <math display="block">F_{RT} = \text{Tara}</math> <math display="block">F_{Rtot} = F_{RT} - F_R = \text{Tara} - T \times (\sin \alpha + \sin \beta)</math> <hr/> <math display="block">T (\text{Tension}) = \text{Gan. abrazam.} \times F_R</math> <math display="block">\text{Gan. abrazam.} = \frac{T}{F_R} = \frac{T}{T(\sin \alpha + \sin \beta)}</math> <math display="block">\text{Gan. abrazam.} = \frac{1}{\sin \alpha + \sin \beta}</math> </div>	<p>Una célula de carga PFCL 301E puede medir la tensión y la compresión.</p> <p>Si <math>T (\sin \alpha + \sin \beta)</math> es mayor que la tara, la célula de carga estará en tensión.</p> <p>Para obtener la capacidad de cada célula de carga:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Divida <math>(F_R - \text{Tara})</math> por dos              si <math>F_R</math> es mayor o igual que <math>(\text{Tara} \times \text{dos})</math>.</li> <li>2. Divida la tara por dos              si <math>F_R</math> es menor que <math>(\text{Tara} \times \text{dos})</math>.</li> </ol>

## B.5.2 Montaje inclinado

A veces, es necesario montar la célula de carga en una pendiente debido a que el diseño mecánico restringe a la máquina o a la necesidad de tener un componente de fuerza adecuado aplicado a la célula de carga.

En este caso, el ángulo de pendiente modifica la carga de la tara y los componentes de fuerza, como se indica en la figura.

$$F_R = T \times [(\sin(\alpha - \gamma)) + \sin(\beta + \gamma)]$$

$$F_{RT} = \text{Tara} \times \cos \gamma$$

$$F_{R\text{tot}} = F_R + F_{RT} =$$

$$T \times [\sin(\alpha - \gamma) + \sin(\beta + \gamma)] + \text{Tara} \times \cos \gamma$$


---


$$T (\text{Tension}) = \text{Gan. abrazam.} \times F_R$$

$$\text{Gan. abrazam.} = \frac{T}{F_R} = \frac{T}{T[\sin(\alpha - \gamma) + \sin(\beta + \gamma)]}$$

$$\text{Gan. abrazam.} = \frac{1}{\sin(\alpha - \gamma) + \sin(\beta + \gamma)}$$

## B.6 Cálculo de fuerza para la medición con una sola célula de carga

En algunos casos, es suficiente medir la tensión con una célula de carga única montada en un extremo del cilindro. Sin embargo, el cilindro debe estar apoyado en ambos extremos.

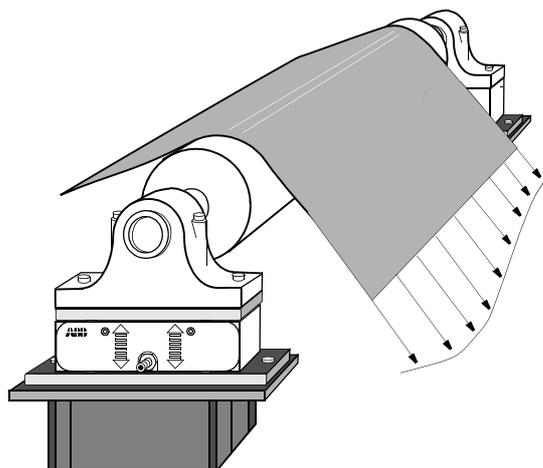
### B.6.1 La solución más común y simple

La solución más lógica y simple es el montaje horizontal con la banda distribuida regularmente y centrada sobre el cilindro.

Mientras el cilindro esté apoyado en ambos extremos, se aplican los mismos cálculos indicados en [Sección B.5, Alternativas de montaje, cálculo de fuerza y cálculo de ganancia de abrazamiento](#).

#### NOTA

La precisión del cálculo con una sola célula de carga depende en gran medida lo bien que puede determinarse el centro de la fuerza. Dado que la distribución de esfuerzos transversales es generalmente algo irregular, este procedimiento no es sencillo. No obstante, la célula de carga producirá una medición estable y repetible.

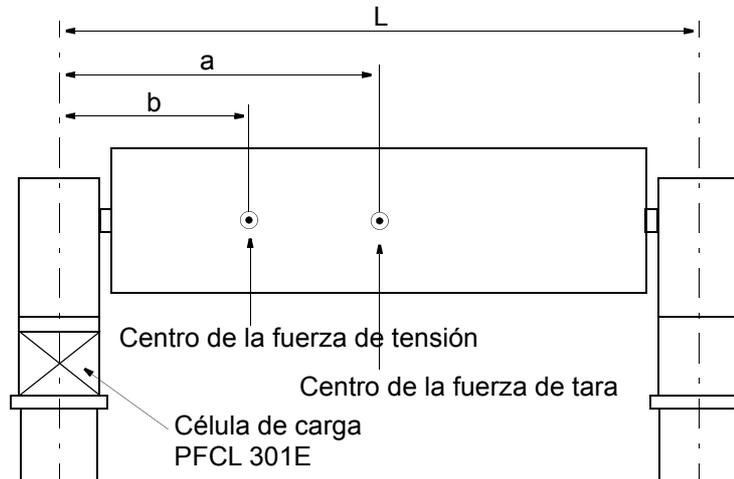


*Figura B-2. Distribución de esfuerzos transversales*

## B.6.2 Cálculo de fuerza cuando la banda no está centrada en el cilindro

Use los cálculos siguientes para el montaje horizontal e inclinado cuando la banda no está centrada sobre el cilindro.

La fuerza aplicada en la célula de carga será proporcional a la distancia entre el centro de la fuerza de tensión y la línea central de la célula de carga.



Procedimiento para el cálculo:

1. ¿Montaje horizontal o inclinado?
2. Calcule  $F_R$  y  $F_{RT}$ , consulte la [Sección B.5, Alternativas de montaje, cálculo de fuerza y cálculo de ganancia de abrazamiento](#)
3. Utilice las siguientes ecuaciones:

$$F_R \text{ para célula de carga única} = F_R \times \frac{L-b}{L}$$

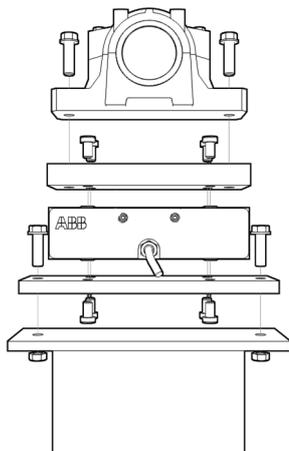
$$F_{RT} \text{ para célula de carga única} = F_{RT} \times \frac{L-a}{L}$$

$$F_{R_{tot}} \text{ para célula de carga única} = F_R \text{ para célula de carga única} + F_{RT} \text{ para célula de carga única}$$

donde:

- L = Distancia entre la línea central de la célula de carga y la línea central del cojinete opuesto
- a = Distancia entre el centro de la fuerza de tara y la línea central de la célula de carga
- b = Distancia entre el centro de la fuerza de tensión y la línea central de la célula de carga

## B.7 Montaje de las células de carga

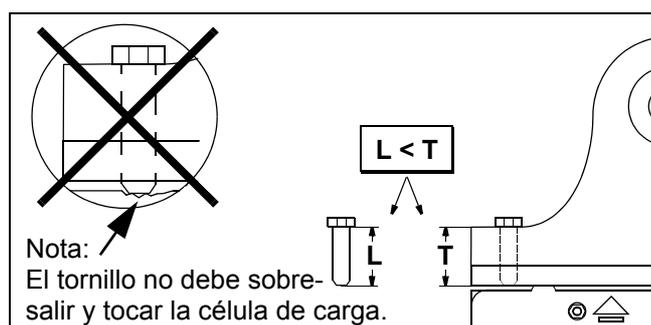


Las instrucciones que aparecen a continuación se refieren a una disposición típica de montaje. Pueden admitirse divergencias, siempre y cuando cumplan con los requisitos que se describen en [Anexo B.4](#).

1. Limpie los cimientos y otras superficies de montaje.
2. Fije la placa de adaptación inferior en la célula de carga.  
Con una llave dinamométrica, apriete los tornillos (incluidos en la entrega) con un par de 24 Nm.
3. Fije la célula de carga y la placa de adaptación inferior en los cimientos, sin apretar los tornillos a fondo.
4. Fije la placa de adaptación superior en la célula de carga.  
Con una llave dinamométrica, apriete los tornillos (incluidos en la entrega) con un par de 24 Nm.
5. Monte el alojamiento de cojinetes y el cilindro en la placa de adaptación superior, sin apretar los tornillos a fondo.

### PRECAUCIÓN

Al montar los cojinetes u otras piezas contiguas a las placas de adaptación, los tornillos no deben sobresalir y tocar la célula de carga. Si la fuerza aplicada es muy grande, la célula de carga puede dañarse.



6. Ajuste las células de carga como establecen los requisitos de instalación.  
Apriete los tornillos de los cimientos.
7. Ajuste el cilindro como establecen los requisitos de instalación.  
Apriete los tornillos en la placa de adaptación superior.

### B.7.1 Tendido del cable de la célula de carga

El cable debe sujetarse con mordazas y tenderse para evitar que la fuerza sea derivada a través del cable.

### B.7.2 Conexión del alargador de la célula de carga

Consulte la [Sección B.11, Instrucciones de montaje, conector de cable, 3BSE019064, Revisión A](#).

## B.8 Datos técnicos

PFCL 301E				Unidad
<b>Carga nominal</b>				
Carga nominal en el sentido de medición, $F_{nom}$	0.2 (45)	0.5 (112)	1.0 (225)	kN (lbs)
Carga transversal admisible dentro de la precisión, $F_{Vnom}$ Para $h = 135$ mm	0.05 (11)	0.125 (28)	0.25 (56)	
Carga axial admisible dentro de la precisión, $F_{Anom}$ Para $h = 135$ mm	0.05 (11)	0.125 (28)	0.25 (56)	
Carga extendida en el sentido de medición con clase de precisión, fuerza de compresión $\pm 2\%$ , $F_{ext}$	0.3 (67)	0.75 (169)	1.5 (337)	
<b>Capacidad de sobrecarga</b>				
Carga máx. en el sentido de medición sin cambio permanente de datos, $F_{max}^{(1)}$	0.6 (135)	1.5 (337)	3 (674)	kN (lbs)
Carga máx. en la dirección transversal sin cambio permanente de datos, $F_{Vmax}^{(1)}$ . Para $h = 135$ mm	0.3 (67)	0.75 (169)	1.5 (337)	
<b>Constante de muelle</b>	9 (52)	22 (124)	34 (197)	kN/mm (1000 lbs/pulg)
<b>Precisión</b>				
Clase de precisión, fuerza de compresión	$\pm 1.0$			%
Desviación de linealidad	$< \pm 0.5$			
Error de repetibilidad	$< \pm 0.1$			
Histéresis	$< \pm 0.3$			
<b>Datos mecánicos</b>				
Peso sin placas de adaptación	aprox. 2,5 (aprox. 5,5)			kg (lbs)
Peso con placas de adaptación	aprox. 5,4 (aprox. 11,9)			
La longitud, el peso y la altura se indican en <a href="#">Sección B.12, Plano de dimensiones, 3BSE015955D0094, Revisión D.</a>				
<b>Material</b>				
Célula de carga	SS 2387 acero inoxidable, DIN X4CrNiMo 165. Propiedades de resistencia a la corrosión similares a AISI 304.			
Placas de adaptación	SS 1312, acabado con cromado negro. ASTM A 238-79 Grado C.			

(1)  $F_{max}$  y  $F_{Vmax}$  se permiten al mismo tiempo.

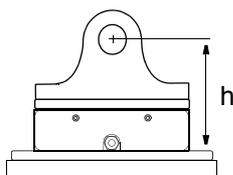


Figura B-3. Altura de montaje

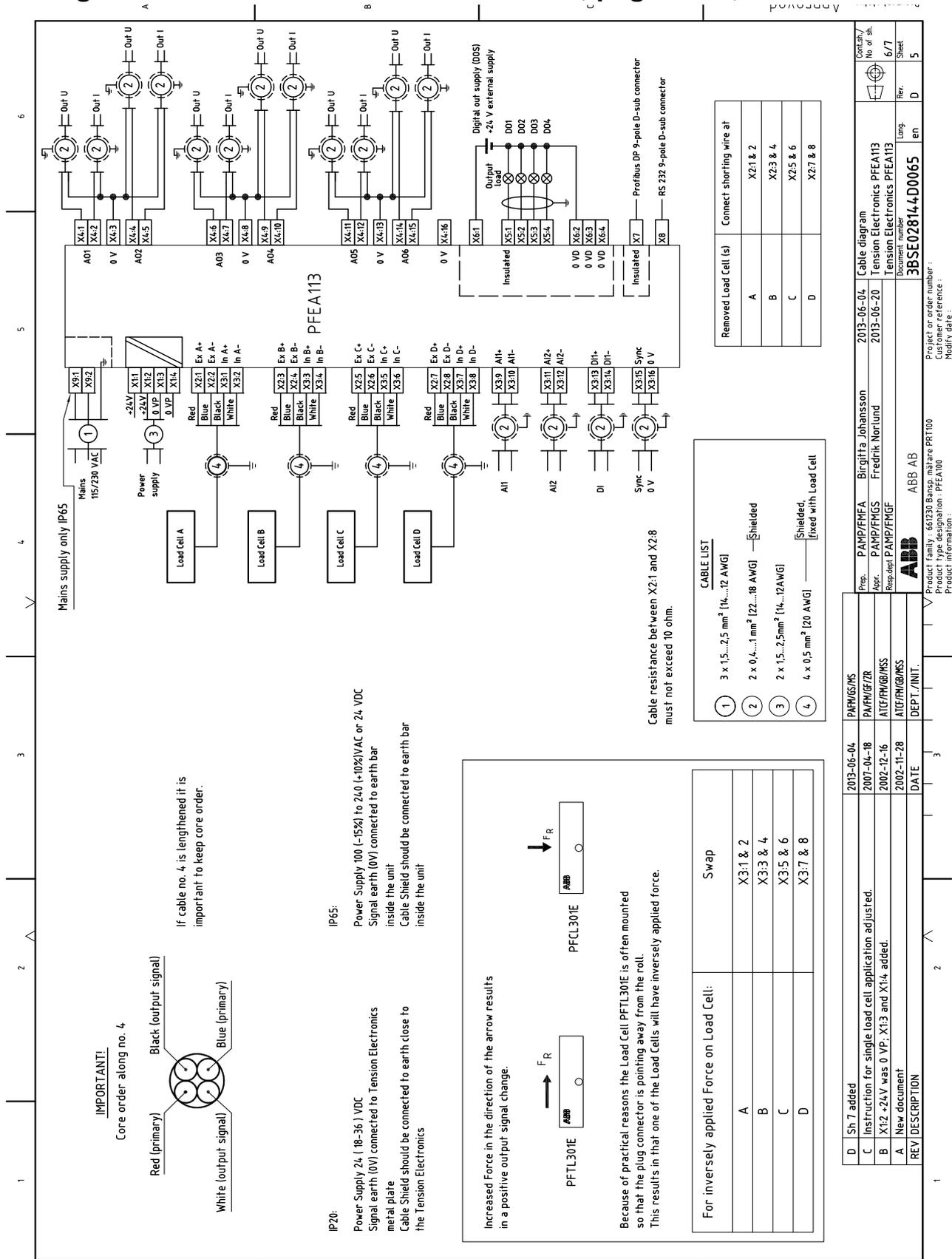
Tabla B-1. Datos ambientales para la célula de carga PFCL 301E

PFCL 301E		Unidad
<b>Campo de temperaturas compensadas</b>	+20 - +60 (68 - 140)	°C (°F)
Desviación de punto cero	< ± 150 (83)	ppm/K (ppm/°F)
Desviación de sensibilidad	< ± 250 (139)	
<b>Campo de temperaturas de trabajo</b>	-10 - +80 (14 - 176)	°C (°F)
Desviación de punto cero	< ± 250 (139)	ppm/K (ppm/°F)
Desviación de sensibilidad	< ± 350 (194)	
<b>Campo de temperaturas de almacenamiento</b>	-40 - +90 (-40 - 194)	°C (°F)
<b>Grado de protección</b>	IP 66 según EN 60 529	

Tabla B-2. Tornillos de montaje

Tipo de tornillos	Clase de resistencia	Dimensión	Par de apriete
Tornillos de acero galvanizados, lubricados con aceite o emulsión. Clase de resistencia según ISO 898/1.	8.8	M8	24 Nm (18 pie-lb)

## B.9 Diagrama de cableado 3BSE028144D0065, página 5/7, Revisión D





## B.11 Instrucciones de montaje, conector de cable, 3BSE019064, Revisión A

REV	DESCRIPTION	DATE	DEPT./INIT.
-	New Document	1999.07.07	SEAPR / AGB / JRK
A	Core order along cable added.	00-02-25	SEAPR / AGB / JK

**IMPORTANT!**  
 Core order along cable

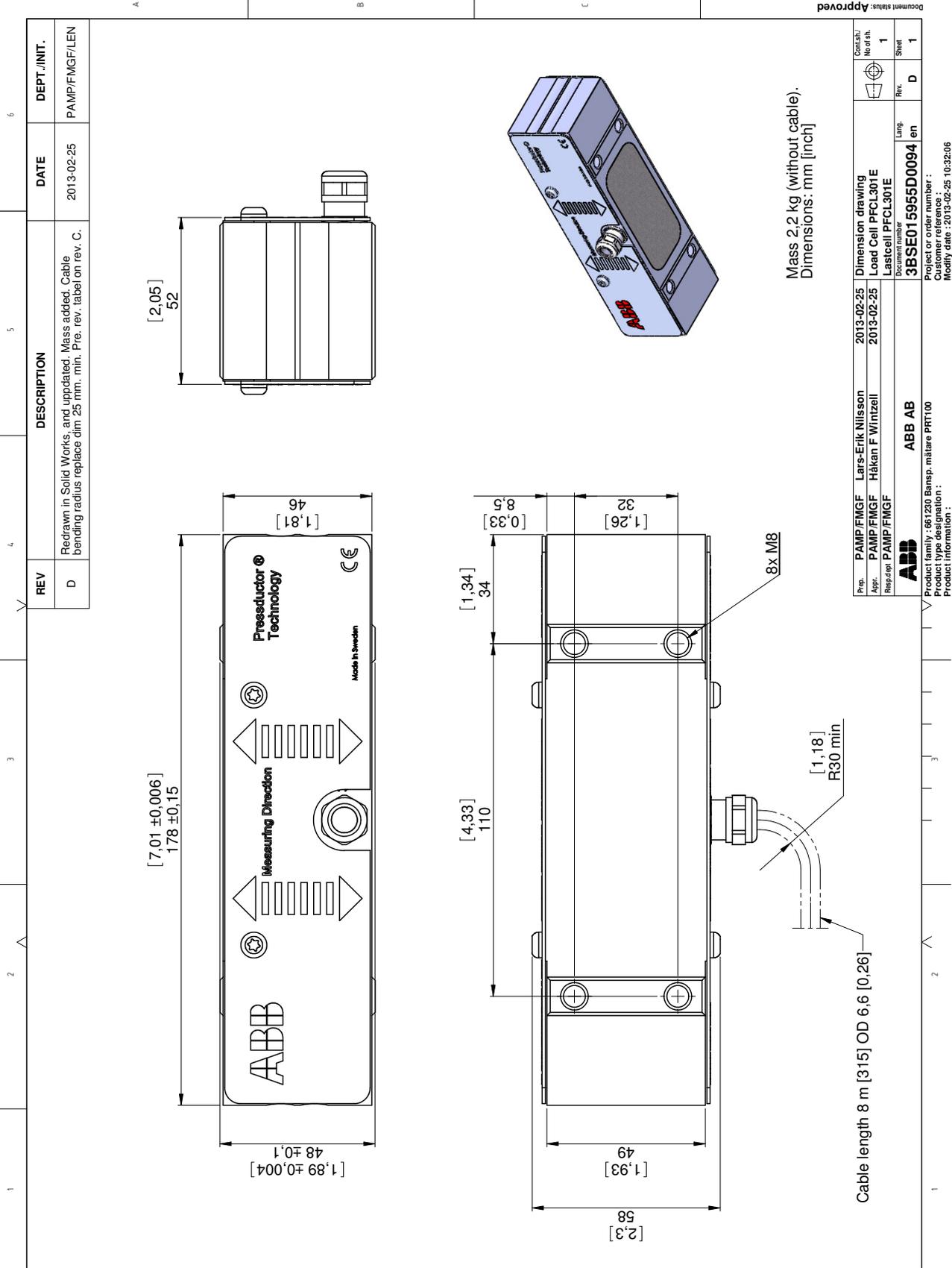
Prep.	SEAPR/AGB	Hugosson Mattias	2000-02-25	INSTRUCTION Mounting instr. for cable connector Monteringsinstruktion för kontakt		Cont.sh./ No of sh.
Appr.	SEAPR/AGB	Carlqvist Ulf	2000-02-29			Sheet
Resp.dept	SEAPR/AGB					1

**ABB** ABB Automation Products AB

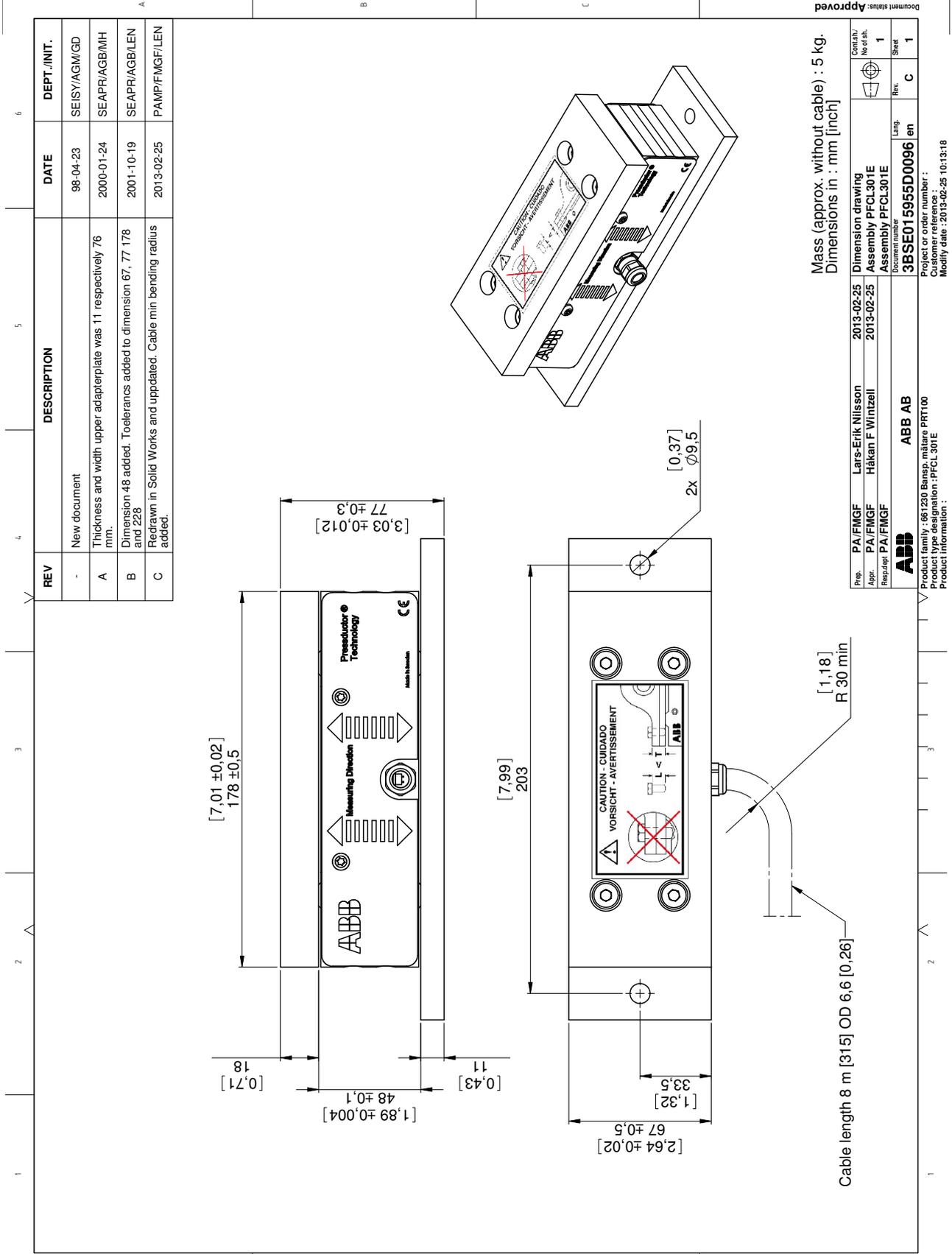
Document number **3BSE019064**

Lang. en Rev. A

## B.12 Plano de dimensiones, 3BSE015955D0094, Revisión D



### B.13 Esquema de montaje, 3BSE015955D0096, Revisión C



Mass (approx. without cable) : 5 kg.  
 Dimensions in : mm [inch]

REV	DESCRIPTION	DATE	DEPT./INIT.
-	New document	98-04-23	SEISY/AGM/GD
A	Thickness and width upper adapterplate was 11 respectively 76 mm.	2000-01-24	SEAPR/AGB/MH
B	Dimension 48 added. Tolerances added to dimension 67, 77, 178 and 228	2001-10-19	SEAPR/AGB/LEN
C	Redrawn in Solid Works and updated. Cable min bending radius added.	2013-02-25	PAMP/FMGF/LEN

Rev.	PA/FMGF	Lars-Erik Nilsson	2013-02-25	Dimension drawing	1
Appr.	PA/FMGF	Håkan F Wintzell	2013-02-25	Assembly PFCL301E	1
Reappr.	PA/FMGF				

Document number	Lang.	Rev.	Sheet
3BSE015955D0096	en	C	1

Project or order number :  
 Customer reference :  
 Product family : 661230 Bausp. måtare PRT100  
 Product type designation : PFCL 301E  
 Product information :  
 Modify date : 2013-02-25 10:13:18



## Anexo C PFTL 301E - Diseño de la instalación de células de carga

---

### C.1 Presentación del anexo

Este anexo describe el procedimiento de diseño de la instalación de células de carga.

Contiene las secciones siguientes:

- Consideraciones básicas de la aplicación
- Diseño de la instalación de células de carga (guía detallada)
- Requisitos de la instalación
- Cálculo de la fuerza y la ganancia de abrazamiento
  - Montaje horizontal
  - Montaje inclinado
  - Medición en un solo lado
- Montaje de las células de carga
- Datos técnicos
- Planos
  - Diagramas de cableado
  - Instrucciones de montaje del cable de extensión de células de carga
  - Plano de dimensiones
  - Plano de montaje

### C.2 Consideraciones básicas de la aplicación

Cada aplicación tiene requisitos propios a tener en cuenta, si bien existen algunas consideraciones básicas que suelen repetirse en la mayoría de los casos.

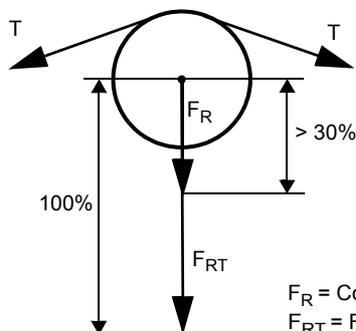
- ¿De qué tipo de proceso se trata (fabricación de papel, conversión, etc.)?  
¿Se trabaja en unas condiciones ambientales extremas (temperatura, productos químicos, etc.)?
- ¿Cuál es la finalidad de la medición de tensión (indicación o control de bucle cerrado)?  
¿Existen requisitos específicos de exactitud?
- ¿Qué tipo de diseño tiene la máquina? ¿Existe la posibilidad de modificar el diseño, para poder instalar la célula de carga más adecuada o se trata de un diseño de máquina fijo?
- ¿Qué fuerzas actúan sobre el cilindro (magnitud y dirección)?  
¿Es posible alterarlas cambiando el diseño de la máquina?

Si se responde en profundidad a estas preguntas, las posibilidades de éxito en la instalación serán elevadas. Sin embargo, el grado de exactitud que se necesita en las mediciones determina los requisitos aplicables al diseño de la instalación de células de carga.

### C.3 Guía detallada para el diseño de la instalación de células de carga

El procedimiento siguiente define las consideraciones principales que influyen en el diseño de la instalación de células de carga.

1. Asegúrese de que los datos de las células de carga cumplen los requisitos ambientales.
2. Calcule las fuerzas vertical, horizontal y axial (en sentido cruzado)
3. Dimensione y oriente la célula de carga para que se cumplan las directrices siguientes:
  - a. ¡Intente conseguir un valor medido en ningún caso inferior al 10% de la tensión de la banda en la dirección de medición de la célula de carga!
  - b. ¡Seleccione un tamaño de célula de carga que permita que la carga se aproxime el máximo posible a su carga nominal! ¡No dimensione el componente de fuerza de la tensión en la dirección de medición,  $F_R$ , a menos del 10% de la carga nominal de la célula de carga!
  - c. Si existe una gran diferencia entre las tensiones mínima y máxima del proceso, seleccione una célula de carga que permita que la tensión máxima quede dentro del rango ampliado de la célula de carga (si corresponde)!
  - d. Se recomienda que el componente de fuerza medido de la tensión de banda sea como mínimo el 30% del componente de fuerza de tara (peso del cilindro) que actúa en la dirección de medición de la célula de carga. El motivo de esta recomendación es la estabilidad de la señal de la célula de carga, especialmente cuando el sistema opera con una amplia diferencia de temperaturas.  
Esto significa que si  $F_{RT} < 1/3$  de  $F_{nom}$ ,  $F_R$  debe ser como mínimo un 10% de  $F_{nom}$ .  
Para  $F_{RT}$  mayores, el  $F_R$  más bajo recomendado debe ser como mínimo un 30% de  $F_{RT}$ .



**Regla 1:** Si  $F_{RT} < 1/3$  de  $F_{nom}$

$F_R$  debe ser como mínimo un 10% de  $F_{nom}$

**Regla 2:** Si  $F_{RT} > 1/3$  de  $F_{nom}$

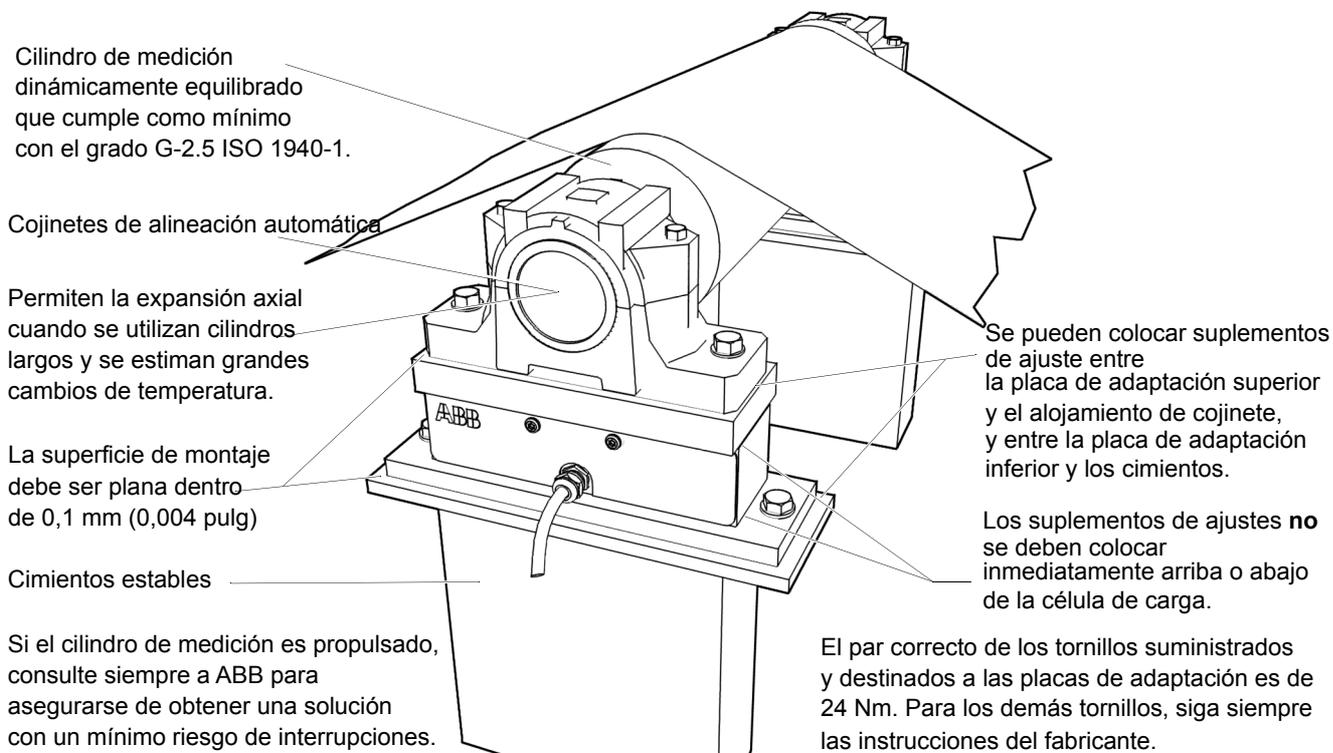
se recomienda que  $F_R$  sea como mínimo un 30% de  $F_{RT}$

$F_R$  = Componente de fuerza de la tensión de banda en la dirección de la medición  
 $F_{RT}$  = Fuerza de tara en la dirección de la medición

- e. Compruebe los datos de la célula de carga para asegurarse de que no se superan los límites de las fuerzas de acumulación vertical, transversal y axial.
4. Diseñe el bastidor de base y/o las placas adaptadoras.

## C.4 Requisitos de la instalación

Para lograr la precisión indicada, la máxima fiabilidad posible y estabilidad a largo plazo, instale las células de carga como se establece a continuación.



### Alineación de las células de carga

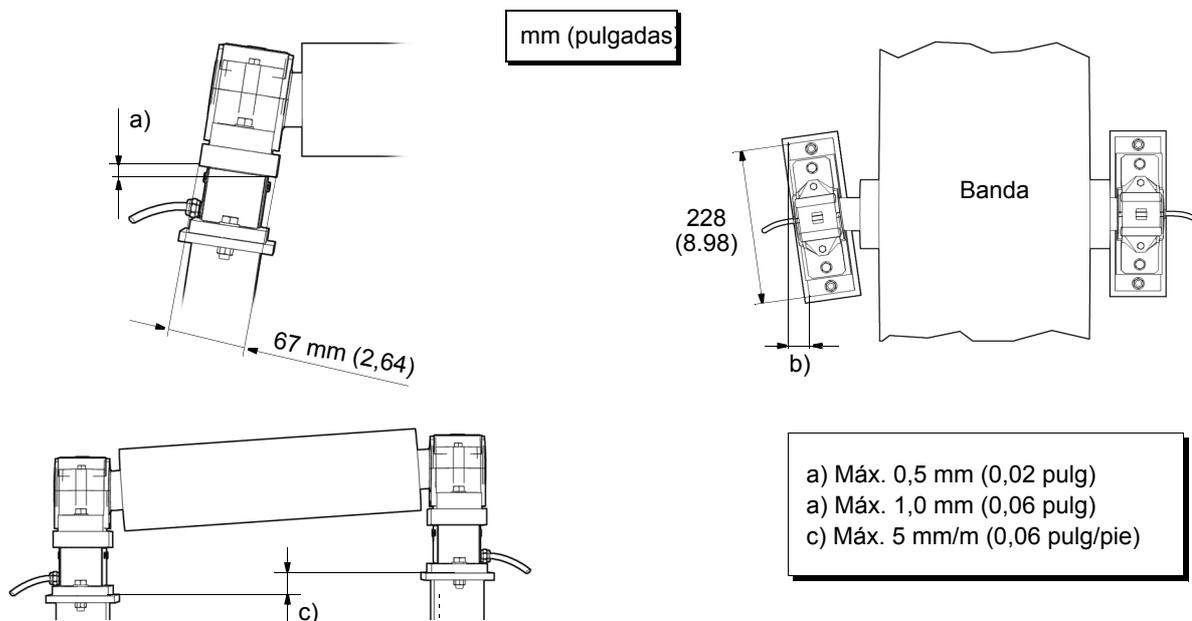
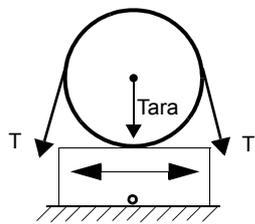


Figura C-1. Requisitos de la instalación

## C.5 Alternativas de montaje, cálculo de fuerza y cálculo de ganancia de abrazamiento

### C.5.1 Montaje horizontal

PFTL 301E



No hay fuerza tensora de banda horizontal aplicada a la célula de carga.

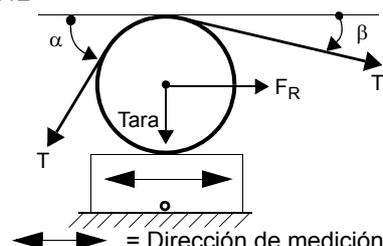
← → = Dirección de medición

En la mayoría de los casos, el montaje horizontal es la solución más lógica y simple. Por lo tanto, se debe tratar de montar la célula de carga en posición horizontal cuando sea posible.

No obstante, si el diseño de la máquina requiere un montaje inclinado de la célula de carga o si el trayecto de la banda no proporciona una fuerza horizontal suficiente, se admite el montaje inclinado y los cálculos son un poco más complejos (ver [Sección C.5.2, Montaje inclinado](#)).

---

PFTL 301E



$$F_R = T \times (\cos \beta - \cos \alpha)$$

$$F_{RT} = 0 \text{ (La fuerza de la tara no se mide)}$$

$$F_{Rtot} = F_R + F_{RT} = T \times (\cos \beta - \cos \alpha)$$


---


$$T \text{ (Tension)} = \text{Gan. abrazam.} \times F_R$$

$$\text{Gan. abrazam.} = \frac{T}{F_R} = \frac{T}{T(\cos \beta - \cos \alpha)}$$

$$\text{Gan. abrazam.} = \frac{1}{\cos \beta - \cos \alpha}$$

← → = Dirección de medición

La célula de carga PFTL 301E mide las fuerzas horizontales aplicadas a su superficie superior. La célula de carga puede medir en ambas direcciones. Las fuerzas verticales aplicadas no se miden y no afectan la medición horizontal. Hay una fuente de fuerzas horizontales: la fuerza de la tensión de banda (la tara no tiene ningún componente de fuerza en sentido de medición). Ver los cálculos de fuerza en la figura.

Divida la fuerza horizontal total  $F_{Rtot}$  por dos para obtener la capacidad requerida para cada célula de carga.

No sobredimensione la célula de carga de ABB para propósitos de sobrecarga ya que la célula de carga tiene capacidad de sobrecarga suficiente.

## C.5.2 Montaje inclinado

PFTL 301E

Diagram illustrating the inclined mounting of a load cell (PFTL 301E) on a surface. The diagram shows two configurations: one on a horizontal surface and one on an inclined surface. The forces acting on the load cell are tension (T), reaction force (F<sub>R</sub>), reaction force due to tare (F<sub>RT</sub>), and tare (Tara). The angles are defined as follows: α (alpha) is the angle between the cable and the horizontal surface; β (beta) is the angle between the cable and the inclined surface; γ (gamma) is the angle of the inclined surface relative to the horizontal.

Algunas veces, es necesario montar la célula de carga en una pendiente debido a que el diseño mecánico restringe a la máquina o a la necesidad de tener un componente de fuerza adecuado aplicado a la célula de carga. El montaje inclinado añade un componente de fuerza de tara en el sentido de medición y modifica los componentes de fuerza como indica la figura.

**NOTA**  
Al efectuar los cálculos, es importante que los ángulos sean ajustados en las ecuaciones con los signos correctos con respecto al plano horizontal.

$$F_R = T \times [\cos(\beta + \gamma) - \cos(\alpha - \gamma)]$$

$$F_{RT} = -Tara \times \sin \gamma$$

$$F_{Rtot} = F_R + F_{RT} =$$

$$T \times [\cos(\beta + \gamma) - \cos(\alpha - \gamma)] + (-Tara \times \sin \gamma)$$


---


$$T \text{ (Tension)} = \text{Gan. abrazam.} \times F_R$$

$$\text{Gan. abrazam.} = \frac{T}{F_R} = \frac{T}{T[\cos(\beta + \gamma) - \cos(\alpha - \gamma)]}$$

$$\text{Gan. abrazam.} = \frac{1}{\cos(\beta + \gamma) - \cos(\alpha - \gamma)}$$

## C.6 Cálculo de fuerza para la medición con una sola célula de carga

En algunos casos, es suficiente medir la tensión con una célula de carga única montada en un extremo del cilindro. Sin embargo, el cilindro debe estar apoyado en ambos extremos.

### C.6.1 La solución más común y simple

La solución más lógica y simple es el montaje horizontal con la banda distribuida regularmente y centrada sobre el cilindro.

Mientras el cilindro esté apoyado en ambos extremos, se aplican los mismos cálculos indicados en [Sección C.5, Alternativas de montaje, cálculo de fuerza y cálculo de ganancia de abrazamiento](#).

#### NOTA

La precisión del cálculo con una sola célula de carga depende en gran medida lo bien que puede determinarse el centro de la fuerza. Dado que la distribución de esfuerzos transversales es generalmente algo irregular, este procedimiento no es sencillo. No obstante, la célula de carga producirá una medición estable y repetible.

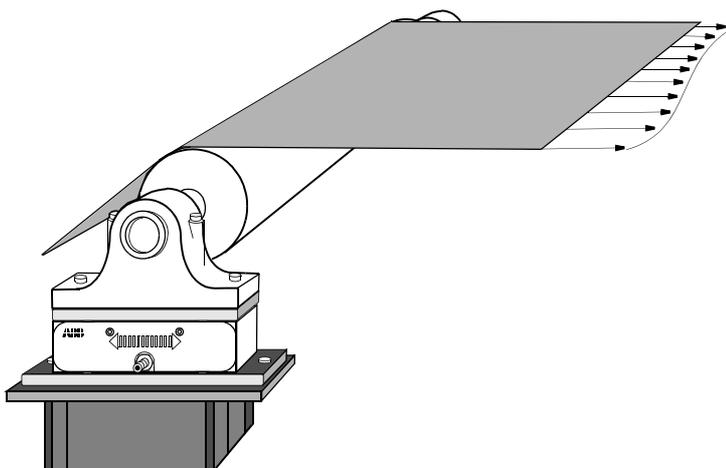
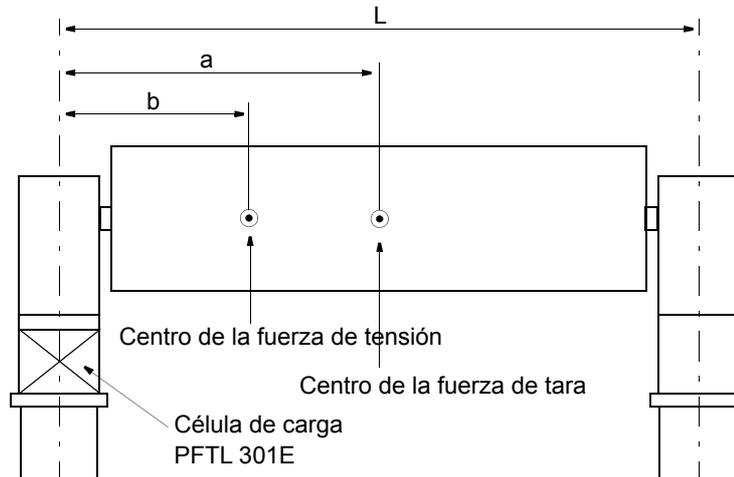


Figura C-2. Distribución de esfuerzos transversales

## C.6.2 Cálculo de fuerza cuando la banda no está centrada en el cilindro

Use los cálculos siguientes para el montaje horizontal e inclinado cuando la banda no está centrada sobre el cilindro.

La fuerza aplicada en la célula de carga será proporcional a la distancia entre el centro de la fuerza de tensión y la línea central de la célula de carga (ver la figura).



Procedimiento para el cálculo:

1. ¿Montaje horizontal o inclinado?
2. Calcule  $F_R$  y  $F_{RT}$ , consulte la [Sección C.5, Alternativas de montaje, cálculo de fuerza y cálculo de ganancia de abrazamiento](#).
3. Utilice las siguientes ecuaciones:

$$F_R \text{ para célula de carga única} = F_R \times \frac{L-b}{L}$$

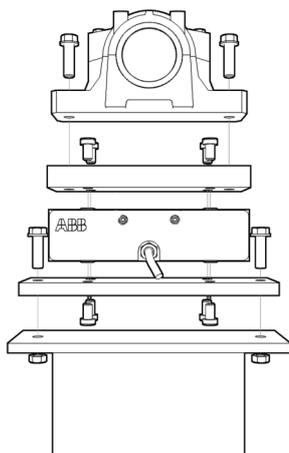
$$F_{RT} \text{ para célula de carga única} = F_{RT} \times \frac{L-a}{L}$$

$$F_{Rtot} \text{ para célula de carga única} = F_R \text{ para célula de carga única} + F_{RT} \text{ para célula de carga única}$$

donde:

- $L$  = Distancia entre la línea central de la célula de carga y la línea central del cojinete opuesto
- $a$  = Distancia entre el centro de la fuerza de tara y la línea central de la célula de carga
- $b$  = Distancia entre el centro de la fuerza de tensión y la línea central de la célula de carga

## C.7 Montaje de las células de carga

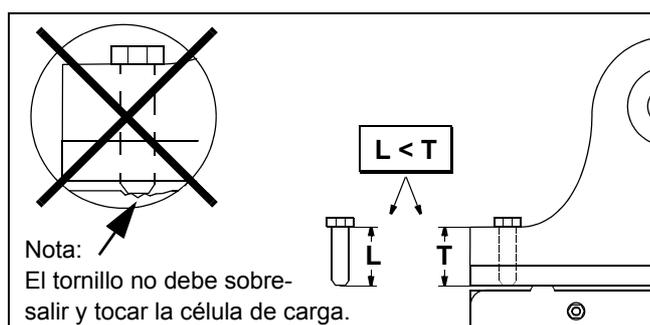


Las instrucciones que aparecen a continuación se refieren a una disposición típica de montaje. Pueden admitirse divergencias, siempre y cuando cumplan con los requisitos que se describen en [Sección C.4, Requisitos de la instalación](#).

1. Limpie los cimientos y otras superficies de montaje.
2. Fije la placa de adaptación inferior en la célula de carga.  
Con una llave dinamométrica, apriete los tornillos (incluidos en la entrega) con un par de 24 Nm.
3. Fije la célula de carga y la placa de adaptación inferior en los cimientos, sin apretar los tornillos a fondo.
4. Fije la placa de adaptación superior en la célula de carga.  
Con una llave dinamométrica, apriete los tornillos (incluidos en la entrega) con un par de 24 Nm.
5. Monte el alojamiento de cojinetes y el cilindro en la placa de adaptación superior, sin apretar los tornillos a fondo.

