

ABB MEASUREMENT & ANALYTICS

Sistemas de tensão de tira com Unidade eletrônica PFEA111/112

Manual do Usuário



3BSE029380R0126 pt Rev C

Uso de **PERIGO**, **AVISO**, **CUIDADO** e **NOTA**

Esta publicação inclui informações dos tipos **PERIGO**, **AVISO**, **CUIDADO** e **NOTA** onde apropriado para indicar questões relacionadas a segurança ou outras informações importantes.

PERIGO	Riscos que podem resultar em graves lesões corporais ou em morte
AVISO	Riscos que podem resultar em lesões corporais
CUIDADO	Riscos que podem resultar em danos ao equipamento ou à propriedade
NOTA	Alerta o usuário sobre fatos e condições pertinentes

Embora os riscos de **PERIGO** e **AVISO** estejam relacionados a lesões corporais e os riscos de **CUIDADO** estejam associados a danos ao equipamento ou à propriedade, deve-se compreender que a operação de equipamento danificado pode, sob determinadas condições de funcionamento, resultar em degradação do desempenho do processo, o que pode acarretar lesões corporais ou morte. Portanto, siga sempre à risca todas as notificações de **PERIGO**, **AVISO** e **CUIDADO**.

MARCAS COMERCIAIS

Pressductor[®] é uma marca registrada da ABB AB.

NOTIFICAÇÃO

As informações deste documento estão sujeitas a alterações sem notificação, não devendo ser consideradas um compromisso por parte da ABB AB. A ABB AB não assume responsabilidade alguma por quaisquer erros que possam aparecer neste documento.

Em hipótese alguma a ABB AB poderá ser responsabilizada por danos diretos, indiretos, especiais, incidentais ou conseqüentes, de qualquer natureza ou tipo, decorrentes do uso deste documento, como também a ABB AB não poderá ser responsabilizada por danos incidentais ou conseqüentes decorrentes do uso de qualquer software ou hardware descrito neste documento.

Este documento e suas partes não devem ser reproduzidos ou copiados sem autorização por escrito da ABB AB e seu conteúdo não deve ser cedido a terceiros nem utilizado para qualquer propósito não autorizado.

O software descrito neste documento é fornecido sob uma licença e somente pode ser utilizado, copiado ou divulgado de acordo com os termos de tal licença.

MARCAÇÃO CE

A unidade eletrônica PFEA111/112 cumpre com os requisitos que constam da diretiva RoHS 2011/65/EC, EMC 2014/30/EC e da diretiva de baixa tensão 2014/35/EC, desde que a instalação seja realizada conforme as instruções de instalação fornecidas no [Capítulo 2 Instalação](#) deste Manual do Usuário.



As unidades eletrônicas PFEA111-20, PFEA111-65 e PFEA112-20 cumprem com os requisitos de aprovação de segurança dos EUA e do Canadá, de acordo com o padrão UL61010C-1 para equipamentos de controle de processos e o padrão CSA C22.2 n° 1010-1, Requisitos de segurança para medição, controle e utilização em laboratório, parte 1: Certificado de requisitos gerais n° 170304-E240621 e n° 240504-E240621, desde que a instalação seja realizada de acordo com as instruções de instalação fornecidas no [Capítulo 2 Instalação](#) deste Manual do Usuário.

Copyright © ABB AB, 2005-2019.

Translation of 3BSE029380R0101 en Rev C

SUMÁRIO

Capítulo 1 - Introdução

1.1	Sobre este manual	1-1
1.2	Exclusão de responsabilidade de ciber-segurança	1-1
1.3	REEE Europeu: Resíduos de Equipamentos Elétricos e Eletrônicos	1-1
1.4	Como utilizar este manual	1-2
1.4.1	Preparação para uso	1-2
1.4.2	Salvamento de dados e configurações reais na colocação em serviço ...	1-2
1.5	Sobre esse sistema	1-3
1.6	Instruções de segurança	1-4
1.6.1	Segurança pessoal	1-4
1.6.2	Segurança do equipamento	1-4
1.7	A técnica de medição baseada na tecnologia Pressductor®	1-5

Capítulo 2 - Instalação

2.1	Sobre este capítulo	2-1
2.2	Instruções de segurança	2-1
2.3	Montagem das células de carga	2-1
2.4	Instalação da unidade eletrônica	2-2
2.4.1	Escolha e roteamento do cabeamento	2-2
2.4.1.1	Cabeamento recomendado	2-2
2.4.1.2	Interferência	2-4
2.4.1.3	Sincronização	2-4
2.4.2	Montagem da unidade eletrônica PFEA111/112	2-5
2.4.2.1	Versão IP 65 (NEMA 4)	2-5
2.4.2.2	Versão IP 20 (não-selada).....	2-7
2.4.3	Aterramento	2-8
2.5	Instalação do armário de chão MNS.....	2-9
2.5.1	Montagem de armários lado a lado.....	2-9
2.5.2	Montagem de armários no chão.....	2-9
2.5.3	Requisitos de espaço.....	2-10
2.6	Instalação da caixa de junção PFXC 141.....	2-11
2.7	Conexão das células de carga	2-12
2.8	Conexão de unidades opcionais.....	2-13
2.8.1	Amplificador de isolamento PXUB 201 (somente para a versão IP 20).....	2-13
2.8.2	Unidade de fonte de alimentação SD83x.....	2-13

Capítulo 3 - Colocação em serviço

3.1	Sobre este capítulo	3-1
3.2	Instruções de segurança	3-1
3.3	Equipamento necessário e documentação.....	3-1
3.4	Utilização dos botões do painel	3-2
3.4.1	Navegação e confirmação.....	3-2

SUMÁRIO (continuação)

3.4.2	Alteração de valores numéricos e parâmetros.....	3-2
3.5	Visão geral dos menus.....	3-3
3.6	Guia passo a passo para colocação em serviço.....	3-4
3.7	Execução de configurações básicas.....	3-5
3.8	Execução de uma configuração rápida.....	3-5
3.8.1	Execução da configuração rápida utilizando pesos pendurados.....	3-6
3.8.2	Execução da configuração rápida utilizando ganho de abraçamento.....	3-9
3.9	Verificação da polaridade do sinal da célula de carga.....	3-10
3.10	Verificação do funcionamento da célula de carga.....	3-10
3.11	Execução de uma configuração completa.....	3-12
3.11.1	Visão geral.....	3-12
3.12	Seqüência de configuração completa.....	3-13
3.12.1	Presentation menu.....	3-13
3.12.1.1	Set Language (definir idioma).....	3-13
3.12.1.2	Definir unidade.....	3-13
3.12.1.3	Definir largura da tira.....	3-14
3.12.1.4	Definir casas decimais.....	3-14
3.12.2	Definir objeto.....	3-15
3.12.3	Carga nominal.....	3-16
3.12.4	Ajustar zero.....	3-17
3.12.5	Definir ganho de abraçamento.....	3-18
3.12.6	Saída em Voltagem.....	3-20
3.12.7	Saída em Corrente.....	3-22
3.12.8	Menu Diversos.....	3-24
3.12.8.1	Profibus.....	3-24
3.12.8.2	Definir padrão de fábrica.....	3-24
3.12.9	Menu Serviço.....	3-25
3.12.9.1	Carga máxima / Offset atual.....	3-26
3.12.9.2	Reset A/B.....	3-26
3.12.9.3	Função de simulação.....	3-26
3.13	Comunicação Profibus DP com a PFEA112.....	3-27
3.13.1	Dados gerais sobre Profibus DP.....	3-27
3.13.2	Comunicação mestre-escravo.....	3-27
3.13.3	Meio físico do Profibus.....	3-28
3.13.4	Comandos através do Profibus.....	3-29
3.13.5	Manipulação de dados de medição através do Profibus.....	3-30
3.13.5.1	Menu Diversos.....	3-30
3.13.5.2	Escala de valores de medição do Profibus.....	3-31
3.13.5.3	Filtragem de valores de medição do Profibus.....	3-32
3.13.5.4	Buffer de entrada, bloco de comunicação da PFEA112 para o PLC.....	3-33
3.13.5.5	Buffer de saída, bloco de comunicação do PLC para a PFEA112.....	3-33

SUMÁRIO (continuação)

3.14	Colocação em serviço de unidades opcionais.....	3-34
3.14.1	Amplificador de isolamento PXUB 201.....	3-34

Capítulo 4 - Operação

4.1	Sobre este capítulo.....	4-1
4.2	Instruções de segurança.....	4-1
4.3	Dispositivos operacionais.....	4-1
4.4	Inicialização e desligamento.....	4-2
4.4.1	Inicialização.....	4-2
4.4.2	Desligamento.....	4-2
4.5	Funcionamento normal.....	4-2
4.6	Valores de medição no mostrador.....	4-3
4.7	Menus do operador.....	4-4
4.7.1	Tensão da tira.....	4-5
4.7.1.1	Rolo padrão (duas células de carga).....	4-5
4.7.1.2	Medição de lado único A ou de lado único B (uma célula de carga).....	4-5
4.7.2	Mensagens de erro e aviso.....	4-5

Capítulo 5 - Manutenção

5.1	Sobre este capítulo.....	5-1
5.2	Manutenção preventiva.....	5-1

Capítulo 6 - Rastreamento de falhas

6.1	Sobre este capítulo.....	6-1
6.2	Instruções de segurança.....	6-1
6.3	Intercambialidade.....	6-2
6.4	Equipamento necessário e documentação.....	6-2
6.5	Procedimento para rastreamento de falhas.....	6-3
6.6	Mensagens de erro e aviso na PFEA111/112.....	6-4
6.6.1	Mensagens de erro.....	6-4
6.6.2	Mensagens de aviso.....	6-4
6.7	Sintomas das falhas e providências a serem tomadas.....	6-5
6.8	Avisos e erros detectados pela unidade eletrônica.....	6-7
6.8.1	Erros.....	6-7
6.8.1.1	Erro na memória Flash.....	6-7
6.8.1.2	Erro na memória EEPROM.....	6-7
6.8.1.3	Erro na alimentação.....	6-7
6.8.1.4	Erro de excitação da célula de carga.....	6-8
6.8.2	Avisos.....	6-8
6.8.2.1	Problema de comunicação Profibus.....	6-8
6.8.2.2	Problema de sincronização.....	6-8

SUMÁRIO (continuação)

6.8.3	Mudança para medição de lado único se uma das células de carga estiver com defeito	6-9
6.9	Troca das células de carga.....	6-10

Apêndice A - Dados técnicos da unidade eletrônica PFEA111/112

A.1	Sobre este apêndice	A-1
A.2	Definições utilizadas nos sistemas de tensão de tira	A-2
A.2.1	Sistema de coordenadas	A-3
A.3	Dados técnicos	A-4
A.4	Configurações padrão de fábrica.....	A-7
A.5	Unidades opcionais	A-8
A.5.1	Amplificador de isolamento PXUB 201	A-8
A.5.2	Unidade de fonte de alimentação SD83x.....	A-9
A.5.3	Caixa de junção PFXC 141	A-9
A.6	Desenhos	A-10
A.6.1	Desenho cotado 3BSE017052D64, rev. D	A-10
A.6.2	Desenho cotado 3BSE029997D0064, rev. A.....	A-11
A.7	Profibus DP - Arquivo GSD para PFEA112	A-12

Apêndice B - PFCL 301E - Projeto da instalação da célula de carga

B.1	Sobre este apêndice	B-1
B.2	Considerações básicas de aplicação	B-1
B.3	Guia passo a passo para projetar a instalação da célula de carga.....	B-2
B.4	Requisitos de instalação	B-3
B.5	Alternativas de montagem, cálculo de força e cálculo do ganho de abraçamento..	B-4
B.5.1	Montagem horizontal	B-4
B.5.2	Montagem inclinada.....	B-5
B.6	Cálculo de força para medição com uma única célula de carga.....	B-6
B.6.1	A solução mais comum e mais simples.....	B-6
B.6.2	Cálculo de força quando a tira não está centralizada no rolo.....	B-7
B.7	Montagem das células de carga.....	B-8
B.7.1	Roteamento do cabo da célula de carga	B-8
B.7.2	Conexão do cabo de extensão da célula de carga.....	B-8
B.8	Dados técnicos	B-9
B.9	Diagrama de cabos 3BSE028140D0065, página 2/5, rev. C.....	B-11
B.10	Instruções de montagem, conector de cabo, 3BSE019064, rev. A.....	B-12
B.11	Desenho cotado, 3BSE015955D0094, rev. D	B-13
B.12	Desenho de montagem, 3BSE015955D0096, rev. C	B-14