### PRECAUCIÓN

Al montar los cojinetes u otras piezas contiguas a las placas de adaptación, los tornillos no deben sobresalir y tocar la célula de carga. Si la fuerza aplicada es muy grande, la célula de carga puede dañarse.



6. Ajuste las células de carga como establecen los requisitos de instalación.  
Apriete los tornillos de los cimientos.
7. Ajuste el cilindro como establecen los requisitos de instalación.  
Apriete los tornillos en la placa de adaptación superior.

### C.7.1 Tendido del cable de la célula de carga

El cable debe sujetarse con mordazas y tenderse para evitar que la fuerza sea derivada a través del cable.

### C.7.2 Conexión del alargador de la célula de carga

Consulte la [Sección C.11, Instrucciones de montaje, conector de cable, 3BSE019064, Revisión A](#).

## C.8 Datos técnicos

PFTL 301E					Unidad
<b>Carga nominal</b>					
Carga nominal en el sentido de medición, $F_{nom}$ Para $h = 135$ mm	0.1 (22)	0.2 (45)	0.5 (112)	1.0 (225)	kN (lbs)
Carga transversal admisible dentro de la precisión, $F_{Vnom}$	0.3 (67)	0.6 (135)	1.5 (337)	3.0 (675)	
Carga axial admisible dentro de la precisión, $F_{Anom}$ Para $h = 135$ mm	0.5 (112)	0.5 (112)	1.0 (225)	1.0 (225)	
Fuerza extendida en el sentido de medición con clase de precisión, medición bidireccional $\pm 2\%$ , $F_{ext}$	0.15 (33)	0.3 (67)	0.75 (169)	1.5 (337)	
<b>Capacidad de sobrecarga</b>					
Carga máx. en el sentido de medición sin cambio perma- nente de datos, $F_{max}^{(1)}$ . Para $h = 135$ mm	0.3 (67)	0.6 (135)	1.5 (337)	3.0 (674)	kN (lbs)
Carga. máxima en la dirección transversal sin cambio perma- nente de datos, $F_{Vmax}^{(1)}$	0.5 (112)	1.0 (225)	2.5 (562)	5.0 (1125)	
Carga máx. en sentido axial sin cambio permanente de datos, $F_{Amax}$ . Para $h = 135$ mm	0.5 (112)	0.5 (112)	1.0 (225)	1.0 (225)	
<b>Constante de muelle</b>	2 (11.3)	4 (22.6)	7 (39.7)	8 (44.6)	kN/mm (1000 lbs/pulg)
<b>Precisión</b>					
Clase de precisión	$\pm 1.0$				%
Desviación de linealidad	$< \pm 0.5$				
Error de repetibilidad	$< \pm 0.1$				
Histéresis	$< \pm 0.3$				
<b>Datos mecánicos</b>					
Peso sin placas de adaptación	aprox. 2,5 (aprox. 5,5)				kg (lbs)
Peso con placas de adaptación	aprox. 5,4 (aprox. 11,9)				
La longitud, el peso y la altura se indican en <a href="#">Sección C.12, Plano de dimensiones, 3BSE019040D0094, Revisión C.</a>					
<b>Material</b>					
Célula de carga	SS 2387 acero inoxidable, DIN X4CrNiMo 165. Propiedades de resistencia a la corrosión similares a AISI 304.				
Placas de adaptación	SS 1312, acabado con cromado negro. ASTM A 238-79 Grado C.				

(1)  $F_{max}$  y  $F_{Vmax}$  se permiten al mismo tiempo.

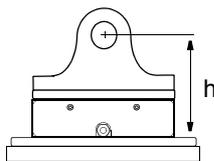


Figura C-3. Altura de montaje

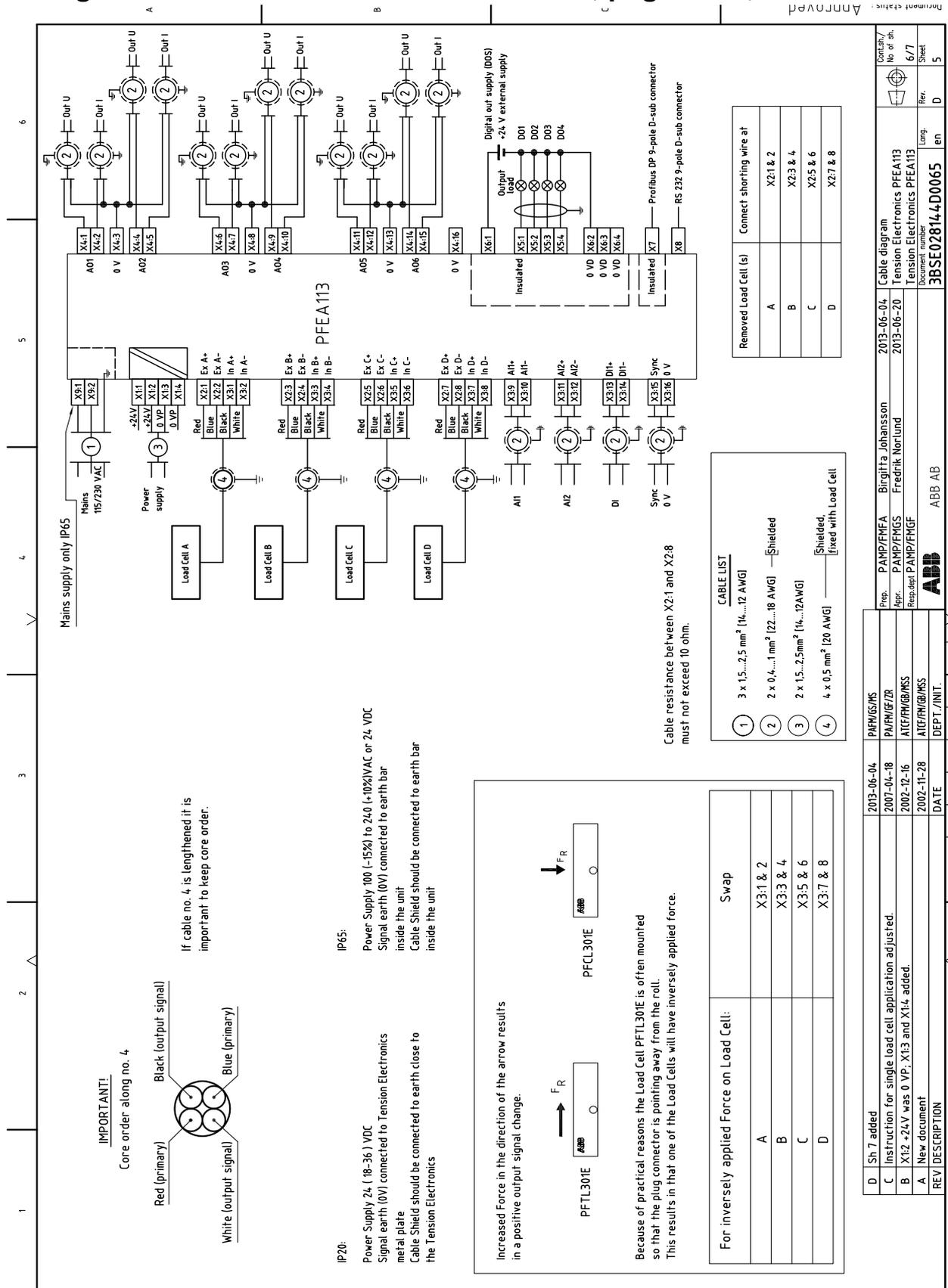
Tabla C-1. Datos ambientales para la célula de carga PFTL 301E

PFTL 301E		Unidad
<b>Campo de temperaturas compensadas</b>	+20 - +60 (68 - 140)	°C (°F)
Desviación de punto cero	< ± 150 (83)	ppm/K (ppm/°F)
Desviación de sensibilidad	< ± 250 (139)	
<b>Campo de temperaturas de trabajo</b>	-10 - +80 (14 - 176)	°C (°F)
Desviación de punto cero	< ± 250 (139)	ppm/K (ppm/°F)
Desviación de sensibilidad	< ± 350 (194)	
<b>Campo de temperaturas de almacenamiento</b>	-40 - +90 (-40 - 194)	°C (°F)
<b>Grado de protección</b>	IP 66 según EN 60 529	

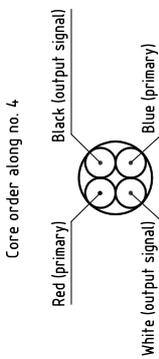
Tabla C-2. Tornillos de montaje

Tipo de tornillos	Clase de resistencia	Dimensión	Par de apriete
Tornillos de acero galvanizados, lubricados con aceite o emulsión. Clase de resistencia según ISO 898/1.	8.8	M8	24 Nm (18 pies-libra)

# C.9 Diagrama de cableado 3BSE028144D0065, página 5/7, Revisión D



**IMPORTANT!**  
Core order along no. 4



If cable no. 4 is lengthened it is important to keep core order.

**IP20:**  
Power Supply 24 (18-36) VDC  
Signal earth (0V) connected to Tension Electronics metal plate  
Cable Shield should be connected to earth close to the Tension Electronics

**IP65:**  
Power Supply 100 (-15%) to 240 (+10%)VAC or 24 VDC  
Signal earth (0V) connected to earth bar inside the unit  
Cable Shield should be connected to earth bar inside the unit

Increased Force in the direction of the arrow results in a positive output signal change.

Because of practical reasons the Load Cell PFTL301E is often mounted so that the plug connector is pointing away from the roll. This results in that one of the Load Cells will have inversely applied force.

For inversely applied Force on Load Cell:

Swap
A X3:1 & 2
B X3:3 & 4
C X3:5 & 6
D X3:7 & 8

**CABLE LIST**

1	3 x 1.5...2.5 mm <sup>2</sup> [14...12 AWG]	Shielded
2	2 x 0.4...1 mm <sup>2</sup> [22...18 AWG]	Shielded
3	2 x 1.5...2.5 mm <sup>2</sup> [14...12 AWG]	Shielded
4	4 x 0.5 mm <sup>2</sup> [20 AWG]	Shielded with Load Cell

Cable resistance between X2:1 and X2:8 must not exceed 10 ohm.

Removed Load Cell (s)

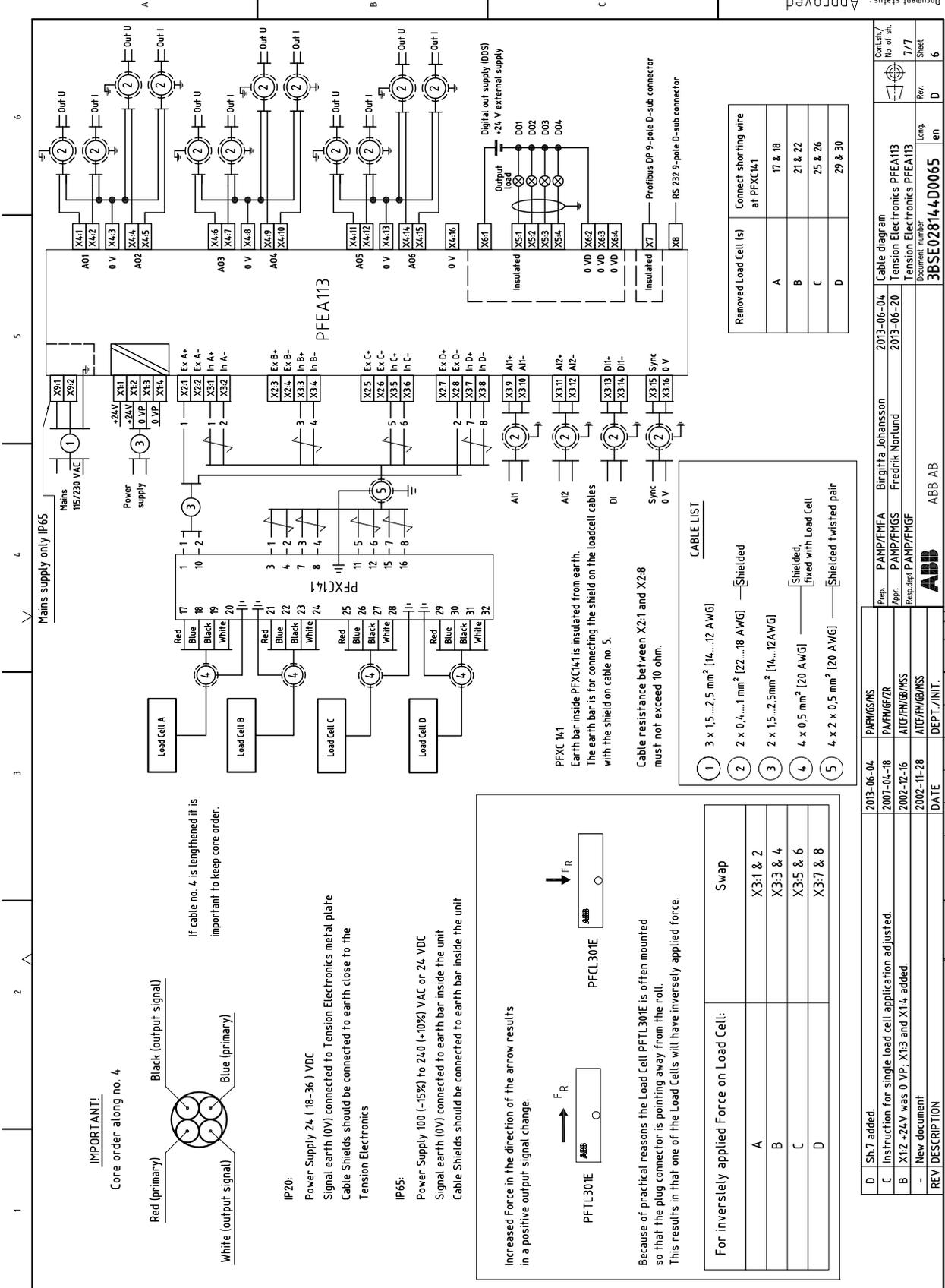
A	X2:1 & 2
B	X2:3 & 4
C	X2:5 & 6
D	X2:7 & 8

D Sh 7 added	2013-06-04	PAR/MS/MS	ABB AB	ABB AB	ABB	Product family: 661230-Basse, matare PRT100
C Instruction for single load cell application adjusted.	2007-04-18	PAR/MS/MS	ABB AB	ABB AB	ABB	Product type designation: PFEA100
B X1:2 -24V was 0 VP, X1:3 and X1:4 added.	2002-12-16	ATL/PM/GB/MS	ABB AB	ABB AB	ABB	Product information:
A New document	2002-11-28	ATL/PM/GB/MS	ABB AB	ABB AB	ABB	Product information:
REV DESCRIPTION	DATE	DEPT./INIT.				

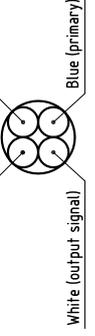
  

Prep.	PAMP/FHFA	Birgitta Johansson	2013-06-04	Cable diagram
Appr.	PAMP/FHGS	Fredrik Norlund	2013-06-20	Tension Electronics PFEA113
Responsible	PAMP/FHGS			Tension Electronics PFEA113
Document number				3BSE028144D0065
Long.	en			
Rev.	D			
Sheet	6/7			
Contract No. of sh.				

C.10 Diagrama de cableado 3BSE028144D0065, página 6/7, Revisión D



**IMPORTANT!**  
 Core order along no. 4



If cable no. 4, is lengthened it is important to keep core order.

- IP20:  
 Power Supply 24 (18-36) VDC  
 Signal earth (0V) connected to Tension Electronics metal Plate  
 Cable Shields should be connected to earth close to the Tension Electronics
- IP65:  
 Power Supply 100 (-15%) to 240 (+10%) VAC or 24 VDC  
 Signal earth (0V) connected to earth bar inside the unit  
 Cable Shields should be connected to earth bar inside the unit

Increased Force in the direction of the arrow results in a positive output signal change.



Because of practical reasons the Load Cell PFTL301E is often mounted so that the plug connector is pointing away from the roll. This results in that one of the Load Cells will have inversely applied force.

For inversely applied Force on Load Cell:

A	Swap
B	X3:1 & 2
C	X3:3 & 4
D	X3:5 & 6
	X3:7 & 8

D	Sh.7 added.	2013-06-04	PAR/MS/MS	2013-06-04	Cable diagram
C	Instruction for single load cell application adjusted.	2007-04-18	PAR/MS/MS	2013-06-20	Tension Electronics PFEA113
B	X12, +24V was 0 VP; X13 and X14 added.	2002-12-16	ATE/PM/GB/MS		Tension Electronics PFEA113
-	New document	2002-11-28	ATE/PM/GB/MS		Document number
REV	DESCRIPTION	DATE	DEPT./INIT.		3BSE028144D0065

Project on order number: \_\_\_\_\_  
 Customer reference: \_\_\_\_\_  
 Product type designation: PFEA100  
 Product information: \_\_\_\_\_  
 Product family: 661330 Base, spare PR100  
 Modify date: \_\_\_\_\_

### C.11 Instrucciones de montaje, conector de cable, 3BSE019064, Revisión A

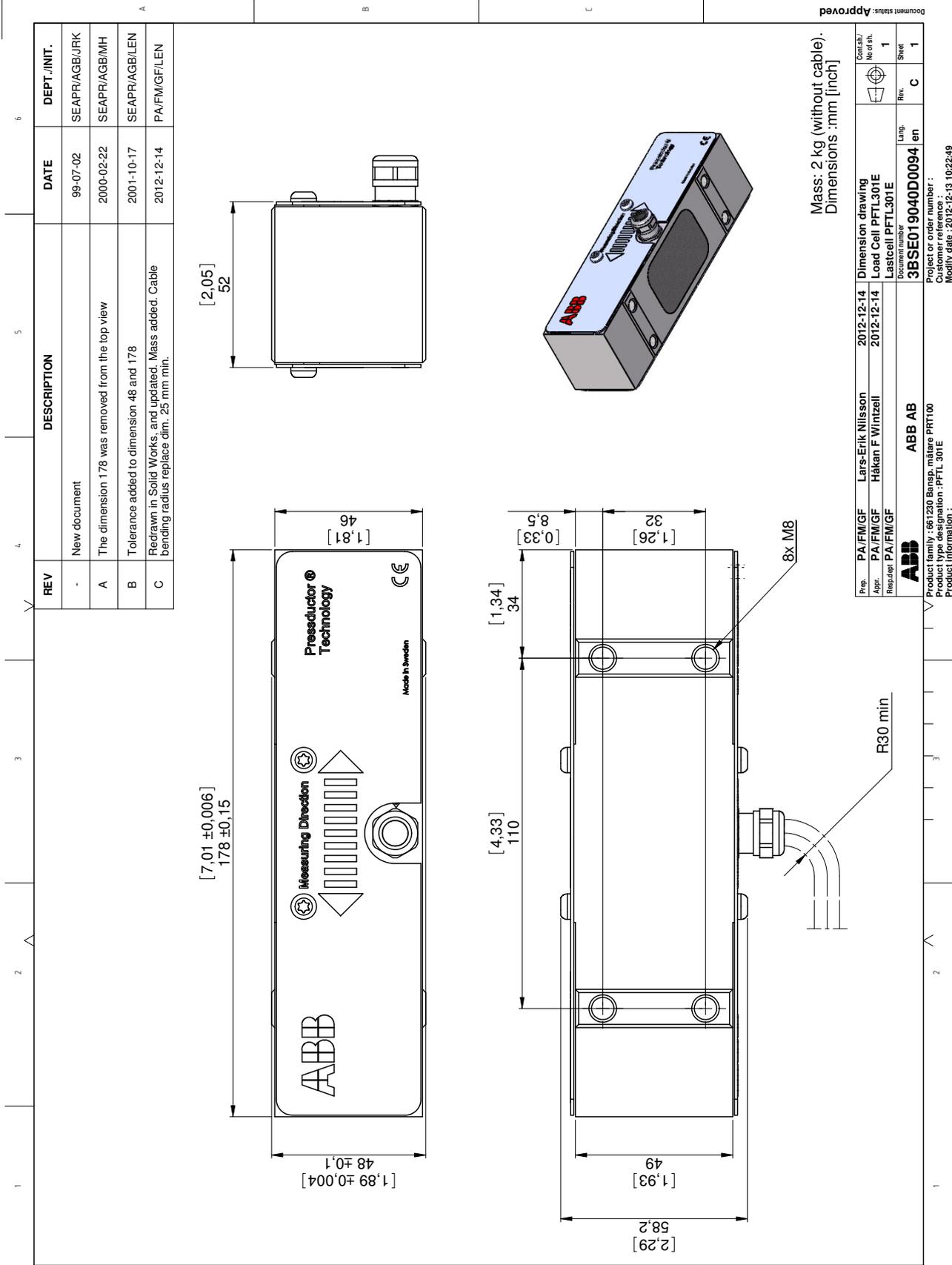
REV	DESCRIPTION	DATE	DEPT./INIT.
-	New Document	1999.07.07	SEAPR / AGB / JRK
A	Core order along cable added.	00-02-25	SEAPR / AGB / JK

**IMPORTANT!**  
Core order along cable

Prep.	SEAPR/AGB	Hugosson Mattias	2000-02-25	INSTRUCTION		Cont.sh./ No of sh.
Appr.	SEAPR/AGB	Carlqvist Ulf	2000-02-29	Mounting instr. for cable connector		
Resp.dept	SEAPR/AGB			Monteringsinstruktion för kontakt		
<b>ABB</b> ABB Automation Products AB				Document number	Lang.	Rev.
				<b>3BSE019064</b>	en	A
						Sheet <b>1</b>

## C.12 Plano de dimensiones, 3BSE019040D0094, Revisión C







## Anexo D PFRL 101 - Diseño de la instalación de células de carga

---

### D.1 Presentación del anexo

Este anexo describe el procedimiento de diseño de la instalación de células de carga.

Contiene las secciones siguientes:

- Consideraciones básicas de la aplicación
- Diseño de la instalación de células de carga (guía detallada)
- Requisitos de la instalación
- Cálculo de la fuerza y la ganancia de abrazamiento
  - Montaje horizontal
  - Montaje inclinado
  - Medición en un solo lado
- Montaje de las células de carga
- Datos técnicos
- Planos
  - Diagramas de cableado
  - Planos de dimensiones

### D.2 Consideraciones básicas de la aplicación

Cada aplicación tiene requisitos propios a tener en cuenta, si bien existen algunas consideraciones básicas que suelen repetirse en la mayoría de los casos.

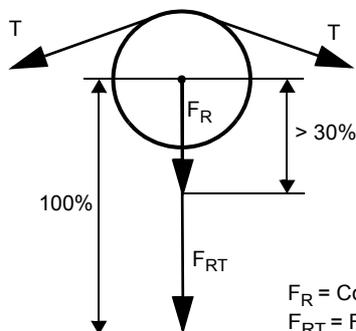
- ¿De qué tipo de proceso se trata (fabricación de papel, conversión, etc.)?  
¿Se trabaja en unas condiciones ambientales extremas (temperatura, productos químicos, etc.)?
- ¿Cuál es la finalidad de la medición de tensión (indicación o control de bucle cerrado)?  
¿Existen requisitos específicos de exactitud?
- ¿Qué tipo de diseño tiene la máquina? ¿Existe la posibilidad de modificar el diseño, para poder instalar la célula de carga más adecuada o se trata de un diseño de máquina fijo?
- ¿Qué fuerzas actúan sobre el cilindro (magnitud y dirección)?  
¿Es posible alterarlas cambiando el diseño de la máquina?

Si se responde en profundidad a estas preguntas, las posibilidades de éxito en la instalación serán elevadas. Sin embargo, el grado de exactitud que se necesita en las mediciones determina los requisitos aplicables al diseño de la instalación de células de carga.

### D.3 Guía detallada para el diseño de la instalación de células de carga

El procedimiento siguiente define las consideraciones principales que influyen en el diseño de la instalación de células de carga.

1. Asegúrese de que los datos de las células de carga cumplen los requisitos ambientales.
2. Calcule las fuerzas vertical, horizontal y axial (en sentido cruzado)
3. Dimensione y oriente la célula de carga para que se cumplan las directrices siguientes:
  - a. ¡Intente conseguir un valor medido en ningún caso inferior al 10% de la tensión de la banda en la dirección de medición de la célula de carga!
  - b. ¡Seleccione un tamaño de célula de carga que permita que la carga se aproxime el máximo posible a su carga nominal! ¡No dimensione el componente de fuerza de la tensión en la dirección de medición,  $F_R$ , a menos del 10% de la carga nominal de la célula de carga!
  - c. Si existe una gran diferencia entre las tensiones mínima y máxima del proceso, seleccione una célula de carga que permita que la tensión máxima quede dentro del rango ampliado de la célula de carga (si corresponde)!
  - d. Se recomienda que el componente de fuerza medido de la tensión de banda sea como mínimo el 30% del componente de fuerza de tara (peso del cilindro) que actúa en la dirección de medición de la célula de carga. El motivo de esta recomendación es la estabilidad de la señal de la célula de carga, especialmente cuando el sistema opera con una amplia diferencia de temperaturas.  
Esto significa que si  $F_{RT} < 1/3$  de  $F_{nom}$ ,  $F_R$  debe ser como mínimo un 10% de  $F_{nom}$ .  
Para  $F_{RT}$  mayores, el  $F_R$  más bajo recomendado debe ser como mínimo un 30% de  $F_{RT}$ .



**Regla 1:** Si  $F_{RT} < 1/3$  de  $F_{nom}$   
 $F_R$  debe ser como mínimo un 10% de  $F_{nom}$

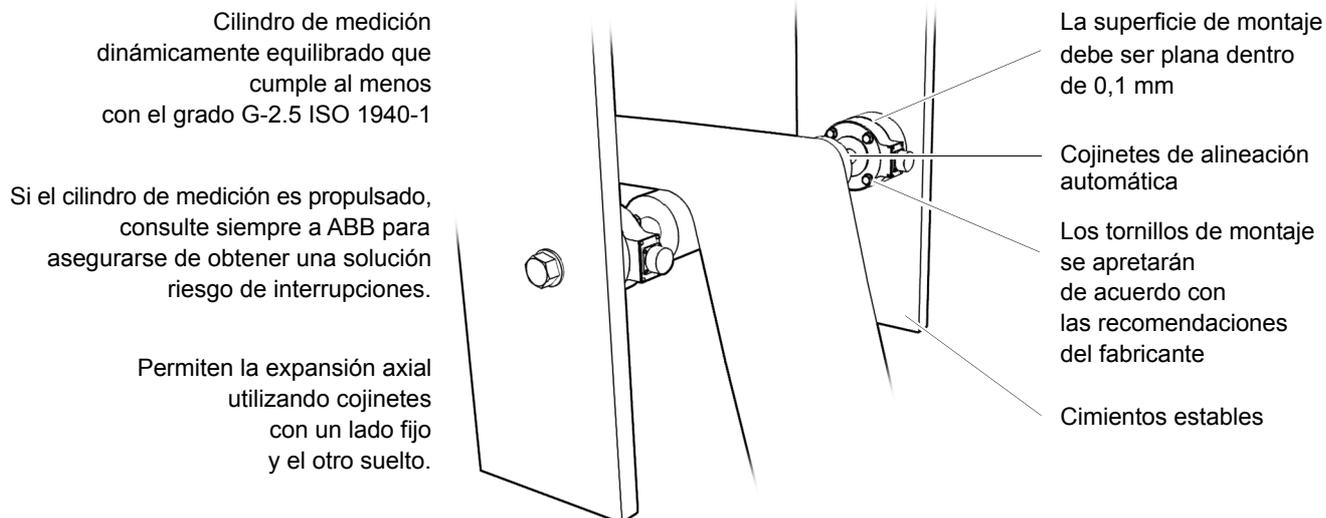
**Regla 2:** Si  $F_{RT} > 1/3$  de  $F_{nom}$   
se recomienda que  $F_R$  sea como mínimo un 30% de  $F_{RT}$

$F_R$  = Componente de fuerza de la tensión de banda en la dirección de la medición  
 $F_{RT}$  = Fuerza de tara en la dirección de la medición

- e. Compruebe los datos de la célula de carga para asegurarse de que no se superan los límites de las fuerzas de acumulación vertical, transversal y axial.
4. Diseñe el bastidor de base y/o las placas adaptadoras.

## D.4 Requisitos de la instalación

Para lograr la precisión indicada, la máxima fiabilidad posible y estabilidad a largo plazo, instale las células de carga como se establece a continuación.



### Alineación de las células de carga

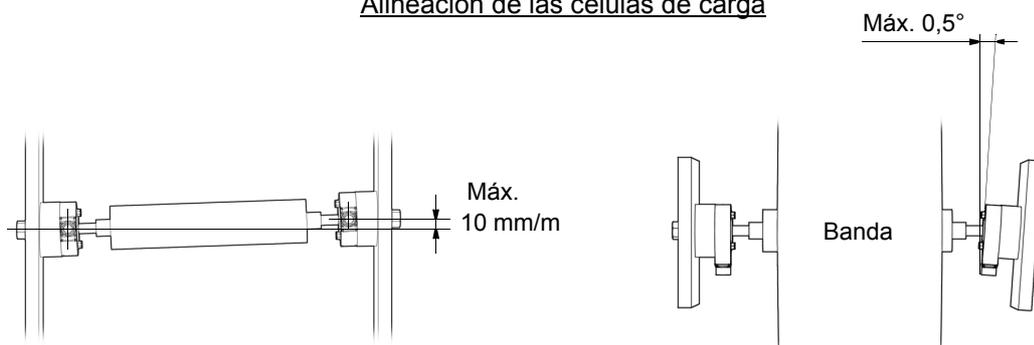
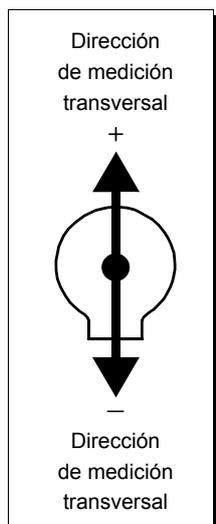


Figura D-1. Requisitos de la instalación

## D.5 Orientación de la célula de carga en función de la dirección de medición

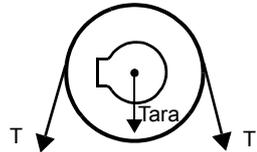


La célula de carga radial sólo medirá las fuerzas a lo largo del eje como se muestra en la figura de la izquierda. Por lo tanto, la orientación de la dirección de medición es importante para la magnitud de la salida de la señal. Para ayudar a comprender como afecta la orientación de la dirección de medición a la salida, consulte las figuras siguientes.

Orientación de la dirección de medición	Efectos (Se asumen dos células de carga)
	<p>Las células de carga miden 2 tensiones, pero no miden el peso del cilindro (tara).</p>
	<p>Las células de carga no miden ninguna tensión, pero miden el peso del cilindro (tara).                      Girando las células de carga en sentido contrario a las agujas del reloj se iniciará la entrada de señal de la tensión de banda y se eliminará la salida debido al peso del cilindro (tara). La señal de máxima tensión se producirá a una rotación de 90°.</p>
	<p>Las células de carga miden 1 tensiones, pero no miden el peso del cilindro (tara).                      Gire las células de carga 45° en el sentido de las agujas del reloj y las células de carga detectarán 1,4 de tensión y el 70% del peso del cilindro.</p>

## D.6 Alternativas de montaje, cálculo de fuerza y cálculo de ganancia de abrazamiento

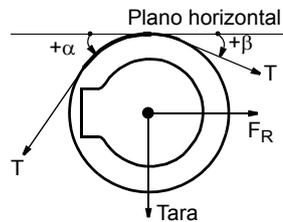
### D.6.1 Montaje horizontal



No hay fuerza tensora de banda horizontal aplicada a la célula de carga.

Las células de carga PFRL 101 se pueden montar en un ángulo inclinado de 0 - 360°. Sin embargo, se recomienda minimizar la influencia de otras fuerzas distintas de la tensión a medir. En la mayoría de los casos, esto significa una orientación donde la fuerza de tara (vertical) sea perpendicular a la fuerza medida (horizontal).

No obstante, si el diseño de la máquina requiere un montaje inclinado de la célula de carga o si el trayecto de la banda no proporciona una fuerza horizontal suficiente, se admite el montaje inclinado y los cálculos son un poco más complejos (ver [Sección D.6.2, Montaje inclinado](#)).



$$F_R = T \times (\cos \beta - \cos \alpha)$$

$$F_{RT} = 0 \text{ (La fuerza de la tara no se mide)}$$

$$F_{Rtot} = F_R + F_{RT} = T \times (\cos \beta - \cos \alpha)$$

$$F_{Rtot} / \text{célula de carga} = F_{Rtot} / 2$$

$$T \text{ (Tension)} = \text{Gan. abrazam.} \times F_R$$

$$\text{Gan. abrazam.} = \frac{T}{F_R} = \frac{T}{T(\cos \beta - \cos \alpha)}$$

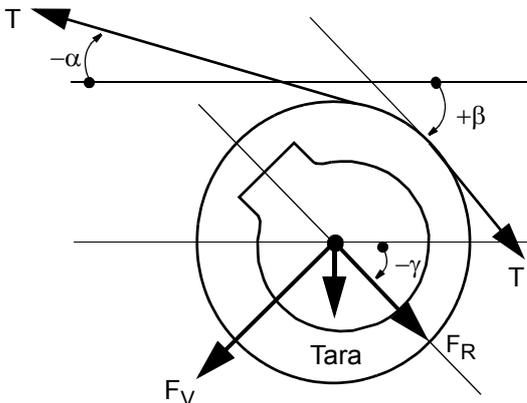
$$\text{Gan. abrazam.} = \frac{1}{\cos \beta - \cos \alpha}$$

La célula de carga mide las fuerzas horizontales. La célula de carga puede medir en ambas direcciones. Las fuerzas verticales aplicadas no se miden y no afectan la medición horizontal. Hay una fuente de fuerzas horizontales: la fuerza de la tensión de banda (la tara no tiene ningún componente de fuerza en la dirección de medición). Vea los cálculos de fuerza de la figura.

Divida la fuerza vertical total  $F_{Rtot}$  por dos para obtener la capacidad requerida para cada célula de carga.

No sobredimensione la célula de carga de ABB para propósitos de sobrecarga ya que la célula de carga tiene capacidad de sobrecarga suficiente.

## D.6.2 Montaje inclinado



$$F_R = T \times [\cos(\beta + \gamma) - \cos(\alpha - \gamma)]$$

$$F_{RT} = -Tara \times \sin \gamma$$

$$F_{Rtot} = F_R + F_{RT} =$$

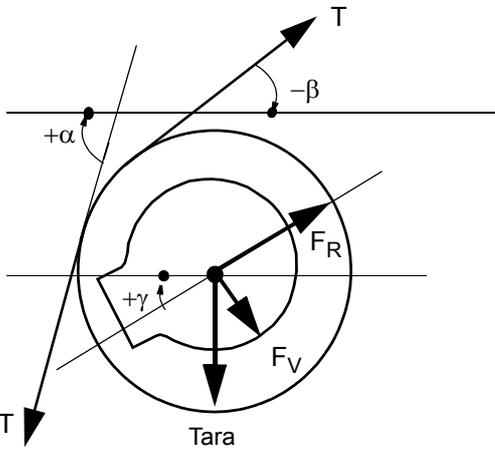
$$T \times [\cos(\beta + \gamma) - \cos(\alpha - \gamma)] + (-Tara \times \sin \gamma)$$


---


$$T \text{ (Tension)} = \text{Gan. abrazam.} \times F_R$$

$$\text{Gan. abrazam.} = \frac{T}{F_R} = \frac{T}{T[\cos(\beta + \gamma) - \cos(\alpha - \gamma)]}$$

$$\text{Gan. abrazam.} = \frac{1}{\cos(\beta + \gamma) - \cos(\alpha - \gamma)}$$



A veces, es necesario montar la célula de carga en una pendiente debido a que el diseño mecánico restringe a la máquina o a la necesidad de tener un componente de fuerza adecuado aplicado a la célula de carga.

El montaje inclinado añade un componente de fuerza de tara y modifica los componentes de fuerza como indica la figura.

**NOTA**

**Al efectuar los cálculos, es importante que los ángulos sean ajustados en las ecuaciones con los signos correctos con respecto al plano horizontal.**

## D.7 Cálculo de fuerza para la medición con una sola célula de carga

En algunos casos, es suficiente medir la tensión con una célula de carga única montada en un extremo del cilindro. Sin embargo, el cilindro debe estar apoyado en ambos extremos.

### D.7.1 La solución más común y simple

La solución más lógica y simple es el montaje horizontal con la banda distribuida regularmente y centrada sobre el cilindro.

Mientras el cilindro esté apoyado en ambos extremos, son válidos los cálculos indicados en [Sección D.6, Alternativas de montaje, cálculo de fuerza y cálculo de ganancia de abrazamiento](#). Observe que la señal de salida es un totalización.

#### NOTA

La precisión del cálculo con una sola célula de carga depende en gran medida lo bien que puede determinarse el centro de la fuerza. Dado que la distribución de esfuerzos transversales es generalmente algo irregular, este procedimiento no es sencillo. No obstante, la célula de carga producirá una medición estable y repetible.

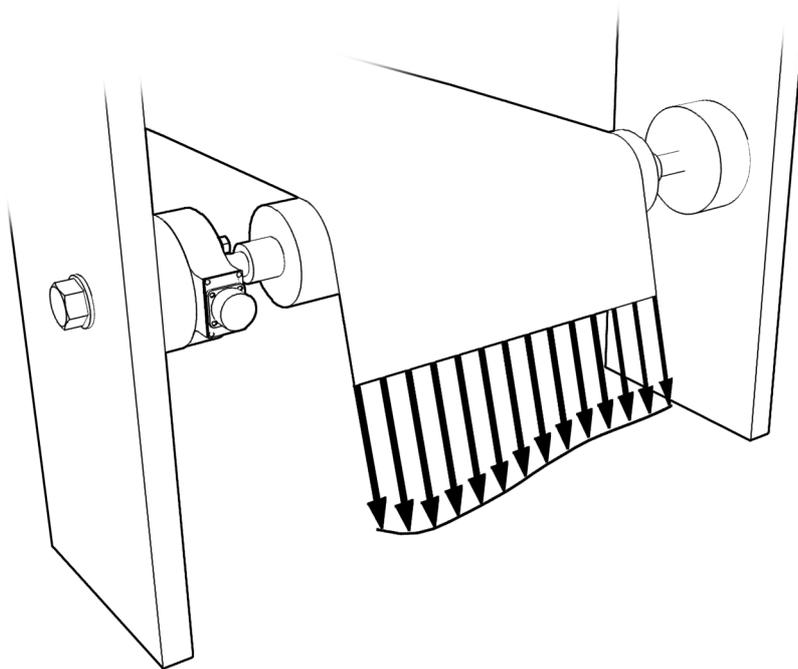
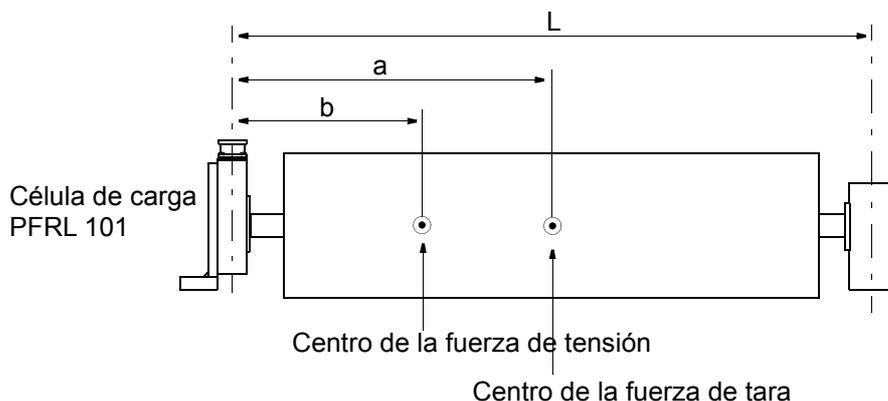


Figura D-2. Distribución de esfuerzos transversales

## D.7.2 Cálculo de fuerza cuando la banda no está centrada en el cilindro

Use los cálculos siguientes para el montaje horizontal e inclinado cuando la banda no está centrada sobre el cilindro.

La fuerza aplicada en la célula de carga será proporcional a la distancia entre el centro de la fuerza de tensión y la línea central de la célula de carga.



Procedimiento para el cálculo:

1. ¿Montaje horizontal o inclinado?
2. Calcule  $F_R$  y  $F_{RT}$ , consulte la [Sección D.6, Alternativas de montaje, cálculo de fuerza y cálculo de ganancia de abrazamiento](#).
3. Utilice las siguientes ecuaciones:

$$F_R \text{ para célula de carga única} = F_R \times \frac{L-b}{L}$$

$$F_{RT} \text{ para célula de carga única} = F_{RT} \times \frac{L-a}{L}$$

$$F_{Rtot} \text{ para célula de carga única} = F_R \text{ para célula de carga única} + F_{RT} \text{ para célula de carga única}$$

donde:

- L = Distancia entre la línea central de la célula de carga y la línea central del cojinete opuesto
- a = Distancia entre el centro de la fuerza de tara y la línea central de la célula de carga
- b = Distancia entre el centro de la fuerza de tensión y la línea central de la célula de carga

## D.8 Montaje de las células de carga

1. Monte los cojinetes en las células de carga.

### NOTA

Use herramientas y materiales que no dañen el cojinete o la célula de carga.

### NOTA

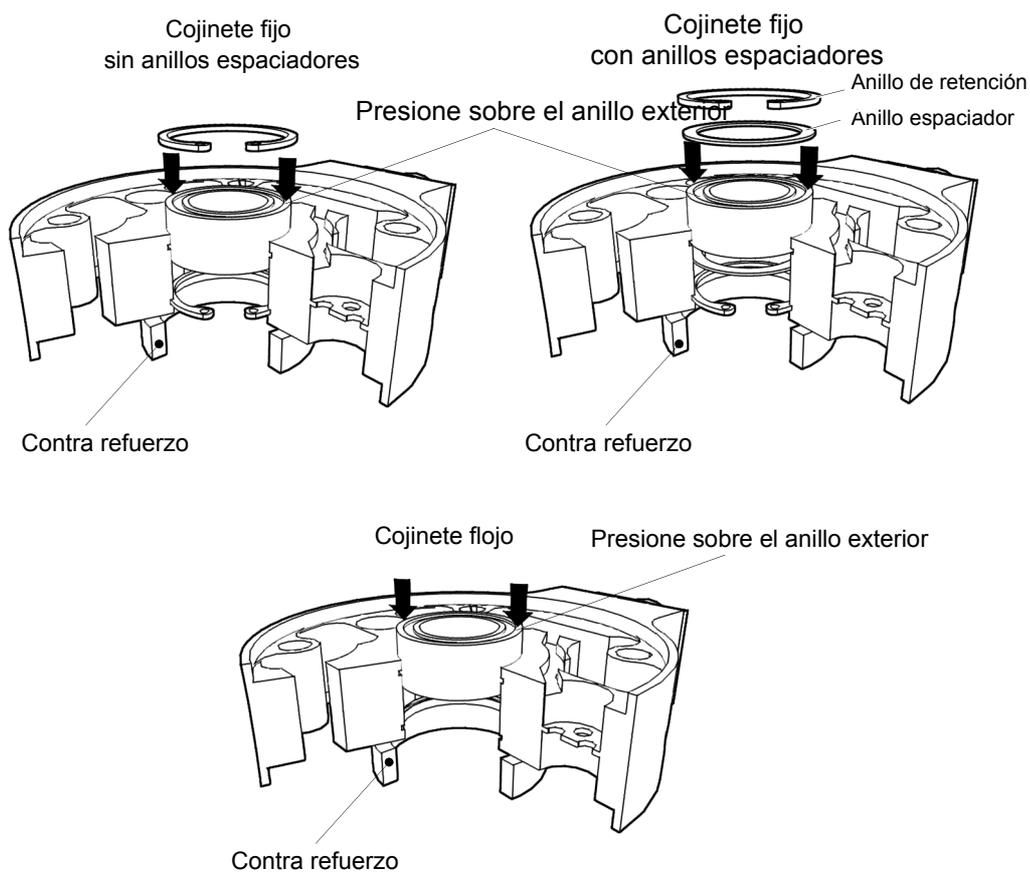
Uno de los cojinetes está bloqueado en posición con los anillos de retención mientras el otro cojinete sólo está presionado en la posición correcta para permitir la expansión axial.

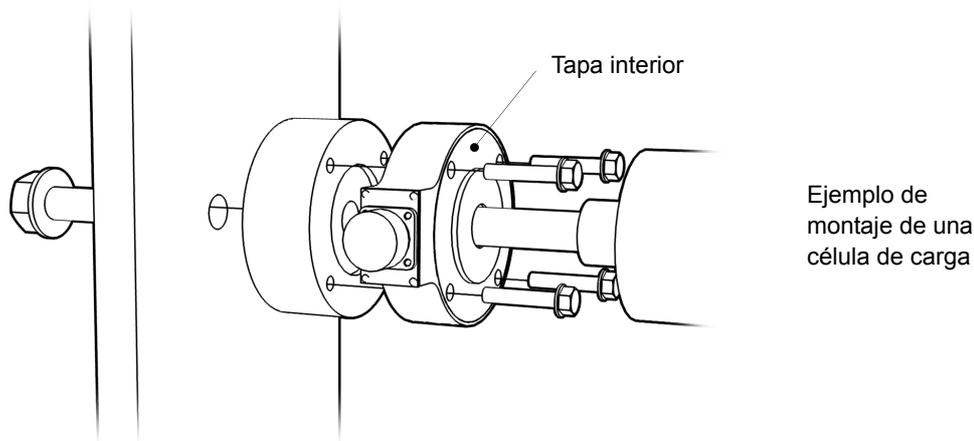
- a. Monte uno de los anillos de retención en la célula de carga.
- b. Disponga un contratensor como se muestra en la figura siguiente.
- c. Presione el cojinete en la posición correcta.