SUMÁRIO (continuação)

Apêndice C - PFTL 301E - Projeto da instalação da célula de carga

C.1	Sobre este apêndice.....	C-1
C.2	Considerações básicas de aplicação.....	C-1
C.3	Guia passo a passo para projetar a instalação da célula de carga	C-2
C.4	Requisitos de instalação.....	C-3
C.5	Alternativas de montagem, cálculo de força e cálculo do ganho de abraçamento ..	C-4
C.5.1	Montagem horizontal.....	C-4
C.5.2	Montagem inclinada	C-5
C.6	Cálculo de força para medição com uma única célula de carga	C-6
C.6.1	A solução mais comum e mais simples	C-6
C.6.2	Cálculo de força quando a tira não está centralizada no rolo	C-7
C.7	Montagem das células de carga	C-8
C.7.1	Roteamento do cabo da célula de carga.....	C-8
C.7.2	Conexão do cabo de extensão da célula de carga	C-8
C.8	Dados técnicos	C-9
C.9	Diagrama de cabos 3BSE028140D0065, página 1/5, rev. C	C-11
C.10	Instruções de montagem, conector de cabo, 3BSE019064, rev. A.....	C-12
C.11	Desenho cotado, 3BSE019040D0094, rev. C.....	C-13
C.12	Desenho de montagem, 3BSE019040D0096, rev. C.....	C-14

Apêndice D - PFRL 101 - Projeto da instalação da célula de carga

D.1	Sobre este apêndice.....	D-1
D.2	Considerações básicas de aplicação.....	D-1
D.3	Guia passo a passo para projetar a instalação da célula de carga	D-2
D.4	Requisitos de instalação.....	D-3
D.5	Orientação da célula de carga dependendo da direção de medição	D-4
D.6	Alternativas de montagem, cálculo de força e cálculo do ganho de abraçamento ..	D-5
D.6.1	Montagem horizontal.....	D-5
D.6.2	Montagem inclinada	D-6
D.7	Cálculo de força para medição com uma única célula de carga	D-7
D.7.1	A solução mais comum e mais simples	D-7
D.7.2	Cálculo de força quando a tira não está centralizada no rolo	D-8
D.8	Montagem das células de carga	D-9
D.8.1	Montagem com suportes.....	D-11
D.8.2	Parafusos de montagem para as células de carga	D-12
D.8.3	Roteamento do cabo da célula de carga.....	D-12
D.9	Dados técnicos	D-13
D.10	Diagrama de cabos, 3BSE028140D0065, página 3/5, rev. C	D-15
D.11	Diagrama de cabos, 3BSE028140D0065, página 4/5, rev. C	D-16
D.12	Desenho cotado 3BSE004042D0003, página 1/2, rev. O.....	D-17
D.13	Desenho cotado, 3BSE004042D0003, página 2/2, rev. O.....	D-18
D.14	Desenho cotado, 3BSE026314, rev. -	D-19

SUMÁRIO (continuação)

D.15	Desenho cotado, 3BSE027249, rev. -.....	D-20
D.16	Desenho cotado, 3BSE004042D0066, rev. -.....	D-21
D.17	Desenho cotado, 3BSE004042D0065, rev. -.....	D-22
D.18	Desenho cotado, 3BSE010457, rev. B.....	D-23

Apêndice E - PFTL 101 - Projeto da instalação da célula de carga

E.1	Sobre este apêndice.....	E-1
E.2	Considerações básicas de aplicação.....	E-1
E.3	Guia passo a passo para projetar a instalação da célula de carga.....	E-2
E.4	Requisitos de instalação.....	E-3
E.5	Alternativas de montagem, cálculo de força e cálculo do ganho de abraçamento...E-4	
E.5.1	Montagem horizontal.....	E-4
E.5.2	Montagem inclinada.....	E-5
E.6	Cálculo de força para medição com uma única célula de carga.....	E-6
E.6.1	A solução mais comum e mais simples.....	E-6
E.6.2	Cálculo de força quando a tira não está centralizada no rolo.....	E-7
E.7	Montagem das células de carga.....	E-8
E.7.1	Roteamento do cabo da célula de carga.....	E-9
E.8	Dados técnicos.....	E-10
E.9	Diagrama de cabos 3BSE028140D0065, página 3/5, rev. C.....	E-12
E.10	Diagrama de cabos 3BSE028140D0065, página 4/5, rev. C.....	E-13
E.11	Diagrama de cabos 3BSE028140D0065, página 5/5, rev. C.....	E-14
E.12	Desenho cotado, 3BSE004171, rev. B.....	E-15
E.13	Desenho cotado, 3BSE004995, rev. C.....	E-16
E.14	Desenho cotado, 3BSE023301D0064, rev. B.....	E-17
E.15	Desenho cotado, 3BSE004196, rev. C.....	E-18
E.16	Desenho cotado, 3BSE004999, rev. C.....	E-19
E.17	Desenho cotado, 3BSE023223D0064, rev. B.....	E-20
E.18	Desenho cotado, 3BSE012173, rev. F.....	E-21
E.19	Desenho cotado, 3BSE012172, rev. F.....	E-22
E.20	Desenho cotado, 3BSE012171, rev. F.....	E-23
E.21	Desenho cotado, 3BSE012170, rev. F.....	E-24

Apêndice F - PFCL 201 - Projeto da instalação da célula de carga

F.1	Sobre este apêndice.....	F-1
F.2	Considerações básicas de aplicação.....	F-1
F.3	Guia passo a passo para projetar a instalação da célula de carga.....	F-2
F.4	Requisitos de instalação.....	F-3
F.5	Alternativas de montagem, cálculo de força e cálculo do ganho de abraçamento...F-4	

SUMÁRIO (continuação)

F.5.1	Montagem horizontal.....	F-4
F.5.2	Montagem inclinada.....	F-5
F.6	Cálculo de força para medição com uma única célula de carga.....	F-6
F.6.1	A solução mais comum e mais simples.....	F-6
F.6.2	Cálculo de força quando a tira não está centralizada no rolo.....	F-7
F.7	Montagem das células de carga.....	F-8
F.7.1	Preparações.....	F-8
F.7.2	Montagem.....	F-8
F.7.3	Cabeamento para a célula de carga PFCL 201CE.....	F-10
F.8	Dados técnicos da célula de carga PFCL 201.....	F-11
F.9	Diagrama de cabos, 3BSE028140D0065, página 3/5, rev. C.....	F-13
F.10	Diagrama de cabos, 3BSE028140D0065, página 4/5, rev. C.....	F-14
F.11	Desenho cotado, 3BSE006699D0003, rev. F.....	F-15
F.12	Desenho cotado, 3BSE029522D0001, rev. B.....	F-16
F.13	Desenho cotado, 3BSE006699D0006, rev. -.....	F-17
F.14	Desenho cotado, 3BSE006699D0005, rev. J.....	F-18
F.15	Desenho cotado, 3BSE006699D0004, rev. H.....	F-19