### NOTA

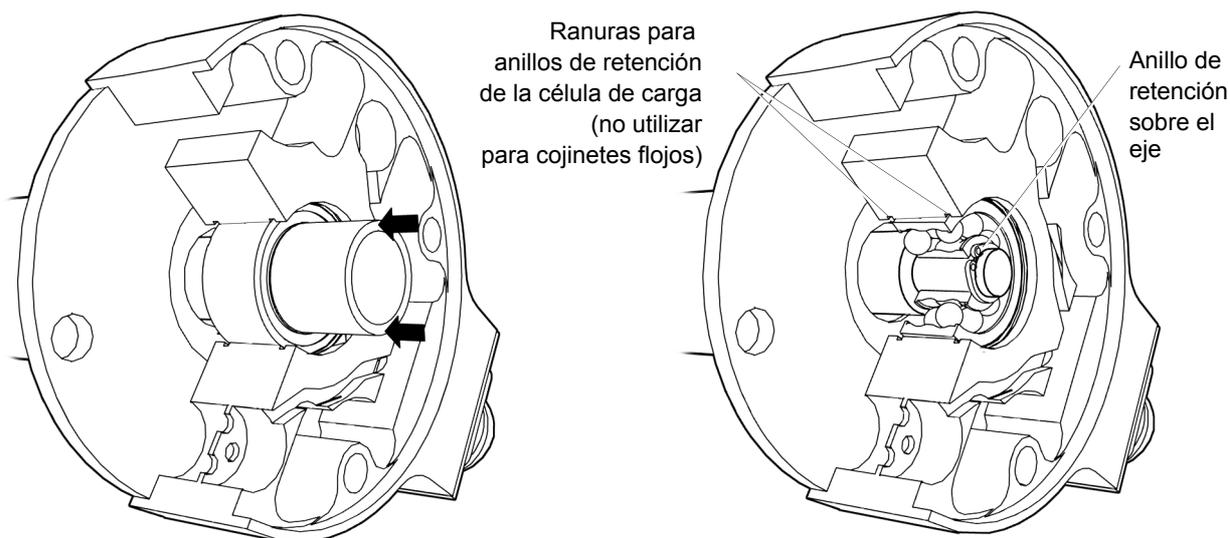
El apoyo del cojinete sólo tiene un ligero ajuste con apriete y, por lo tanto, no deben utilizarse grandes fuerzas.

- d. Monte el otro anillo de retención en la célula de carga.





2. Monte los espaciadores y los obturadores del eje, si es necesario.
3. Coloque las tapas interiores de la célula de carga en posición y también los cuatro tornillos de montaje en sus agujeros.
4. Presione las células de carga en el eje (presione sobre los anillos interiores de los cojinetes solamente).



5. Monte los anillos de retención para los cojinetes sobre el eje. Coloque las tapas exteriores en posición.
6. Coloque el cilindro de medición completo con las células de carga en la posición correcta en la máquina.

La célula de carga con el cojinete flojo se desplaza hacia el cilindro, a fin de reducir la longitud total y que el cilindro de medición con las células de carga se pueda acoplar.

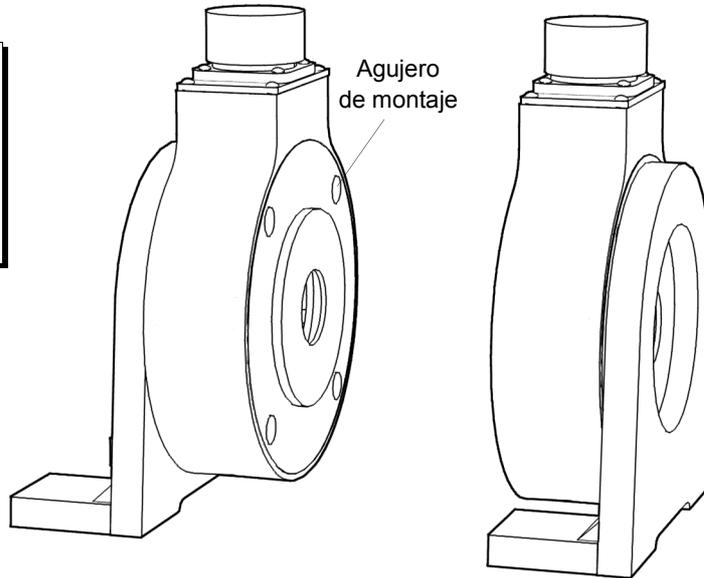
Cuando el cilindro esté en posición tire de la célula de carga con el cojinete flojo de nuevo a su posición correcta.

7. Fije cada célula de carga utilizando los cuatro tornillos de montaje. (par de apriete de acuerdo con las recomendaciones del fabricante)
8. Ajuste los obturadores del eje, si es necesario.

## D.8.1 Montaje con abrazaderas

Las abrazaderas opcionales se han diseñado para facilitar el montaje sobre superficies horizontales.

Para conseguir la mejor dirección de medición, gire la célula de carga hacia una posición adecuada antes de perforar la abrazadera.



Maneras posibles de montaje con abrazaderas.

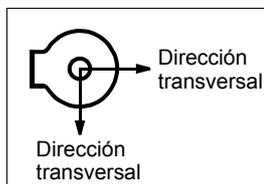
1. Marque la ubicación de los agujeros de montaje.
2. Taladre los agujeros y maquine la rosca de acuerdo con la [Sección D.20, Plano de dimensiones, 3BSE010457, Revisión B](#).
3. Instale siguiendo las instrucciones de la [Sección D.8, Montaje de las células de carga](#).

## D.8.2 Tornillos de montaje de las células de carga

La célula de carga debe montarse con los tornillos de acuerdo con la [Tabla D-1](#).

### NOTA

Los tornillos deben apretarse siguiendo las recomendaciones del fabricante.



Los tornillos con clase de resistencia 8.8 son suficientes para aplicaciones normales sin grandes fuerzas transversales o sobrecargas.

Los tornillos con clase de resistencia 12.9 y pares de apriete superiores se recomiendan para aplicaciones donde se pueden producir grandes fuerzas transversales o sobrecargas.

Antes de proceder al montaje, compruebe que las superficies de montaje están limpias y planas, esto es, libres de rebabas y otros daños.

*Tabla D-1. Tornillos de montaje*

<b>Célula de carga PFRL 101</b>	<b>Dimensión del tornillo</b>
A	M8 (5/16 UNC)
B	M8 (5/16 UNC)
C	M10 (3/8 UNC)
D	M12 (1/2 UNC)

## D.8.3 Tendido del cable de la célula de carga

El cable debe sujetarse con mordazas y tenderse para evitar que la fuerza sea derivada a través del cable.

## D.9 Datos técnicos

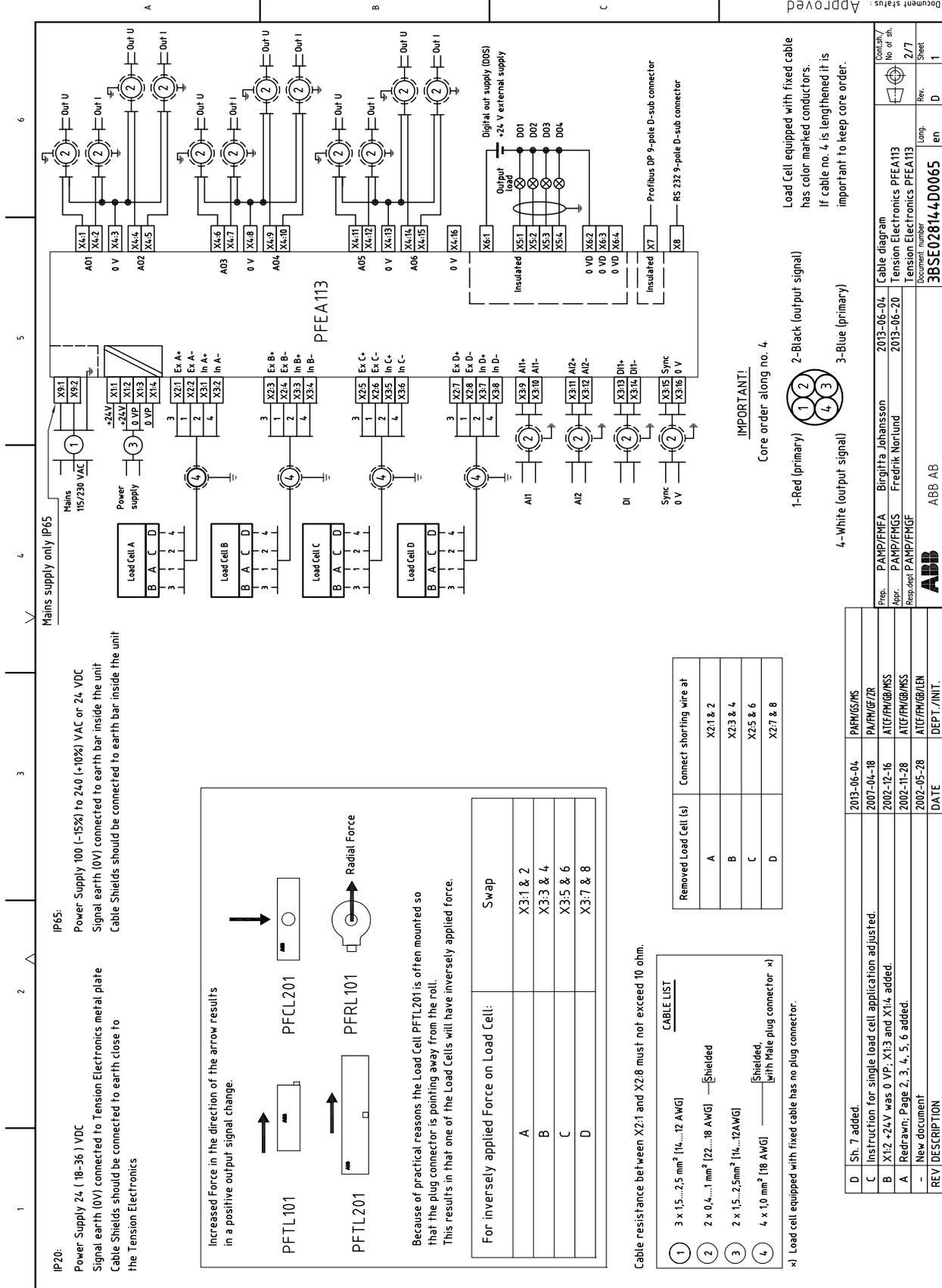
*Tabla D-2. Datos técnicos para distintos tipos de células de carga PFRL 101*

PFRL 101	Tipo	Datos			Unidad
<b>Carga nominal</b>					
Carga nominal, $F_{nom}$	A	0.5 (112)			kN (lbs)
	B	1 (225)			
	C	0.5 (112)	1 (225)	2 (450)	
	D	5 (1125)			
Fuerza transversal admisible dentro de la clase de precisión, $F_{Vnom}$	A	2.5 (562)			
	B	3 (674)			
	C	1.25 (281)	2.5 (562)	5 (1125)	
	D	10 (2250)			
Fuerza axial admisible dentro de la clase de precisión, $F_{Anom}$	A	2.5 (562)			
	B	5 (1125)			
	C	2.5 (562)	5 (1125)	10 (2250)	
	D	25 (5625)			
<b>Capacidad de sobrecarga</b>					
Carga máxima en la dirección de medición sin cambio permanente de los datos, $F_{max}$	A	2.5 (562)			kN (lbs)
	B	5 (1125)			
	C	2.5 (562)	5 (1125)	10 (2250)	
	D	25 (5625)			
<b>Constante de muelle</b>	A	50 (286)			kN/mm (1000 lbs/pulg)
	B	100 (572)			
	C	50 (286)	100 (572)	200 (1143)	
	D	500 (2858)			
<b>Datos mecánicos</b>					
Peso	A	1.5 (3.3)			kg (lbs)
	B	2.0 (4.4)			
	C	5.0 (11)	5.0 (11)	5.0 (11)	
	D	8.5 (18.7)			

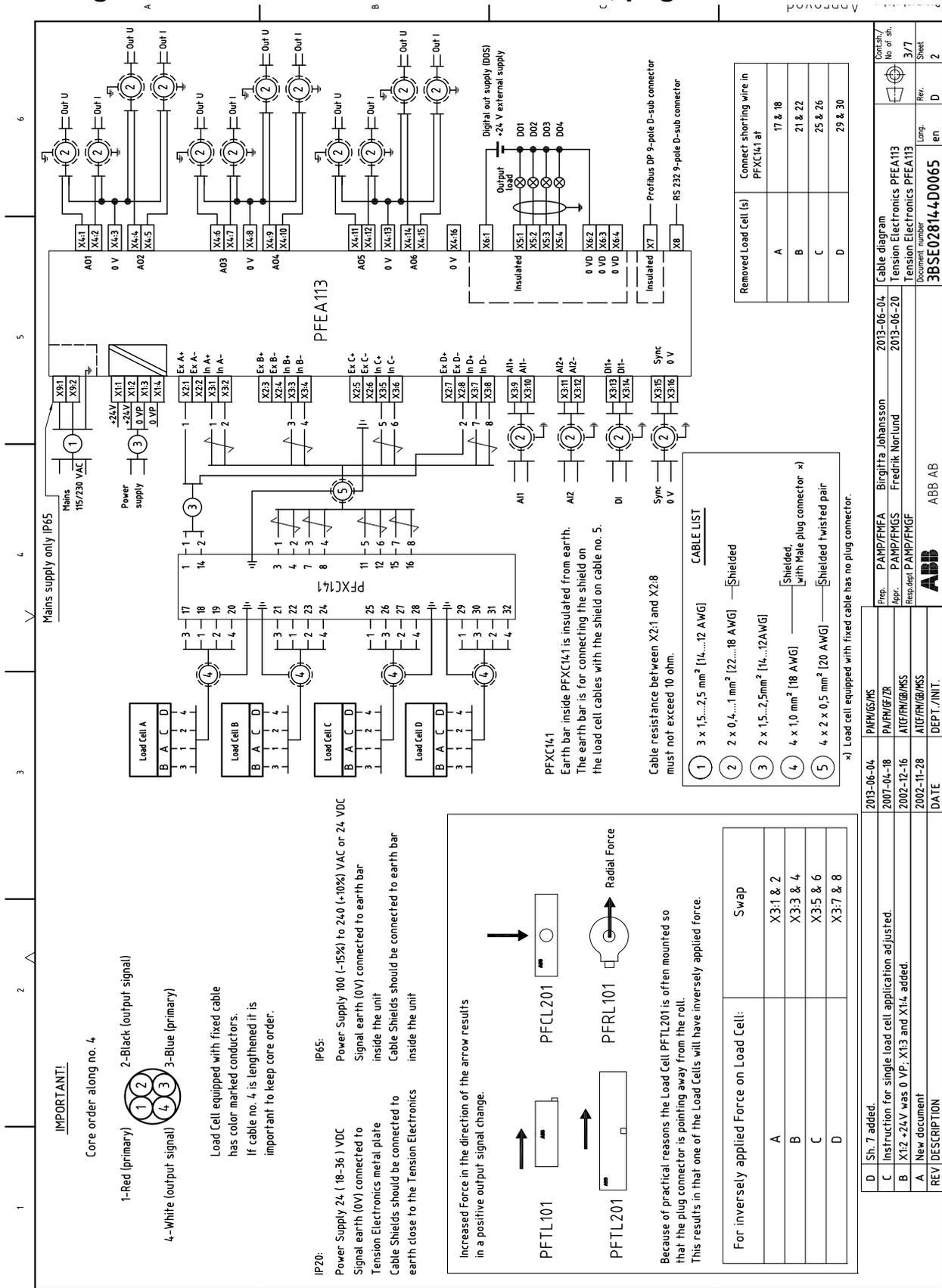
Tabla D-2. Datos técnicos para distintos tipos de células de carga PFRL 101

PFRL 101	Tipo	Datos	Unidad
<b>Material</b>	A B C D	SS 2387 acero inoxidable, DIN X4CrNiMo 16 5. Propiedades de resistencia a la corrosión similares a AISI 304.	
<b>Precisión</b>			
Clase de precisión		± 0.5	%
Error de repetibilidad		< ± 0.1	
<b>Campo de temperaturas compensadas</b>		+20 - +80 (68 - 176)	°C (°F)
Desviación de punto cero		150 (83)	ppm/K
Desviación de sensibilidad		150 (83)	(ppm/°F)
<b>Campo de temperaturas de trabajo</b>		-10 - +80 (14 - 176)	°C (°F)
Desviación de punto cero		300 (167)	ppm/K
Desviación de sensibilidad		300 (167)	(ppm/°F)
<b>Campo de temperaturas de almacenamiento</b>		-40 - +80 (-40 - 176)	°C (°F)

# D.10 Diagrama de cableado 3BSE028144D0065, página 1/7, Revisión D



D.11 Diagrama de cableado 3BSE028144D0065, página 2/7 Revisión D



Cont./No. of sh.	3/7
Rev.	D
Sheet	2

Document number	3BSE028144D0065
Long.	en

Project or order number:	ABB AB
Customer reference:	ABB AB
Product type designation:	PFEA100
Product information:	Product family: 661230 Bansop, material: PRT100
Modify date:	

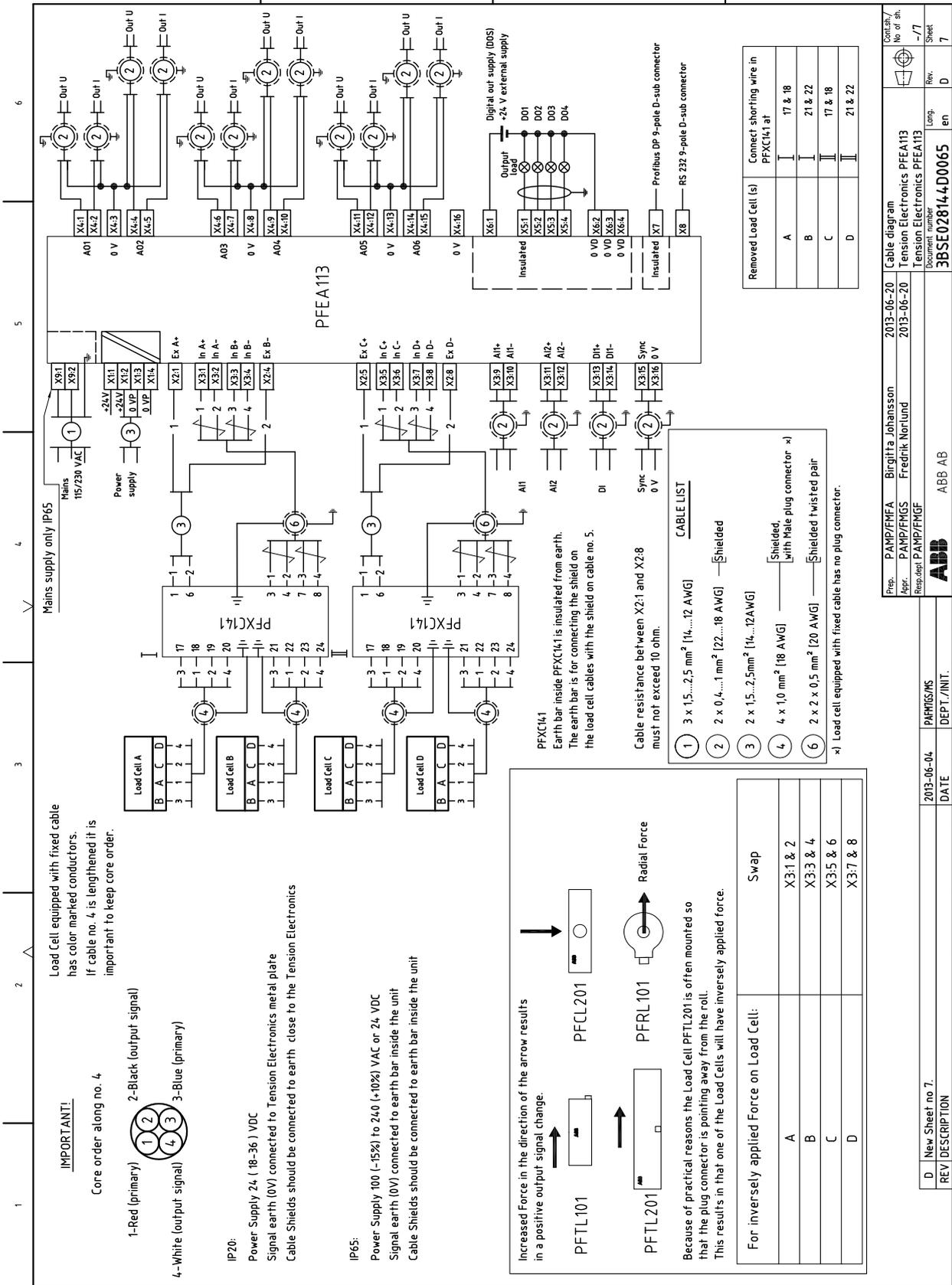
  

2013-06-04	PAMP/MS	2013-06-04	Cable diagram
2007-04-18	PA/PM/GR	2013-06-20	Tension Electronics PFEA113
2002-12-16	AT/FR/MS		Tension Electronics PFEA113
2002-11-28	AT/FR/MS		
DATE	DEPT./INIT.		

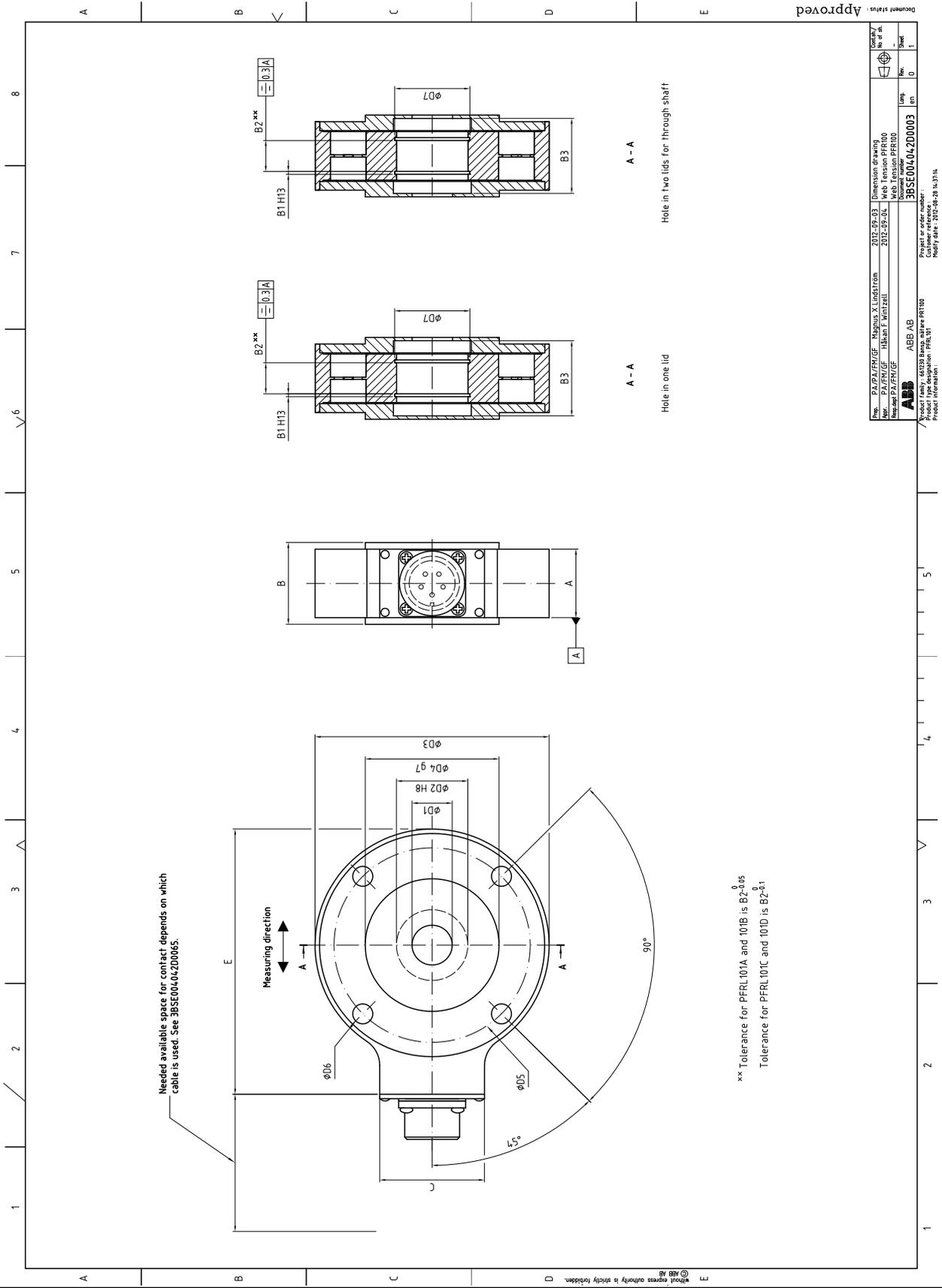


D.13 Diagrama de cableado 3BSE028144D0065, página 7/7, Revisión D

Document status: Approved



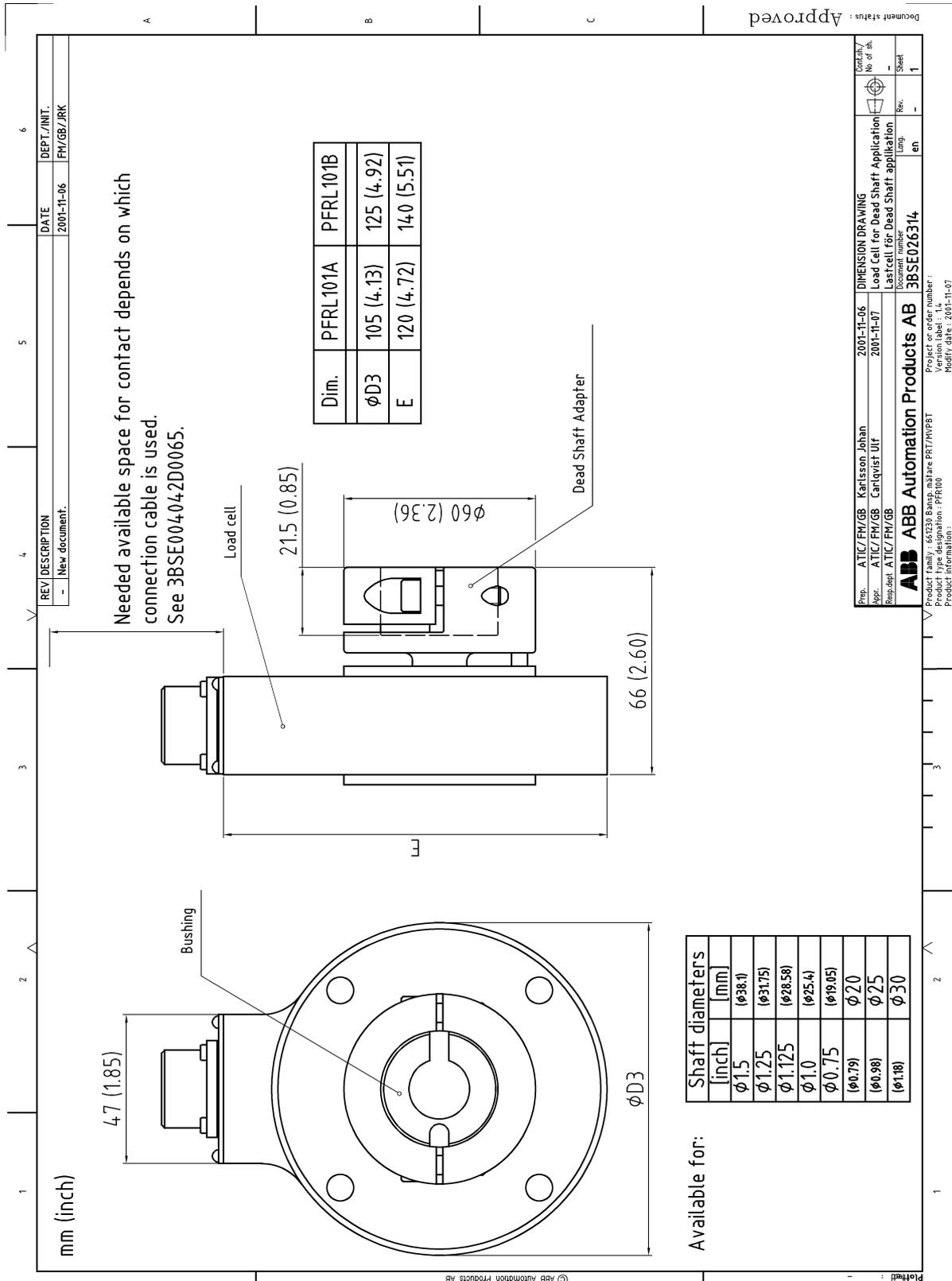
D.14 Plano de dimensiones 3BSE004042D0003, página 1/2, Revisión O



Rev.	PA/PA/FF/GE	Manus. X I	2012-09-03	Dimension drawing
Appr.	PA/FF/GE	Hilmar F. Witzell	2012-09-04	Web Tension PFR100
Rev.	PA/FF/GE	Hilmar F. Witzell		Web Tension PFR100
Rev.	ABB AB			Temp.
Rev.	ABB AB			Unit
Product name: 3BSE004042D0003				
Product type designation: PFRL101				
Product information: PFRL101				
Project or order number: 3BSE004042D0003				
Customer reference: 3BSE004042D0003				
Ready date: 2012-09-08 10:31:14				

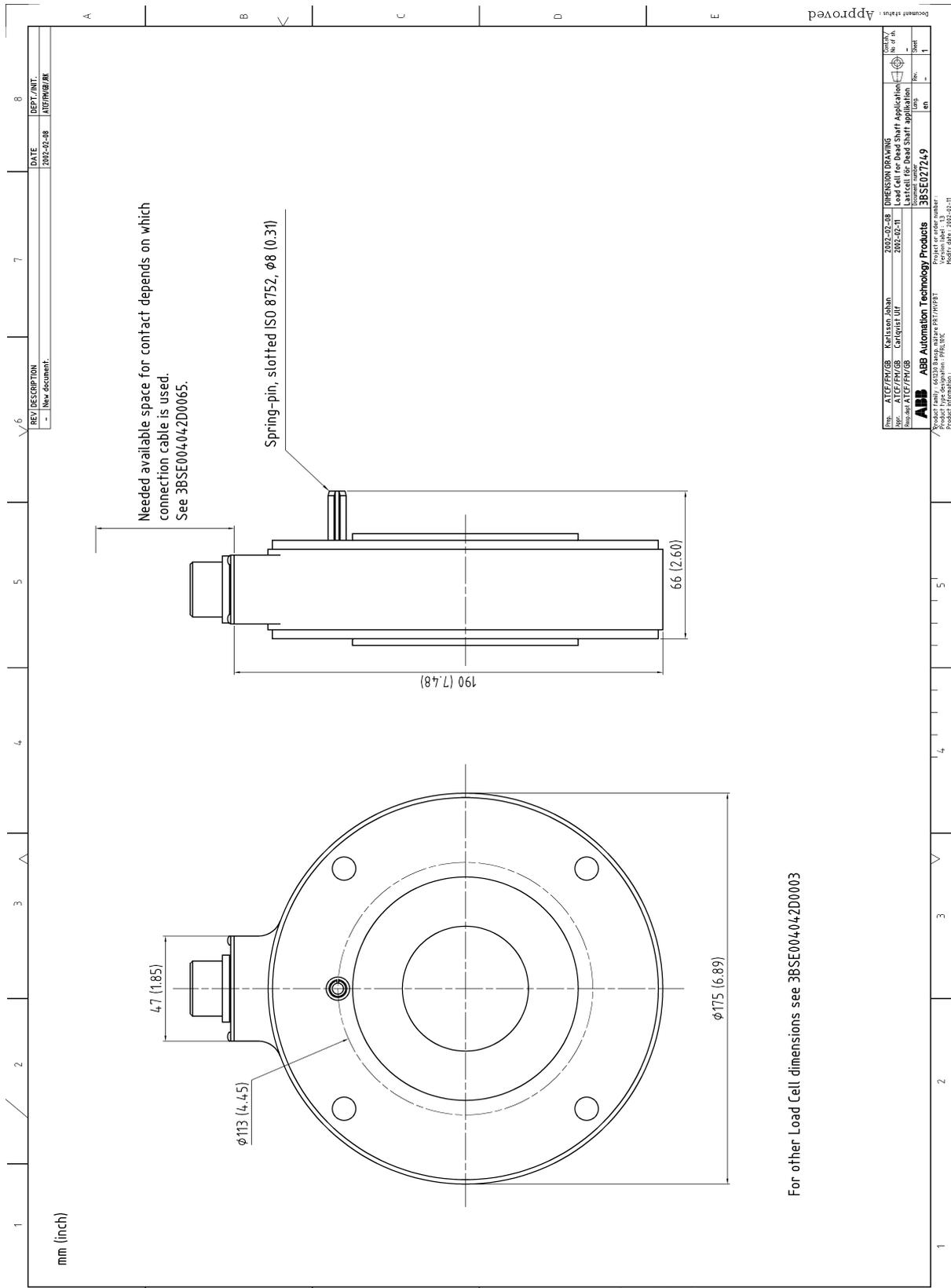


D.16 Plano de dimensiones, 3BSE0263014, Revisión -



Prep.	ATC/FM/GB	Karlsson Johan	2001-11-06	DIMENSION DRAWING	Doc. no.	
Appr.	ATC/FM/GB	Karlqvist Ulf	2001-11-07	Load Cell for Dead Shaft Application	Rev.	1
Resp. dept.	ATC/FM/GB			Last cell for Dead Shaft application	Lang.	en
				Document number		
				<b>ABB Automation Products AB</b>		
				<b>3BSE026314</b>		
				Product family: 60230 Banop. motore PR7/MVP8T		
				Product or order number:		
				Version label: 1.4		
				Product type designation: PFR00		
				Product information:		
				Modify date: 2001-11-07		

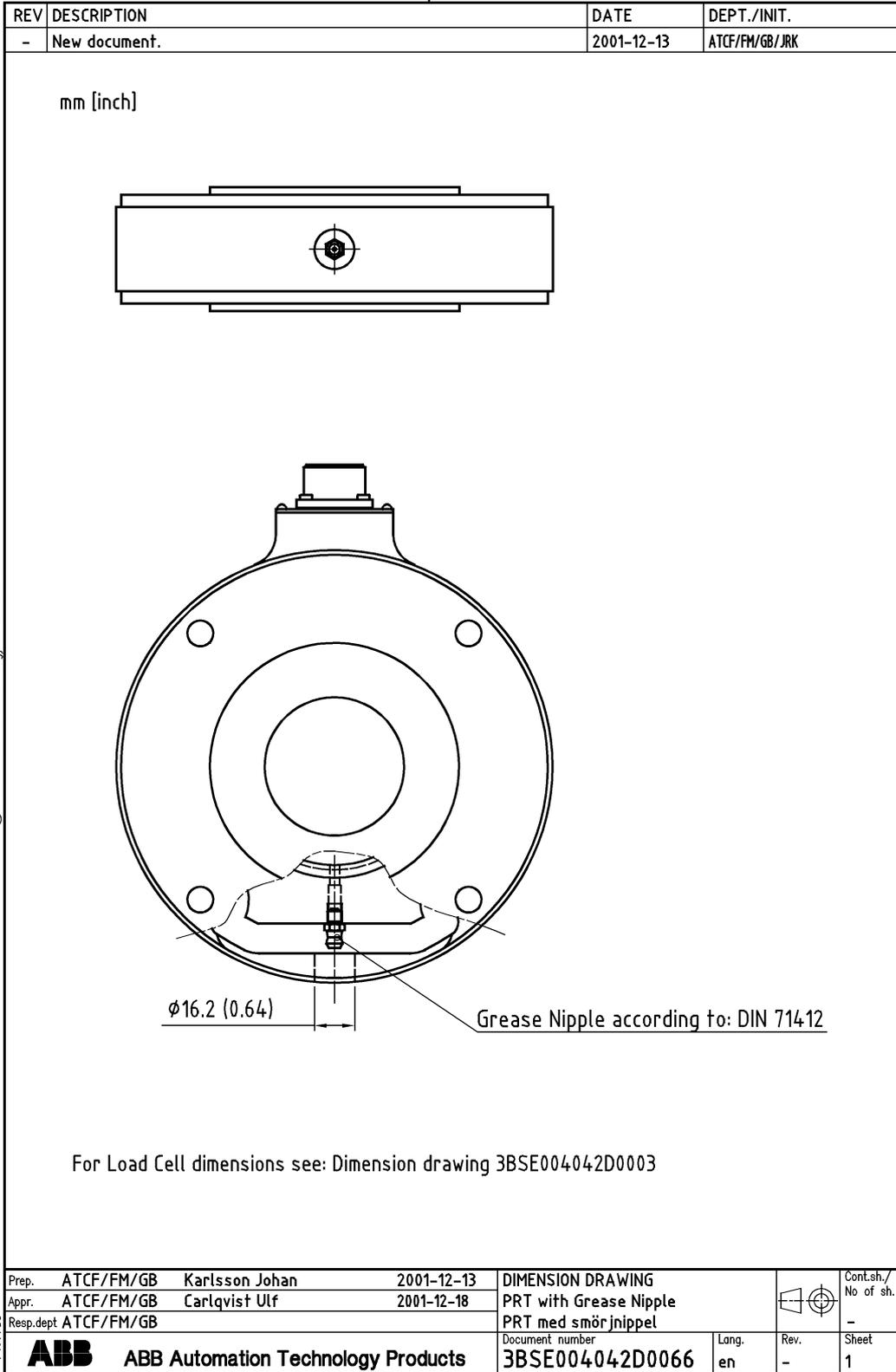
D.17 Plano de dimensiones, 3BSE027249, Revisión -



For other Load Cell dimensions see 3BSE004042D00003

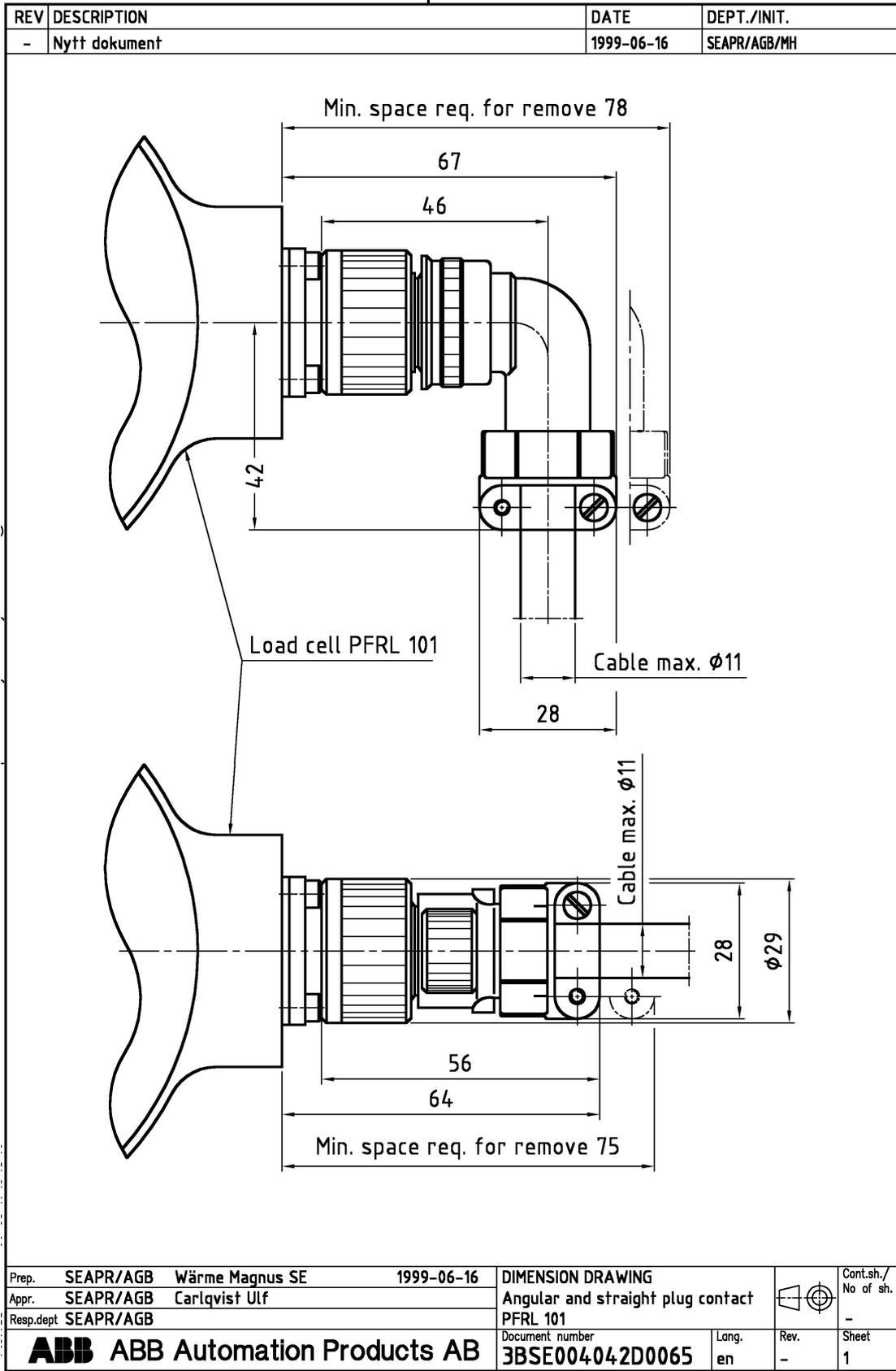
**D.18 Plano de dimensiones, 3BSE004042D0066, Revisión -**

We reserve all rights in this document and in the information contained therein. Reproduction, use or disclosure to third parties without express authority is strictly forbidden.  
 © ABB Automation Technology Products AB



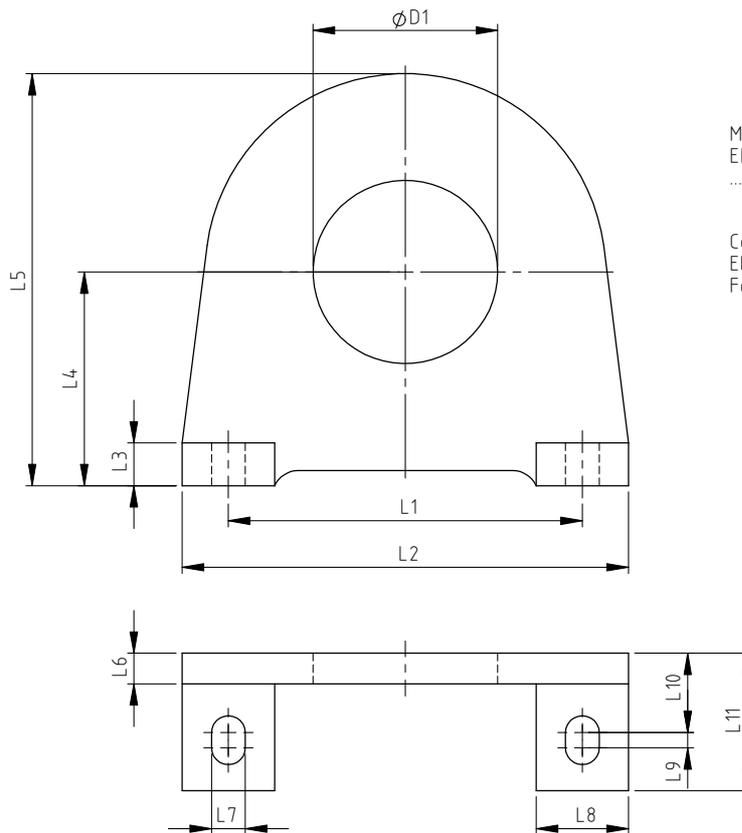
Document status : Approved

### D.19 Plano de dimensiones, 3BSE004042D0065, Revisión -



## D.20 Plano de dimensiones, 3BSE010457, Revisión B

REV	DESCRIPTION	DATE	DEPT./INIT.
-	New drawing	96-06-28	SEISY/AGK/TH
A	New material, corrosion protection and template. Updated dimensions.	2002-06-13	ATCF/FM/GB/JRK
B	CAD-format changed to SolidWorks. Material number of DIN NF BS and SS deleted.	2014-02-04	PAMP/FMGF/HG



Material:   
EN: S355MC, S355 J2G3  
... or equivalent steel.

Corrosion protection:  
Electro-zinkplated  
Fe/Zn 12C4

We reserve all rights in this document and in the information contained therein. Reproduction, use or disclosure to third parties without express authority is strictly forbidden.  
© ABB AB

Art. no.	Load cell type	$\phi D1$ H8	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8	L9	L10	L11
3BSE003694R0001	PFRL101A PFRL101B	60	115 $\pm$ 0,2	145	12,5	70 $\pm$ 0,1	135	10 $\pm$ 0,2	11	30	5	28	45
3BSE003695R0001	PFRL101C	100	195 $\pm$ 0,2	240	22	100 $\pm$ 0,1	190	18,5 $\pm$ 0,2	14	45	10	40,5	65
3BSE003696R0001	PFRL101D	130	240 $\pm$ 0,2	285	30	120 $\pm$ 0,1	235	23,5 $\pm$ 0,2	17,5	45	10	45,5	70

Prep.	<b>PAMP/FMGF</b>	<b>Hongmei Gao</b>	<b>2014-02-04</b>	<b>Dimension drawing</b> <b>Bracket for PFRL101</b> <b>Vinkelkonsol för PFRL101</b>		Cont.sh./ No of sh.	
Appr.	<b>PAMP/FMGF</b>	<b>Håkan F Wintzell</b>	<b>2014-02-07</b>			<b>1</b>	
Resp.dept	<b>PAMP/FMGF</b>						
 <b>ABB AB</b>				Document number	Lang.	Rev.	Sheet
				<b>3BSE010457</b>	<b>en</b>	<b>B</b>	<b>1</b>

Product family: 661230 Benen mätare PPT100

Project or order number:

Document status: **Approved**



## Anexo E PFTL 101 - Diseño de la instalación de células de carga

---

### E.1 Presentación del anexo

Este anexo describe el procedimiento de diseño de la instalación de células de carga.

Contiene las secciones siguientes:

- Consideraciones básicas de la aplicación
- Diseño de la instalación de células de carga (guía detallada)
- Requisitos de la instalación
- Cálculo de la fuerza y la ganancia de abrazamiento
  - Montaje horizontal
  - Montaje inclinado
  - Medición en un solo lado
- Montaje de las células de carga
- Datos técnicos
- Planos
  - Diagramas de cableado
  - Planos de dimensiones

### E.2 Consideraciones básicas de la aplicación

Cada aplicación tiene requisitos propios a tener en cuenta, si bien existen algunas consideraciones básicas que suelen repetirse en la mayoría de los casos.

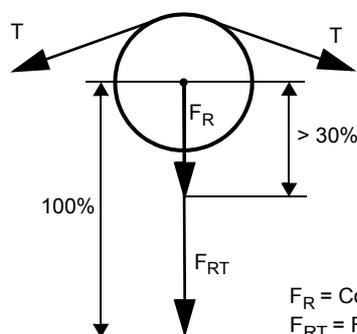
- ¿De qué tipo de proceso se trata (fabricación de papel, conversión, etc.)?  
¿Se trabaja en unas condiciones ambientales extremas (temperatura, productos químicos, etc.)?
- ¿Cuál es la finalidad de la medición de tensión (indicación o control de bucle cerrado)?  
¿Existen requisitos específicos de exactitud?
- ¿Qué tipo de diseño tiene la máquina? ¿Existe la posibilidad de modificar el diseño, para poder instalar la célula de carga más adecuada o se trata de un diseño de máquina fijo?
- ¿Qué fuerzas actúan sobre el cilindro (magnitud y dirección)?  
¿Es posible alterarlas cambiando el diseño de la máquina?