Apêndice G - PFTL 201 - Projeto da instalação da célula de carga

G.1	Sobre este apêndice.....	G-1
G.2	Considerações básicas de aplicação.....	G-1
G.3	Guia passo a passo para projetar a instalação da célula de carga.....	G-2
G.4	Requisitos de instalação.....	G-3
G.5	Alternativas de montagem, cálculo de força e cálculo do ganho de abraçamento ..	G-4
G.5.1	Montagem horizontal.....	G-4
G.5.2	Montagem inclinada.....	G-5
G.6	Cálculo de força para medição com uma única célula de carga.....	G-6
G.6.1	A solução mais comum e mais simples.....	G-6
G.6.2	Cálculo de força quando a tira não está centralizada no rolo.....	G-7
G.7	Montagem das células de carga.....	G-7
G.7.1	Preparações.....	G-7
G.7.2	Chapas adaptadoras.....	G-8
G.7.3	Montagem.....	G-8
G.7.4	Cabeamento.....	G-10
G.8	Dados técnicos da célula de carga PFTL 201.....	G-11
G.9	Diagrama de cabos, 3BSE028140D0065, página 3/5, rev. C.....	G-14
G.10	Diagrama de cabos, 3BSE028140D0065, página 4/5, rev. C.....	G-15
G.11	Desenho cotado, 3BSE008723, rev. D.....	G-16
G.12	Desenho cotado, 3BSE008904, rev. D.....	G-17

SUMÁRIO (continuação)

G.13	Desenho cotado, 3BSE008724, rev. F.....	G-18
G.14	Desenho cotado, 3BSE008905, rev. G.....	G-19
G.15	Desenho cotado, 3BSE008917, rev. H.....	G-20
G.16	Desenho cotado, 3BSE008918, rev. G.....	G-21

Apêndice H - Dados e configurações reais na colocação em serviço

H.1	Documente neste formulário a colocação em serviço.....	H-1
-----	--	-----

Capítulo 1 Introdução

1.1 Sobre este manual

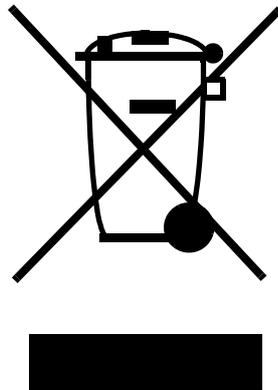
Este Manual do Usuário descreve o seu novo sistema de tensão de tira. Ao terminar de ler o manual, você terá o conhecimento necessário para instalação mecânica e elétrica, colocação em serviço, operação, manutenção preventiva e rastreamento básico de falhas do seu sistema de medição.

Para obter máxima confiabilidade e precisão do seu sistema de medição, estude primeiro este Manual do Usuário.

1.2 Exclusão de responsabilidade de ciber-segurança

Este produto foi concebido para ser ligado e comunicar dados e informações através de uma interface de rede que, por sua vez, deve estar ligada a uma rede segura. É da inteira responsabilidade da pessoa ou entidade responsável pela administração da rede garantir uma ligação em segurança à rede, e tomar as medidas necessárias (como a, mas não se limitando à, instalação de firewalls, aplicação de medidas de autenticação, encriptação de dados, instalação de programas antivírus, etc.) para proteger o produto e a rede, o sistema e interface incluída, contra qualquer tipo de falha de segurança, acesso não autorizado, interferência, intrusão, fuga e/ou roubo de dados ou de informações. A ABB não é responsável por esse tipo de danos e/ou perdas.

1.3 REEE Europeu: Resíduos de Equipamentos Elétricos e Eletrônicos



O símbolo que apresenta uma lata de lixo marcada com um “X” nos produtos e/ou documentos que os acompanham indica que os equipamentos elétricos e eletrônicos usados (REEE) não devem ser misturados a resíduos domésticos em geral.

Caso queira descartar equipamentos elétricos e eletrônicos (EEE) na União Europeia, entre em contato com seu revendedor ou fornecedor para obter mais informações.

Fora da União Europeia, entre em contato com as autoridades locais ou seu revendedor, e solicite informações sobre o método correto de descarte.

Descartar este produto corretamente ajudará a economizar valiosos recursos e evitará eventuais efeitos negativos para a saúde humana e o meio ambiente que poderiam decorrer do manuseio inadequado dos resíduos.

1.4 Como utilizar este manual

Este manual do usuário compreende duas partes principais.

1. Informações sobre a unidade eletrônica:

- Informações sobre o sistema e segurança (capítulo 1)
- Instalação, colocação em serviço, manutenção, operação e rastreamento de falhas (capítulos de 2 a 6)
- Dados técnicos (apêndice A)

2. Informações sobre projeto da instalação da célula de carga:

- Célula de carga sensível a forças verticais PFCL 301E (apêndice B)
- Célula de carga sensível a forças horizontais PFTL 301E (apêndice C)
- Tensiômetro de força radial PFRL 101 (apêndice D)
- Célula de carga sensível a forças horizontais PFTL 101 (apêndice E)
- Célula de carga sensível a forças verticais PFCL 201 (apêndice F)
- Célula de carga sensível a forças horizontais PFTL 201 (apêndice G)

Cada apêndice contém informações detalhadas sobre um dos tipos de célula de carga acima quando utilizado em sistemas de tensão de tira com a unidade eletrônica PFEA111/112.

1.4.1 Preparação para uso

Você pode seguir a seqüência de configuração rápida para configurar o seu sistema para medições básicas.

A configuração rápida conduz você por um número mínimo de passos para configurar a unidade eletrônica. Execute as ações das seções seguintes:

- [Seção 3.6 Guia passo a passo para colocação em serviço](#)
- [Seção 3.7 Execução de configurações básicas](#)
- [Seção 3.8 Execução de uma configuração rápida](#)

Para funcionalidade estendida, siga “Execução de uma configuração completa”.

Consulte a [Seção 3.11 Execução de uma configuração completa](#).

1.4.2 Salvamento de dados e configurações reais na colocação em serviço

Ao concluir a colocação em serviço, você pode utilizar o formulário do apêndice H, onde dados e configurações reais da colocação em serviço podem ser arquivados e guardados para uso futuro.

1.5 Sobre esse sistema

O seu sistema para medição de tensão consiste em:

- Unidade eletrônica PFEA111 ou PFEA112
 - **PFEA111** é uma unidade eletrônica compacta, de baixo custo e fácil de usar que oferece um sinal analógico de soma preciso, confiável e rápido a partir de duas células de carga para controle e/ou monitorização. O mostrador pode exibir o sinal de soma, sinais A e B individuais e o sinal de diferença. O tamanho reduzido e a montagem em trilho DIN tornam fácil integrar essa unidade em vários tipos de armários elétricos
 - **PFEA112** oferece a mesma funcionalidade e facilidade de uso que a PFEA111, com o acréscimo da comunicação de barramento de campo através do Profibus-DP.

Abrangendo uma ampla gama de aplicações, a unidade eletrônica é fornecida em três versões (a PFEA113 é descrita em um manual separado), com diferentes níveis de desempenho e funcionalidade. Todas as três versões possuem mostrador digital e teclas de configuração em vários idiomas. As teclas de configuração são utilizadas na definição de diversos parâmetros e para verificar a situação do sistema de tensão. O mostrador de 2 x 16 caracteres pode apresentar a soma dos sinais, a diferença ou sinais de células de carga individuais. Todas as três versões estão disponíveis em versão para trilho DIN (IP 20, não-selada) e em versão IP 65 encapsulada (NEMA 4) para montagem em ambientes mais rigorosos.

- Células de carga dos tipos PFCL 301E, PFTL 301E, PFRL 101 PFTL 101, PFCL 201 e PFTL 201.

O equipamento é indicado para uso em uma ampla gama de processos de fabricação nos quais uma tira de qualquer tipo de material (por exemplo, papel, plástico ou tecido) é transportada em uma máquina. A única exigência é de que a tira envolva um rolo. A força no rolo é proporcional à tensão da tira. A força resultante é transferida através dos mancais de rolamento para as células de carga. As células de carga criam um sinal que é proporcional à força que atua na direção de medição das células de carga. Esse sinal é processado e amplificado na unidade eletrônica, podendo ser utilizado como sinal de entrada para controle de processos, apresentação em um mostrador ou para registro.

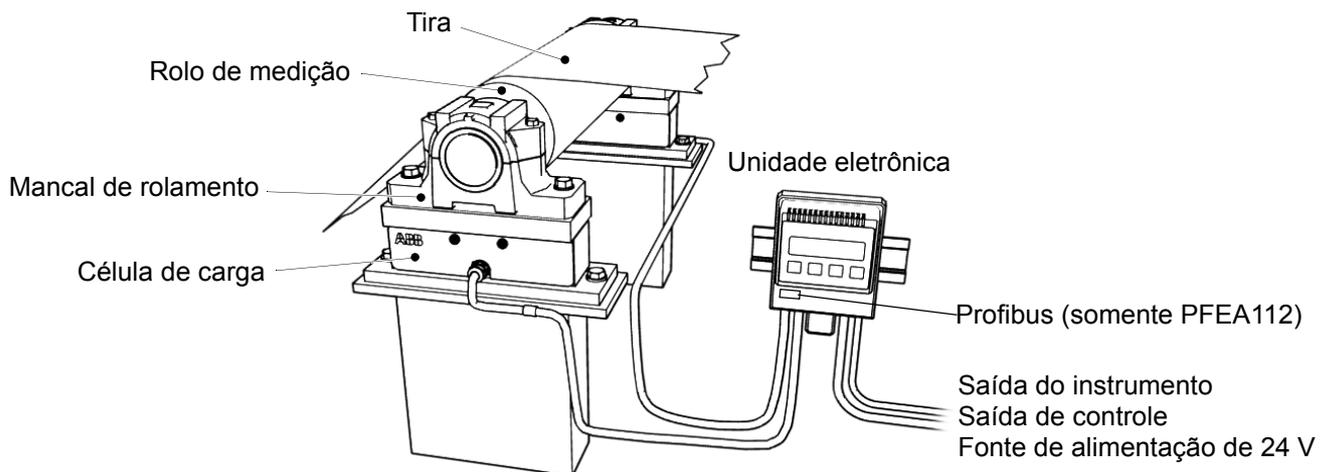


Figura 1-1. Sistema típico de medição de tensão com a unidade eletrônica PFEA111/112 (versão IP 20)

1.6 Instruções de segurança

Leia e siga as instruções de segurança fornecidas nesta seção antes de iniciar qualquer trabalho. Contudo, leis regulamentares locais devem ter precedência caso sejam mais rigorosas.

O sistema de medição de tensão não contém partes móveis. No entanto, as células de carga são montadas perto de um rolo rotativo sobre o qual corre uma tira.

1.6.1 Segurança pessoal



AVISO

Nunca trabalhe com as células de carga ou em sua proximidade quando a linha de produção estiver em funcionamento. Antes de iniciar qualquer trabalho, desligue e trave a chave de operação da seção de acionamento do rolo de medição.



PERIGO

Desligue e trave a chave geral da unidade eletrônica antes de realizar qualquer trabalho na mesma. Quando o trabalho estiver concluído, verifique se não há fios soltos e se todas as unidades estão bem presas.

NOTA

Todo o pessoal que trabalha com a instalação deve saber onde se encontra a chave geral do sistema de medição e como ela é operada.

1.6.2 Segurança do equipamento

CUIDADO

Sempre desligue a voltagem da rede elétrica do sistema de medição antes de substituir uma unidade.



CUIDADO

Manuseie com cuidado a unidade eletrônica para reduzir o risco de danos decorrentes de descarga eletrostática (ESD). Observe a etiqueta de aviso nas placas de circuitos.

1.7 A técnica de medição baseada na tecnologia Pressductor®

O princípio de funcionamento de um transdutor de força tem grande influência sobre seu desempenho. Ele também determina o quanto a célula de carga como um todo será rígida e livre de vibrações, bem como sua robustez e tolerância a sobrecargas. Todos esses fatores afetam o projeto, a operação e a manutenção da maquinaria de processamento de tiras.