Si se responde en profundidad a estas preguntas, las posibilidades de éxito en la instalación serán elevadas. Sin embargo, el grado de exactitud que se necesita en las mediciones determina los requisitos aplicables al diseño de la instalación de células de carga.

### E.3 Guía detallada para el diseño de la instalación de células de carga

El procedimiento siguiente define las consideraciones principales que influyen en el diseño de la instalación de células de carga.

1. Asegúrese de que los datos de las células de carga cumplen los requisitos ambientales.
2. Calcule las fuerzas vertical, horizontal y axial (en sentido cruzado)
3. Dimensione y oriente la célula de carga para que se cumplan las directrices siguientes:
  - a. ¡Intente conseguir una porción lo más grande posible pero en ningún caso inferior al 10% de la tensión de la banda en la dirección de medición de la célula de carga!
  - b. ¡Seleccione un tamaño de célula de carga que permita que la carga se aproxime el máximo posible a su carga nominal! ¡No dimensione el componente de fuerza de la tensión en la dirección de medición,  $F_R$ , a menos del 10% de la carga nominal de la célula de carga!
  - c. Si existe una gran diferencia entre las tensiones mínima y máxima del proceso, seleccione una célula de carga que permita que la tensión máxima quede dentro del rango ampliado de la célula de carga (si corresponde)!
  - d. Se recomienda que el componente de fuerza medido de la tensión de banda sea como mínimo el 30% del componente de fuerza de tara (peso del cilindro) que actúa en la dirección de medición de la célula de carga. El motivo de esta recomendación es la estabilidad de la señal de la célula de carga, especialmente cuando el sistema opera con una amplia diferencia de temperaturas.  
Esto significa que si  $F_{RT} < 1/3$  de  $F_{nom}$ ,  $F_R$  debe ser como mínimo un 10% de  $F_{nom}$ .  
Para  $F_{RT}$  mayores, el  $F_R$  más bajo recomendado debe ser como mínimo un 30% de  $F_{RT}$ .



**Regla 1:** Si  $F_{RT} < 1/3$  de  $F_{nom}$   
 $F_R$  debe ser como mínimo un 10% de  $F_{nom}$

**Regla 2:** Si  $F_{RT} > 1/3$  de  $F_{nom}$   
se recomienda que  $F_R$  sea como mínimo un 30% de  $F_{RT}$

$F_R$  = Componente de fuerza de la tensión de banda en la dirección de la medición  
 $F_{RT}$  = Fuerza de tara en la dirección de la medición

- e. Compruebe los datos de la célula de carga para asegurarse de que no se superan los límites de las fuerzas de acumulación vertical, transversal y axial.
4. Diseñe el bastidor de base y/o las placas adaptadoras.

## E.4 Requisitos de la instalación

Para lograr la precisión indicada, la máxima fiabilidad posible y estabilidad a largo plazo, instale las células de carga como se establece a continuación.

Cilindro de medición dinámicamente equilibrado que cumple como mínimo con el grado G-2.5 ISO 1940-1.

Cojinetes de alineación automática

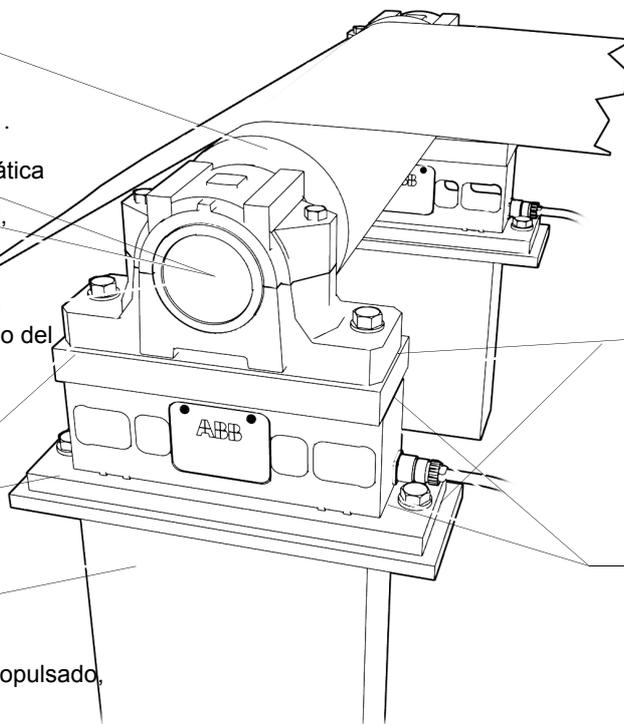
para permitir la expansión axial, utilice cojinetes SKF CARB, o como segunda opción, cojinetes de cilindros esféricos de deslizamiento en un extremo del eje.

Use cojinetes de cilindros esféricos fijos en el otro extremo del eje.

La superficie de montaje debe ser plana dentro de 0,05 mm (0,002 pulg)

Cimientos estables

Si el cilindro de medición es propulsado, consulte siempre a ABB para asegurarse de obtener una solución con un mínimo riesgo de interrupciones.



Se pueden colocar suplementos de ajuste entre la placa de adaptación superior y el alojamiento de cojinete, y entre la placa de adaptación inferior y los cimientos.

Los suplementos de ajustes **no** se deben colocar inmediatamente arriba o abajo de la célula de carga.

Para conocer los pares de apriete correctos, consulte la Tabla E-1.

### Alineación de las células de carga

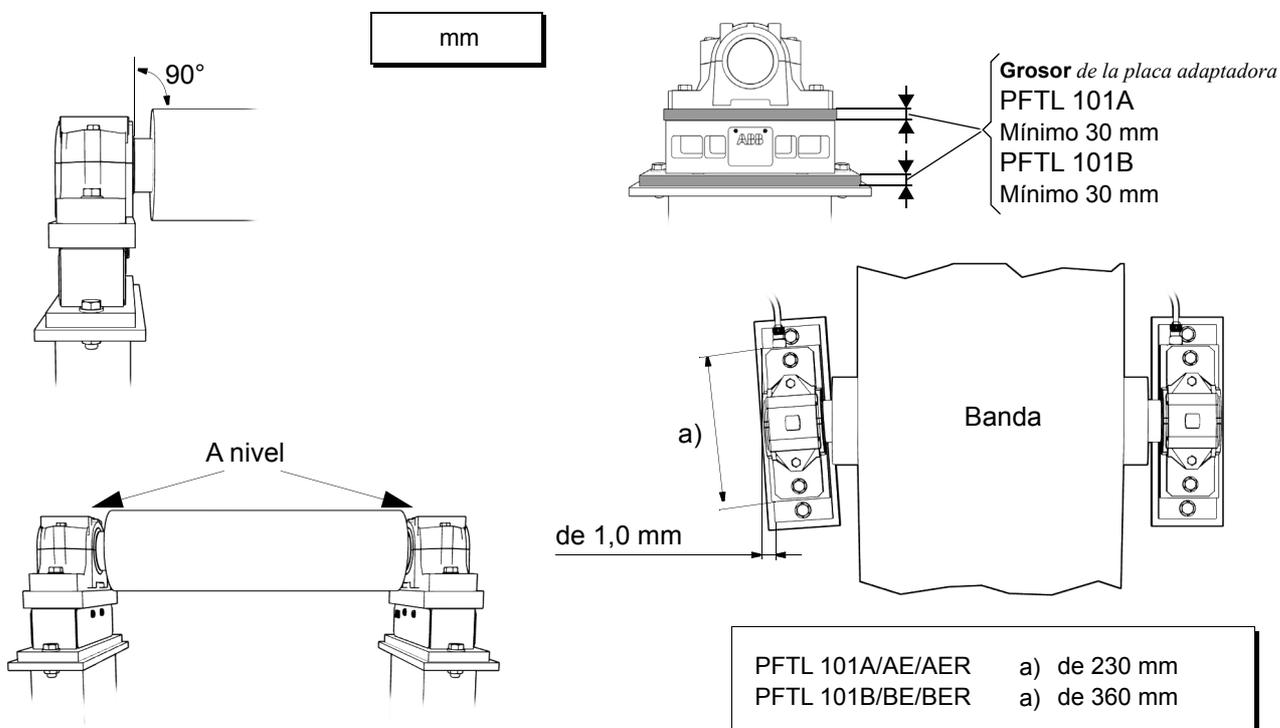
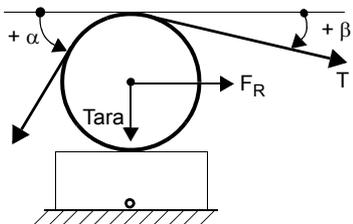


Figura E-1. Requisitos de la instalación

## E.5 Alternativas de montaje, cálculo de fuerza y cálculo de ganancia de abrazamiento

### E.5.1 Montaje horizontal



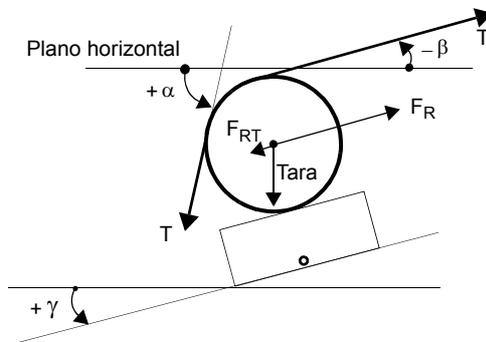
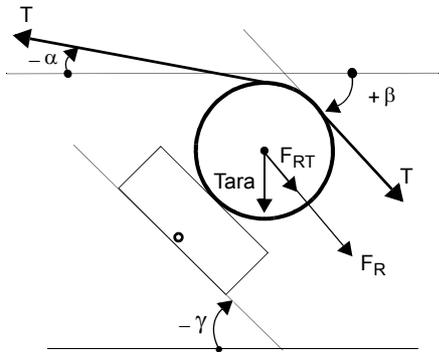
En la mayoría de los casos, el montaje horizontal es la solución más lógica y simple. Por lo tanto, se debe tratar de montar la célula de carga en posición horizontal cuando sea posible.

$$F_R = T \times (\cos \beta - \cos \alpha)$$
$$F_{RT} = 0 \text{ (La fuerza de la tara no se mide)}$$
$$F_{R\text{tot}} = F_R + F_{RT} = T \times (\cos \beta - \cos \alpha)$$

---

$$T \text{ (Tension)} = \text{Gan. abrazam.} \times F_R$$
$$\text{Gan. abrazam.} = \frac{T}{F_R} = \frac{T}{T(\cos \beta - \cos \alpha)}$$
$$\text{Gan. abrazam.} = \frac{1}{\cos \beta - \cos \alpha}$$

## E.5.2 Montaje inclinado



$$F_R = T \times [\cos(\beta + \gamma) - \cos(\alpha - \gamma)]$$

$$F_{RT} = -Tara \times \sin \gamma$$

$$F_{Rtot} = F_R + F_{RT} =$$

$$T \times [\cos(\beta + \gamma) - \cos(\alpha - \gamma)] + (-Tara \times \sin \gamma)$$

$$T \text{ (Tension)} = \text{Gan. abrazam.} \times F_R$$

$$\text{Gan. abrazam.} = \frac{T}{F_R} = \frac{T}{T[\cos(\beta + \gamma) - \cos(\alpha - \gamma)]}$$

$$\text{Gan. abrazam.} = \frac{1}{\cos(\beta + \gamma) - \cos(\alpha - \gamma)}$$

A veces, es necesario montar la célula de carga en una pendiente debido a restricciones del diseño mecánico de la máquina o a la necesidad de tener un componente de fuerza suficiente aplicado a la célula de carga.

El montaje inclinado añade un componente de fuerza de tara en el sentido de medición y modifica los componentes de fuerza como indica la figura.

### NOTA

Al efectuar los cálculos, es importante que los ángulos sean ajustados en las ecuaciones con los signos correctos con respecto al plano horizontal.

## E.6 Cálculo de fuerza para la medición con una sola célula de carga

En algunos casos, es suficiente medir la tensión con una célula de carga única montada en un extremo del cilindro. Sin embargo, el cilindro debe estar apoyado en ambos extremos.

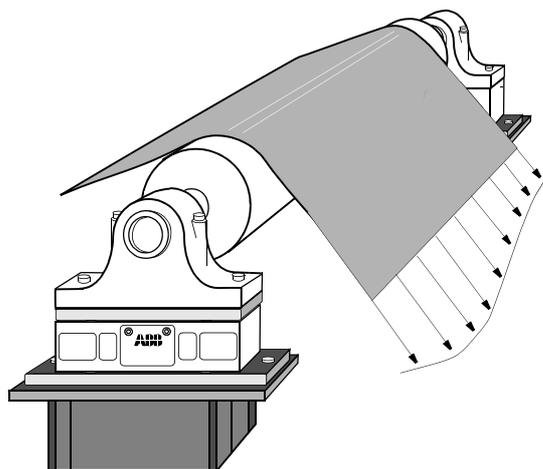
### E.6.1 La solución más común y simple

La solución más lógica y simple es el montaje horizontal con la banda distribuida regularmente y centrada sobre el cilindro.

Mientras el cilindro esté apoyado en ambos extremos, se aplican los mismos cálculos indicados en

#### NOTA

La precisión del cálculo con una sola célula de carga depende en gran medida lo bien que puede determinarse el centro de la fuerza. Dado que la distribución de esfuerzos transversales es generalmente algo irregular, este procedimiento no es sencillo. No obstante, la célula de carga producirá una medición estable y repetible.

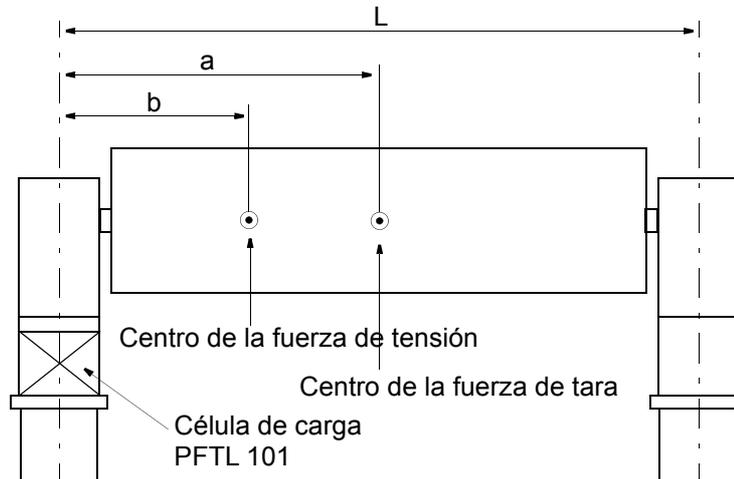


*Figura E-2. Distribución de esfuerzos transversales*

## E.6.2 Cálculo de fuerza cuando la banda no está centrada en el cilindro

Use los cálculos siguientes para el montaje horizontal e inclinado cuando la banda no está centrada sobre el cilindro.

La fuerza aplicada en la célula de carga será proporcional a la distancia entre el centro de la fuerza de tensión y la línea central de la célula de carga (ver la figura).



Procedimiento para el cálculo:

1. ¿Montaje horizontal o inclinado?
2. Calcule  $F_R$  y  $F_{RT}$ , consulte la [Sección E.5, Alternativas de montaje, cálculo de fuerza y cálculo de ganancia de abrazamiento](#).
3. Utilice las siguientes ecuaciones:

$$F_R \text{ para célula de carga única} = F_R \times \frac{L-b}{L}$$

$$F_{RT} \text{ para célula de carga única} = F_{RT} \times \frac{L-a}{L}$$

$$F_{R_{tot}} \text{ para célula de carga única} = F_R \text{ para célula de carga única} + F_{RT} \text{ para célula de carga única}$$

donde:

- $L$  = Distancia entre la línea central de la célula de carga y la línea central del cojinete opuesto
- $a$  = Distancia entre el centro de la fuerza de tara y la línea central de la célula de carga
- $b$  = Distancia entre el centro de la fuerza de tensión y la línea central de la célula de carga

## E.7 Montaje de las células de carga

Las instrucciones que aparecen a continuación se refieren a una disposición típica de montaje. Se permiten variaciones siempre y cuando se cumplan los requisitos de la [Sección E.4, Requisitos de la instalación](#).

Si es necesario utilizar clavijas tubulares para fijar la posición de la célula de carga, consulte las instrucciones en la [Figura E-3](#).

1. Limpie los cimientos y otras superficies de montaje.
2. Fije la placa de adaptación inferior en la célula de carga.  
Apriete los tornillos con el par de apriete especificado en la [Tabla E-1](#).
3. Fije la célula de carga y la placa de adaptación inferior en los cimientos, sin apretar los tornillos a fondo.
4. Fije la placa de adaptación superior en la célula de carga.  
Apriete los tornillos con el par de apriete especificado en la [Tabla E-1](#).
5. Monte el alojamiento de cojinetes y el cilindro en la placa de adaptación superior, sin apretar los tornillos a fondo.

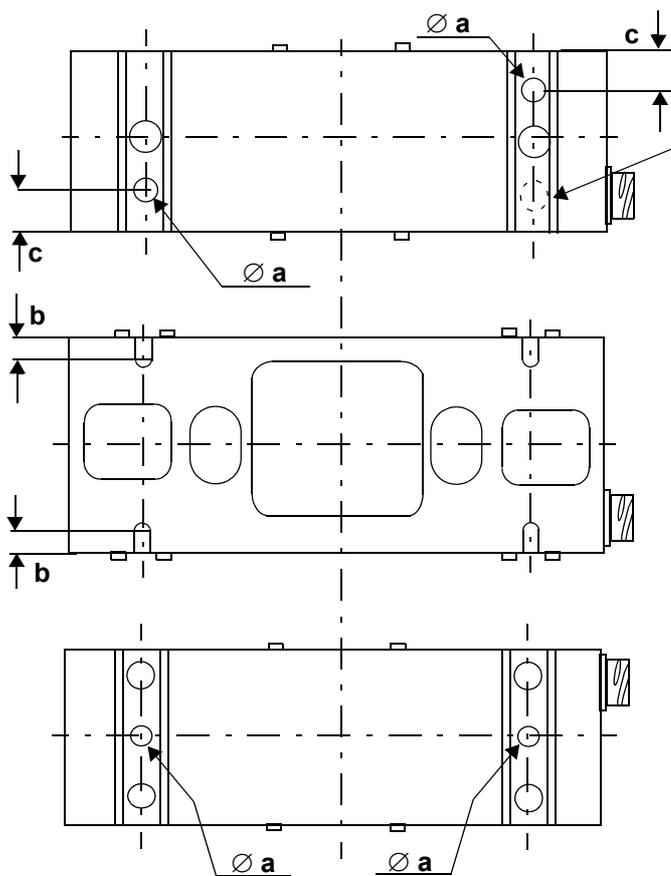
### PRECAUCIÓN

Si la operación no se realiza con el cuidado suficiente, es posible que las células de carga se sobrecarguen, especialmente si se utiliza un cilindro pesado. Las células de carga más sensibles son, obviamente, la PFTL 101A-0,5 kN y la PFTL 101B-2 kN. Las aplicaciones con montaje inclinado son las que presentan el mayor riesgo de sobrecarga.

6. Ajuste las células de carga de forma que queden situadas en paralelo y en línea con la dirección axial del cilindro. Apriete los tornillos de la base, con los valores especificados en la [Tabla E-1](#).
7. Ajuste el cilindro de forma que quede en ángulo recto respecto de la dirección longitudinal de las células de carga. Apriete los tornillos de la placa adaptadora superior, acorde con los valores de la [Tabla E-1](#).

Tabla E-1. Pares de apriete de la célula de carga PFTL 101

Alternativa	Tipo de tornillos	Clase de resistencia	Tipo de lubricación	Dimensión	Par de apriete [Nm] ± 5%
1 (Recomendado)	Tornillos de aleación de acero Clase de resistencia según ISO 898/1	12.9	Aceite	M12	136 Nm
				M16	333 Nm
				M20	649 Nm
2 (Recomendado)	Tornillos de aleación de acero Clase de resistencia según ISO 898/1	12.9	MoS <sub>2</sub>	M12	117 Nm
				M16	286 Nm
				M20	558 Nm
3	Acero inoxidable (A2-80) o acero resistente al ácido (A4-80), Clase de resistencia según ISO 3506	A2-80 o bien A4-80	Cera	M12	76 Nm
				M16	187 Nm
				M20	364 Nm
4	Acero inoxidable (A2-80) o acero resistente al ácido (A4-80), Clase de resistencia según ISO 3506	A2-80 o bien A4-80	Aceite o bien emulsión	M12	65 Nm
				M16	161 Nm
				M20	313 Nm



**NOTA**  
 No perforo en este área, ya que podría causar daños en el cableado interno.

Célula de carga PFTL 101	$\varnothing$ a	b	c	Pasador tubular de centrado
A/AE/AER	8	15	15	$\varnothing$ 8,4
B/BE/BER	12	15	20	$\varnothing$ 12,5

Figura E-3. Perforación de orificios para pasadores tubulares de centrado

## E.7.1 Tendido del cable de la célula de carga

El cable debe sujetarse con mordazas y tenderse para evitar que la fuerza sea derivada a través del cable.

## E.8 Datos técnicos

Tabla E-2. Datos técnicos para distintos tipos de células de carga PFTL 101

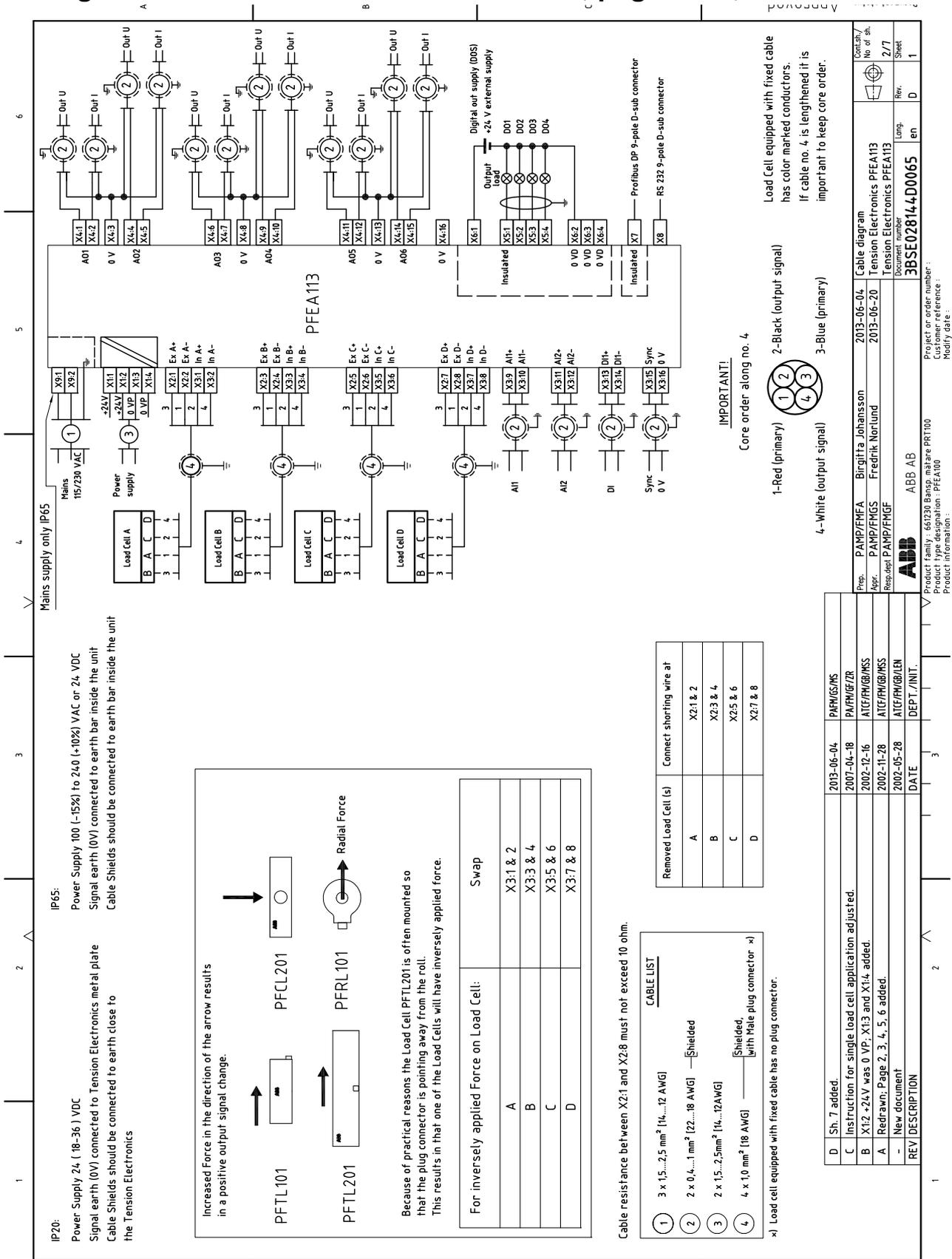
PFTL 101	Tipo	Datos				Unidad	
<b>Carga nominal</b>							
Carga nominal en la dirección de medición, $F_{nom}$	A/AE/AER	0.5 (112)	1.0 (225)	2.0 (450)		kN (lbs)	
	B/BE/BER	2.0 (450) 5.0 (1120) 10.0 (2250) 20.0 (4500)					
Carga transversal admisible dentro de la precisión, $F_{Vnom}$	A/AE/AER	5 (1120)	10 (2250)	10 (2250)			
	B/BE/BER	30 (6740) 30 (6740) 30 (6740) 40 (9000)					
Carga axial admisible dentro de la precisión, $F_{Anom}$	A/AE/AER	2 (450)	5 (1120)	5 (1120)			
	B/BE/BER	5 (1120) 10 (2250) 10 (2250) 10 (2250)					
<b>Capacidad de sobrecarga</b>							
Carga máx. en la dirección de medición sin cambio permanente de datos, $F_{max}$	A/AE/AER	2.5 (562)	5 (1120)	10 (2250)			
	B/BE/BER	10 (2250) 25 (5620) 50 (11200) 80 (18000)					
<b>Constante de muelle</b>	A/AE/AER	32 (183)	65 (372)	130 (744)		kN/mm (1000 lbs/pulg)	
	B/BE/BER	130 (744) 325 (1860) 650 (3718) 1300 (7440)					
<b>Datos mecánicos</b>							
Longitud	A/AE/AER	230 (9)	230 (9)	230 (9)			
	B/BE/BER	360 (14) 360 (14) 360 (14) 360 (14)					
Anchura	A/AE/AER	84 (3.3)	84 (3.3)	84 (3.3)		mm (pulg)	
	B/BE/BER	104 (4) 104 (4) 104 (4) 104 (4)					
Altura	A/AE/AER	125 (5)	125 (5)	125 (5)			
	B/BE/BER	125 (5) 125 (5) 125 (5) 125 (5)					

Tabla E-2. Datos técnicos para distintos tipos de células de carga PFTL 101

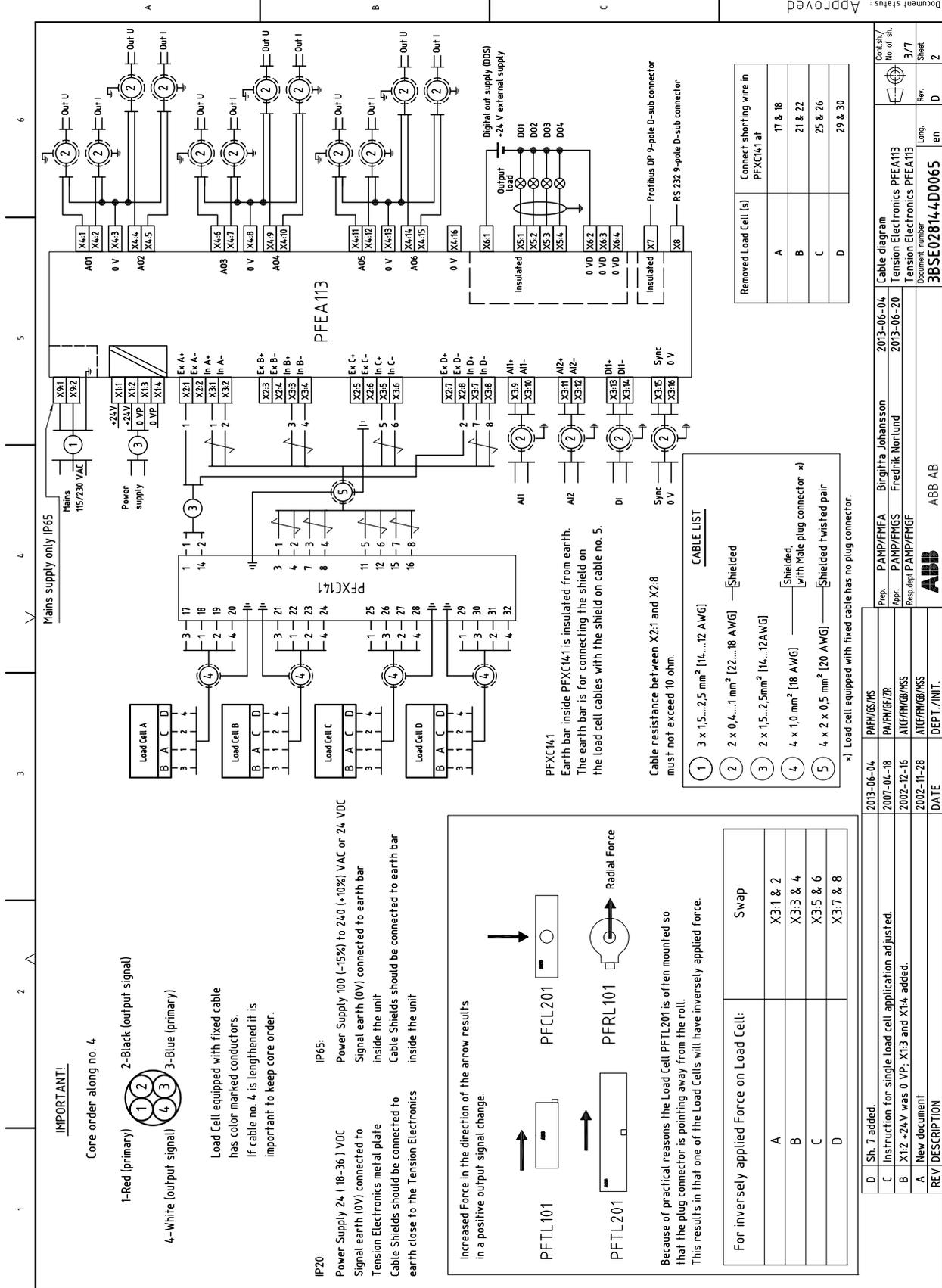
PFTL 101	Tipo	Datos				Unidad
Peso	A/AE/AER	9 (20)	9 (20)	10 (22)		kg (lbs)
	B/BE/BER			20 (44)	21 (46)    21 (46)    23 (51)	
Material	A/AE/B/BE	Acero inoxidable: SS 2383 DIN 17440 X12CrMoS17 Werkstoffnr 1.4104 AISI 430F				
	AER/BER	Acero resistente al ácido: SS 2348 DIN 17440 X2CrNiMo17 13 2 Werkstoffnr 1,4404 AISI 316L				
<b>Precisión</b>						
Clase de precisión		± 0.5				
Desviación de linealidad		± 0.3				%
Error de repetibilidad		< ± 0.05				
Histéresis		<0.2				
Campo de temperaturas compensadas		+20 - +80 (68 - 176)				°C (°F)
Desviación de punto cero	A/AE/AER	30 / 80 <sup>(1)</sup> (17 / 44 <sup>(1)</sup> )				ppm/K (ppm/F)
Desviación de sensibilidad	B/BE/BER	150 (83)				
<b>Campo de temperaturas de trabajo</b>		-10 - +105 (14 - 221)				°C (°F)
Desviación de punto cero		50 / 100 <sup>(1)</sup> / (28 / 56 <sup>(1)</sup> )				ppm/K (ppm/F)
Desviación de sensibilidad		250 (139)				
<b>Campo de temperaturas de almacenamiento</b>		-40 - +105 (-40 - +105)				°C (°F)
<b>Grado de protección</b>	A/B	IP 65		Según EN 60 529		
	AE/BE	IP 66				
	AER/BER	IP 66/67				

(1) PFTL 101AER -0,5 kN/ -1,0 kN

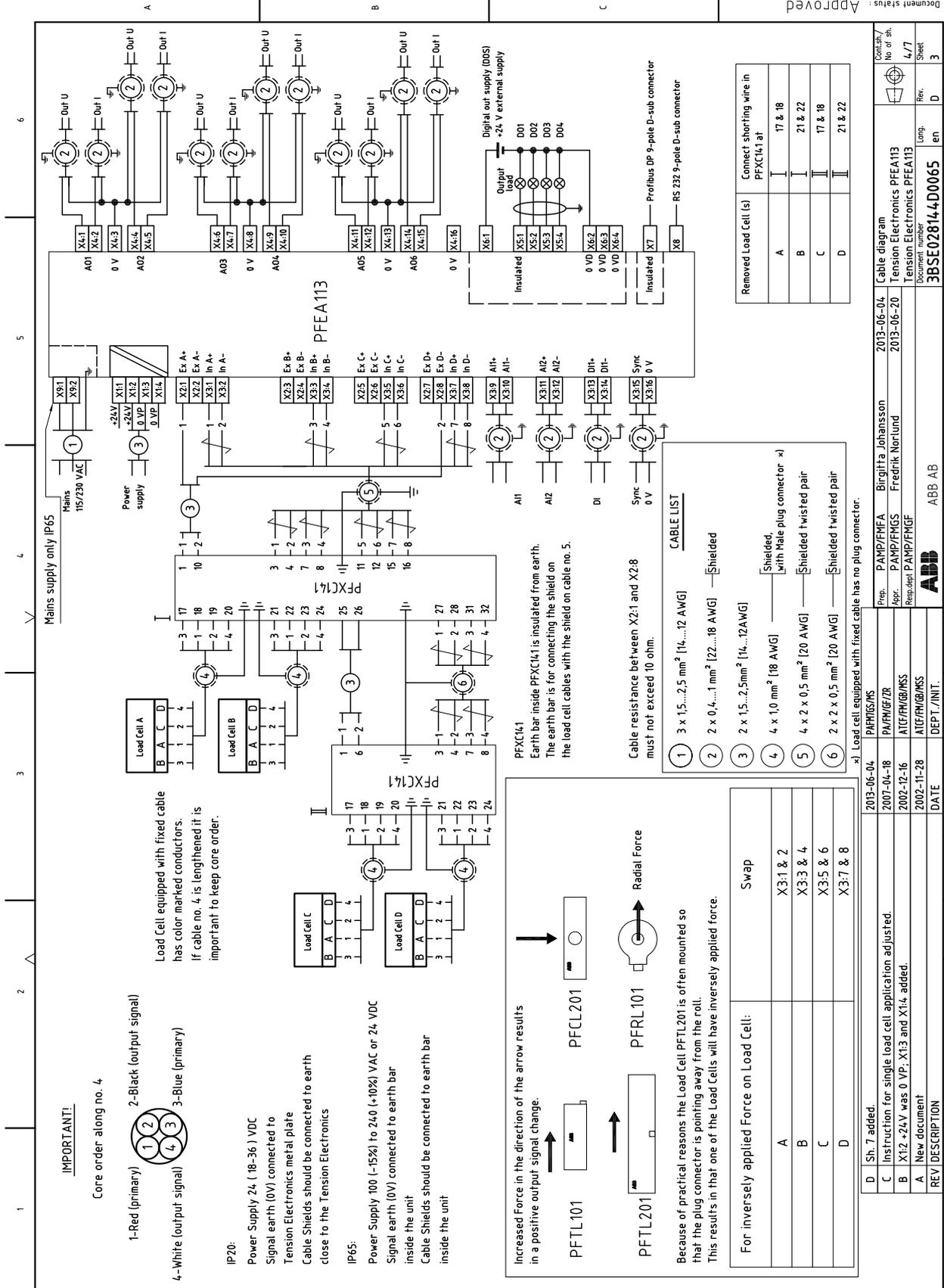
## E.9 Diagrama de cableado 3BSE028144D0065, página 1/7, Revisión D



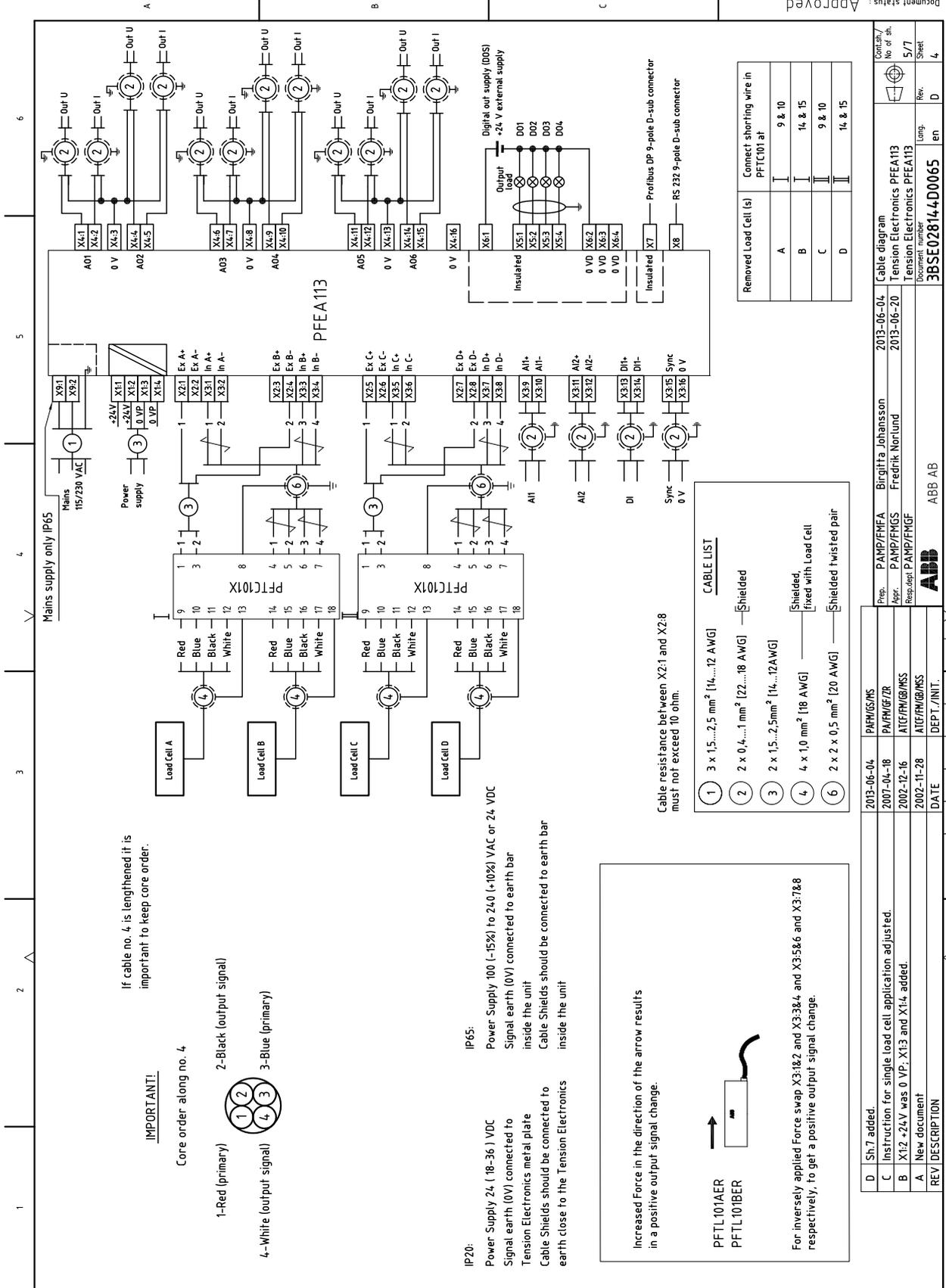
E.10 Diagrama de cableado 3BSE028144D0065, página 2/7, Revisión D



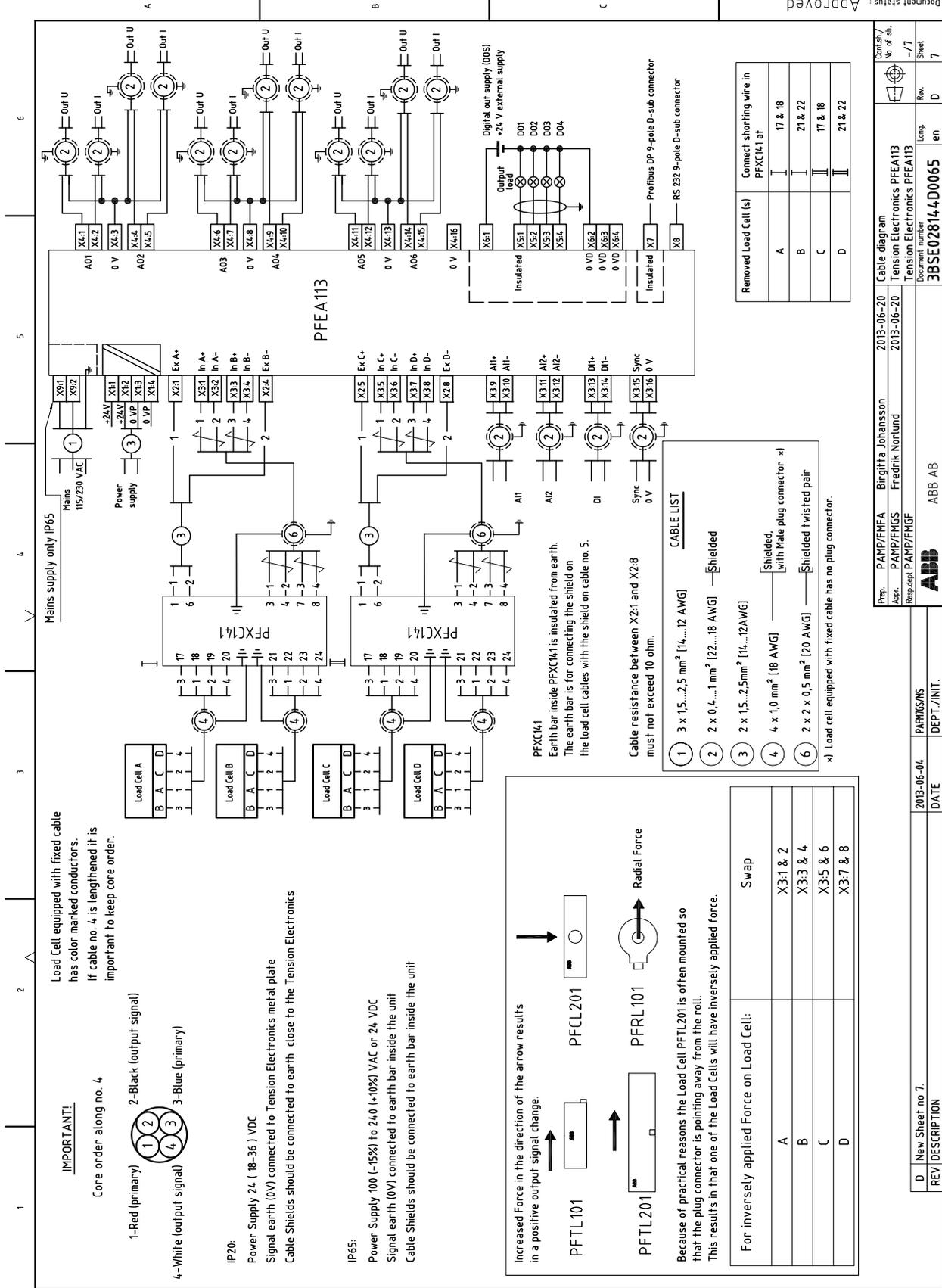
E.11 Diagrama de cableado 3BSE028144D0065, página 3/7, Revisión D



E.12 Diagrama de cableado 3BSE028144D0065, página 4/7, Revisión D



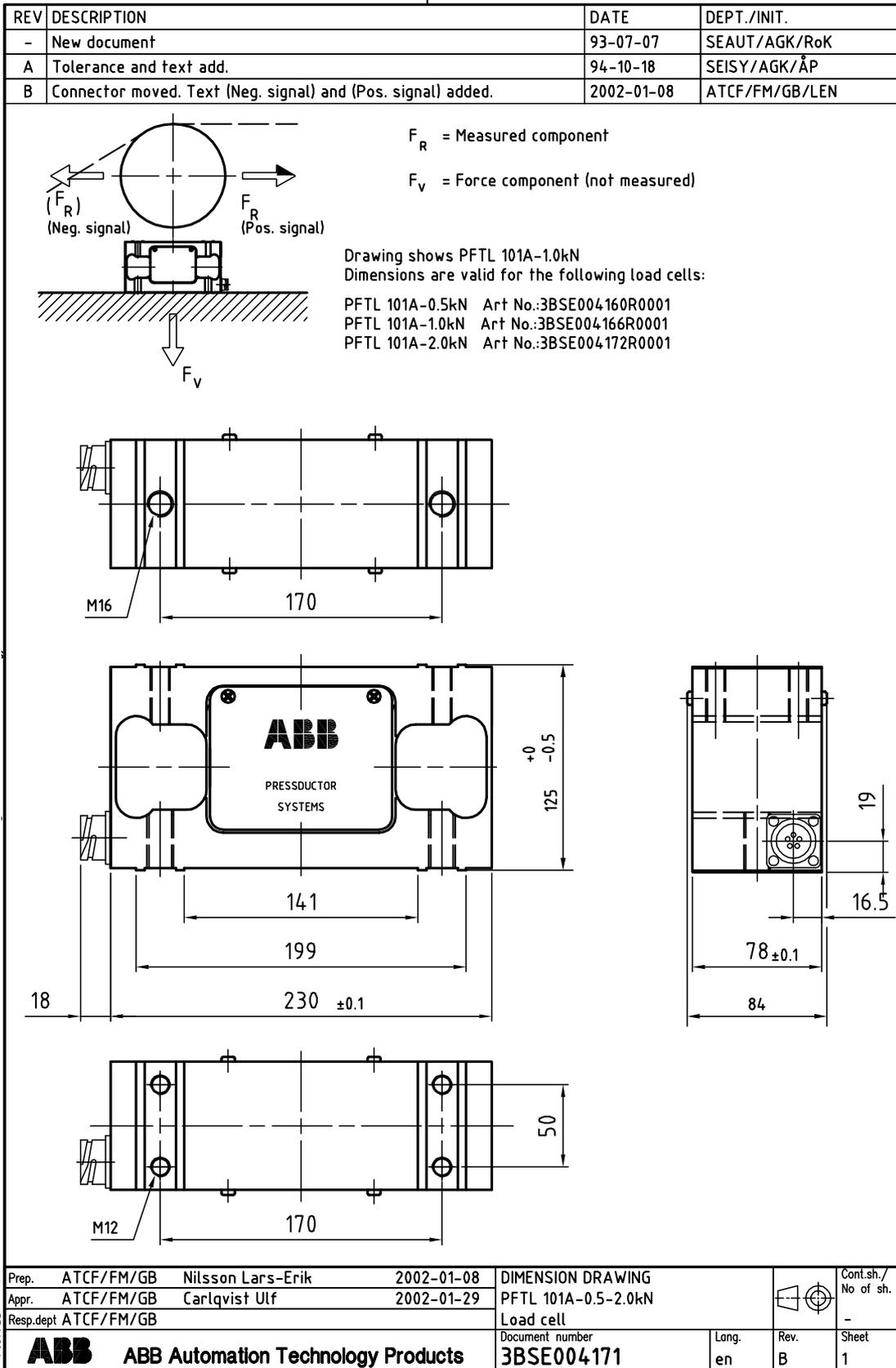
E.13 Diagrama de cableado 3BSE028144D0065, página 7/7, Revisión D