A tecnologia de transdutor Pressductor® da ABB produz um sinal como resultado de mudanças em um campo eletromagnético quando a célula de carga é submetida a forças mecânicas. Trata-se de um princípio de funcionamento que tem sua origem em um fenômeno metalúrgico segundo o qual forças mecânicas alteram a capacidade de alguns metais de transmitir um campo magnético. Ao contrário de outros tipos de tecnologias de célula de carga, movimentos físicos, como compressão, torção ou esticamento, não são necessários para geração de sinal.

Um transdutor Pressductor® (o sensor dentro da célula de carga) é um projeto simples e elegante. Essencialmente, dois enrolamentos perpendiculares de fio de cobre ao redor de um núcleo de aço combinam-se para fornecer um sinal de medição.

Um campo eletromagnético é criado alimentando-se um dos enrolamentos com uma corrente alternada. Como os enrolamentos se encontram em ângulo reto entre si, o campo é posicionado de maneira que não haja acoplamento magnético entre eles quando a célula de carga não está sob esforço algum.

No entanto, quando o transdutor é submetido a uma força, conforme mostrado na figura, o padrão do campo magnético muda. Uma parte do campo é acoplada com o segundo enrolamento, induzindo uma voltagem CA que reflete a tensão exercida pela tira sobre o rolo de medição. Essa voltagem - um sinal comparativamente forte do transdutor - é convertida pela unidade eletrônica do sistema de células de carga em uma saída do sistema.

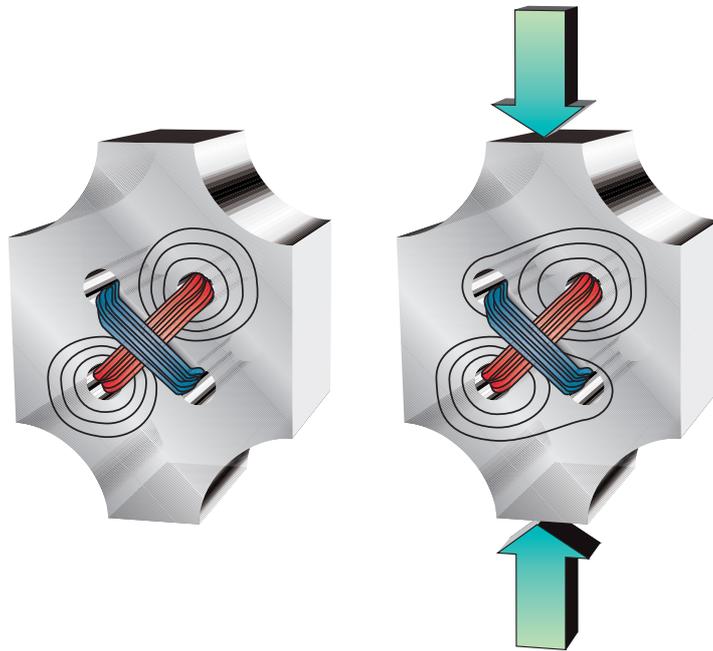


Figura 1-2. O sensor baseia-se na tecnologia Pressductor®

Capítulo 2 Instalação

2.1 Sobre este capítulo

A maneira como o seu sistema é instalado tem mais influência sobre sua funcionalidade, precisão e confiabilidade do que você poderia pensar. Quanto mais precisa a instalação, melhor o sistema de medição. Seguindo as instruções deste capítulo, você irá satisfazer os requisitos mais importantes para uma instalação mecânica e elétrica apropriada.

O equipamento é um instrumento de precisão que, embora indicado para condições de funcionamento rigorosas, precisa ser manuseado com cuidado.

2.2 Instruções de segurança

Leia e siga as instruções de segurança fornecidas no [Capítulo 1](#) antes de iniciar qualquer trabalho de instalação. Contudo, leis regulamentares locais devem ter precedência caso sejam mais rigorosas.

2.3 Montagem das células de carga

Os requisitos de instalação e instruções de montagem são fornecidos em:

- [Apêndice B PFCL 301E - Projeto da instalação da célula de carga](#)
- [Apêndice C PFTL 301E - Projeto da instalação da célula de carga](#)
- [Apêndice D PFRL 101 - Projeto da instalação da célula de carga](#)
- [Apêndice E PFTL 101 - Projeto da instalação da célula de carga](#)
- [Apêndice F PFCL 201 - Projeto da instalação da célula de carga](#)
- [Apêndice G PFTL 201 - Projeto da instalação da célula de carga](#)

2.4 Instalação da unidade eletrônica

2.4.1 Escolha e roteamento do cabeamento

2.4.1.1 Cabeamento recomendado

O cabeamento entre as células de carga e a unidade eletrônica e as conexões elétricas deve ser executado cuidadosamente conforme o diagrama de conexões 3BSE028140D0065 (consulte o apêndice correspondente ao seu tipo de célula de carga) ou conforme uma documentação específica do pedido.

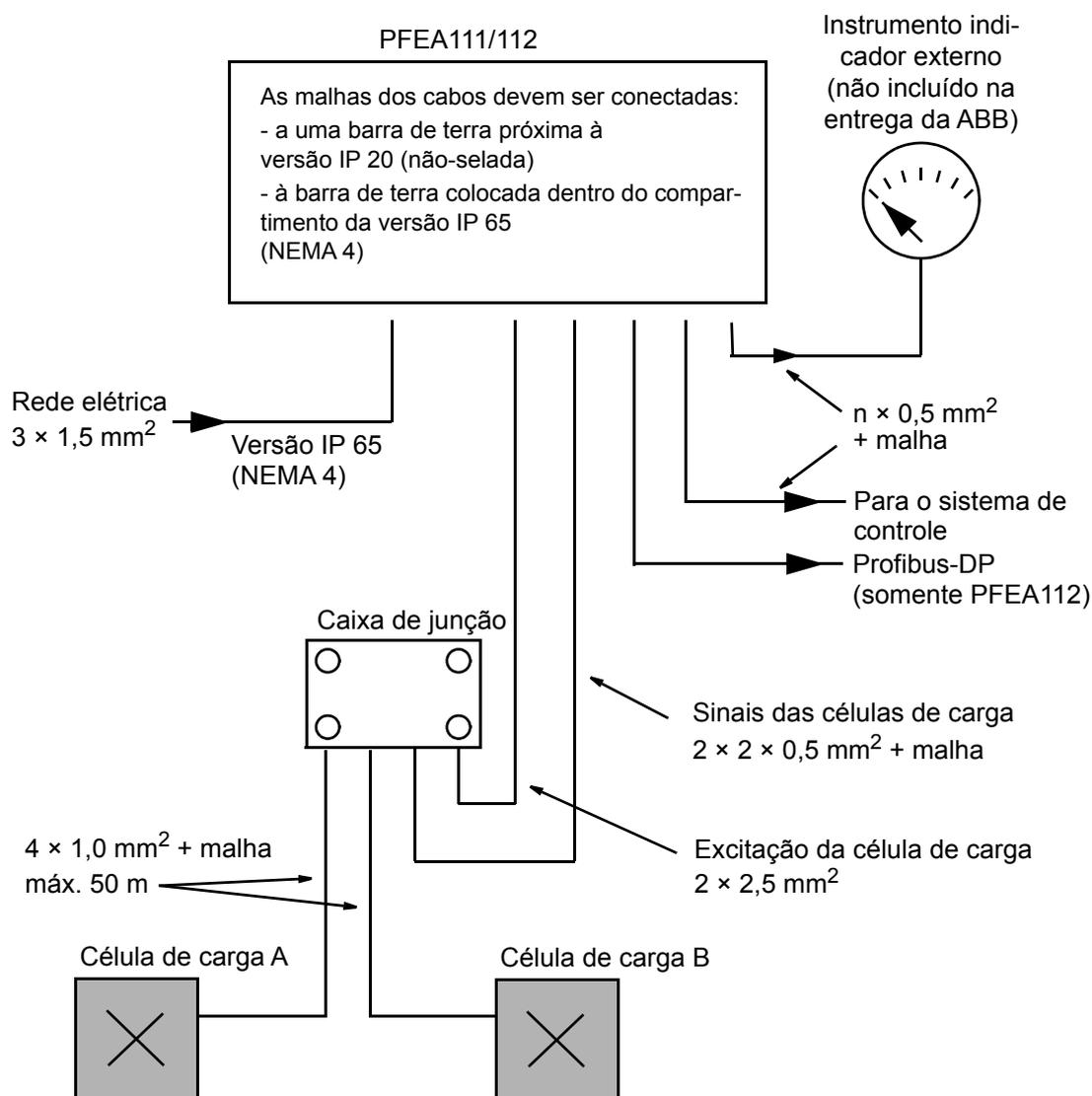


Figura 2-1. Cabeamento recomendado

- A resistência máxima permitida dos cabos no circuito de excitação é mostrada na [tabela 2-1](#). Antes da colocação em serviço, verifique a resistência dos cabos no circuito de excitação das células de carga.

Tabela 2-1. Resistência máxima permitida dos cabos

Célula de carga	Resistência máx. permitida dos cabos
PFCL 301E	5 Ω
PFTL 301E	5 Ω
PFRL 101	5 Ω
PFTL 101	5 Ω
PFCL 201	5 Ω
PFTL 201	5 Ω

- Condutores sólidos não devem ser conectados aos terminais. Pinos não devem ser crimpados em núcleos trançados.
- O cabo da célula de carga **precisa ser um cabo robusto de quatro núcleos** (veja a [figura 2-2](#)). Pares diagonais devem ser utilizados nos circuitos de sinal e de excitação.

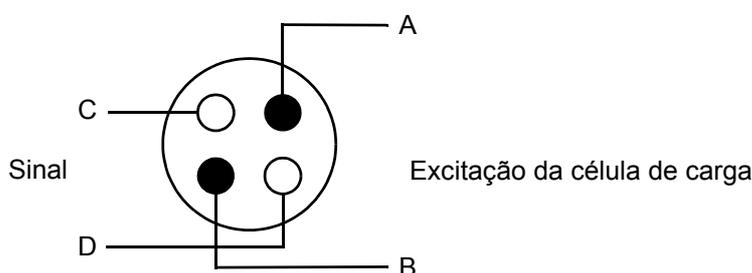


Figura 2-2. Disposição dos núcleos em um cabo de célula de carga

- Entre a caixa de junção e a unidade eletrônica, o sinal e a excitação devem ser roteados em cabos separados. Por exemplo: um cabo de $2 \times 2,5 \text{ mm}^2$ para a excitação e um cabo blindado de $2 \times 2 \times 0,5 \text{ mm}^2$ com núcleos em pares trançados para os sinais de célula de carga.
- O cabo para sincronização de duas ou mais unidades eletrônicas deve ser blindado ou de par trançado.
- O cabo de sinal entre a unidade eletrônica e os instrumentos ou equipamento de processo deve ser um cabo blindado de $0,5 \text{ mm}^2$.
- As malhas dos cabos devem ser conectadas à barra de terra de cobre. O comprimento máximo da conexão da malha é de 50 mm.
- O condutor de terra de proteção da rede elétrica de entrada deve estar conectado à barra de terra de cobre do cubículo.

2.4.1.2 Interferência

Para imunidade a interferências, os cabos das células de carga devem ser afastados o máximo possível de cabos de alimentação ruidosos. Uma distância mínima de 0,3 m (12 polegadas) é recomendada. Onde os cabos do sistema de medição encontram cabos ruidosos, eles devem se cruzar em ângulos retos.

2.4.1.3 Sincronização

A sincronização não é necessária para a versão IP 65 (NEMA 4) de montagem em parede da unidade eletrônica.

Se duas ou mais unidades eletrônicas de versão IP 20 (não-seladas) forem montadas no mesmo armário, elas deverão ser sincronizadas.

A sincronização é feita pela interconexão dos terminais "SYNC" (terminal de parafuso X1:14) de todas as unidades e pela interconexão do terminal de parafuso X:15 de todas as unidades. Deve ser utilizado um cabo de par trançado ou um cabo blindado.

Se uma unidade for desligada ou removida, as unidades restantes permanecerão sincronizadas.