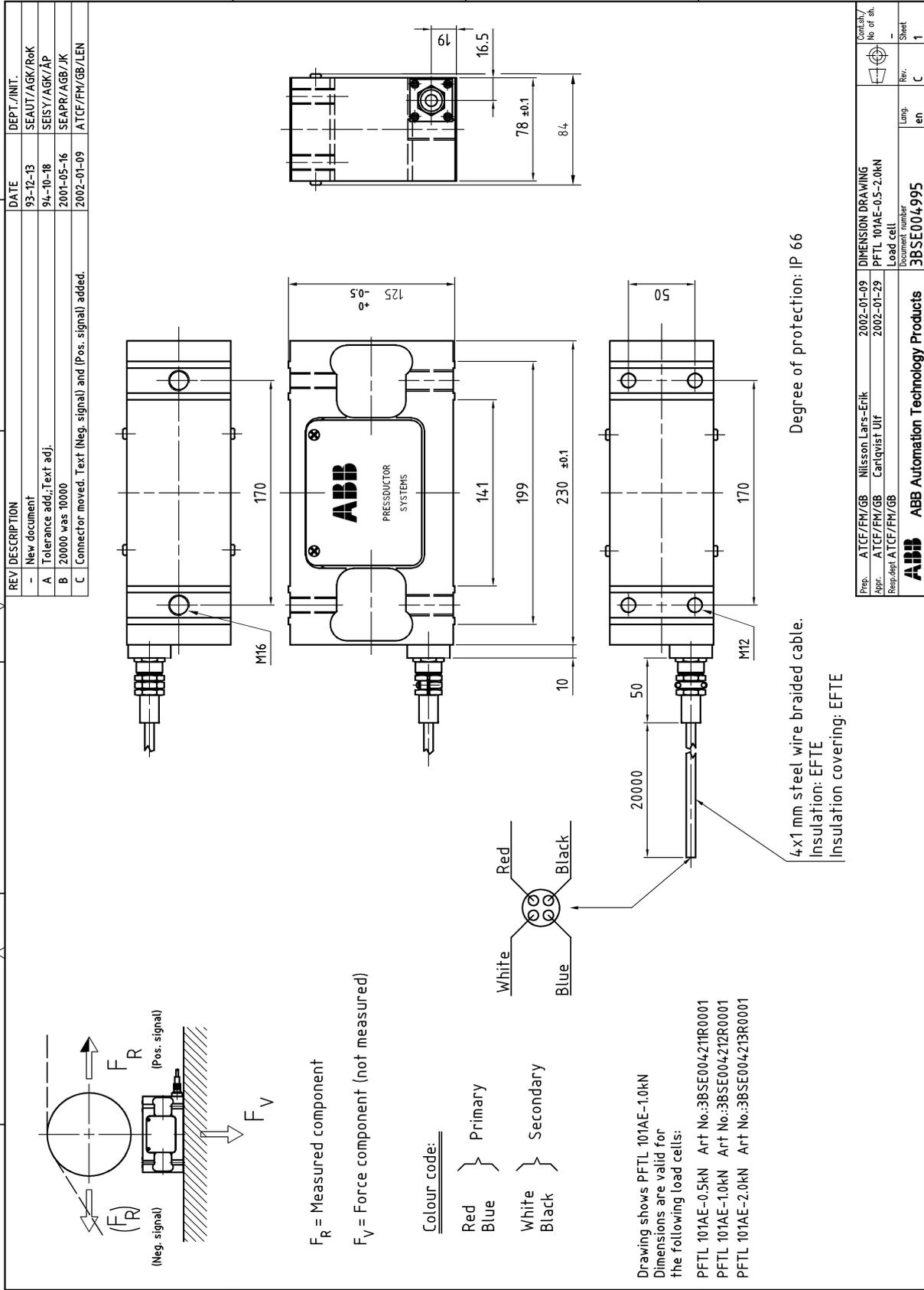
Prep.	PAMP/FMFA	Project or order number:	3BSE028144D0065
Appr.	PAMP/FMGS	Product family:	667230 Base; module PRT100
Responsible	PAMP/FMFG	Product information:	PFEA100
		Product information:	

Doc. No.	3BSE028144D0065	Rev.	D
Sheet	7		
Document status:	Approved		

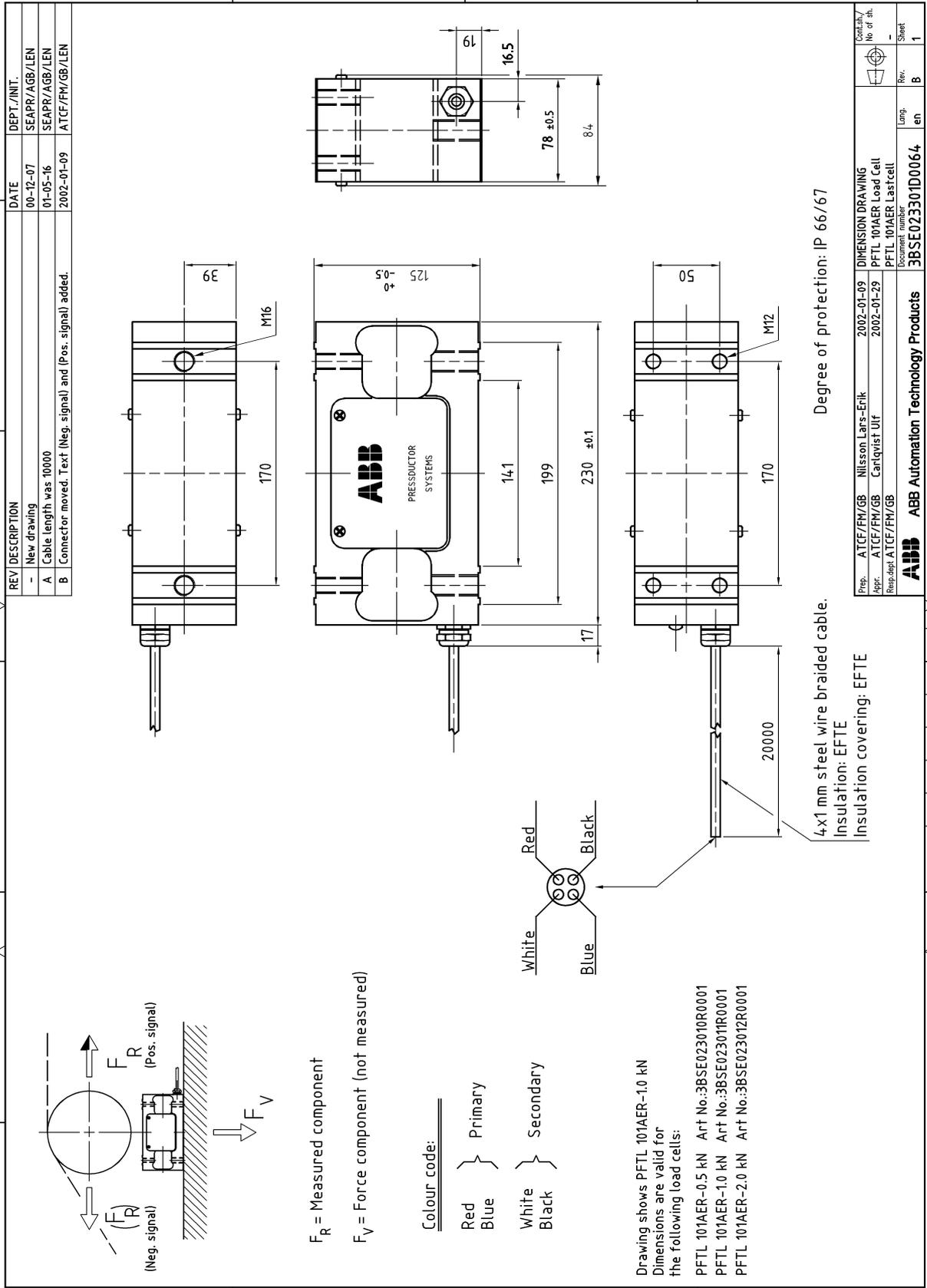
### E.14 Plano de dimensiones, 3BSE004171, Revisión B



### E.15 Plano de dimensiones, 3BSE004995, Revisión C

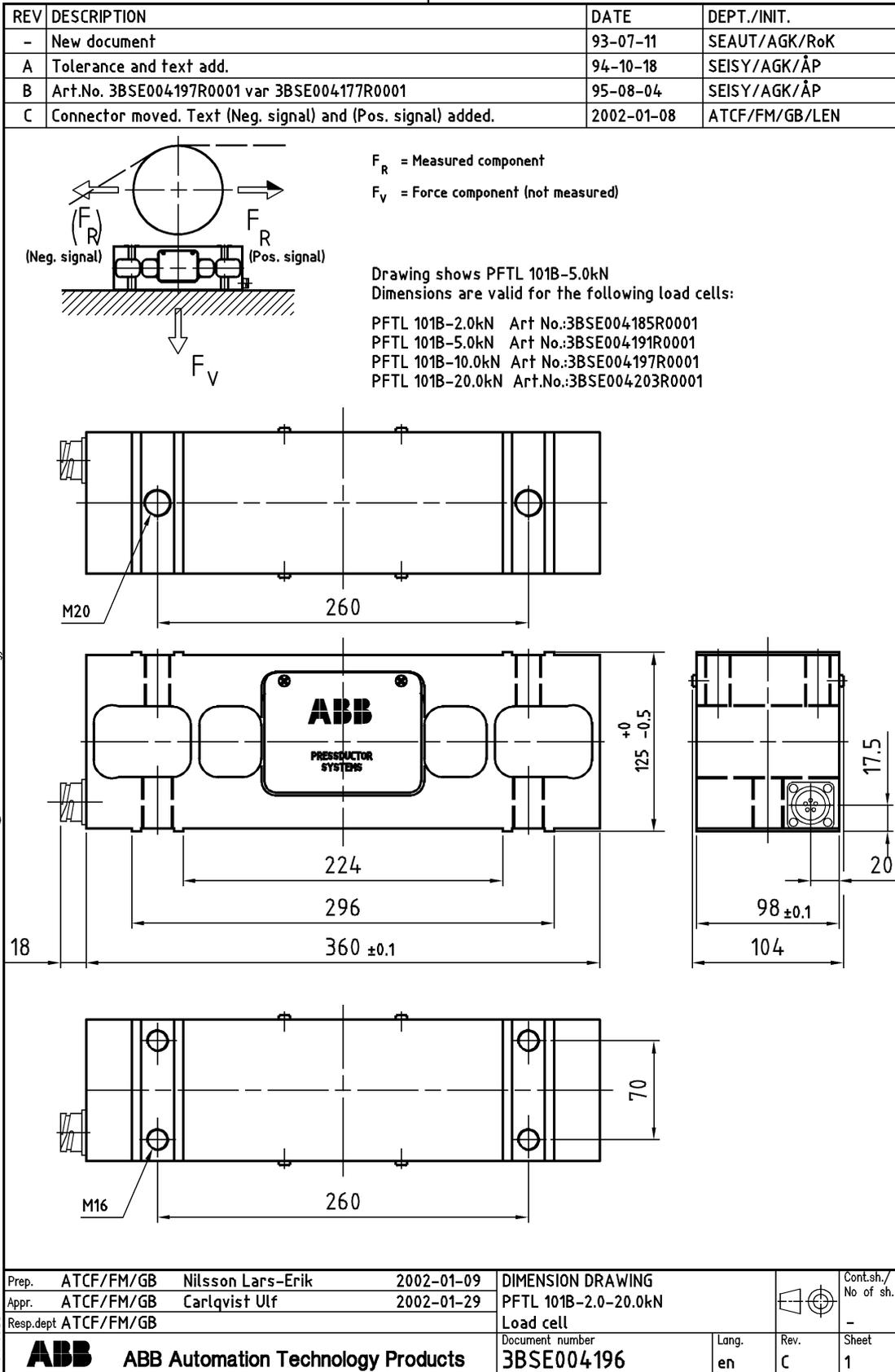


### E.16 Plano de dimensiones, 3BSE023301D0064, Revisión B

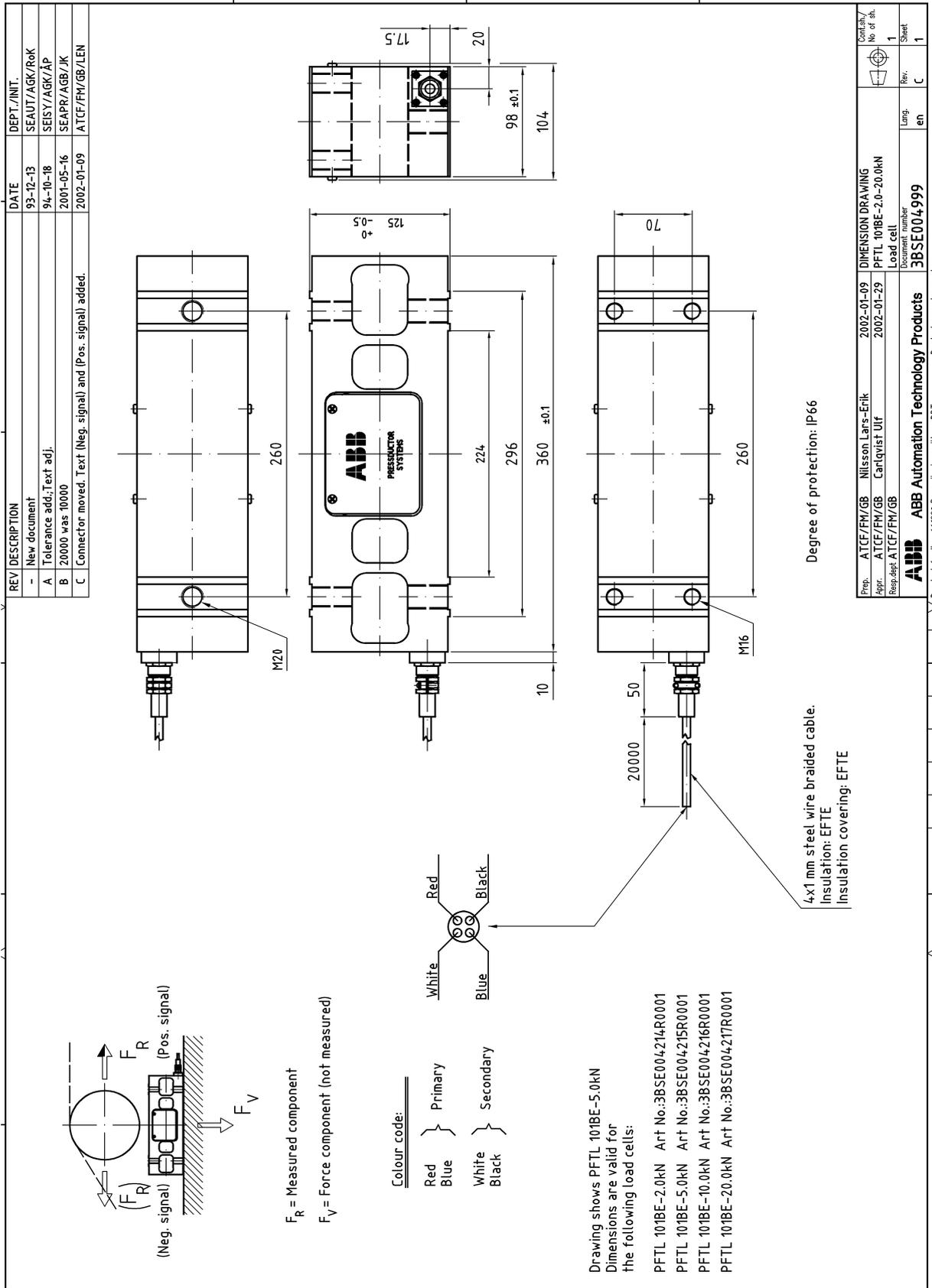


Prep.	ATCF/FM/GB	Milsson Lars-Erik	2002-01-09	DIMENSION DRAWING	Contact/No of sh.
Appr.	ATCF/FM/GB	Carlqvist Ulf	2002-01-29	PFTL 101AER Load Cell	
Resp. Dept.	ATCF/FM/GB			PFTL 101AER Lastcell	
				Issued number	
				3BSE023301D0064	
				Lang.	en
				Rev.	B
				Sheet	1

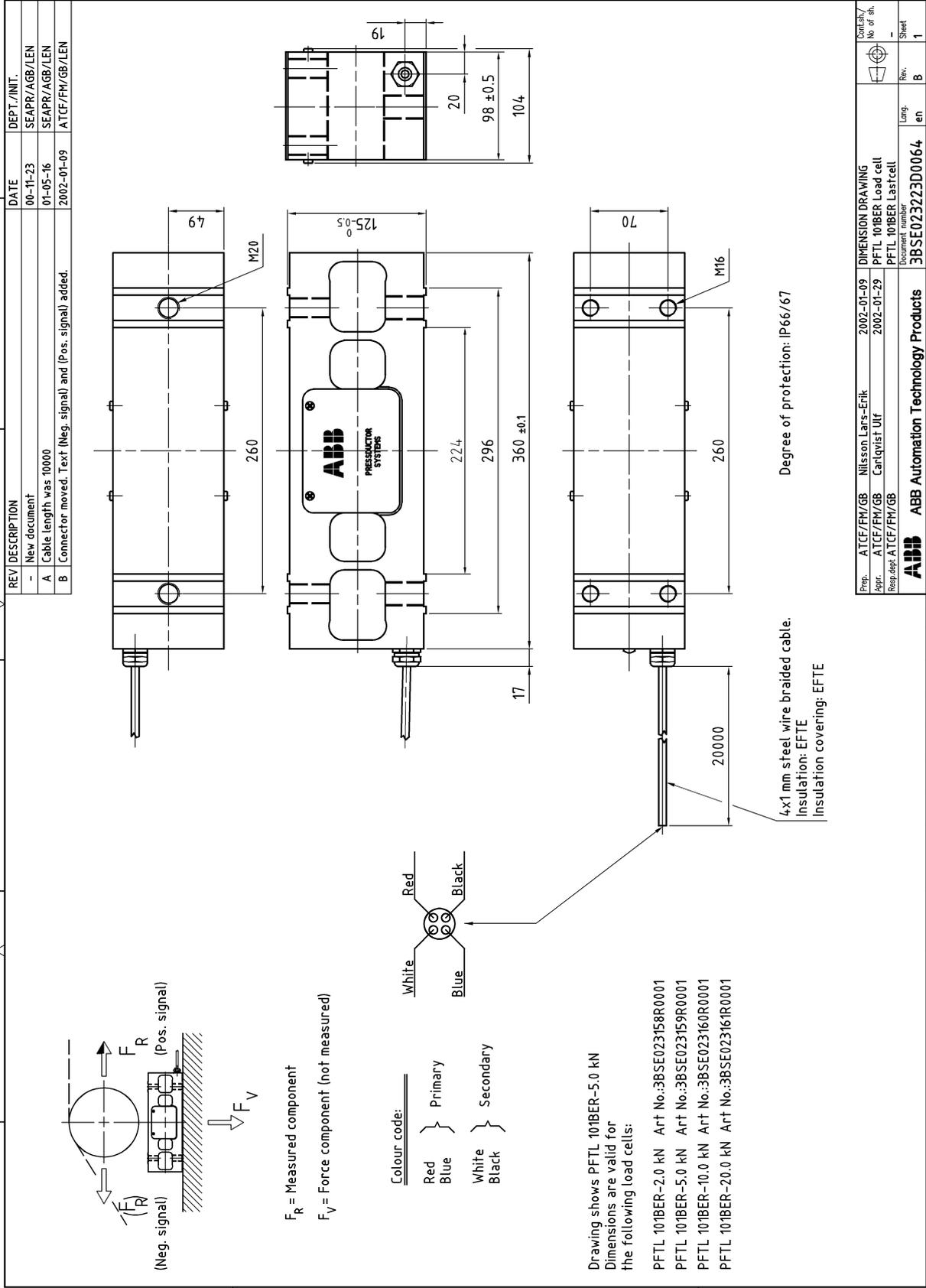
### E.17 Plano de dimensiones, 3BSE004196, Revisión C



### E.18 Plano de dimensiones, 3BSE004999, Revisión C



### E.19 Plano de dimensiones, 3BSE023223D0064, Revisión B



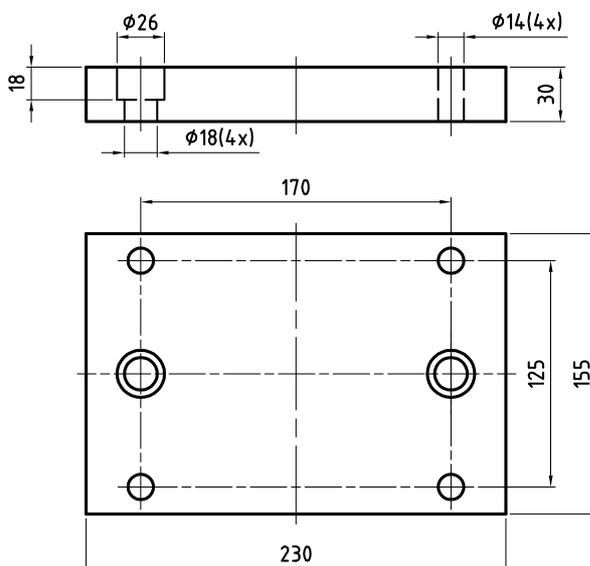
Prep.	A TCF/FM/GB	Niesson Lars-Erik	2002-01-09	DIMENSION DRAWING	Conty./
Appr.	A TCF/FM/GB	Cantqvist Ulf	2002-01-29	PFTL 101BER Load cell	No of sh.
Responsible	A TCF/FM/GB			PFTL 101BER Lastcell	1
Document number				3BSE023223D0064	Sheet
Product family: 661220 Banupainnimašare PBT				en	1
Product or order number:				en	1

## E.20 Plano de dimensiones, 3BSE012173, Revisión F

REV	DESCRIPTION	DATE	DEPT./INIT.
-	New drawing	97-02-28	SEISY/AGK/ÅP
A	Yield strenght was 250 N/mm <sup>2</sup>	97-06-11	SEISY/AGK/ÅP
B	Title block updated	00-10-10	SEAPR/AGB/JK
C	PFTL 101AER added to Material table	01-02-21	SEAPR/AGB/LEN
D	Redrawn , Material table moved to 3BSE030638D3101	2009-04-23	PA/FM/GF/JK
E	Table Technical materials added.	2012-12-07	PA/FM/GF/ML
E	Doc. title Lower adpt. plate for PFTL101A/AE was	2012-12-07	PA/FM/GF/ML
E	Lower adapter plate for PFTL 101 A.	2012-12-07	PA/FM/GF/ML
F	Technical materials table adjusted. Doc. title adjusted.	2013-06-10	PAMP/FMGF/ML

Technical materials			
Loadcell	Material description	Material specification	Material designation
PFTL101A/AE	Steel, through hardened	Hardness 300-400HB, Yield stress>500MPa(N/mm <sup>2</sup> ), CTE 11- 13 µm/m°C. Remanent magnetism of the finished detail must be less than 2 Gauss(0-0,2mT)	34CrNiMo6+QT900, Toolox 33, Toolox 44, W.nr. 1.6582 +QT900, ASTM 4340 or equivalent
	Martensitic Stainless Steel	Hardness 300-400HB, Yield stress>400MPa(N/mm <sup>2</sup> ), CTE 10 - 13 µm/m°C. Remanent magnetism of the finished detail must be less than 2 Gauss(0-0,2mT)	X12CrMoS13+AT, X20Cr13 +AT, W.nr.1.4.005 +AT, W.nr.1.4.021 +AT, ASTM 416, 420 or equivalent
PFTL101AER	Austenitic Stainless Steel.	Hardness 150-350HB, Yield stress>220MPa(N/mm <sup>2</sup> ), CTE 16- 18 µm/m°C. Remanent magnetism of the finished detail must be less than 2 Gauss(0-0,2mT)	X2CrNiMo17-12-2 +AT X5CrNi18-10+AT, W.nr.1.4.301+AT, W.nr.1.4.404 +AT ASTM 313, 314 or equivalent.

We reserve all rights in this document and in the information contained therein. Reproduction, use or disclosure to third parties without express authority is strictly forbidden.  
© ABB AB



Manufacturing drawing : 3BSE030638D3101

Mass(weight) : App 8 kg

Prep.	PA/FMGF	Magnus X Lindström	2013-06-10	Dimension drawing Lower adpt. plate PFTL101A/AE/AER Und. adpt. platta PFTL101A/AE/AER		Cont.sh./ No of sh.	
Appr.	PA/FMGF	Håkan F Wintzell	2013-06-14			-	
Resp.dept	PA/FMGF			Document number <b>3BSE012173</b>	Lang. en	Rev. F	Sheet 1



ABB AB

Product family : 661220 Bånspl. mätare PFT100

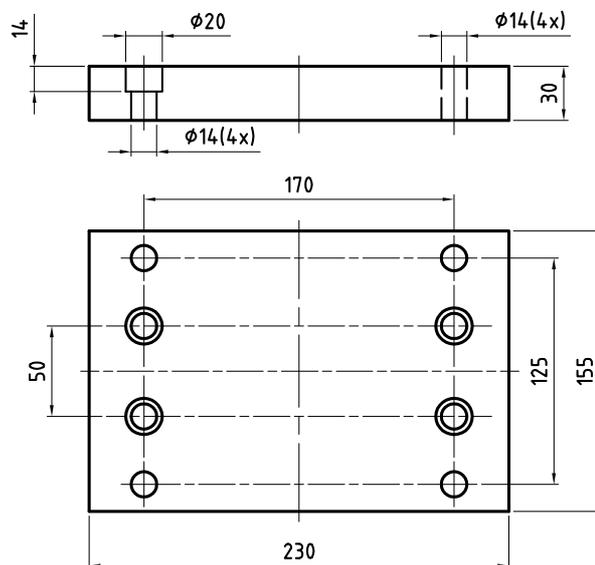
Project or order number :

Document status : Approved

## E.21 Plano de dimensiones, 3BSE012172, Revisión F

REV	DESCRIPTION	DATE	DEPT./INIT.
-	New drawing	97-02-28	SEISY/AGK/ÅP
A	Yield strength was 250 N/mm	97-06-11	SEISY/AGK/ÅP
B	Title block updated	00-10-10	SEAPR/AGB/JK
C	PFTL 101AER added to Material table	01-02-21	SEAPR/AGB/LEN
D	Redrawn , Material table moved to 3BSE030638D3100	2009-04-22	PA/FM/GF/JK
E	Table Technical materials added.	2012-12-07	PA/FM/GF/ML
E	Doc. title Top adpt. plate for PFTL101A/AE was	2012-12-07	PA/FM/GF/ML
E	Top adapter plate for PFTL 101 A.	2012-12-07	PA/FM/GF/ML
F	Technical materials table adjusted. Doc. title adjusted.	2013-06-10	PAMP/FM/GF/ML

Technical materials			
Loadcell	Material description	Material specification	Material designation
PFTL101A/AE	Steel, through hardened	Hardness 300-400HB, Yield stress>500MPa(N/mm <sup>2</sup> ), CTE 11- 13 µm/m/°C. Remanent magnetism of the finished detail must be less than 2 Gauss(0-0,2mT)	34CrNiMo6+QT900, Toolox 33, Toolox 44, W.nr. 1.6582 +QT900, ASTM 4340 or equivalent
	Martensitic Stainless Steel	Hardness 300-400HB, Yield stress>400MPa(N/mm <sup>2</sup> ), CTE 10 - 13 µm/m/°C. Remanent magnetism of the finished detail must be less than 2 Gauss(0-0,2mT)	X12CrMoS13+AT, X20Cr13 +AT, W.nr.1.4005 +AT, W.nr.1.4021 +AT, ASTM 416, 420 or equivalent
PFTL101AER	Austenitic Stainless Steel.	Hardness 150-350HB, Yield stress>220MPa(N/mm <sup>2</sup> ), CTE 16- 18 µm/m/°C. Remanent magnetism of the finished detail must be less than 2 Gauss(0-0,2mT)	X2CrNiMo17-12-2 +AT X5CrNi18-10+AT, W.nr.1.4301+AT, W.nr.1.4404 +AT ASTM 313, 314 or equivalent.



Manufacturing drawing: 3BSE030638D3100

Mass(weight) : App 8 kg

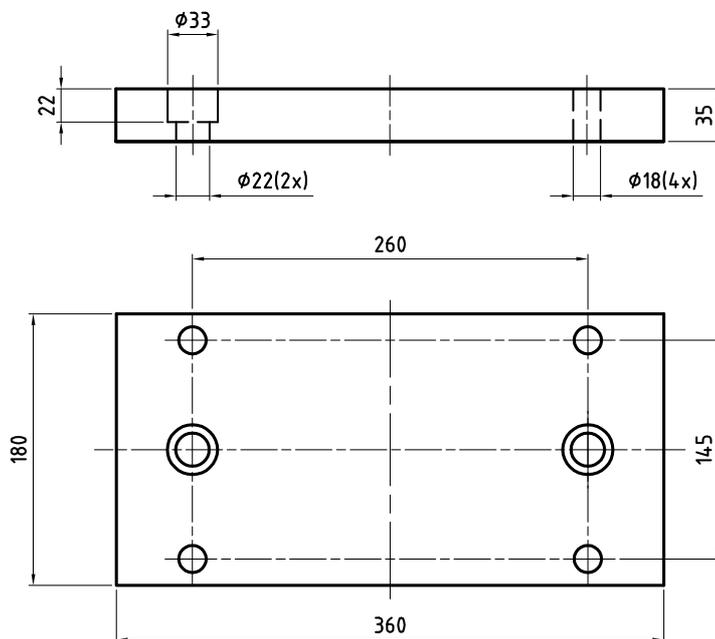
Prep.	PA/FMGF	Magnus X Lindström	2013-06-13	Dimension drawing		Cont.sh./ No of sh.
Appr.	PA/FMGF	Håkan F Wintzell	2013-06-14	Top adpt. plate PFTL101A/AE/AER		-
Resp.dept	PA/FMGF			Övr. adpt. platta PFTL101A/AE/AER		Sheet
ABB AB				Document number <b>3BSE012172</b>		Lang. en
						1

Document status : Approved

## E.22 Plano de dimensiones, 3BSE012171, Revisión F

REV	DESCRIPTION	DATE	DEPT./INIT.
-	New drawing	97-02-28	SEISY/AGK/ÅP
A	Yield strength was 250N/mm <sup>2</sup>	97-06-11	SEISY/AGK/ÅP
B	Title block updated	00-10-10	SEAPR/AGB/JK
C	PFTL 101BER added to Material table	01-02-21	SEAPR/AGB/LEN
D	Changed to all english version . Redrawn	2009-04-22	PA/FM/GF/JK
E	Table Technical materials added.	2012-12-07	PA/FM/GF/ML
E	Doc. title Lower adpt. plate for PFTL101B/BE was	2012-12-07	PA/FM/GF/ML
E	Lower adapter plate for PFTL 101 B.	2012-12-07	PA/FM/GF/ML
F	Technical materials table adjusted. Doc title adjusted.	2013-06-10	PAMP/FM/GF/ML

Technical materials			
Loadcell	Material description	Material specification	Material designation
PFTL101B/BE	Steel, through hardened	Hardness 300-400HB, Yield stress>500MPa(N/mm <sup>2</sup> ), CTE 11- 13 µm/m/°C. Remanent magnetism of the finished detail must be less than 2 Gauss(0-0,2mT)	34CrNiMo6+QT900, Toolox 33, Toolox 44, W.nr. 16582 +QT900, ASTM 4340 or equivalent
	Martensitic Stainless Steel	Hardness 300-400HB, Yield stress>400MPa(N/mm <sup>2</sup> ), CTE 10 - 13 µm/m/°C. Remanent magnetism of the finished detail must be less than 2 Gauss(0-0,2mT)	X12CrMoS13+AT, X20Cr13 +AT, W.nr.14.005 +AT, W.nr.14.021 +AT, ASTM 416, 420 or equivalent
PFTL101BER	Austenitic Stainless Steel.	Hardness 150-350HB, Yield stress>220MPa(N/mm <sup>2</sup> ), CTE 16- 18 µm/m/°C. Remanent magnetism of the finished detail must be less than 2 Gauss(0-0,2mT)	X2CrNiMo17-12-2 +AT, X5CrNi18-10+AT, W.nr.14.401+AT, W.nr.14.404 +AT, ASTM 313, 314 or equivalent.



Manufacturing drawing : 3BSE030638D3201

Weight: 18 kg

Prep.	PA/FM/GF	Magnus X Lindström	2013-06-10	Dimension drawing		Cont.sh./ No of sh.
Appr.	PA/FM/GF	Håkan F Wintzell	2013-06-14	Low. adpt. plate PFTL101B/BE/BER Und. adpt. platta PFTL101B/BE/BER		-
Resp.dept	PA/FM/GF			Document number	Lang.	Rev.
		ABB AB		3BSE012171	en	F
				Sheet	1	

Product family : 661220 Bansp. mätare PFT100

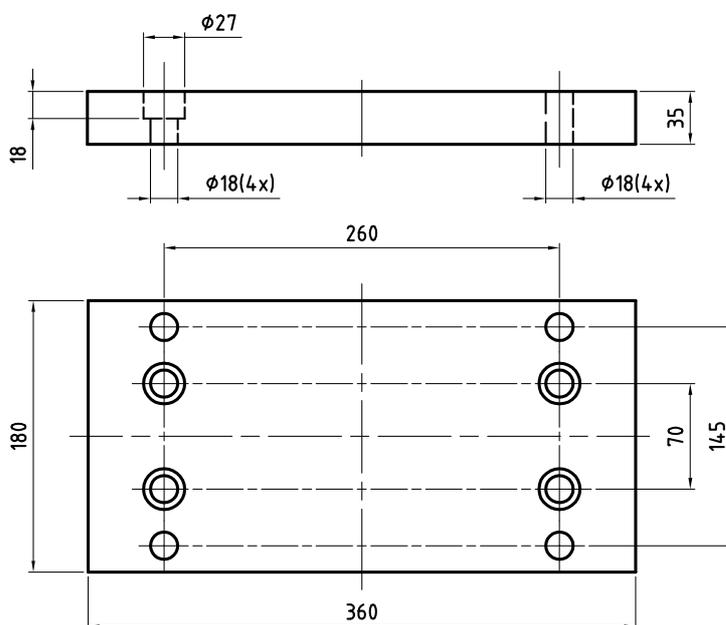
Project or order number :

Document status : Approved

## E.23 Plano de dimensiones, 3BSE012170, Revisión F

REV	DESCRIPTION	DATE	DEPT./INIT.
-	New drawing	97-02-28	SEISY/AGK/ÅP
A	Yield strength was 250 N/mm <sup>2</sup>	97-06-11	SEISY/AGK/ÅP
B	Title block updated	00-10-10	SEAPR/AGB/JK
C	PFTL 101BER added to Material table	01-02-21	SEAPR/AGB/LEN
D	Changed to all english version ; redrawn.	2009-04-23	PA/FM/GF/JK
E	Table Technical materials added.	2012-12-07	PA/FM/GF/ML
E	Doc. title Top adpt. plate for PFTL101B/BE was	2012-12-07	PA/FM/GF/ML
E	Top adapter plate for PFTL 101 B.	2012-12-07	PA/FM/GF/ML
F	Technical materials table adjusted. Doc. title adjusted.	2013-06-10	PAMP/FM/GF/ML

Technical materials			
Loadcell	Material description	Material specification	Material designation
PFTL101B/BE	Steel, through hardened	Hardness 300-400HB, Yield stress>500MPa(N/mm <sup>2</sup> ), CTE 11- 13 µm/m/°C. Remanent magnetism of the finished detail must be less than 2 Gauss(0-0,2mT)	34CrNiMo6+QT900, Toolox 33, Toolox 44, W.nr. 1.6582 +QT900, ASTM 4340 or equivalent
	Martensitic Stainless Steel	Hardness 300-400HB, Yield stress>400MPa(N/mm <sup>2</sup> ), CTE 10 - 13 µm/m/°C. Remanent magnetism of the finished detail must be less than 2 Gauss(0-0,2mT)	X12CrMoS13+AT, X20Cr13 +AT, W.nr.1.4005 +AT, W.nr.1.4021 +AT, ASTM 416, 420 or equivalent
PFTL101BER	Austenitic Stainless Steel.	Hardness 150-350HB, Yield stress>220MPa(N/mm <sup>2</sup> ), CTE 16- 18 µm/m/°C. Remanent magnetism of the finished detail must be less than 2 Gauss(0-0,2mT)	X2CrNiMo17-12-2 +AT X5CrNi18-10+AT, W.nr.1.4301+AT, W.nr.1.4404 +AT ASTM 313, 314 or equivalent.



Manufacturing drawing : 3BSE030638D3200

Weight: App.17.5 kg

Prep.	PA/FMGF	Magnus X Lindström	2013-06-10	Dimension drawing Top adpt. plate PFTL101B/BE/BER Övre adpt platta PFTL101B/BE/BER		Cont.sh./ No of sh.	
Appr.	PA/FMGF	Håkan F Wintzell	2013-06-14			-	
Resp.dept	PA/FMGF			Document number	Lang.	Rev.	Sheet
		ABB AB		3BSE012170	en	F	1

Product family : 641220 Base, plates DET400

Project or order number :

Document status : Approved

## Anexo F PFCL 201 - Diseño de la instalación de células de carga

---

### F.1 Presentación del anexo

Este anexo describe el procedimiento de diseño de la instalación de células de carga.

Contiene las secciones siguientes:

- Consideraciones básicas de la aplicación
- Diseño de la instalación de células de carga (guía detallada)
- Requisitos de la instalación
- Cálculo de la fuerza y la ganancia de abrazamiento
  - Montaje horizontal
  - Montaje inclinado
  - Medición en un solo lado
- Montaje de las células de carga
- Datos técnicos
- Planos
  - Diagramas de cableado
  - Planos de dimensiones

### F.2 Consideraciones básicas de la aplicación

Cada aplicación tiene requisitos propios a tener en cuenta, si bien existen algunas consideraciones básicas que suelen repetirse en la mayoría de los casos.

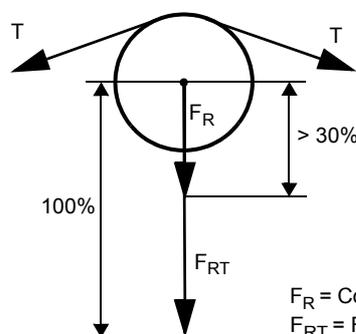
- ¿De qué tipo de proceso se trata (fabricación de papel, conversión, etc.)?  
¿Se trabaja en unas condiciones ambientales extremas (temperatura, productos químicos, etc.)?
- ¿Cuál es la finalidad de la medición de tensión (indicación o control de bucle cerrado)?  
¿Existen requisitos específicos de exactitud?
- ¿Qué tipo de diseño tiene la máquina? ¿Existe la posibilidad de modificar el diseño, para poder instalar la célula de carga más adecuada o se trata de un diseño de máquina fijo?
- ¿Qué fuerzas actúan sobre el cilindro (magnitud y dirección)?  
¿Es posible alterarlas cambiando el diseño de la máquina?

Si se responde en profundidad a estas preguntas, las posibilidades de éxito en la instalación serán elevadas. Sin embargo, el grado de exactitud que se necesita en las mediciones determina los requisitos aplicables al diseño de la instalación de células de carga.

### F.3 Guía detallada para el diseño de la instalación de células de carga

El procedimiento siguiente define las consideraciones principales que influyen en el diseño de la instalación de células de carga.

1. Asegúrese de que los datos de las células de carga cumplen los requisitos ambientales.
2. Calcule las fuerzas vertical, horizontal y axial (en sentido cruzado)
3. Dimensione y oriente la célula de carga para que se cumplan las directrices siguientes:
  - a. ¡Intente conseguir un valor medido en ningún caso inferior al 10% de la tensión de la banda en la dirección de medición de la célula de carga!
  - b. ¡Seleccione un tamaño de célula de carga que permita que la carga se aproxime el máximo posible a su carga nominal! ¡No dimensione el componente de fuerza de la tensión en la dirección de medición,  $F_R$ , a menos del 10% de la carga nominal de la célula de carga!
  - c. Si existe una gran diferencia entre las tensiones mínima y máxima del proceso, seleccione una célula de carga que permita que la tensión máxima quede dentro del rango ampliado de la célula de carga (si corresponde)!
  - d. Se recomienda que el componente de fuerza medido de la tensión de banda sea como mínimo el 30% del componente de fuerza de tara (peso del cilindro) que actúa en la dirección de medición de la célula de carga. El motivo de esta recomendación es la estabilidad de la señal de la célula de carga, especialmente cuando el sistema opera con una amplia diferencia de temperaturas.  
Esto significa que si  $F_{RT} < 1/3$  de  $F_{nom}$ ,  $F_R$  debe ser como mínimo un 10% de  $F_{nom}$ .  
Para  $F_{RT}$  mayores, el  $F_R$  más bajo recomendado debe ser como mínimo un 30% de  $F_{RT}$ .



**Regla 1:** Si  $F_{RT} < 1/3$  de  $F_{nom}$   
 $F_R$  debe ser como mínimo un 10% de  $F_{nom}$

**Regla 2:** Si  $F_{RT} > 1/3$  de  $F_{nom}$   
se recomienda que  $F_R$  sea como mínimo un 30% de  $F_{RT}$

$F_R$  = Componente de fuerza de la tensión de banda en la dirección de la medición  
 $F_{RT}$  = Fuerza de tara en la dirección de la medición

- e. Compruebe los datos de la célula de carga para asegurarse de que no se superan los límites de las fuerzas de acumulación vertical, transversal y axial.
4. Diseñe el bastidor de base y/o las placas adaptadoras.

## F.4 Requisitos de la instalación

Para lograr la precisión indicada, la máxima fiabilidad posible y estabilidad a largo plazo, instale las células de carga como se establece a continuación.

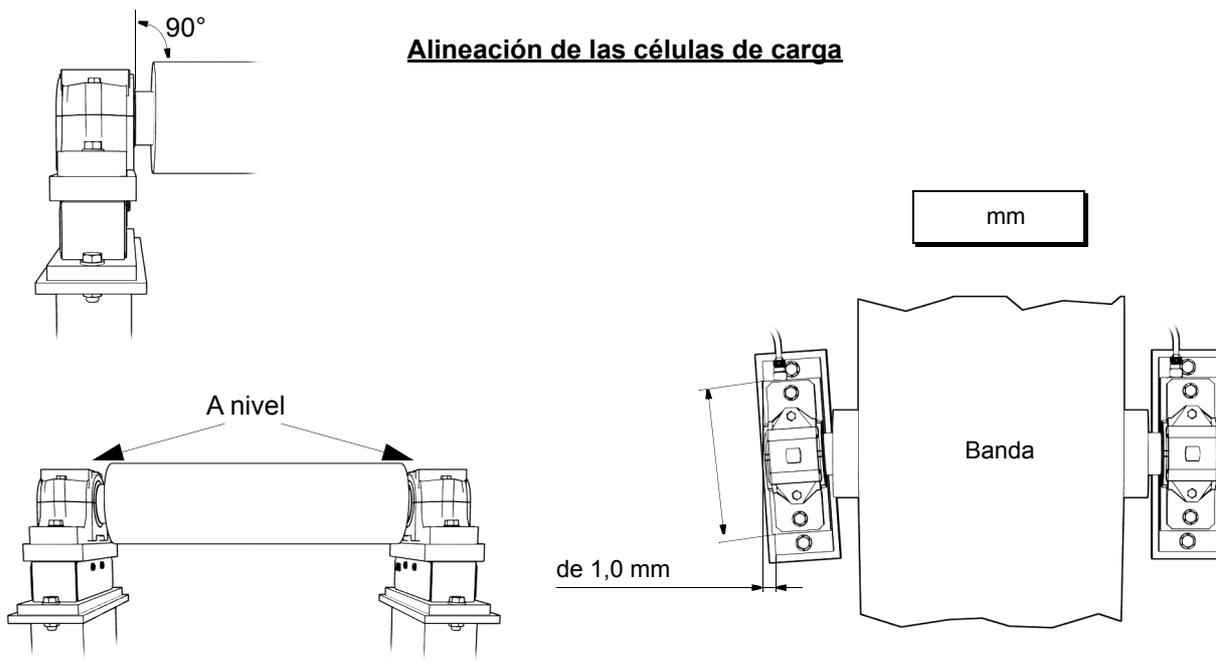
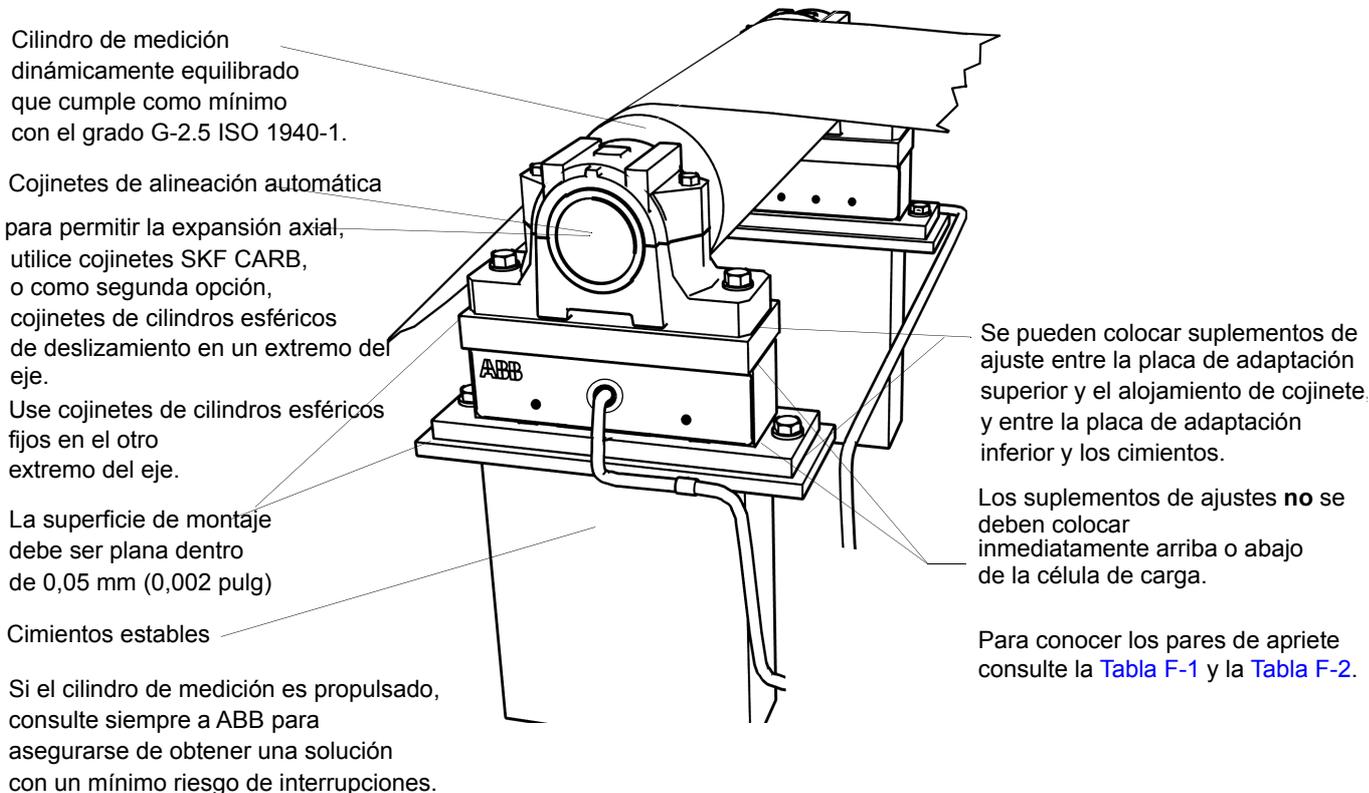
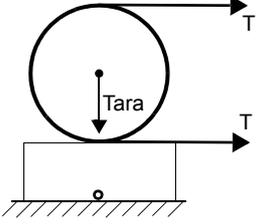
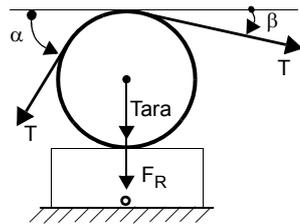


Figura F-1. Requisitos de la instalación

## F.5 Alternativas de montaje, cálculo de fuerza y cálculo de ganancia de abrazamiento

### F.5.1 Montaje horizontal

<p>PFCL 201</p>  <p>No hay fuerza tensora de banda vertical aplicada a la célula de carga.</p>	<p>En la mayoría de los casos, el montaje horizontal es la solución más lógica y simple. Por lo tanto, se debe tratar de montar la célula de carga en posición horizontal cuando sea posible.</p> <p>No obstante, si el diseño de la máquina requiere un montaje inclinado de la célula de carga o si el trayecto de la banda no proporciona una fuerza vertical suficiente, se admite el montaje inclinado y los cálculos son un poco más complejos (ver <a href="#">Sección F.5.2</a>).</p>
---	---



$$F_R = T \times (\sin \alpha + \sin \beta)$$

$$F_{RT} = \text{Tara}$$

$$F_{Rtot} = F_R + F_{RT} = T \times (\sin \alpha + \sin \beta) + \text{Tara}$$


---


$$T (\text{Tension}) = \text{Gan. abrazam.} \times F_R$$

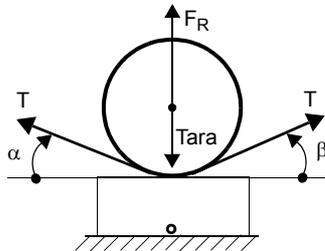
$$\text{Gan. abrazam.} = \frac{T}{F_R} = \frac{T}{T(\sin \alpha + \sin \beta)}$$

$$\text{Gan. abrazam.} = \frac{1}{\sin \alpha + \sin \beta}$$

La célula de carga mide las fuerzas verticales aplicadas a su superficie superior. Las fuerzas horizontales aplicadas no se miden y no afectan la medición vertical. Hay dos fuentes de fuerzas verticales; las fuerzas de la tensión de banda y la tara del cilindro.

Divida la fuerza vertical total  $F_{Rtot}$  por dos para obtener la capacidad requerida para cada célula de carga.

No sobredimensione la célula de carga de ABB para propósitos de sobrecarga ya que la célula de carga tiene capacidad de sobrecarga suficiente.



$$F_R = T \times (\sin \alpha + \sin \beta)$$

$$F_{RT} = \text{Tara}$$

$$F_{Rtot} = F_{RT} - F_R = \text{Tara} - T \times (\sin \alpha + \sin \beta)$$


---


$$T (\text{Tension}) = \text{Gan. abrazam.} \times F_R$$

$$\text{Gan. abrazam.} = \frac{T}{F_R} = \frac{T}{T(\sin \alpha + \sin \beta)}$$

$$\text{Gan. abrazam.} = \frac{1}{\sin \alpha + \sin \beta}$$

La célula de carga puede medir la tensión y la compresión.

Si  $T(\sin \alpha + \sin \beta)$  es mayor que la tara, la célula de carga estará en tensión.

Para obtener la capacidad de cada célula de carga:

1. Divida  $(F_R - \text{Tara})$  por dos si  $F_R$  es mayor o igual que  $(\text{Tara} \times \text{dos})$ .
2. Divida la Tara por dos si  $F_R$  es menor que  $(\text{Tara} \times \text{dos})$ .

## F.5.2 Montaje inclinado

PFCL 201

A veces, es necesario montar la célula de carga en una pendiente debido a que el diseño mecánico restringe a la máquina o a la necesidad de tener un componente de fuerza adecuado aplicado a la célula de carga.

En este caso, el ángulo de pendiente modifica la carga de la tara y los componentes de fuerza, como se indica en la figura.

$$F_R = T \times [(\sin(\alpha - \gamma)) + \sin(\beta + \gamma)]$$

$$F_{RT} = \text{Tara} \times \cos \gamma$$

$$F_{Rtot} = F_R + F_{RT} =$$

$$T \times [(\sin(\alpha - \gamma)) + \sin(\beta + \gamma)] + \text{Tara} \times \cos \gamma$$


---


$$T (\text{Tension}) = \text{Gan. abrazam.} \times F_R$$

$$\text{Gan. abrazam.} = \frac{T}{F_R} = \frac{T}{T [(\sin(\alpha - \gamma)) + \sin(\beta + \gamma)]}$$

$$\text{Gan. abrazam.} = \frac{1}{\sin(\alpha - \gamma) + \sin(\beta + \gamma)}$$

## F.6 Cálculo de fuerza para la medición con una sola célula de carga

En algunos casos, es suficiente medir la tensión con una célula de carga única montada en un extremo del cilindro.

### F.6.1 La solución más común y simple

La solución más lógica y simple es el montaje horizontal con la banda distribuida regularmente y centrada sobre el cilindro.

Mientras el cilindro esté apoyado en ambos extremos, se aplican los mismos cálculos indicados en [Sección F.5](#)

#### NOTA

La precisión del cálculo con una sola célula de carga depende en gran medida lo bien que puede determinarse el centro de la fuerza. Dado que la distribución de esfuerzos transversales es generalmente algo irregular, este procedimiento no es sencillo. No obstante, la célula de carga producirá una medición estable y repetible.

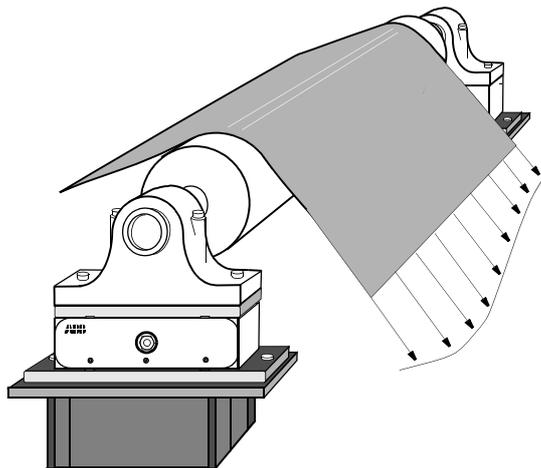
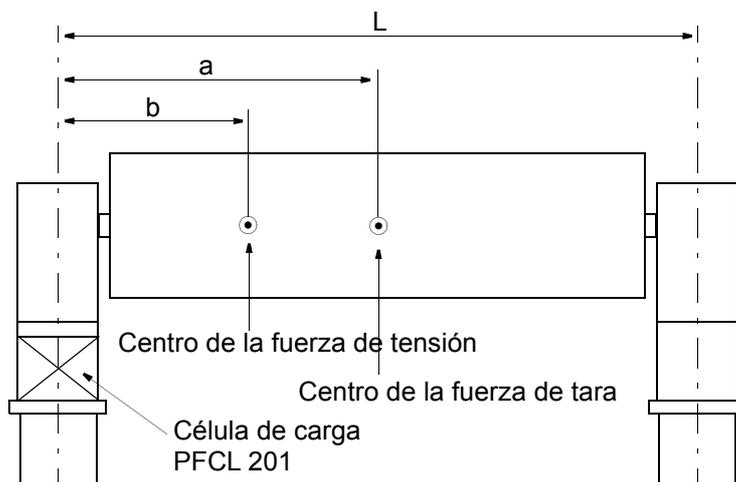


Figura F-2. Distribución de esfuerzos transversales

## F.6.2 Cálculo de fuerza cuando la banda no está centrada en el cilindro

Use los cálculos siguientes para el montaje horizontal e inclinado cuando la banda no está centrada sobre el cilindro.

La fuerza aplicada en la célula de carga será proporcional a la distancia entre el centro de la fuerza de tensión y la línea central de la célula de carga.



Procedimiento para el cálculo:

1. ¿Montaje horizontal o inclinado?
2. Calcule  $F_R$  y  $F_{RT}$ , consulte la [Sección F.5](#)
3. Utilice las siguientes ecuaciones:

$$F_R \text{ para célula de carga única} = F_R \times \frac{L-b}{L}$$

$$F_{RT} \text{ para célula de carga única} = F_{RT} \times \frac{L-a}{L}$$

$$F_{R_{\text{tot}}} \text{ para célula de carga única} = F_R \text{ para célula de carga única} + F_{RT} \text{ para célula de carga única}$$

donde:

- $L$  = Distancia entre la línea central de la célula de carga y la línea central del cojinete opuesto
- $a$  = Distancia entre el centro de la fuerza de tara y la línea central de la célula de carga
- $b$  = Distancia entre el centro de la fuerza de tensión y la línea central de la célula de carga

## F.7 Montaje de las células de carga

### F.7.1 Preparativos

Prepara la instalación con la suficiente antelación comprobando la disponibilidad de los documentos y materiales necesarios, del siguiente modo:

- Planos de la instalación y el presente manual.
- Herramientas estándar, llave dinamométrica e instrumentos.
- Protección anticorrosiva, en caso de que sea necesario proporcionar protección adicional a las superficies mecanizadas.  
Elija TECTYL 511 (Valvoline) o FERRYL (104), por ejemplo.
- Líquido fijador (resistencia media) para fijar los tornillos de sujeción.
- Tornillos especificados en la [Tabla F-1](#) y la [Tabla F-2](#) para fijar la célula de carga, así como otros tornillos para los alojamientos de los cojinetes, etc.
- Células de carga, placas de adaptación, alojamientos de cojinetes, etc.

### F.7.2 Montaje

Las instrucciones que aparecen a continuación se refieren a una disposición típica de montaje. Se permiten variaciones siempre y cuando se cumplan los requisitos de la [Sección F.4](#).

1. Limpie los cimientos y otras superficies de montaje.
2. Fije la placa de adaptación inferior en la célula de carga. Apriete los tornillos con el par de apriete especificado en la [Tabla F-1](#) o la [Tabla F-2](#) y fíjelos con líquido fijador.
3. Fije la célula de carga y la placa de adaptación inferior en los cimientos, sin apretar los tornillos a fondo.
4. Fije la placa de adaptación superior en la célula de carga, apriétela con el par de apriete especificado en la [Tabla F-1](#) o la [Tabla F-2](#), y aplique líquido fijador.
5. Monte el alojamiento de cojinetes y el cilindro en la placa de adaptación superior, sin apretar los tornillos a fondo.
6. Ajuste las células de carga de forma que queden situadas en paralelo y en línea con la dirección axial del cilindro. Apriete los tornillos de los cimientos.
7. Ajuste el cilindro de forma que quede en ángulo recto respecto de la dirección longitudinal de las células de carga. Apriete los tornillos en la placa de adaptación superior.
8. Aplique protección anticorrosiva a todas las superficies mecanizadas que no estén protegidas.

Tabla F-1. MoS<sub>2</sub> lubricado tornillos galvanizados según ISO 898/1

Clase de resistencia	Dimensión	Par de apriete
8.8 <sup>(1)</sup> (12.9)	M16	170 (286) Nm

Tabla F-2. Tornillos parafinados de acero inoxidable según ISO 3506

Clase de resistencia	Dimensión	Par de apriete
A2-80 <sup>(1)</sup>	M16	187 Nm

- (1) Se recomienda utilizar la clase de resistencia 12.9 para las células de carga 50 kN, en las que se esperan grandes sobrecargas, especialmente si los tornillos de sujeción están sometidos a tensiones.

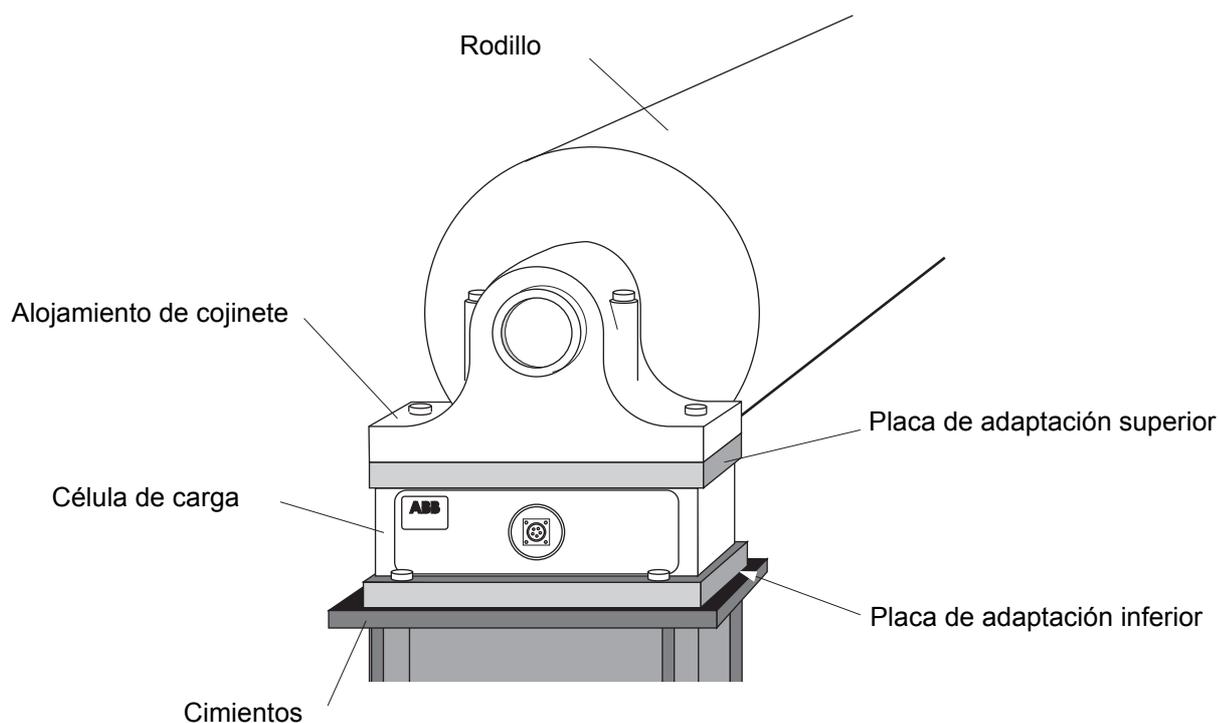


Figura F-3. Instalación típica

### F.7.3 Cableado para la célula de carga PFCL 201CE

El cable con el tubo protector se debe instalar de forma que no se obstruya el movimiento de la parte intermedia de la célula de carga. La [Figura F-4](#) muestra el modo en que se debe instalar el cable con el tubo protector para la célula de carga PFCL 201CE. Si se obstruye el movimiento de la parte intermedia de la célula de carga, se puede provocar una fuerza de derivación y la fuerza medida no será la fuerza real.

Es posible modificar la dirección del cable y el tubo protector desatornillando la caja de conexión y girándola 90-180°. Asegúrese de que el cable que conecta la caja de conexión y la célula de carga no queda atrapado ni resulta dañado al volver a montar la caja de conexión.

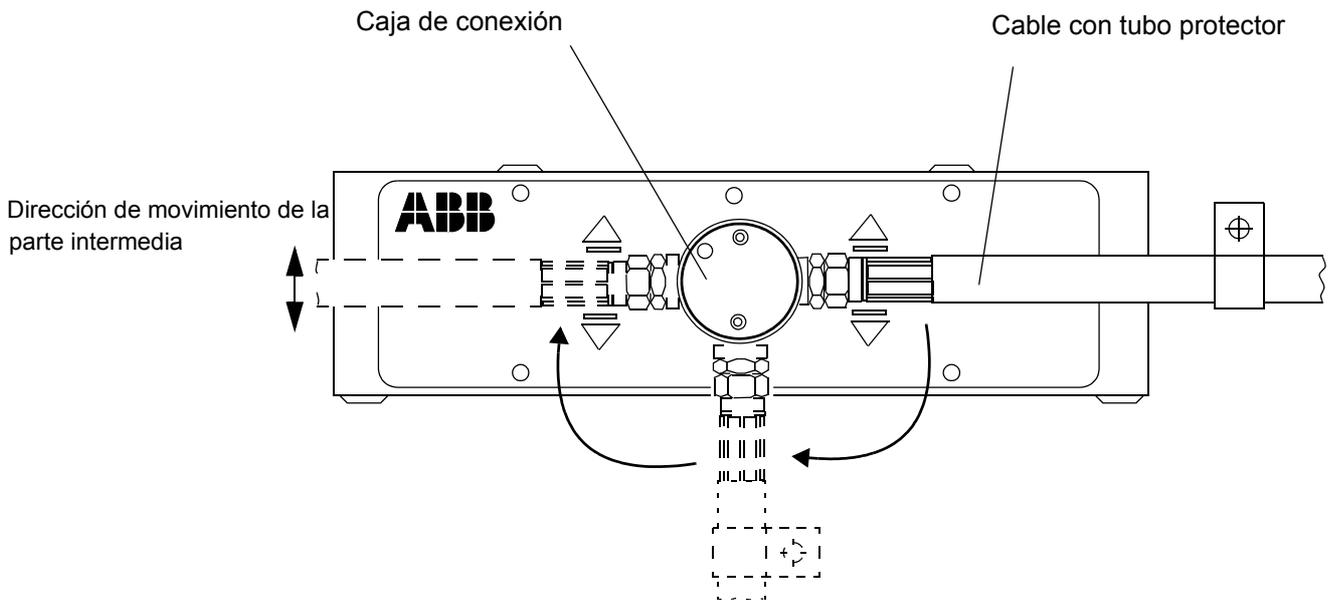
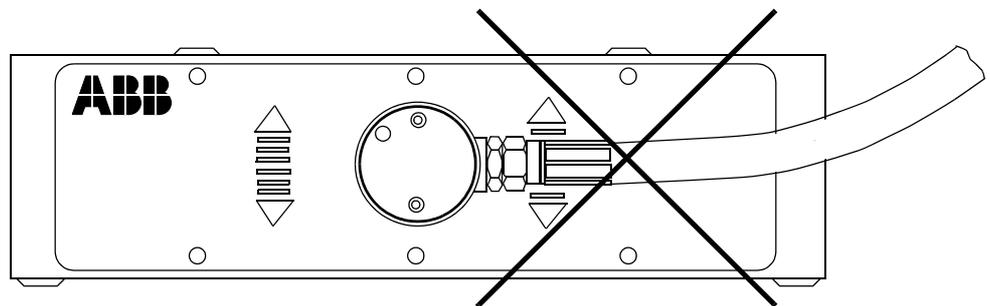


Figura F-4. Instalación admisible del cable con tubo protector para PFCL 201CE

#### NOTA!

El cable con tubo protector no debe ser instalado de forma que quede flexionado cerca de la caja de conexión, consulte la [Figura F-5](#), o tenga dirección vertical.



**Nota: No se permiten flexiones en la conexión.**

Figura F-5. Instalación no admisible del cable con tubo protector para PFCL 201CE

## F.8 Datos técnicos de la célula de carga PFCL 201

Tabla F-3. Datos técnicos

	Tipo	PFCL 201				Unidad
<b>Cargas nominales <sup>1)</sup></b>						
Carga nominal en el sentido de medición, $F_{nom}$		5 (1120)	10 (2250)	20 (4500)	50 (11200)	
Fuerza transversal admisible dentro de la precisión, $F_{Vnom}$ (para h = 300 mm)		2.5 (562)	5 (1120)	10 (2250)	25 (5620)	kN
Carga axial admisible dentro de la precisión, $F_{Anom}$ (para h = 300 mm)	C/CD/CE	1.25 (281)	2.5 (562)	5 (1120)	12.5 (2810)	(lbs)
Fuerza extendida en el sentido de medición con clase de precisión $\pm 1\%$ , $F_{ext}$		7.5 (1690)	15 (3370)	30 (6740)	75 (16900)	
<b>Carga máxima admisible</b>						
En la dirección de medición sin cambio permanente de los datos, $F_{max}$ <sup>2)</sup>		50 (11200)	100 (22500)	200 (45000)	500 <sup>3)</sup> (112000)	(kN)
En dirección transversal sin cambio permanente de los datos, $F_{Vmax}$ <sup>2)</sup> (para h = 300 mm)	C/CD/CE	12.5 (2810)	25 (5620)	50 (11200)	125 (28100)	(lbs)
<b>Constante de muelle</b>	C/CD/CE	250 (1430)	500 (2850)	1000 (5710)	2500 (14300)	kN/mm (1000 lbs/pulg)
<b>Datos mecánicos</b>						
Longitud	C/CD/CE	450 (17.7)				
Anchura	C	110 (4.3)				mm (pulg)
	CD	138 (5.4)				
	CE	156 (6.1)				
Altura	C/CD/CE	125 (4.9)				
Peso		37 (82)				kg (lbs)
<b>Material</b>		Acero inoxidable SIS 2387		DIN X4CrNiMo 165		
<b>Precisión</b>						

Tabla F-3. Datos técnicos

	Tipo	PFCL 201	Unidad
Clase de precisión		$\pm 0.5$	
Desviación de linealidad		$< \pm 0.3$	%
Error de repetibilidad		$< \pm 0.05$	
Histéresis		$< 0.2$	
<b>Campo de temperaturas compensadas</b>	C/CD/CE	+20 - +80	
		(+68 - +176)	(°F)
Desviación de punto cero		50 (28)	ppm/K (ppm/°F)
Desviación de sensibilidad		100 (56)	
<b>Campo de temperaturas de trabajo</b>		-10 - +90 (+14 - +194)	°C (°F)
Desviación de punto cero		100 (56)	ppm/K (ppm/°F)
Desviación de sensibilidad		200 (111)	
<b>Campo de temperaturas de almacenamiento</b>		-40 - +90 (-40 - +194)	°C (°F)

1) Las definiciones de las designaciones de dirección "V" y "A" en  $F_V$  y  $F_A$  se ofrecen en la [Sección A.2.1](#).

2)  $F_{max}$  y  $F_{Vmax}$  se permiten al mismo tiempo.

3) La carga máxima admisible para la célula de carga es  $10 \times F_{nom}$ . La capacidad de sobrecarga para la instalación total puede estar limitada por los tornillos.

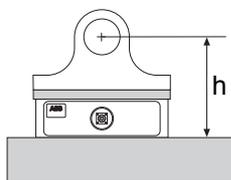
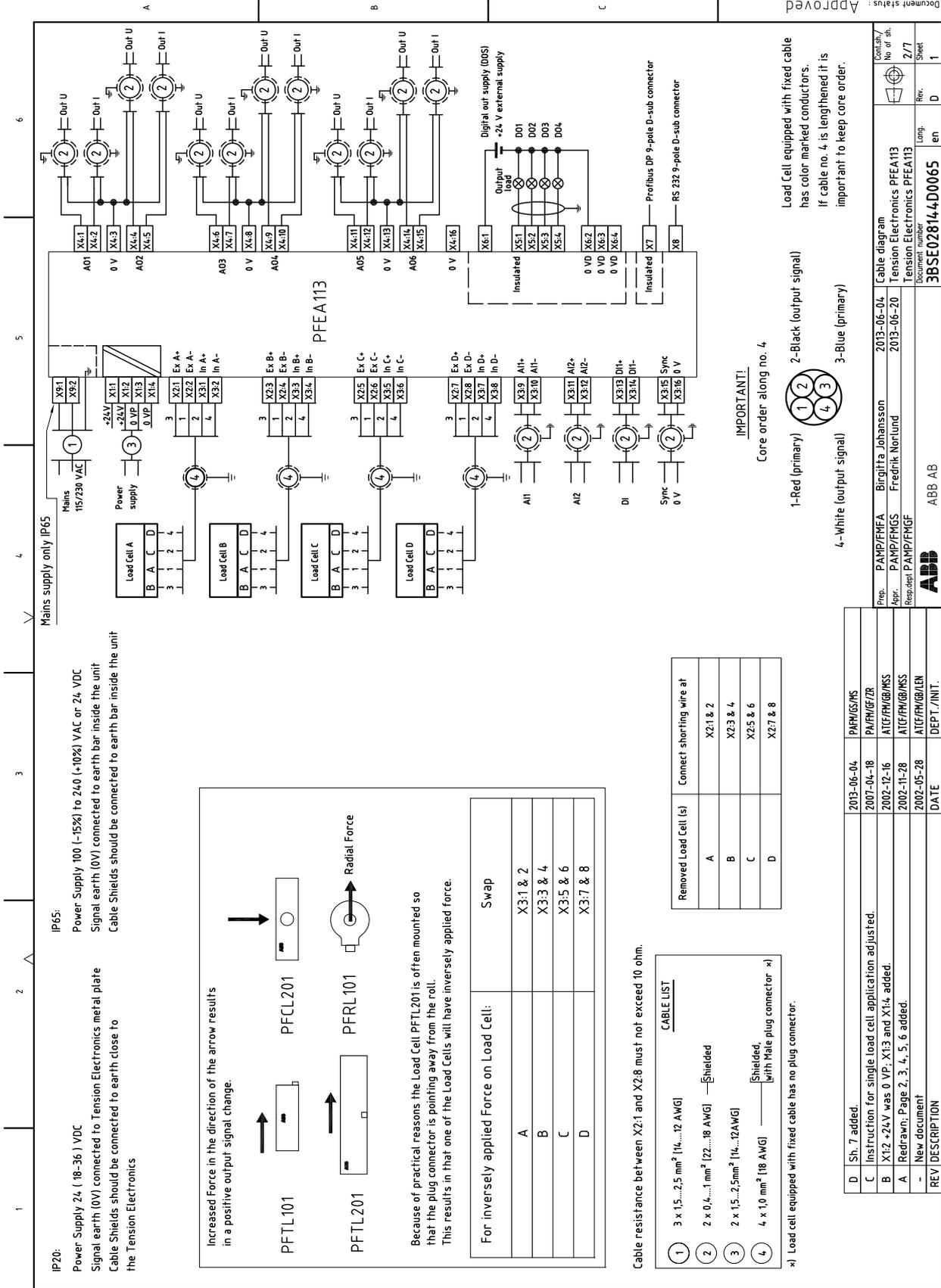


Figura F-6. Altura de montaje

F.9 Diagrama de cableado 3BSE028144D0065, página 1/7, Revisión D



Approved Document status:

Load Cell equipped with fixed cable has color marked conductors. If cable no. 4 is lengthened it is important to keep core order.

IMPORTANT!  
 Core order along no. 4

1-Red (primary)  
 2-Black (output signal)  
 3-Blue (primary)  
 4-White (output signal)

Removed Load Cell (s)	Connect shorting wire at
A	X2.1 & 2
B	X2.3 & 4
C	X2.5 & 6
D	X2.7 & 8

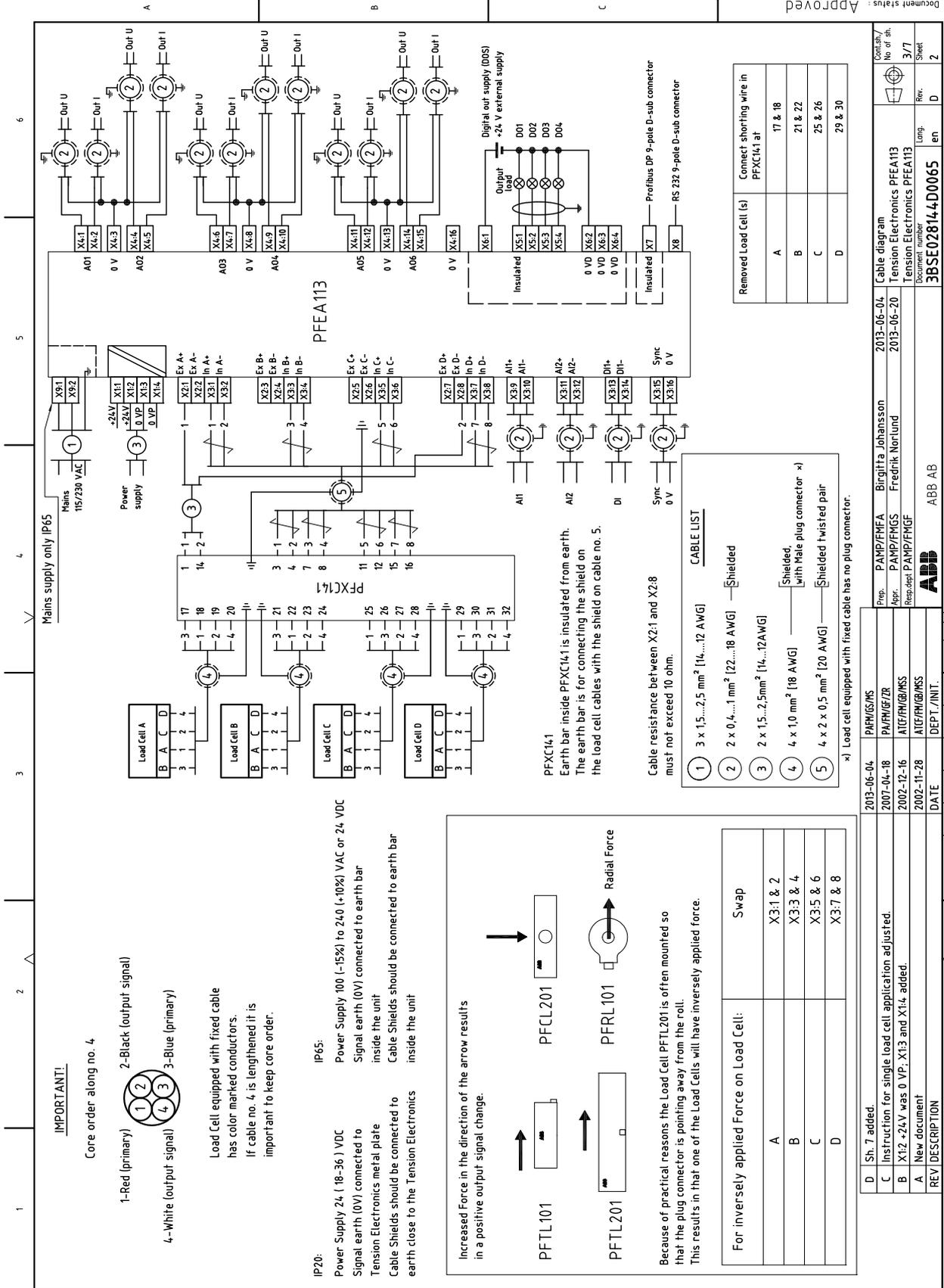
CABLE LIST	
1	3 x 1.5...2.5 mm <sup>2</sup> [16...12 AWG]
2	2 x 0.4...1 mm <sup>2</sup> [22...18 AWG] — [Shielded]
3	2 x 1.5...2.5 mm <sup>2</sup> [16...12 AWG]
4	4 x 1.0 mm <sup>2</sup> [18 AWG] — [Shielded, with Male plug connector x]

x) Load cell equipped with fixed cable has no plug connector.

REV	DESCRIPTION	DATE	DEPT./INIT.
2013-06-04	PAMP/MS		
2007-04-18	PAMP/GZR		
2002-12-16	ATCF/M/GB/MS		
2002-11-28	ATCF/M/GB/MS		
2002-05-28	ATCF/M/GB/EN		

Project or order number: 3BSE028144D0065  
 Customer reference: PFEA100  
 Product type designation: PFEA100  
 Product information:  
 Modify date:

F.10 Diagrama de cableado 3BSE028144D0065, página 2/7, Revisión D



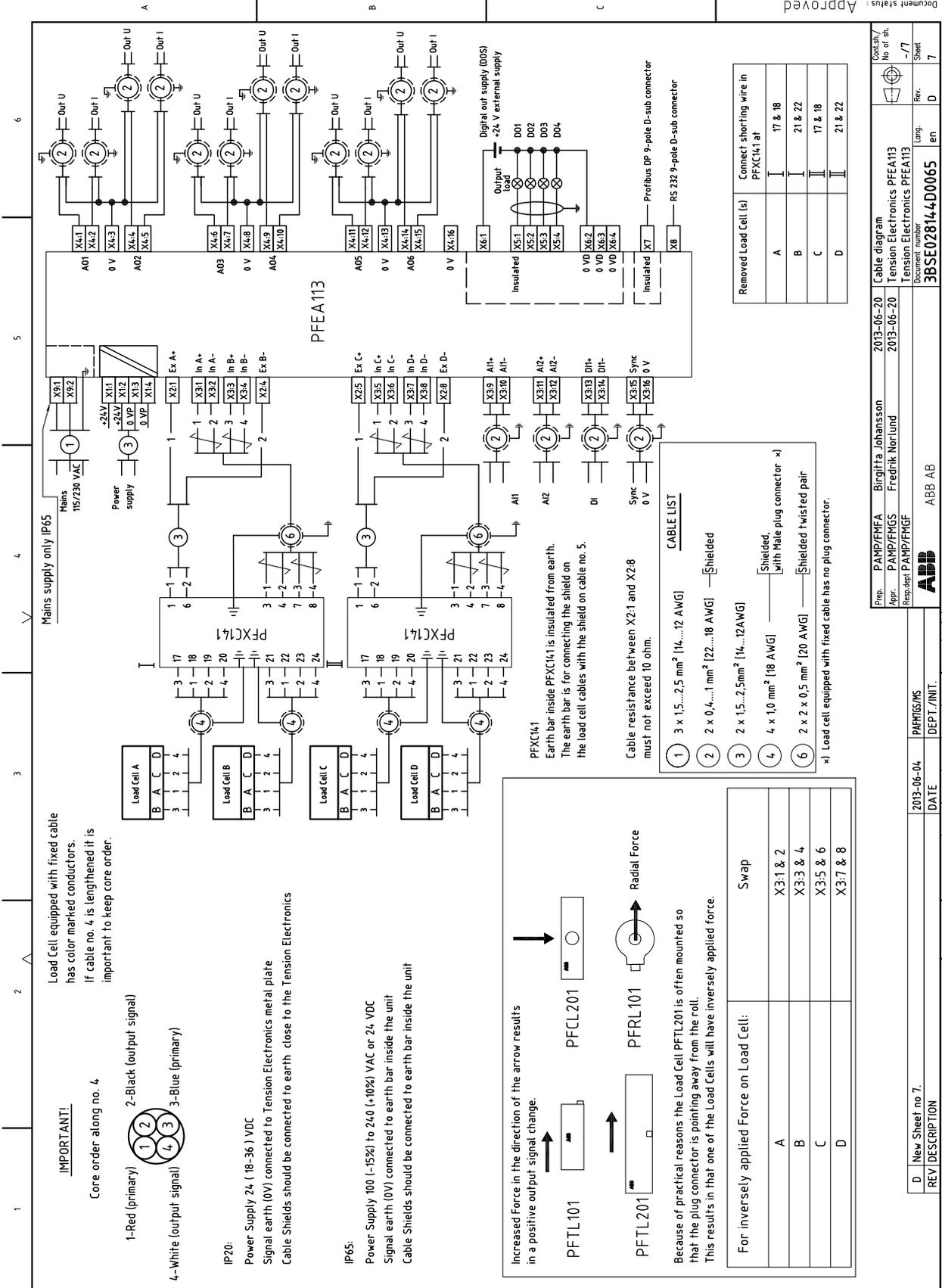
Document status: Approved

REV	DESCRIPTION	DATE	DEPT./INIT.	ABB	Project or order number	Customer reference	Product information	Product family	Product type designation	Product information
D	Sh. 7 added	2013-06-04	PMP/MSS	ABB	ABB AB			ABB	ABB AB	Project or order number: 661730 Barsp. måtare PRT100
C	Instruction for single load cell application adjusted.	2007-04-18	PA/PM/GFZR							Customer reference: PFEA100
B	X12 + 24V was 0 VP; X13 and X14 added.	2002-12-16	AIT/FR/MSS							Product information: PFEA100
A	New document	2002-11-28	AIT/FR/MSS							Product information: PFEA100

Prep.	Appr.	Responsible	Product	Year	Revision	Sheet	Contin.
PAMP/FMEA	Birgitta Johansson	Fredrik Norlund	Tension Electronics PFEA113	2013-06-04	3/7	2	
PAMP/FMGS			Tension Electronics PFEA113	2013-06-20	3/7	2	
PAMP/FMFG			Tension Electronics PFEA113	2013-06-20	3/7	2	



# F.12 Diagrama de cableado 3BSE028144D0065, página 7/7, Revisión D

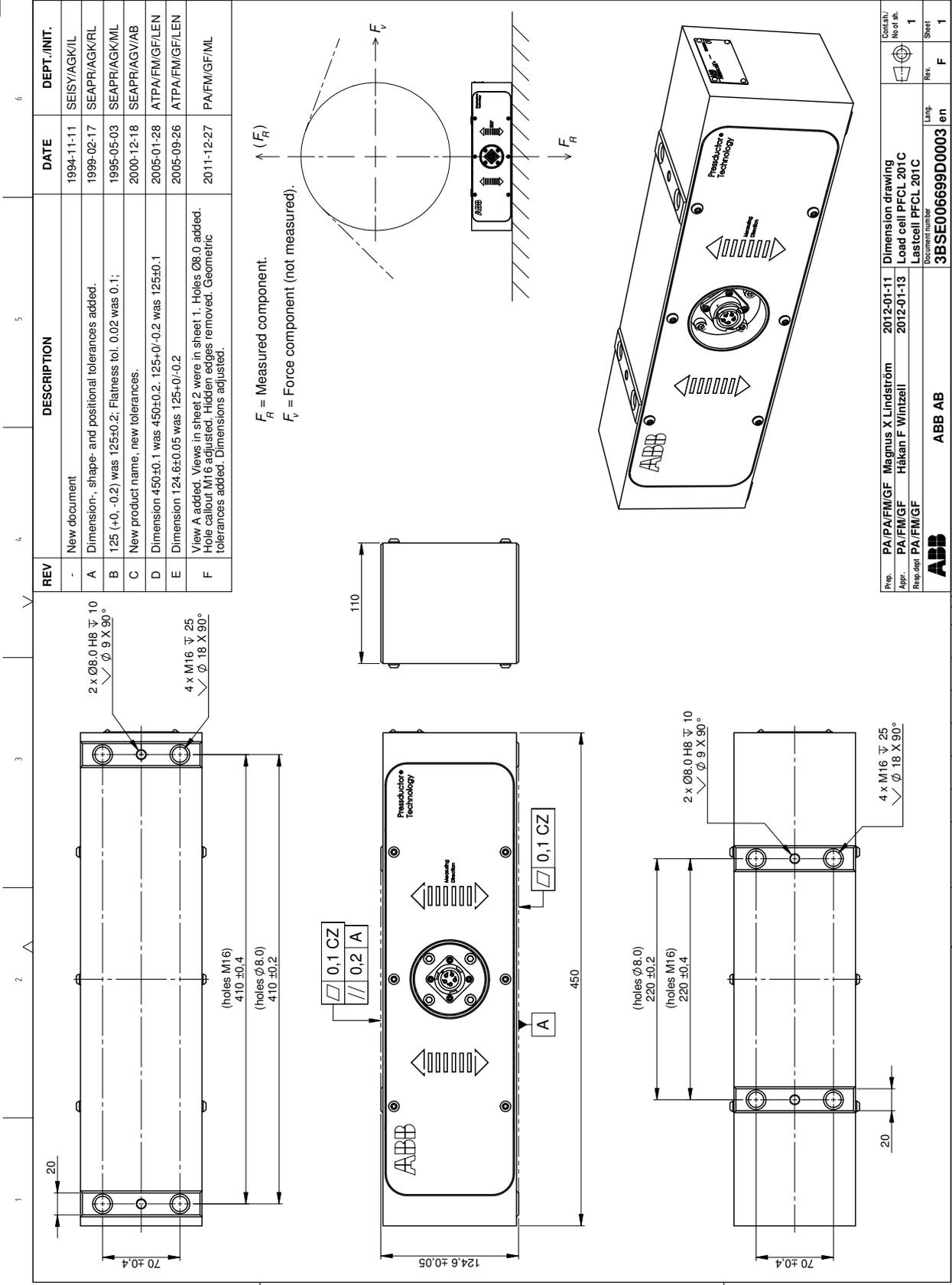


Document status: Approved

Prep.	PAMP/FMFA	Birgitta Johansson	2013-06-20	Cable diagram
Appr.	PAMP/FMGS	Fredrik Norlund	2013-06-20	Tension Electronics PFEA113
Resp. Dept.	PAMP/FMFG			Tension Electronics PFEA113
Document number	3BSE028144D0065			
Project or order number:	3BSE028144D0065			
Customer reference:	Tension Electronics PFEA113			
Product type designation:	PFEA100			
Product information:	PAMP/FMFG			
Product family:	641230 Bases, mStar PR100			
Modify date:	2013-06-05 07:56:47			

Rev.	D	Sheet	7
Long.	en	Rev.	D
DATE	2013-06-04	DEPT./INIT.	PAMP/MS
REV/DESCRIPTION			

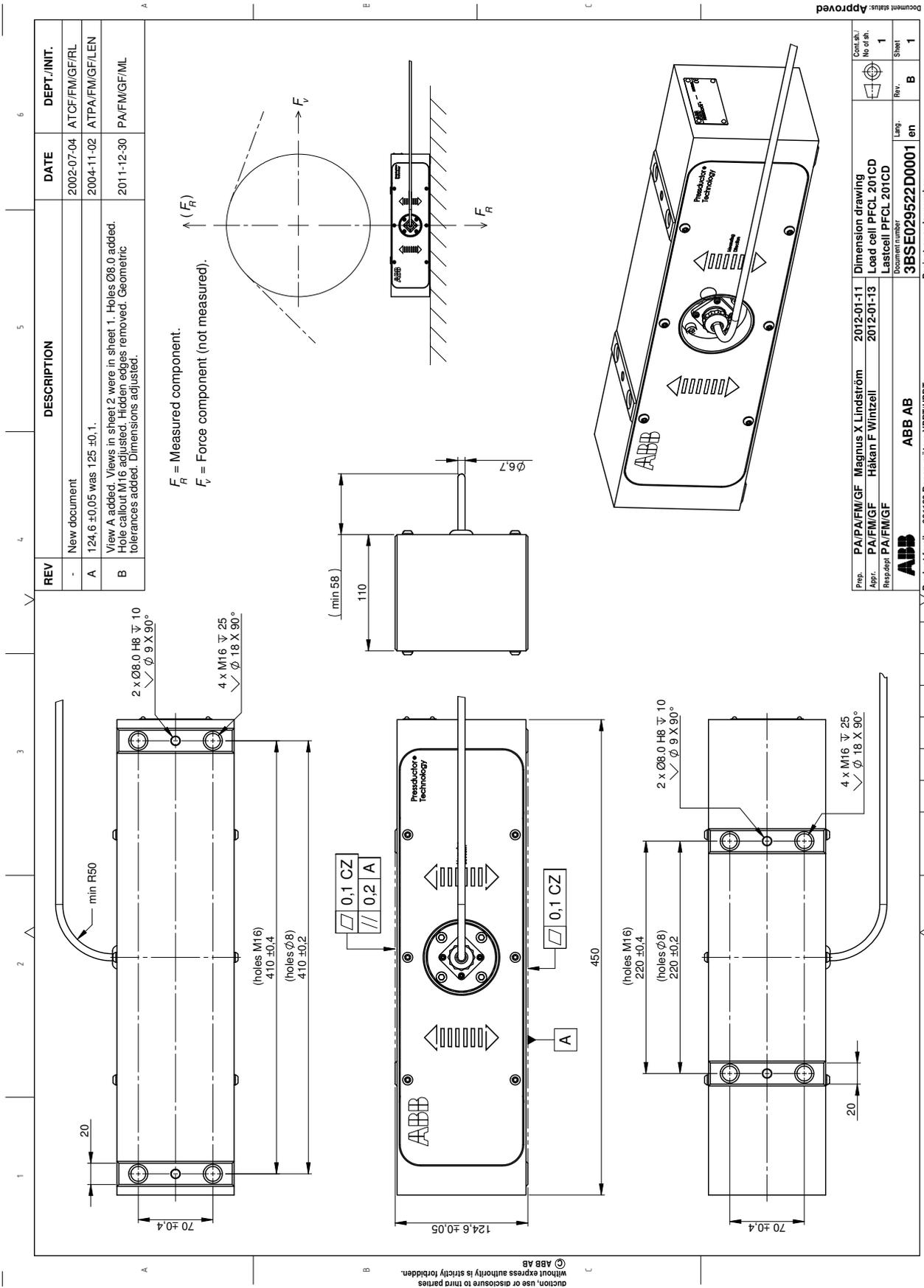
### F.13 Plano de dimensiones, 3BSE006699D0003, Revisión F



Prep.	PA/PA/FM/GF	Magnus X Lindström	2012-01-11	Dimension drawing
Appr.	PA/FM/GF	Håkan F Wintzell	2012-01-13	Load cell PFCL 201C
Resp. desig.	PA/FM/GF			Lastcell PFCL 201C
Document number				3BSE006699D0003
Lang.				en
Rev.				F
Sheet				1

Project or order number :  
 Customer reference :  
 Product information :  
 Product family : 66130 Banao matare VPBT/HPBT  
 Product type designation : PFC100  
 Modify date : 2012-01-04 14:13:56

## **F.14 Plano de dimensiones, 3BSE029522D0001, Revisión B**



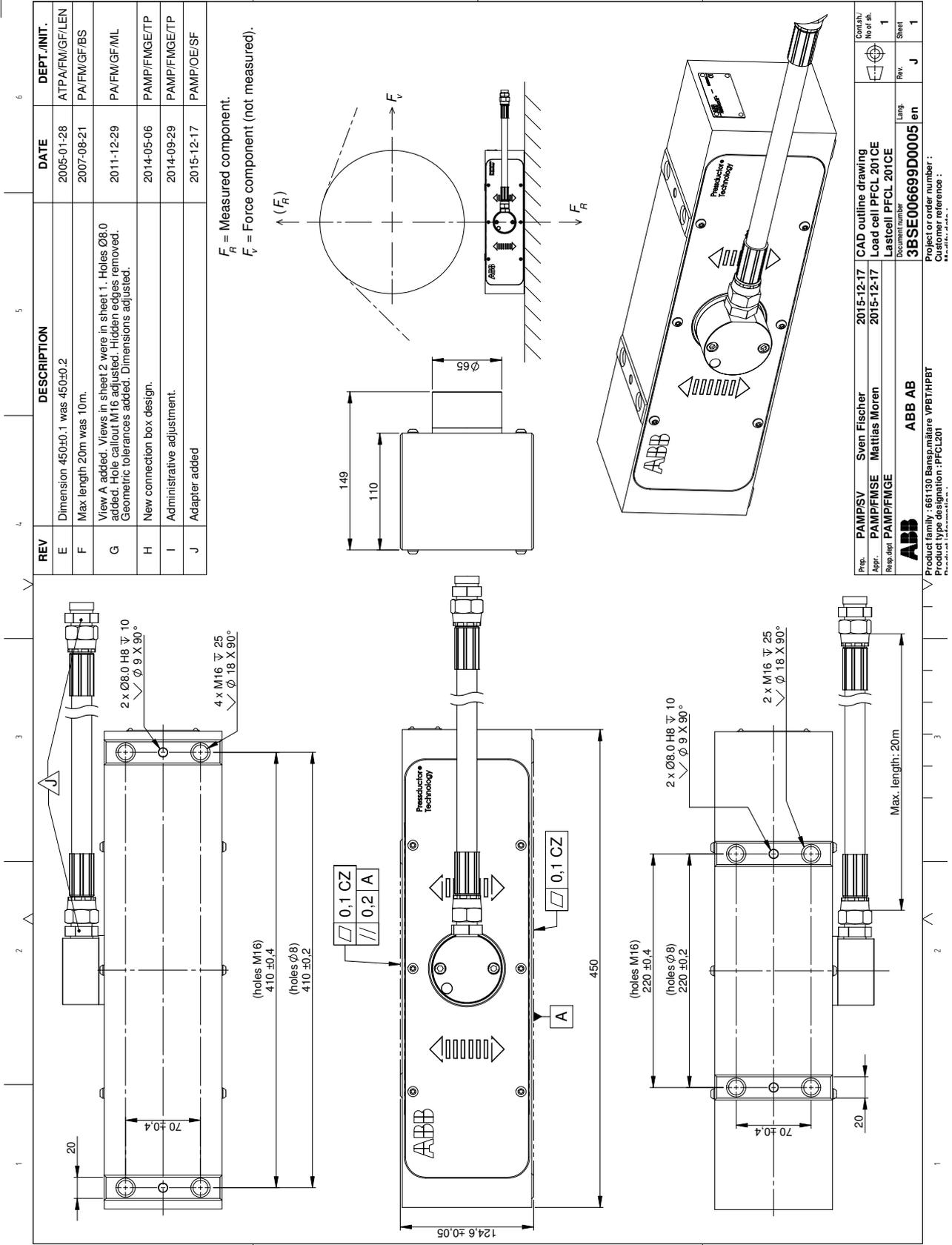
REV	DESCRIPTION	DATE	DEPT./INIT.
-	New document	2002-07-04	ATCF/FM/GF/RL
A	124.6 ± 0.05 was 125 ± 0.1.	2004-11-02	ATPA/FM/GF/LEN
B	View A added. Views in sheet 2 were in sheet 1. Holes Ø8.0 added. Hole callout M16 adjusted. Hidden edges removed. Geometric tolerances added. Dimensions adjusted.	2011-12-30	PA/FM/GF/ML

Prep.	PA/PA/FM/GF	Magnus X Lindström	2012-01-11	Dimension drawing	2012-01-11	Cont. No.	1
Appr.	PA/FM/GF	Håkan F Witzell	2012-01-13	Load cell PFCL 201CD		Rev.	B
Responsible	PA/FM/GF			Last cell PFCL 201CD		Sheet	1
				Document number		Lang.	en
				3BSE029522D0001			

Product family: 561300 Banaap.måtare VPBT/HPBT  
 Product information: PFCL201  
 Project or order number:  
 Modify date: 2012-01-04 14:09:00

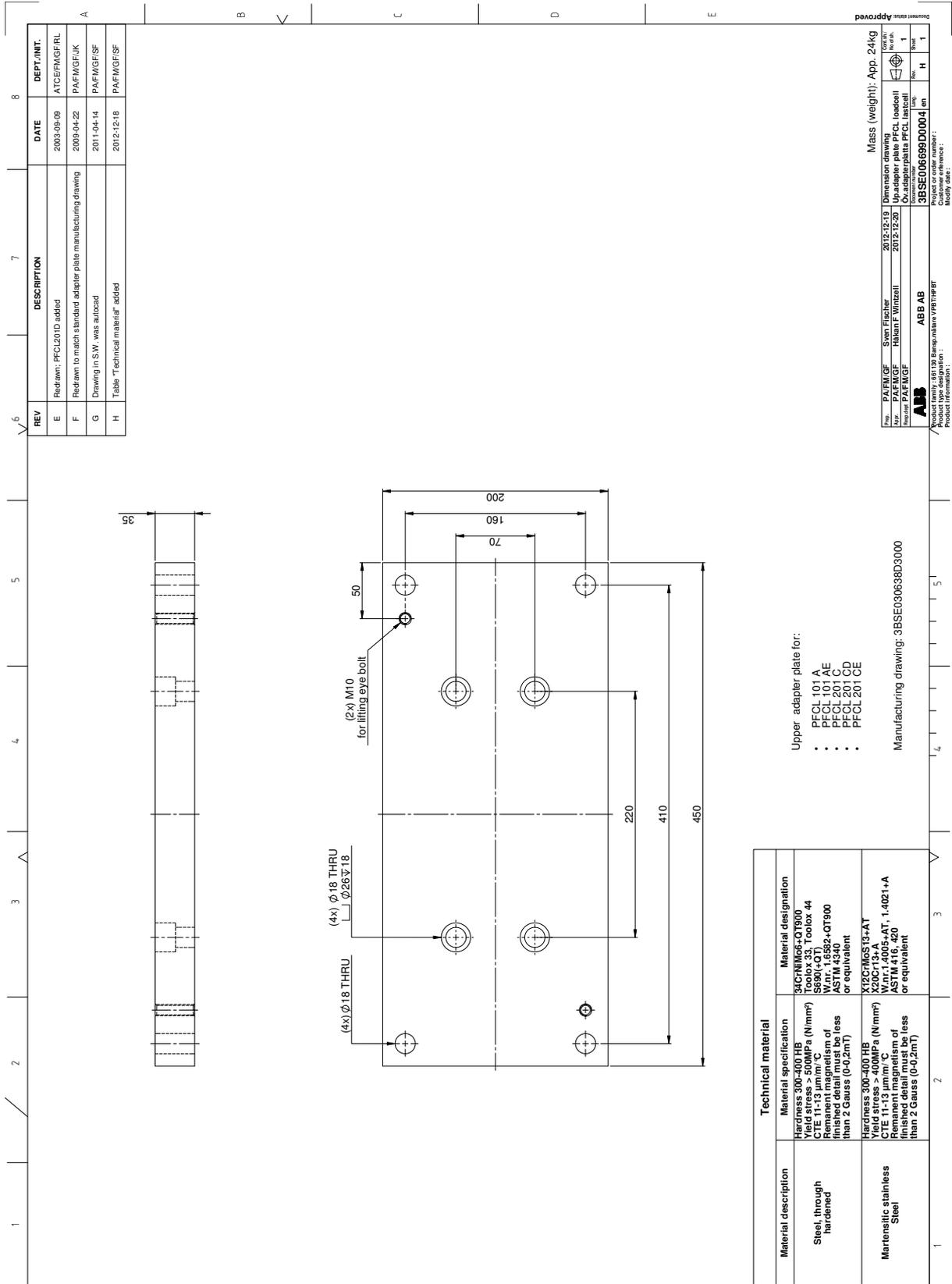


F.16 Plano de dimensiones, 3BSE006699D0005, Revisión J



Prep.	PA/MSV	Sven Fischer	2015-12-17	CAD outline drawing	Controll./ No of sh.
Appr.	PAMP/FMSE	Mattias Moren	2015-12-17 <td>Load cell PFCL 201CE <td>1</td> </td>	Load cell PFCL 201CE <td>1</td>	1
Reg. sign.	PAMP/FMGE			Last cell PFCL 201CE <td></td>	
Product family:	ABB AB				Sheet
Product type designation:	3BSE006699D0005				Rev.
Project or order number:					J
Customer reference:					Lang.
					en

# F.17 Plano de dimensiones, 3BSE006699D0004, Revisión H



Technical material	
Material description	Material specification
Steel, through hardened	316LN/MS-C17000 Toolox 33, Toolox 44 S690(+QT) W.nr. 1.6592(+QT900 or equivalent
Martensitic stainless Steel	X12CrMoS13-AT W.nr. 1.4045-AT, 1.4021+A ASTM 416, 420 or equivalent

- Upper adapter plate for:
- PFCL 101 A
  - PFCL 101 AE
  - PFCL 201 CD
  - PFCL 201 CE

Manufacturing drawing: 3BSE006699D0004

Rev.	PA/FM/GF	Swiss Fischer	2012-12-18	Dimension drawing	Rev.	H	1
Rev.	PA/FM/GF	Roland F. Witzell	2012-12-20	Upper adapter plate PFCL loadcell	Rev.	H	1
Rev.	PA/FM/GF			Upper adapter plate PFCL loadcell	Rev.	H	1

Product name: 3BSE006699D0004  
Product type designation: ABB AB  
Product information: ABB  
Product or order number: 3BSE006699D0004  
Customer reference: ABB  
Factory site: ABB



## Anexo G PFTL 201 - Diseño de la instalación de células de carga

---

### G.1 Presentación del anexo

Este anexo describe el procedimiento de diseño de la instalación de células de carga.

Contiene las secciones siguientes:

- Consideraciones básicas de la aplicación
- Diseño de la instalación de células de carga (guía detallada)
- Requisitos de la instalación
- Cálculo de la fuerza y la ganancia de abrazamiento
  - Montaje horizontal
  - Montaje inclinado
  - Medición en un solo lado
- Montaje de las células de carga
- Datos técnicos
- Planos
  - Diagramas de cableado
  - Planos de dimensiones

### G.2 Consideraciones básicas de la aplicación

Cada aplicación tiene requisitos propios a tener en cuenta, si bien existen algunas consideraciones básicas que suelen repetirse en la mayoría de los casos.

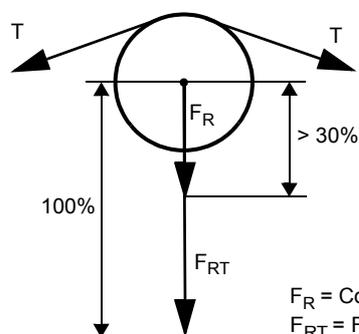
- ¿De qué tipo de proceso se trata (fabricación de papel, conversión, etc.)?  
¿Se trabaja en unas condiciones ambientales extremas (temperatura, productos químicos, etc.)?
- ¿Cuál es la finalidad de la medición de tensión (indicación o control de bucle cerrado)?  
¿Existen requisitos específicos de exactitud?
- ¿Qué tipo de diseño tiene la máquina? ¿Existe la posibilidad de modificar el diseño, para poder instalar la célula de carga más adecuada o se trata de un diseño de máquina fijo?
- ¿Qué fuerzas actúan sobre el cilindro (magnitud y dirección)?  
¿Es posible alterarlas cambiando el diseño de la máquina?

Si se responde en profundidad a estas preguntas, las posibilidades de éxito en la instalación serán elevadas. Sin embargo, el grado de exactitud que se necesita en las mediciones determina los requisitos aplicables al diseño de la instalación de células de carga.

### G.3 Guía detallada para el diseño de la instalación de células de carga

El procedimiento siguiente define las consideraciones principales que influyen en el diseño de la instalación de células de carga.

1. Asegúrese de que los datos de las células de carga cumplen los requisitos ambientales.
2. Calcule las fuerzas vertical, horizontal y axial (en sentido cruzado)
3. Dimensione y oriente la célula de carga para que se cumplan las directrices siguientes:
  - a. ¡Intente conseguir un valor medido en ningún caso inferior al 10% de la tensión de la banda en la dirección de medición de la célula de carga!
  - b. ¡Seleccione un tamaño de célula de carga que permita que la carga se aproxime el máximo posible a su carga nominal! ¡No dimensione el componente de fuerza de la tensión en la dirección de medición,  $F_R$ , a menos del 10% de la carga nominal de la célula de carga!
  - c. Si existe una gran diferencia entre las tensiones mínima y máxima del proceso, seleccione una célula de carga que permita que la tensión máxima quede dentro del rango ampliado de la célula de carga (si corresponde)!
  - d. Se recomienda que el componente de fuerza medido de la tensión de banda sea como mínimo el 30% del componente de fuerza de tara (peso del cilindro) que actúa en la dirección de medición de la célula de carga. El motivo de esta recomendación es la estabilidad de la señal de la célula de carga, especialmente cuando el sistema opera con una amplia diferencia de temperaturas.  
Esto significa que si  $F_{RT} < 1/3$  de  $F_{nom}$ ,  $F_R$  debe ser como mínimo un 10% de  $F_{nom}$ .  
Para  $F_{RT}$  mayores, el  $F_R$  más bajo recomendado debe ser como mínimo un 30% de  $F_{RT}$ .



**Regla 1:** Si  $F_{RT} < 1/3$  de  $F_{nom}$   
 $F_R$  debe ser como mínimo un 10% de  $F_{nom}$

**Regla 2:** Si  $F_{RT} > 1/3$  de  $F_{nom}$   
se recomienda que  $F_R$  sea como mínimo un 30% de  $F_{RT}$

$F_R$  = Componente de fuerza de la tensión de banda en la dirección de la medición  
 $F_{RT}$  = Fuerza de tara en la dirección de la medición

- e. Compruebe los datos de la célula de carga para asegurarse de que no se superan los límites de las fuerzas de acumulación vertical, transversal y axial.
4. Diseñe el bastidor de base y/o las placas adaptadoras.

## G.4 Requisitos de la instalación

Para lograr la precisión indicada, la máxima fiabilidad posible y estabilidad a largo plazo, instale las células de carga como se establece a continuación.

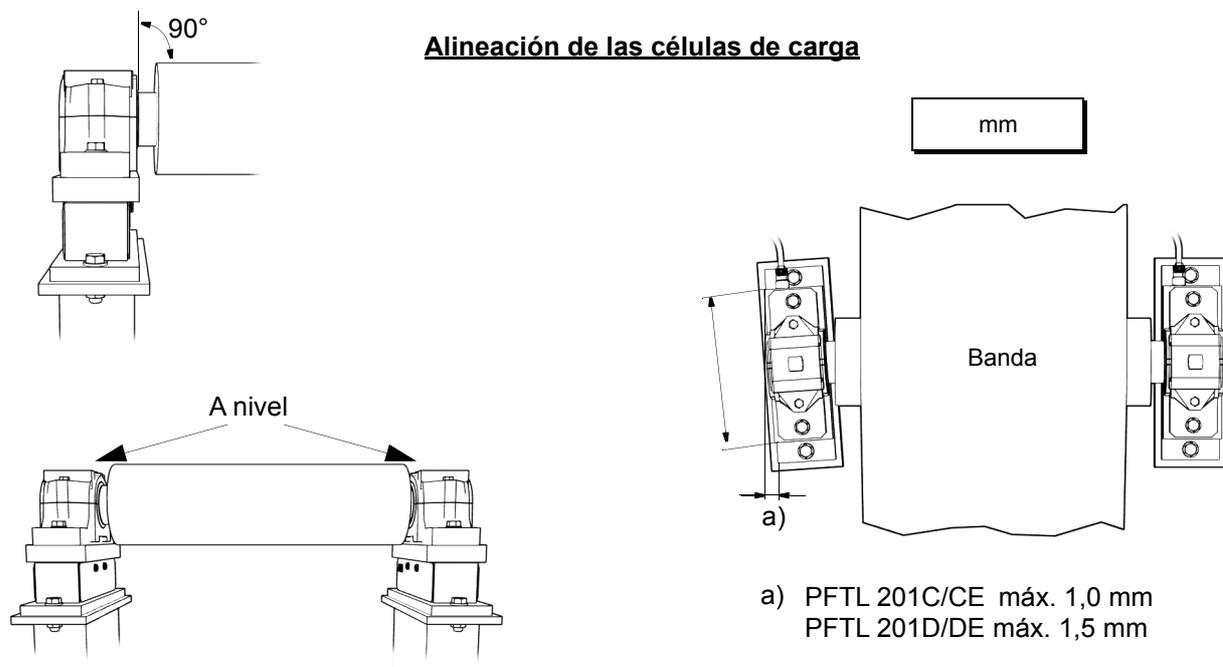
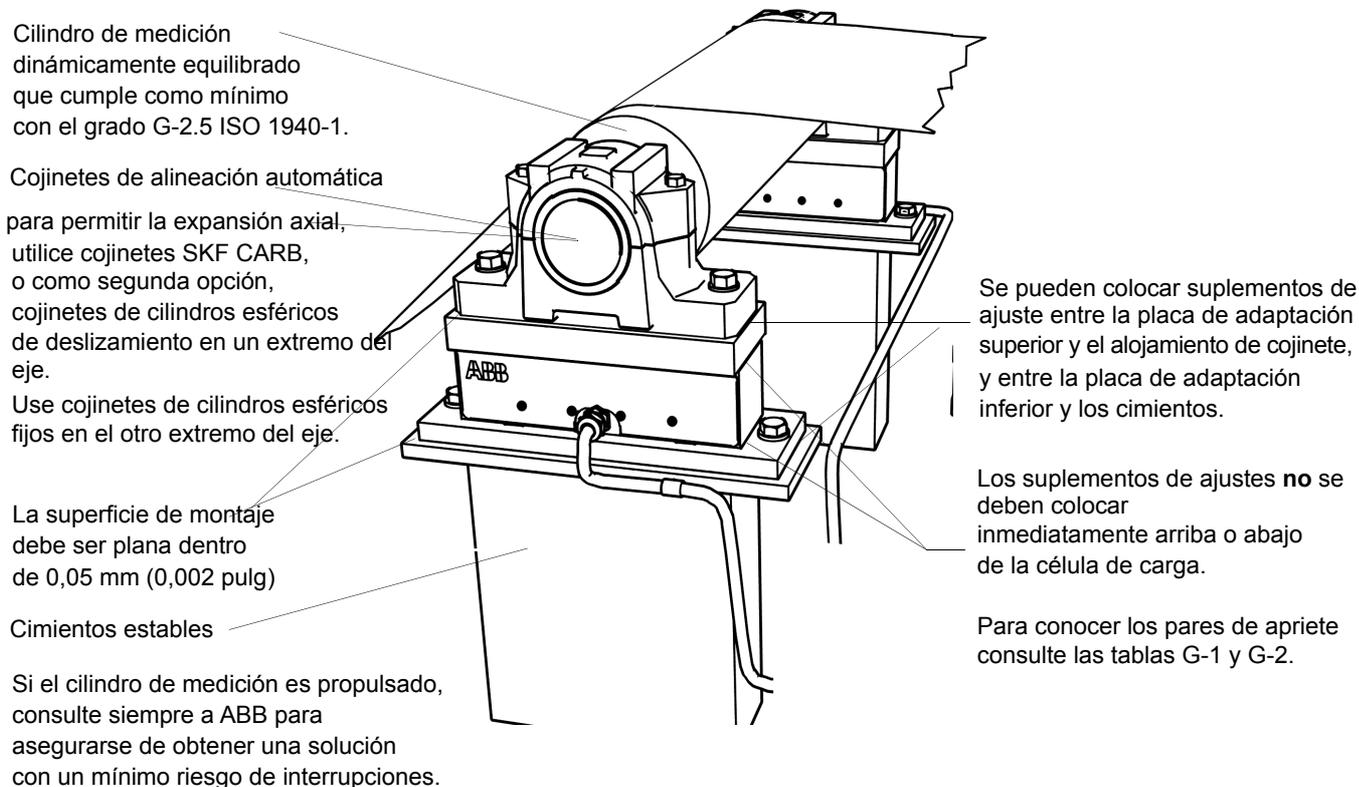
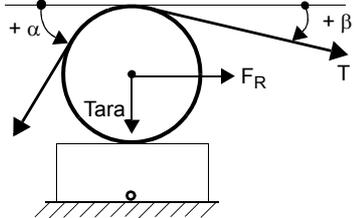


Figura G-1. Requisitos de la instalación

## G.5 Alternativas de montaje, cálculo de fuerza y cálculo de ganancia de abrazamiento

### G.5.1 Montaje horizontal



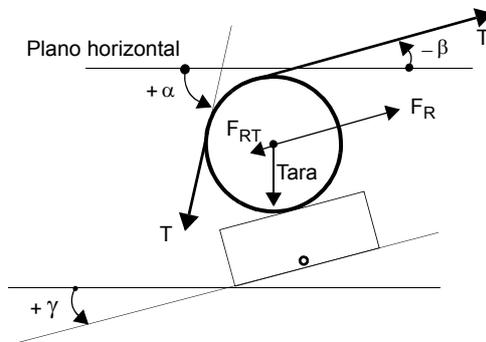
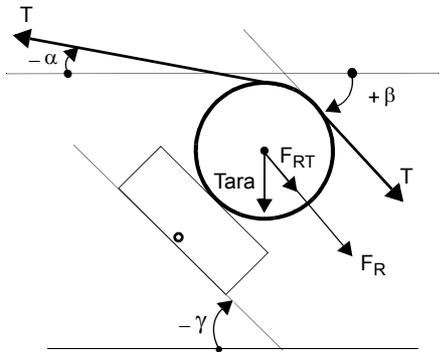
En la mayoría de los casos, el montaje horizontal es la solución más lógica y simple. Por lo tanto, se debe tratar de montar la célula de carga en posición horizontal cuando sea posible.

$$F_R = T \times (\cos \beta - \cos \alpha)$$
$$F_{RT} = 0 \text{ (La fuerza de la tara no se mide)}$$
$$F_{Rtot} = F_R + F_{RT} = T \times (\cos \beta - \cos \alpha)$$

---

$$T \text{ (Tension)} = \text{Gan. abrazam.} \times F_R$$
$$\text{Gan. abrazam.} = \frac{T}{F_R} = \frac{T}{T(\cos \beta - \cos \alpha)}$$
$$\text{Gan. abrazam.} = \frac{1}{\cos \beta - \cos \alpha}$$

## G.5.2 Montaje inclinado



A veces, es necesario montar la célula de carga en una pendiente debido a restricciones del diseño mecánico de la máquina o a la necesidad de tener un componente de fuerza suficiente aplicado a la célula de carga.

El montaje inclinado añade un componente de fuerza de tara en el sentido de medición y modifica los componentes de fuerza como indica la figura.

### NOTA

Al efectuar los cálculos, es importante que los ángulos sean ajustados en las ecuaciones con los signos correctos con respecto al plano horizontal.

$$F_R = T \times [\cos(\beta + \gamma) - \cos(\alpha - \gamma)]$$

$$F_{RT} = -Tara \times \sin \gamma$$

$$F_{Rtot} = F_R + F_{RT} =$$

$$T \times [\cos(\beta + \gamma) - \cos(\alpha - \gamma)] + (-Tara \times \sin \gamma)$$

$$T \text{ (Tension)} = \text{Gan. abrazam.} \times F_R$$

$$\text{Gan. abrazam.} = \frac{T}{F_R} = \frac{T}{T[\cos(\beta + \gamma) - \cos(\alpha - \gamma)]}$$

$$\text{Gan. abrazam.} = \frac{1}{\cos(\beta + \gamma) - \cos(\alpha - \gamma)}$$

## G.6 Cálculo de fuerza para la medición con una sola célula de carga

En algunos casos, es suficiente medir la tensión con una célula de carga única montada en un extremo del cilindro.

### G.6.1 La solución más común y simple

La solución más lógica y simple es el montaje horizontal con la banda distribuida regularmente y centrada sobre el cilindro.

Mientras el cilindro esté apoyado en ambos extremos, se aplican los mismos cálculos indicados en [Sección G.5](#)

#### NOTA

La precisión del cálculo con una sola célula de carga depende en gran medida lo bien que puede determinarse el centro de la fuerza. Dado que la distribución de esfuerzos transversales es generalmente algo irregular, este procedimiento no es sencillo. No obstante, la célula de carga producirá una medición estable y repetible.

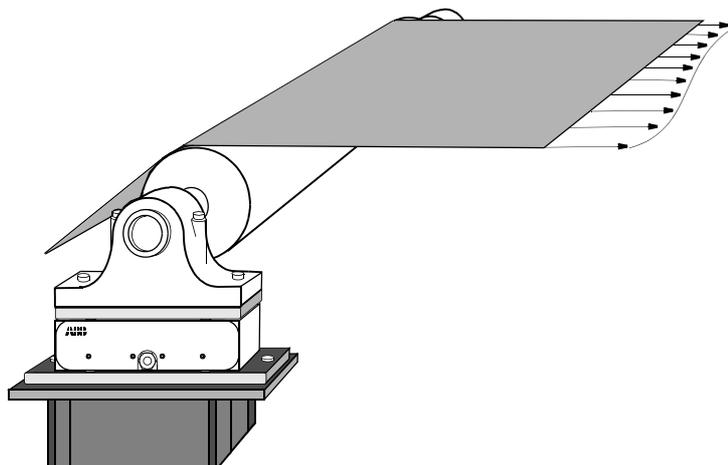
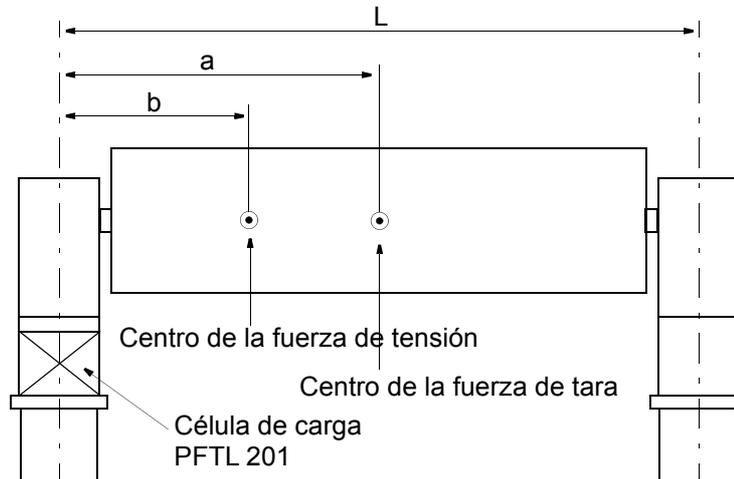


Figura G-2. Distribución de esfuerzos transversales

## G.6.2 Cálculo de fuerza cuando la banda no está centrada en el cilindro

Use los cálculos siguientes para el montaje horizontal e inclinado cuando la banda no está centrada sobre el cilindro.

La fuerza aplicada en la célula de carga será proporcional a la distancia entre el centro de la fuerza de tensión y la línea central de la célula de carga (ver la figura).



Procedimiento para el cálculo:

1. ¿Montaje horizontal o inclinado?
2. Calcule  $F_R$  y  $F_{RT}$ , consulte la [Sección G.5](#).
3. Utilice las siguientes ecuaciones:

$$F_R \text{ para célula de carga única} = F_R \times \frac{L-b}{L}$$

$$F_{RT} \text{ para célula de carga única} = F_{RT} \times \frac{L-a}{L}$$

$$F_{R_{tot}} \text{ para célula de carga única} = F_R \text{ para célula de carga única} + F_{RT} \text{ para célula de carga única}$$

donde:

- L = Distancia entre la línea central de la célula de carga y la línea central del cojinete opuesto
- a = Distancia entre el centro de la fuerza de tara y la línea central de la célula de carga
- b = Distancia entre el centro de la fuerza de tensión y la línea central de la célula de carga

## G.7 Montaje de las células de carga

### G.7.1 Preparativos

Prepara la instalación con la suficiente antelación comprobando la disponibilidad de los documentos y materiales necesarios, del siguiente modo:

- Planos de la instalación y el presente manual.
- Herramientas estándar, llave dinamométrica e instrumentos.
- Protección anticorrosiva, en caso de que sea necesario proporcionar protección adicional a las superficies mecanizadas.  
Elija TECTYL 511 (Valvoline) o FERRYL (104), por ejemplo.
- Tornillos especificados en la [Tabla G-1](#) y la [Tabla G-2](#) para fijar la célula de carga, así como otros tornillos para los alojamientos de los cojinetes, etc.
- Células de carga, placas de adaptación, alojamientos de cojinetes, etc.

### G.7.2 Placas de adaptación

Normalmente, las placas de adaptación estarán equipadas con topes, con el fin de evitar que se muevan en caso de sobrecarga de las células de carga. Es posible que las uniones con tornillos por sí solas no fijen adecuadamente las células de carga durante las sobrecargas. Consulte los esquemas en la [Sección G.17](#) y la [Sección G.18](#).

### G.7.3 Montaje

Las instrucciones que aparecen a continuación se refieren a una disposición típica de montaje. Se permiten variaciones siempre y cuando se cumplan los requisitos de la [Sección G.4](#).

1. Limpie los cimientos y otras superficies de montaje.
2. Fije la placa de adaptación inferior en la célula de carga. Apriete los tornillos con el par de apriete especificado en la [Tabla G-1](#) o la [Tabla G-2](#) y fíjelos con líquido fijador.
3. Fije la célula de carga y la placa de adaptación inferior en los cimientos, sin apretar los tornillos a fondo.
4. Fije la placa de adaptación superior en la célula de carga, apriétela con el par de apriete especificado en la [Tabla G-1](#) o la [Tabla G-2](#), y aplique líquido fijador.
5. Monte el alojamiento de cojinetes y el cilindro en la placa de adaptación superior, sin apretar los tornillos a fondo.
6. Ajuste las células de carga de forma que queden situadas en paralelo y en línea con la dirección axial del cilindro. Apriete los tornillos de los cimientos.
7. Ajuste el cilindro de forma que quede en ángulo recto respecto de la dirección longitudinal de las células de carga. Apriete los tornillos en la placa de adaptación superior.
8. Aplique protección anticorrosiva a todas las superficies mecanizadas que no estén protegidas.

Tabla G-1. MoS<sub>2</sub> lubricado tornillos galvanizados según ISO 898/1

Clase de resistencia	Dimensión	Par de apriete
8.8 * (12.9)	M24	572 (963) Nm
8.8 * (12.9)	M36	1960 (3310) Nm

Tabla G-2. Tornillos parafinados de acero inoxidable según ISO 3506

Clase de resistencia	Dimensión	Par de apriete
A2-80 *	M24	629 Nm
A2-80 *	M36	2160 Nm

\* Para las células de carga PFTL 201C-50 kN y PFTL 201D-100 kN se debe utilizar la clase de resistencia 12.9.

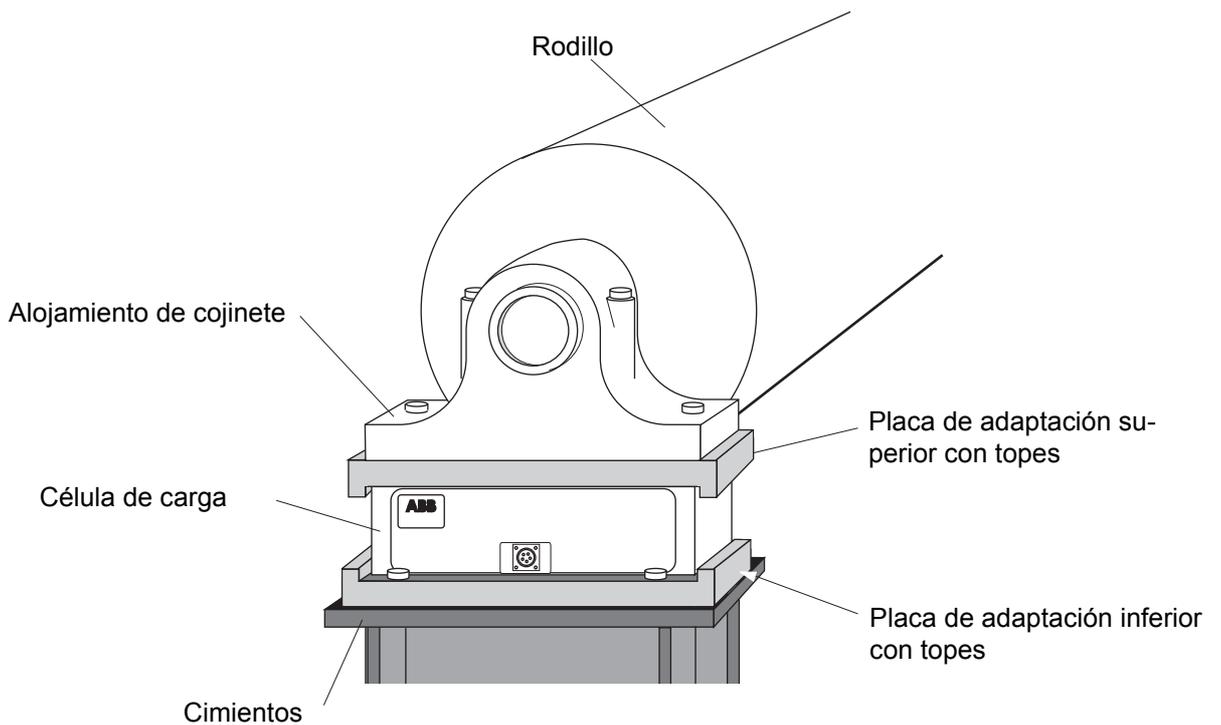


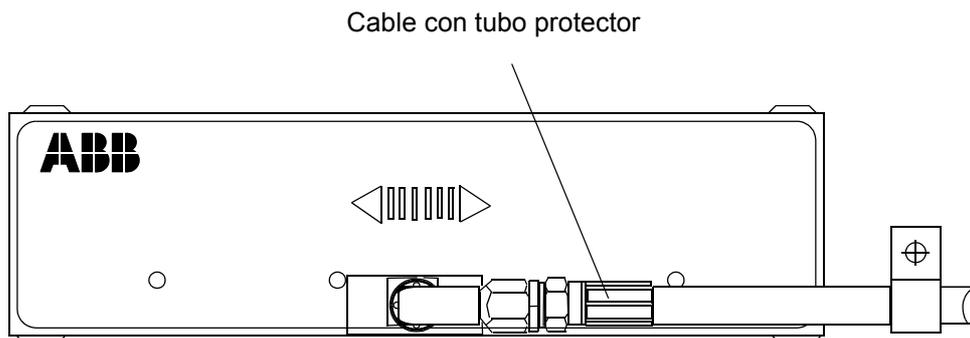
Figura G-3. Instalación típica

## G.7.4 Cableado

La [Figura G-4](#) muestra el modo en que se debe montar el cable con tubo protector para las células de carga PFTL 201CE y PFTL 201DE. Es posible cambiar la dirección del cable y del tubo protector.

### NOTA

El cable con tubo protector no se debe girar más de 180° con respecto a su dirección de montaje inicial, ya que de lo contrario se puede dañar el cable.



*Figura G-4. Instalación admisible del cable con tubo protector para PFTL 201CE y PFTL 201DE*

## G.8 Datos técnicos de la célula de carga PFCL 201

Tabla G-3. Datos técnicos para distintos tipos de células de carga PFTL 201

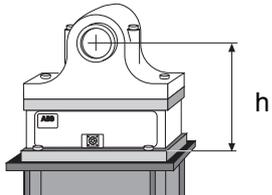
	PFTL 201, tipo	Datos			Unidad
<b>Carga nominal</b>					
Carga nominal en la dirección de medición, $F_{nom}$	C/CE	10 (2250)	20 (4500)	50 (11200)	kN (lbs)
	D/DE			50 (11200)	
Carga transversal admisible dentro de la precisión, $F_{Vnom}$	C/CE	100 (22500)	200 (45000)	250 (56200)	kN (lbs)
	D/DE			500 (112000)	
Carga axial admisible dentro de la precisión, $F_{Anom}$ (h=300 mm) 	C/CE	20 (4500)	20 (4500)	50 (11250)	kN (lbs)
	D/DE			100 (22500)	
Fuerza extendida en el sentido de medición con clase de precisión $\pm 1\%$ , $F_{ext}$	C/CE	15 (3370)	30 (6740)	75 (16900)	kN (lbs)
	D/DE			75 (16900)	
<b>Capacidad de sobrecarga</b>					
Carga máx. en la dirección de medición sin cambio permanente de datos, $F_{max}$	C/CE	100 (11200)	200 (22500)	500 (56200)	kN (lbs)
	D/DE			500 (56200)	
<b>Constante de muelle</b>	C/CE	1000 (5710)	1000 (5710)	1000 (5710)	kN/mm (1000 lbs/pulg)
	D/DE			2000 (11400)	

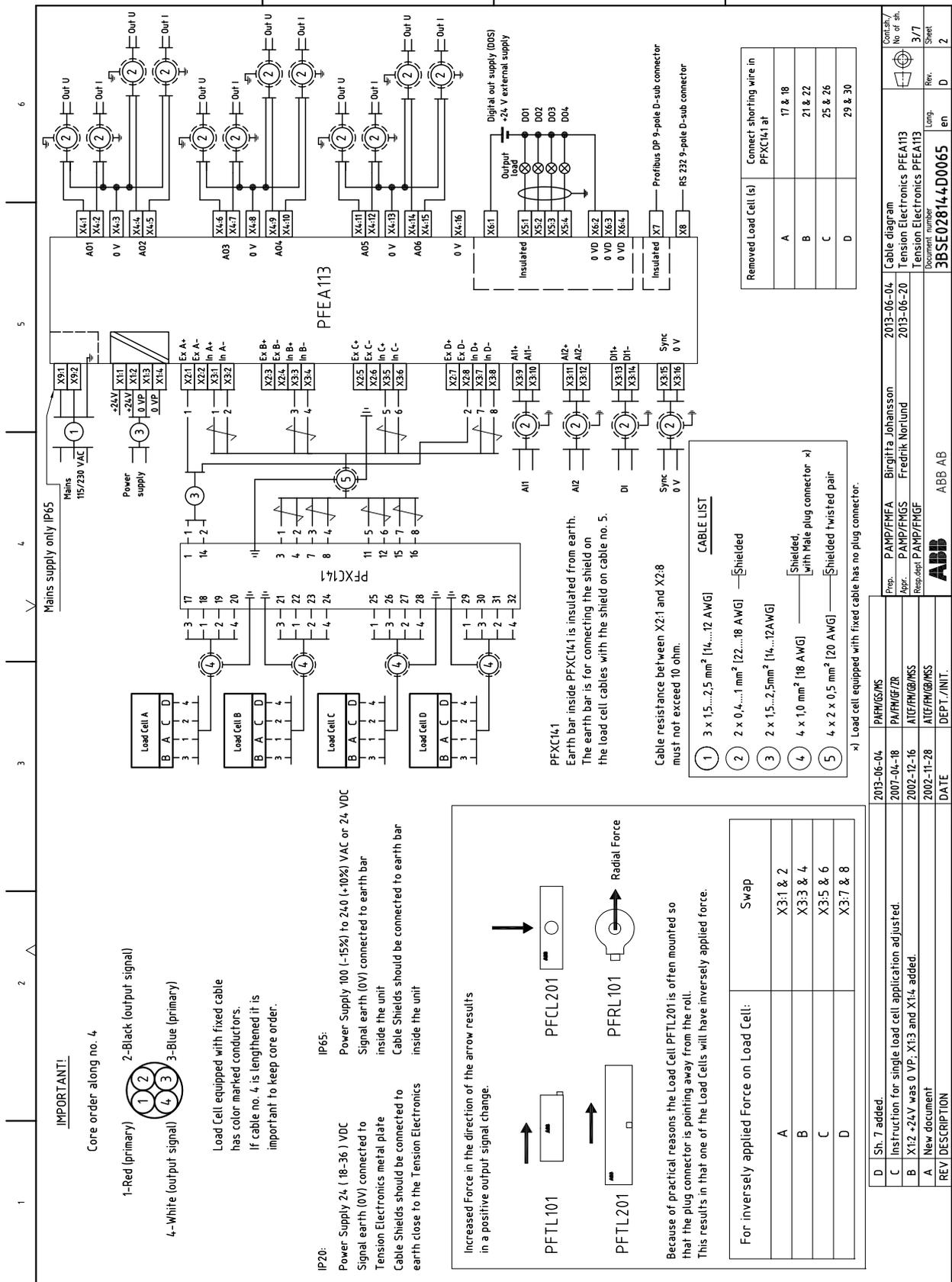
Tabla G-3. Datos técnicos para distintos tipos de células de carga PFTL 201

	PFTL 201, tipo	Datos			Unidad
<b>Datos mecánicos</b>					
Longitud	C/CE	450 (17.7)	450 (17.7)	450 (17.7)	mm (pulg)
	D/DE			650 (25.6)    650 (25.6)	
Anchura	C	110 (4.3)	110 (4.3)	110 (4.3)	mm (pulg)
	D			150 (5.9)    150 (5.9)	
	CE	180 (7.1)	180 (7.1)	180 (7.1)	
	DE			220 (8.7)    220 (8.7)	
Altura	C/CE	125 (4.9)	125 (4.9)	125 (4.9)	mm (pulg)
	D/DE			150 (5.9)    150 (5.9)	
Peso	C/CE	35 (77)	35 (77)	35 (77)	kg (lbs)
	D/DE			80 (176)    80 (176)	
Material	C/D/CE/DE	Acero inoxidable SIS 2387 DIN X4CrNiMo165			
<b>Precisión</b>					
Clase de precisión		± 0.5			
Desviación de linealidad		± 0.3			
Error de repetibilidad		< ± 0.05			%
Histéresis		<0.2			
<b>Campo de temperaturas compen-</b> <b>sadas</b>		+20 - +80 (+68 - +176)			°C (°F )
Desviación de punto cero	C/D/CE/DE	50 (28)			ppm/K
Desviación de sensibilidad		100 (56)			(ppm/°F)
<b>Campo de temperaturas de tra-</b> <b>bajo</b>		-10 - +90 (+14 - +194)			°C (°F )
Desviación de punto cero		100 (56)			ppm/K
Desviación de sensibilidad		200 (111)			(ppm/°F)
<b>Campo de temperaturas de alma-</b> <b>cenamiento</b>		-40 - +90 (-40 - +194)			°C (°F )



G.10 Diagrama de cableado 3BSE028144D0065, página 2/7, Revisión D

Document status: Approved



**IMPORTANT!**

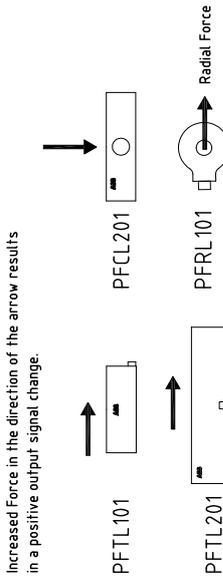
Core order along no. 4



Load Cell equipped with fixed cable has color marked conductors. If cable no. 4. is lengthened it is important to keep core order.

**IP20:**  
 Power Supply 24 ( 18-36 ) VDC  
 Signal earth (0V) connected to Tension Electronics metal plate  
 Cable Shields should be connected to earth close to the Tension Electronics inside the unit

**IP65:**  
 Power Supply 100 (-15%) to 240 (+10%) VAC or 24 VDC  
 Signal earth (0V) connected to Tension Electronics metal plate  
 Cable Shields should be connected to earth bar inside the unit



Increased Force in the direction of the arrow results in a positive output signal change.

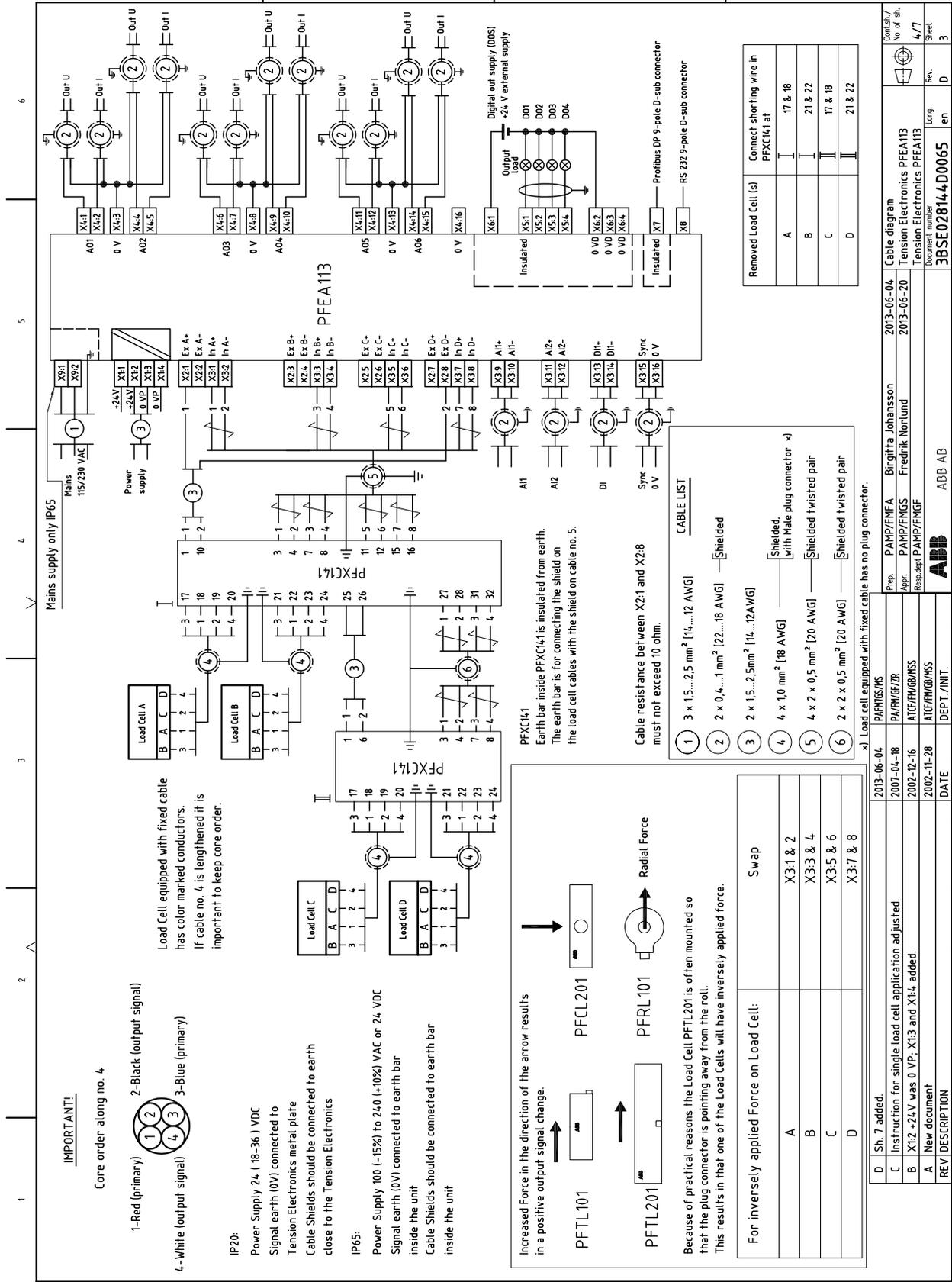
Because of practical reasons the Load Cell PFTL201 is often mounted so that the plug connector is pointing away from the roll. This results in that one of the Load Cells will have inversely applied force.

For inversely applied Force on Load Cell:	Swap
A	X3:1 & 2
B	X3:3 & 4
C	X3:5 & 6
D	X3:7 & 8

D	Sh. 7 added.	2013-06-04	PRM/GMS	Prep.	PAMP/FMEA	Brigitta Johansson	2013-06-04	Cable diagram	Cont. No. of sh.	2
C	Instruction for single load cell application adjusted.	2007-04-18	PA/PM/GZR	Appr.	PAMP/FMGS	Fredrik Norlund	2013-06-20	Tension Electronics PFEA113	3/7	
B	X12 +24V was 0 VP; X13 and X14 added.	2002-12-16	ATC/PM/GMS	Res. Dept	PAMP/FMFG			Tension Electronics PFEA113	3/7	
A	New document	2002-11-28	ATC/PM/GMS							
REV	DESCRIPTION	DATE								

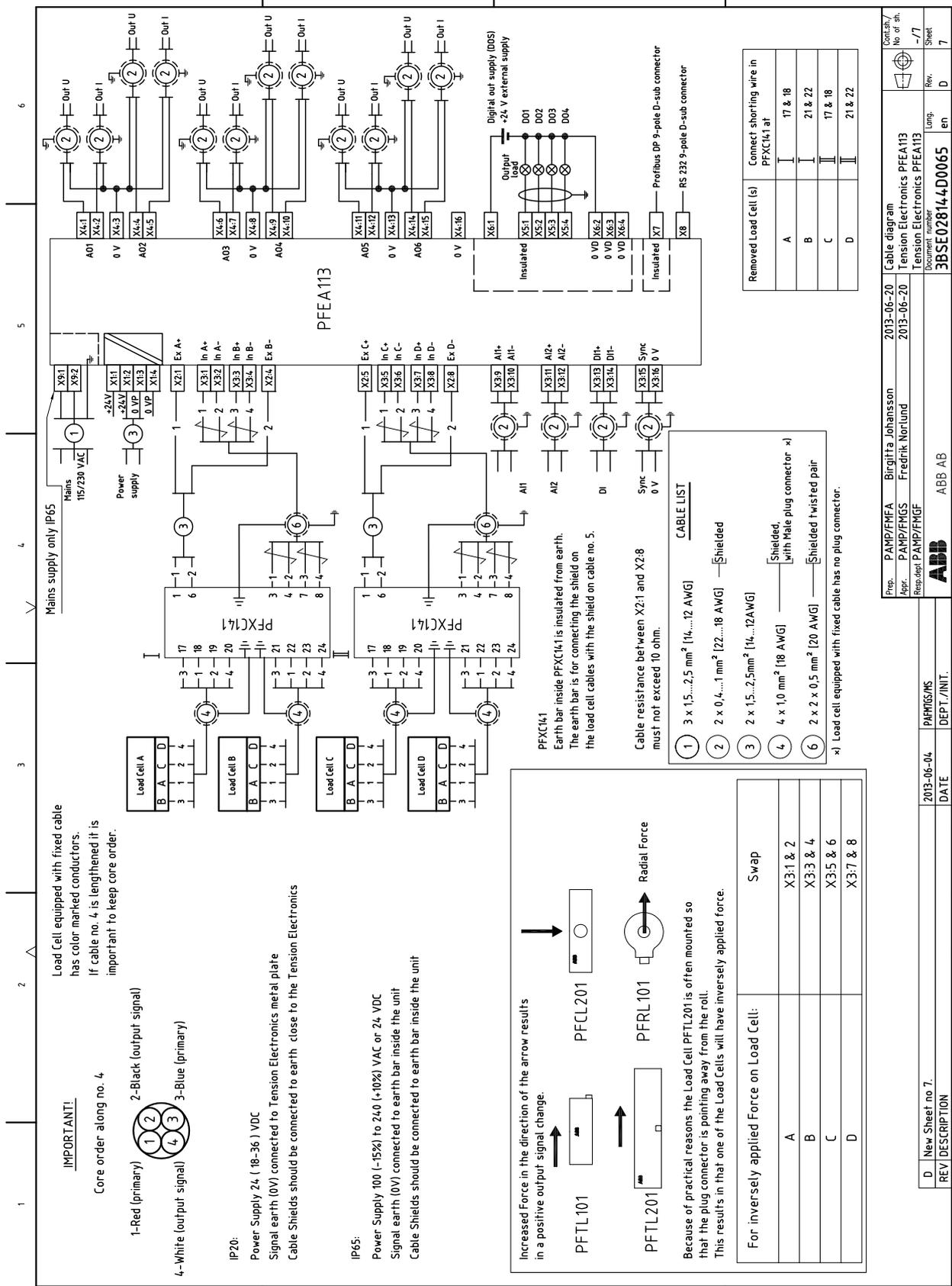
Project or order number: 3BSE028144D0065  
 Customer reference: PFEA100  
 Product type designation: PFEA100  
 Product information: ABB AB AB  
 Product family: 661230 Barsp. mälare PRT100  
 Project or order number: 661230 Barsp. mälare PRT100  
 Customer reference: PFEA100  
 Product type designation: PFEA100  
 Product information: ABB

# G.11 Diagrama de cableado 3BSE028144D0065, página 3/7, Revisión D



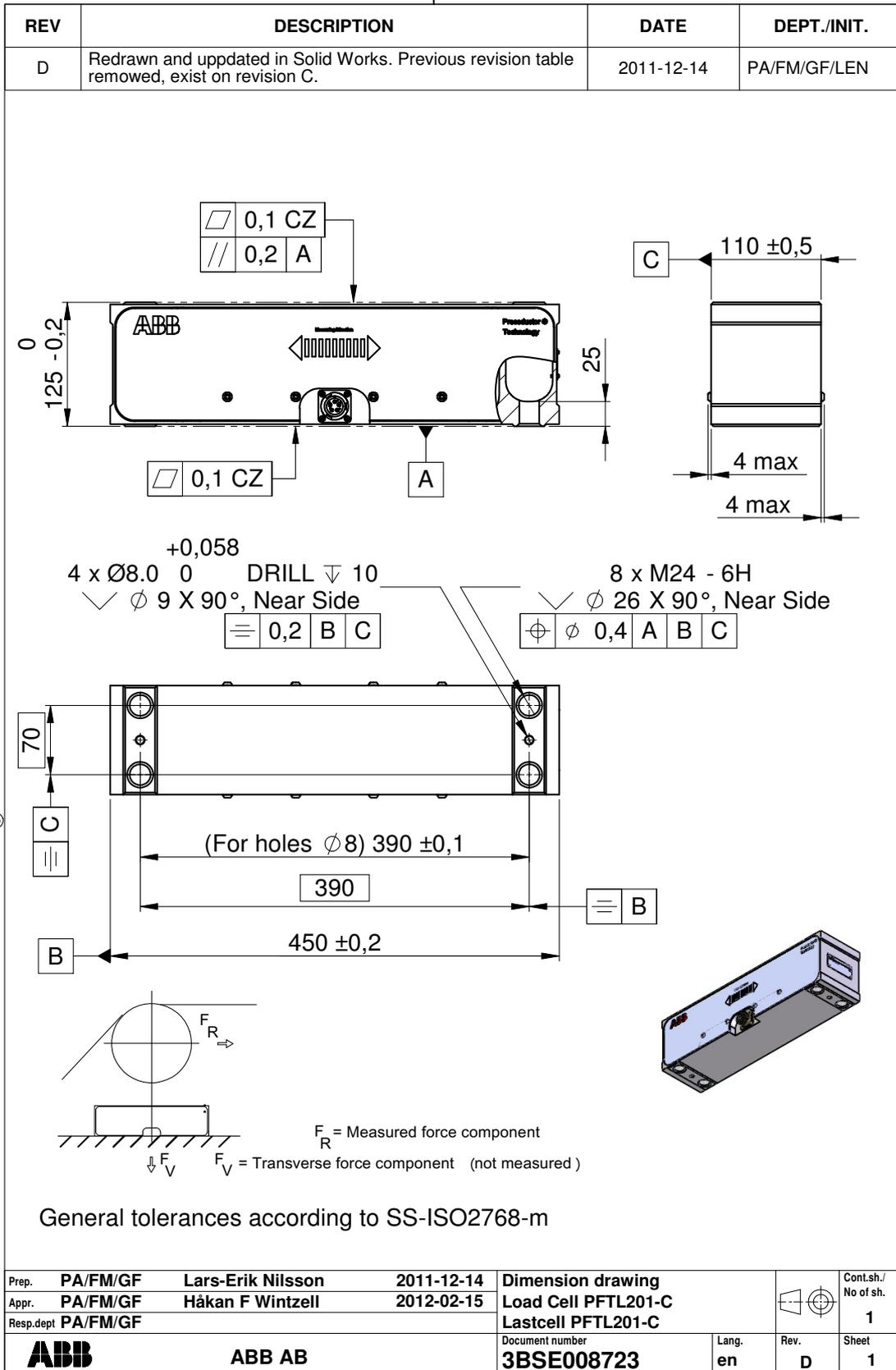
G.12 Diagrama de cableado 3BSE028144D0065, página 7/7, Revisión D

Document status: Approved



From:	PAMP/MEFA	Birgitta Johansson	2013-06-20	Cable diagram	Cont. No. of sh.	
To:	PAMP/MEGA	Fredrik Norlund	2013-06-20	Tension Electronics PFEA113	No. of sh.	1/7
Responsible:	PAMP/PMFG			Tension Electronics PFEA113	Sheet	7
Project or order number:	3BSE028144D0065					
Customer reference:	en					
Product type designation:	PFEA100					
Product information:	Project or order number: 661230 Bausp.måttare PRT100 Customer reference: PFEA100 Poetry date: 2013-06-05 07:56:47					

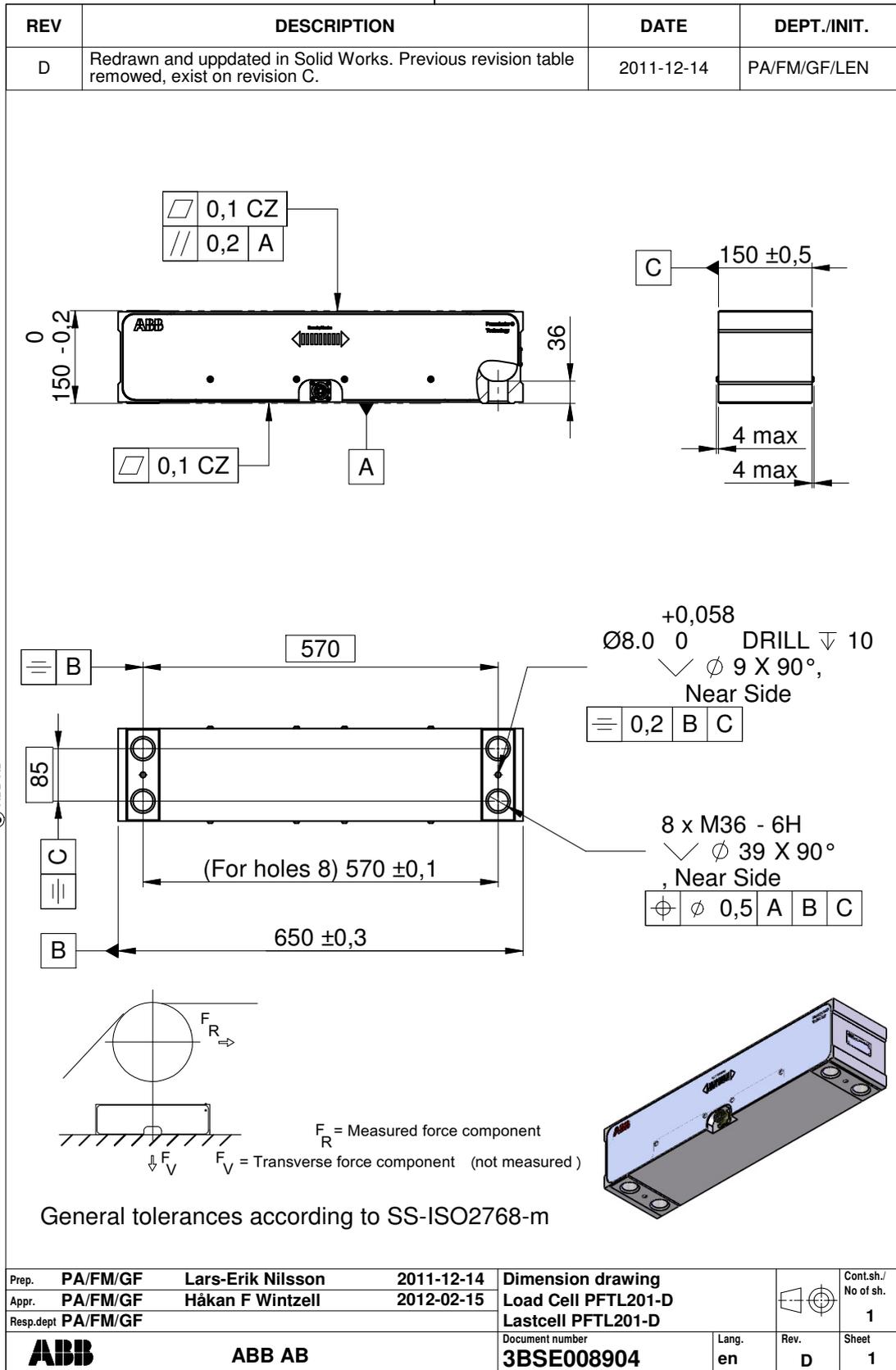
### G.13 Plano de dimensiones, 3BSE008723, Revisión D



We reserve all rights in this document and in the information contained therein. Reproduction, use or disclosure to third parties without express authority is strictly forbidden.  
 © ABB AB

Document status: Approved

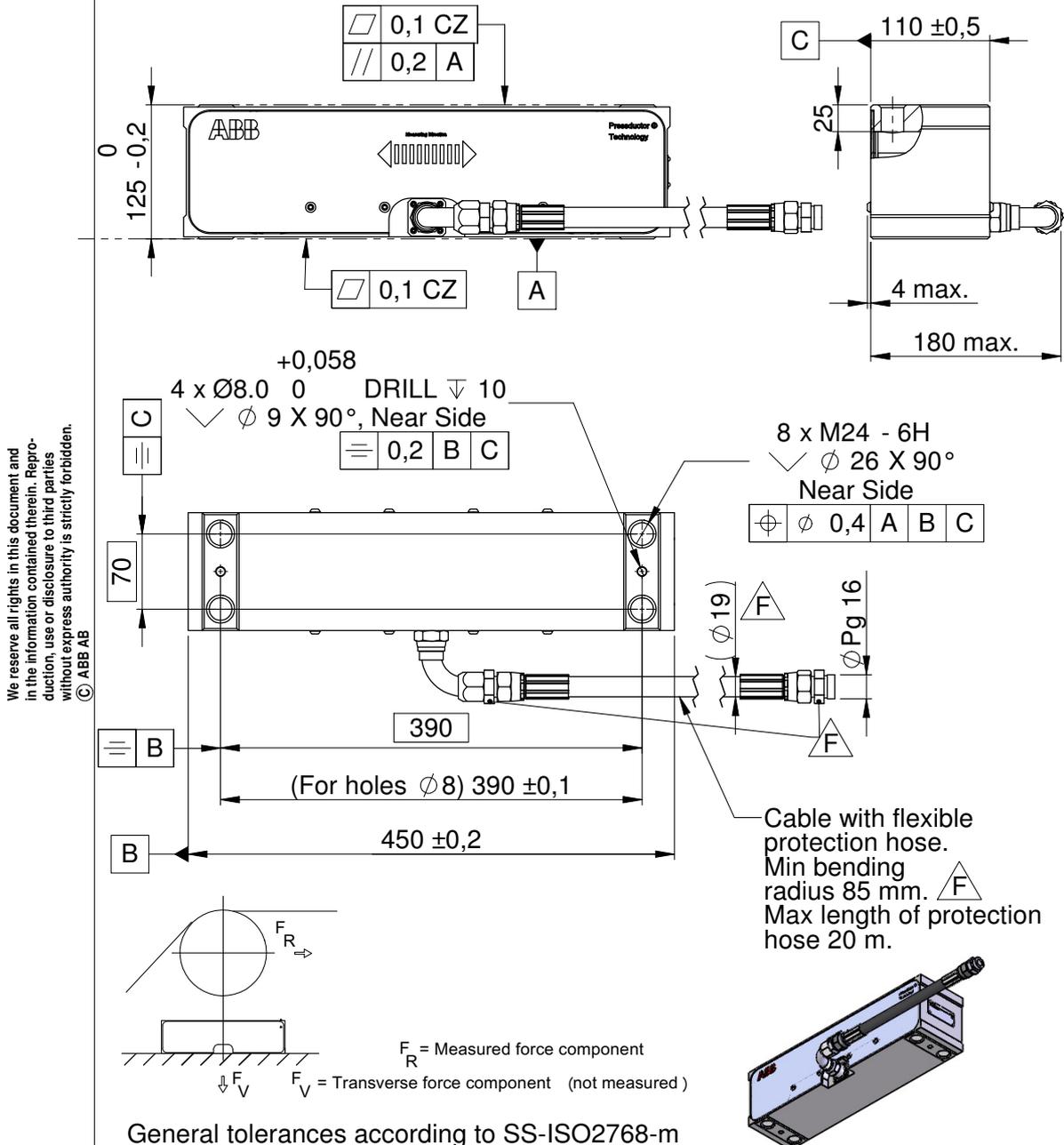
### G.14 Plano de dimensiones, 3BSE008904, Revisión D



We reserve all rights in this document and in the information contained therein. Reproduction, use or disclosure to third parties without express authority is strictly forbidden.  
 © ABB AB

## G.15 Plano de dimensiones, 3BSE008724, Revisión F

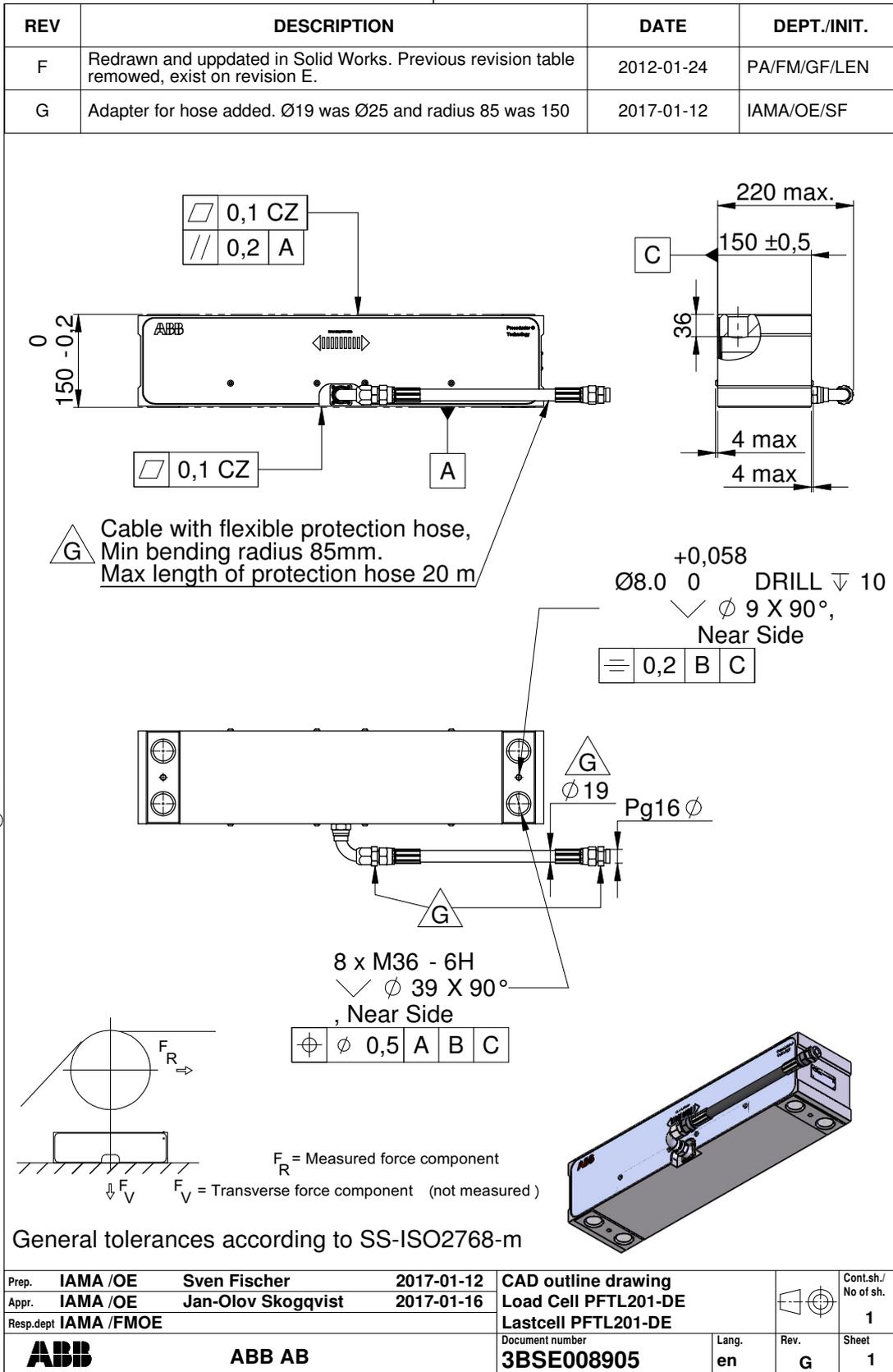
REV	DESCRIPTION	DATE	DEPT./INIT.
E	Redrawn and updated in Solid Works. Previous revision table removed, exist on revision D.	2012-01-25	PA/FM/GF/LEN
F	Adapter for hose added. Ø19 was 25 and radius 85 was 150	2017-01-09	IAMA/OE/SF



Prep. IAMA /OE	Sven Fischer	2017-01-12	CAD outline drawing		Cont.sh./ No of sh.
Appr. IAMA /OE	Jan-Olov Skogqvist	2017-01-16	Load cell PFTL 201CE		
Resp.dept IAMA /FMOE			Lastcell PFTL 201CE		Sheet
<b>ABB</b>		ABB AB	Document number	Lang.	Rev.
Product family : 661130 Bansö.mätare VPBT/HPBT			<b>3BSE008724</b>	en	F
		Project or order number :			1

Document status: **Approved**

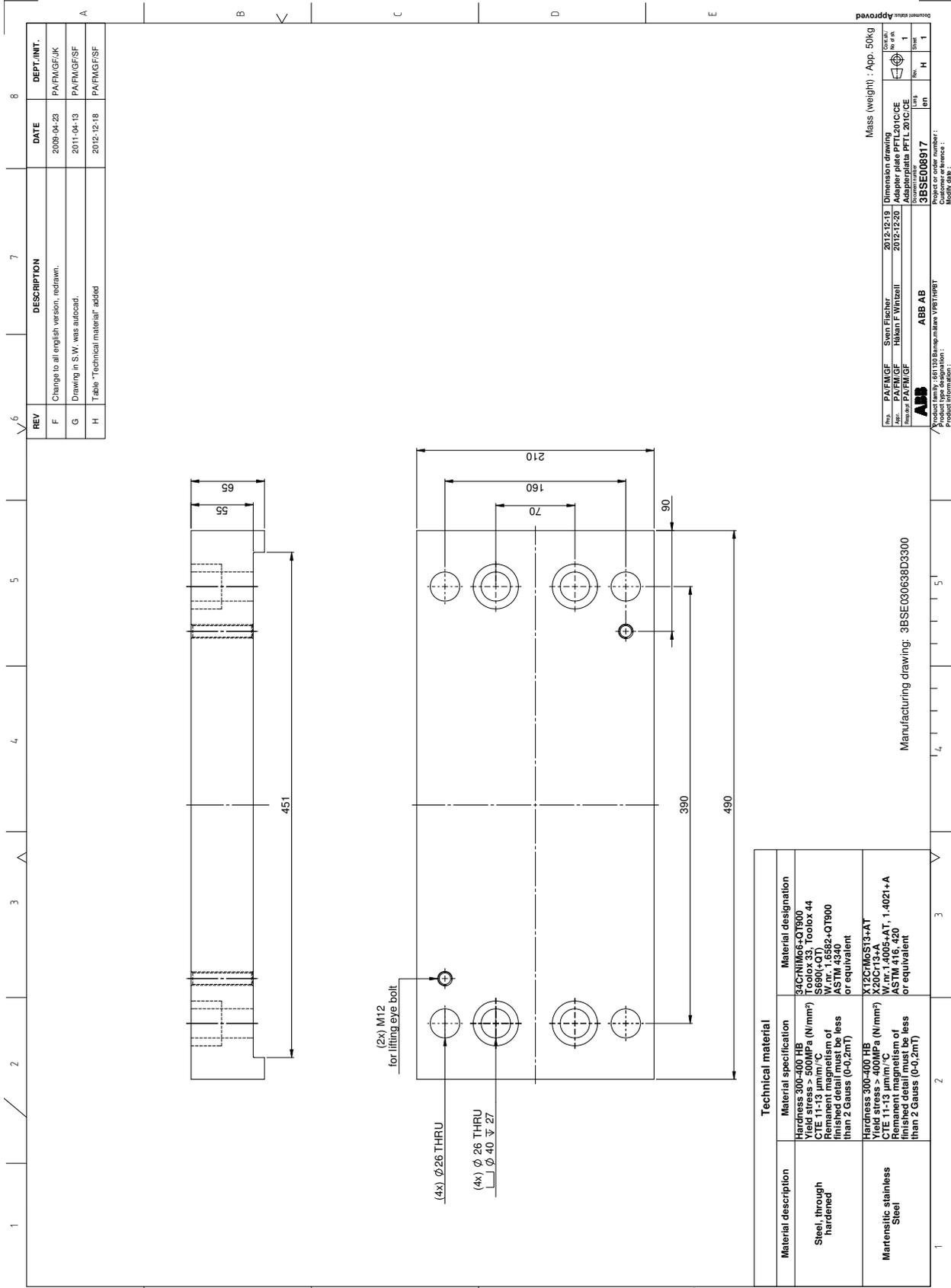
## G.16 Plano de dimensiones, 3BSE008905, Revisión G



We reserve all rights in this document and in the information contained therein. Reproduction, use or disclosure to third parties without express authority is strictly forbidden.  
© ABB AB

Document status: **Approved**

# G.17 Plano de dimensiones, 3BSE008917, Revisión H



Mass (weight) : App. 50kg

Rev.	PA/FM/GF	Sven Fischer	2012-12-13	Dimension drawing
Appr.	PA/FM/GF	Hilmi F. Wintzell	2012-12-20	Adapter plate PFL201CCE
Rev.	PA/FM/GF			Adapterplatta PFL 201CCE
Rev.	1			1
Rev.	H	ABB AB		H
Rev.	1			1

Product family: 661133/Adapterplatta VPR1/PR1  
Product information:  
Product reference: 3BSE008917  
Project or order number:  
Modify date:

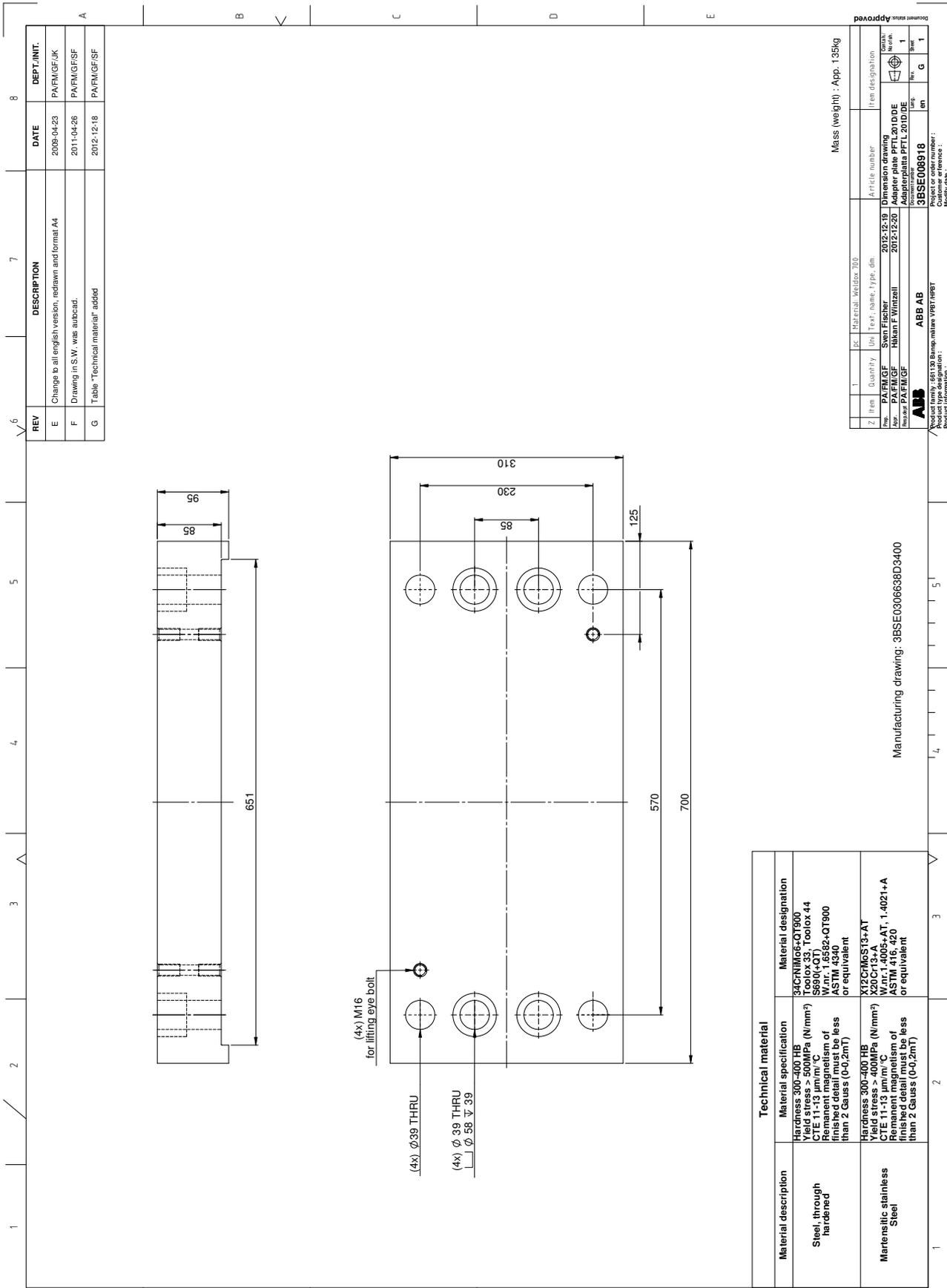
Technical material	
<b>Material description</b>	<b>Material specification</b>
Steel, through hardened	34CrNiMo6-QT900 Toolox 33, Toolox 44 S200 (200 mm) W. nr. 1.6592-QT900 ASTM 4340 or equivalent
Martensitic stainless Steel	X12CrMoS13-AT K26Cr13-A W. nr. 1.4005-AT, 1.4021+A ASTM 416, 420 or equivalent

Hardness 300-400 HB  
Yield stress > 500MPa (N/mm²)  
Tensile strength > 1000MPa (N/mm²)  
Remanent magnetism of finished detail must be less than 2 Gauss (0-0,2mT)

Hardness 300-400 HB  
Yield stress > 400MPa (N/mm²)  
CTE 11-13 µm/m°C  
Remanent magnetism of finished detail must be less than 2 Gauss (0-0,2mT)

Manufacturing drawing: 3BSE006803300

# G.18 Plano de dimensiones, 3BSE008918, Revisión G



Material description	Material specification	Material designation
Steel, through hardened	Hardness 300-400 HB Yield stress > 500MPa (N/mm <sup>2</sup> ) CTE 11-13 µm/m°C Remanent magnetism of this material must be less than 2 Gauss (0-0,2mT)	34CrNiMo6+QT900 Toolox 33, Toolox 44 S690(+QT) W.nr. 1.6582+QT900 or equivalent
Martensitic stainless Steel	Hardness 300-400 HB Yield stress > 400MPa (N/mm <sup>2</sup> ) CTE 11-13 µm/m°C Remanent magnetism of this material must be less than 2 Gauss (0-0,2mT)	X12CrNiMoS13+AT X20Cr13+A S690+AT, 1.4021+A ASTM 410/420 or equivalent

Z	Item	Quantity	Unit	Text, name, type, dim.	Material designation
1	PA/PM/GF			Swent Fischer	
1	PA/PM/GF			Helmut F. Witzell	

Mass (weight) : App. 135kg

Rev.	Appr.	Rev.	Appr.
1		1	

Project or order number : 3BSE008918  
 Modify date : 2012-12-18

## Anexo H Datos y valores reales en el momento de la puesta en servicio

---

### H.1 Utilice este formulario para documentar la puesta en servicio

Rellene los datos y valores reales para documentar la puesta en servicio.

Idioma/ Display language		
Unidad de medida/ Display unit		N, kN, kg, lbs, N/m, kN/m, kg/m, pli
Ancho de banda/ Web width		m, pulgada

<b>Definición del sistema/ System Definition</b>	<b>UN RODILLO/ ONE ROLL</b>		<input type="checkbox"/>			
	Programación de ganancia/ Gain scheduling	Sí/ Yes	<input type="checkbox"/>	No/ No	<input type="checkbox"/>	
	Tipo de objeto/ Object type	Cilindro estándar/ Standard roll		<input type="checkbox"/>		
		Un solo lado/ Single side		<input type="checkbox"/>		
	Carga nominal de la célula de carga/ Load cell nominal load		<input type="checkbox"/>			kN, libras
	Ganancia de abrazamiento 1/ Wrap gain 1		<input type="checkbox"/>			
	Ganancia de abrazamiento 2/ Wrap gain 2		<input type="checkbox"/>			
	<b>DOS RODILLOS/ TWO ROLLS</b>		<input type="checkbox"/>			
	Programación de ganancia/ Gain scheduling	Sí/ Yes	<input type="checkbox"/>	No/ No	<input type="checkbox"/>	
	Rodillo 1/ Roll 1	Tipo de objeto/ Object type	Cilindro estándar/ Standard roll		<input type="checkbox"/>	
Un solo lado/ Single side			<input type="checkbox"/>			
Carga nominal de la célula de carga/ Load cell nominal load		<input type="checkbox"/>			kN, libras	
Ganancia de abrazamiento 1/ Wrap gain 1		<input type="checkbox"/>				
Ganancia de abrazamiento 2/ Wrap gain 2		<input type="checkbox"/>				
Rodillo 2/ Roll 2	Tipo de objeto/ Object type	Cilindro estándar/ Standard roll		<input type="checkbox"/>		
		Un solo lado/ Single side		<input type="checkbox"/>		
Carga nominal de la célula de carga/ Load cell nominal load		<input type="checkbox"/>			kN, libras	
Ganancia de abrazamiento 1/ Wrap gain 1		<input type="checkbox"/>				
<b>RODILLO SEGMENTADO/ SEGMENTED ROLL</b>		<input type="checkbox"/>				
Programación de ganancia/ Gain scheduling	Sí/ Yes	<input type="checkbox"/>	No/ No	<input type="checkbox"/>		
Factor de escala de rodillo segmentado / Segmented Roll Scale Factor (SRSF)		<input type="checkbox"/>				
Tipo de objeto/ Object type	Una entrada/ One input		<input type="checkbox"/>			
	Dos entradas/ Two inputs		<input type="checkbox"/>			
	Tres entradas/ Three inputs		<input type="checkbox"/>			
	Cuatro entradas/ Four inputs		<input type="checkbox"/>			
Carga nominal de la célula de carga/ Load cell nominal load		<input type="checkbox"/>			kN, libras	
Ganancia de abrazamiento 1/ Wrap gain 1		<input type="checkbox"/>				
Ganancia de abrazamiento 2/ Wrap gain 2		<input type="checkbox"/>				

Si se ha utilizado la opción HangWeight (Pesa en suspensión), vaya al menú "EnterWrapGain" (Introducción de ganancia de abrazamiento), lea el valor de ganancia de abrazamiento calculado por la unidad de control electrónico e indique dicho valor en la tabla.

<b>Salida analógica 1/ Analog Output 1</b>	Apagado/ Off		
	Voltaje/ Voltage		
	Corriente/ Current		
	Sólo Profibus/ Profibus only		
	Conectar señales/ Connect signals		
	Ajustes del filtro/ Filter settings		ms
	Tensión máxima/ High Tension		N, kN, kg, lbs, N/m, kN/m, kg/m, pli
	Salida máxima/ High Output		V, mA
	Tensión mínima/ Low Tension		N, kN, kg, lbs, N/m, kN/m, kg/m, pli
	Salida mínima/ Low Output		V, mA
	Límite máximo/ High Limit		V, mA
	Límite mínimo/ Low Limit		V, mA

<b>Salida analógica 2/ Analog Output 2</b>	Apagado/ Off			
	Voltaje/ Voltage			
	Corriente/ Current			
	Sólo Profibus/ Profibus only			
	Conectar señales/ Connect signals			
	Ajustes del filtro/ Filter settings		ms	
	Tensión máxima/ High Tension		N, kN, kg, lbs, N/m, kN/m, kg/m, pli	
	Salida máxima/ High Output		V, mA	
	Tensión mínima/ Low Tension		N, kN, kg, lbs, N/m, kN/m, kg/m, pli	
	Salida mínima/ Low Output		V, mA	
	Límite máximo/ High Limit		V, mA	
	Límite mínimo/ Low Limit		V, mA	
	<b>Salida analógica 3/ Analog Output 3</b>	Apagado/ Off		
		Voltaje/ Voltage		
Corriente/ Current				
Sólo Profibus/ Profibus only				
Conectar señales/ Connect signals				
Ajustes del filtro/ Filter settings			ms	
Tensión máxima/ High Tension			N, kN, kg, lbs, N/m, kN/m, kg/m, pli	
Salida máxima/ High Output			V, mA	
Tensión mínima/ Low Tension			N, kN, kg, lbs, N/m, kN/m, kg/m, pli	
Salida mínima/ Low Output			V, mA	
Límite máximo/ High Limit			V, mA	
Límite mínimo/ Low Limit			V, mA	

<b>Salida analógica 4/ Analog Output 4</b>	Apagado/ Off		
	Voltaje/ Voltage		
	Corriente/ Current		
	Sólo Profibus/ Profibus only		
	Conectar señales/ Connect signals		
	Ajustes del filtro/ Filter settings		ms
	Tensión máxima/ High Tension		N, kN, kg, lbs, N/m, kN/m, kg/m, pli
	Salida máxima/ High Output		V, mA
	Tensión mínima/ Low Tension		N, kN, kg, lbs, N/m, kN/m, kg/m, pli
	Salida mínima/ Low Output		V, mA
	Límite máximo/ High Limit		V, mA
	Límite mínimo/ Low Limit		V, mA

<b>Salida analógica 5/ Analog Output 5</b>	Apagado/ Off			
	Voltaje/ Voltage			
	Corriente/ Current			
	Sólo Profibus/ Profibus only			
	Conectar señales/ Connect signals			
	Ajustes del filtro/ Filter settings		ms	
	Tensión máxima/ High Tension		N, kN, kg, lbs, N/m, kN/m, kg/m, pli	
	Salida máxima/ High Output		V, mA	
	Tensión mínima/ Low Tension		N, kN, kg, lbs, N/m, kN/m, kg/m, pli	
	Salida mínima/ Low Output		V, mA	
	Límite máximo/ High Limit		V, mA	
	Límite mínimo/ Low Limit		V, mA	
	<b>Salida analógica 6/ Analog Output 6</b>	Apagado		
		Voltaje		
Corriente				
Sólo Profibus				
Conectar señales				
Ajustes del filtro			ms	
Tensión máxima			N, kN, kg, lbs, N/m, kN/m, kg/m, pli	
Salida máxima			V, mA	
Tensión mínima			N, kN, kg, lbs, N/m, kN/m, kg/m, pli	
Salida mínima			V, mA	
Límite máximo			V, mA	
Límite mínimo			V, mA	

<b>Salida digital 1/ Digital Out 1</b>	Definir función/ Define Function	Apagado/ Off	<input type="checkbox"/>		
		Activo máximo/ High Active	<input type="checkbox"/>		
		Activo mínimo/ Low Active	<input type="checkbox"/>		
		Activo máximo y mínimo/ High and Low Active	<input type="checkbox"/>		
		Estado/ Status	<input type="checkbox"/>		
	Conectar señales/ Connect Signals	AO1	<input type="checkbox"/>		
		AO2	<input type="checkbox"/>		
		AO3	<input type="checkbox"/>		
		AO4	<input type="checkbox"/>		
		AO5	<input type="checkbox"/>		
		AO6	<input type="checkbox"/>		
	Nivel máximo/ High Level		<input type="text"/>		N, kN, kg, lbs, N/m, kN/m, kg/m, pli
	Nivel mínimo/ Low Level		<input type="text"/>		N, kN, kg, lbs, N/m, kN/m, kg/m, pli
Histéresis/ Hysteresis		<input type="text"/>		N, kN, kg, lbs, N/m, kN/m, kg/m, pli	
<b>Salida digital 2/ Digital Out 2</b>	Definir función/ Define Function	Apagado/ Off	<input type="checkbox"/>		
		Activo máximo/ High Active	<input type="checkbox"/>		
		Activo mínimo/ Low Active	<input type="checkbox"/>		
		Activo máximo y mínimo/ High and Low Active	<input type="checkbox"/>		
		Estado/ Status	<input type="checkbox"/>		
	Conectar señales/ Connect Signals	AO1	<input type="checkbox"/>		
		AO2	<input type="checkbox"/>		
		AO3	<input type="checkbox"/>		
		AO4	<input type="checkbox"/>		
		AO5	<input type="checkbox"/>		
		AO6	<input type="checkbox"/>		
	Nivel máximo/ High Level		<input type="text"/>		N, kN, kg, lbs, N/m, kN/m, kg/m, pli
	Nivel mínimo/ Low Level		<input type="text"/>		N, kN, kg, lbs, N/m, kN/m, kg/m, pli
Histéresis/ Hysteresis		<input type="text"/>		N, kN, kg, lbs, N/m, kN/m, kg/m, pli	

<b>Salida digital 3/ Digital Out 3</b>	Definir función/ Define Function	Apagado/ Off		
		Activo máximo/ High Active		
		Activo mínimo/ Low Active		
		Activo máximo y mínimo/ High and Low Active		
		Estado/ Status		
	Conectar señales/ Connect Signals	AO1		
		AO2		
		AO3		
		AO4		
		AO5		
		AO6		
	Nivel máximo/ High Level			
Nivel mínimo/ Low Level				N, kN, kg, lbs, N/m, kN/m, kg/m, pli
Histéresis/ Hysteresis				N, kN, kg, lbs, N/m, kN/m, kg/m, pli
<b>Salida digital 4/ Digital Out 4</b>	Definir función/ Define Function	Apagado/ Off		
		Activo máximo/ High Active		
		Activo mínimo/ Low Active		
		Activo máximo y mínimo/ High and Low Active		
		Estado/ Status		
	Conectar señales/ Connect Signals	AO1		
		AO2		
		AO3		
		AO4		
		AO5		
		AO6		
	Nivel máximo			
Nivel mínimo				N, kN, kg, lbs, N/m, kN/m, kg/m, pli
Histéresis				N, kN, kg, lbs, N/m, kN/m, kg/m, pli
<b>Entrada analógica 1/ Analog Input 1</b>	Tensión máxima/ High Tension			N, kN, kg, lbs, N/m, kN/m, kg/m, pli
	Entrada máxima/ High Input			V
<b>Entrada analógica 2/ Analog Input 2</b>	Tensión máxima/ High Tension			N, kN, kg, lbs, N/m, kN/m, kg/m, pli
	Entrada máxima/ High Input			V

<b>Entrada digital/ Digital Input</b>	Apagado/ Off	<input type="checkbox"/>
	Puesta a cero/ Zero set	<input type="checkbox"/>
	Programación de ganancia/ Gain scheduling	<input type="checkbox"/>

<b>Profibus/ Profibus</b>	Encendido/ On	<input type="checkbox"/>	Apagado/ Off	<input type="checkbox"/>
- Dirección/ - Address		<input type="checkbox"/>		

<b>Rango de medición/ Measuring Range</b>	Rodillo 1/ Roll 1	<input type="checkbox"/>	N, kN, kg, lbs, N/m, kN/m, kg/m, pli
	Rodillo 2/ Roll 2	<input type="checkbox"/>	N, kN, kg, lbs, N/m, kN/m, kg/m, pli
	Rodillo segmentado/ Segmented Roll	<input type="checkbox"/>	N, kN, kg, lbs, N/m, kN/m, kg/m, pli







—  
**ABB AB**  
**Industrial Automation**  
**Measurement & Analytics**  
Force Measurement  
SE-721 59 Västerås Sweden  
Tel: +46 21 32 50 00  
**Internet: [www.abb.com/webtension](http://www.abb.com/webtension)**