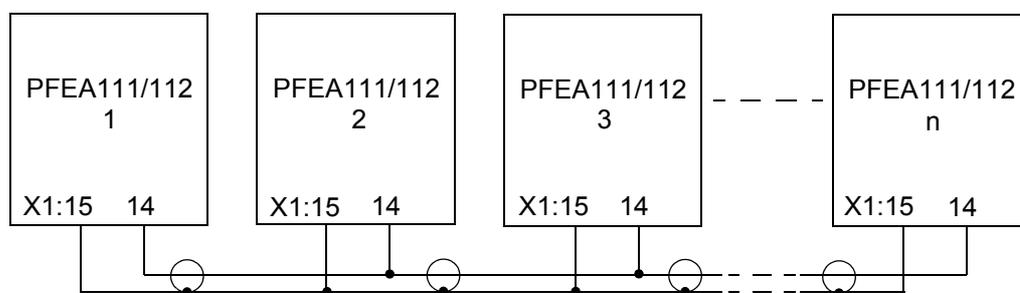


Figura 2-3. Conexão para sincronização

2.4.2 Montagem da unidade eletrônica PFEA111/112

2.4.2.1 Versão IP 65 (NEMA 4)

A unidade eletrônica é fornecida em um compartimento apropriado para montagem em parede.

Ao escolher um lugar para instalação, verifique se haverá espaço para abrir completamente a tampa do compartimento. Verifique também se há espaço de trabalho suficiente na frente do compartimento.

O compartimento é dotado de passa-cabos (cinco na unidade PFEA111 e seis na PFEA112).

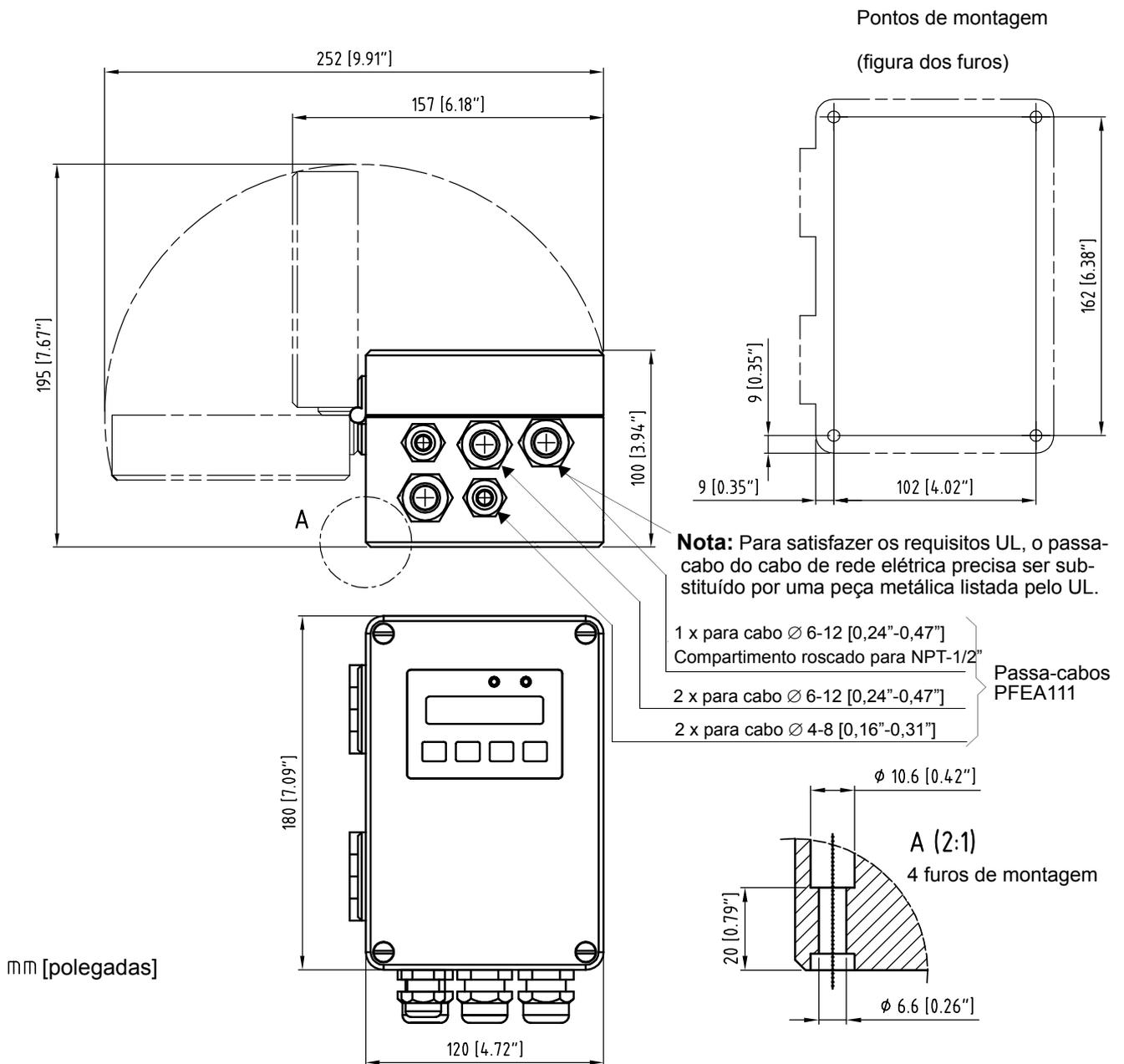


Figura 2-4. Dimensões de instalação para PFEA111/112

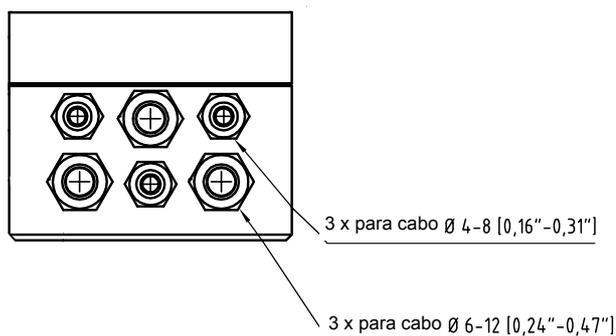


Figura 2-5. Passa-cabos PFEA112

Conecte os cabos aos terminais conforme os diagramas de cabos do apêndice (B, C, D, E, F ou G) correspondente ao tipo de célula de carga instalado.

NOTA

Não conecte condutores sólidos aos terminais. Não crimpe pinos em núcleos trançados.

NOTA

A voltagem recebida da rede elétrica precisa passar por fusíveis e por algum meio de desconexão fora da unidade eletrônica.

2.4.2.2 Versão IP 20 (não-selada)

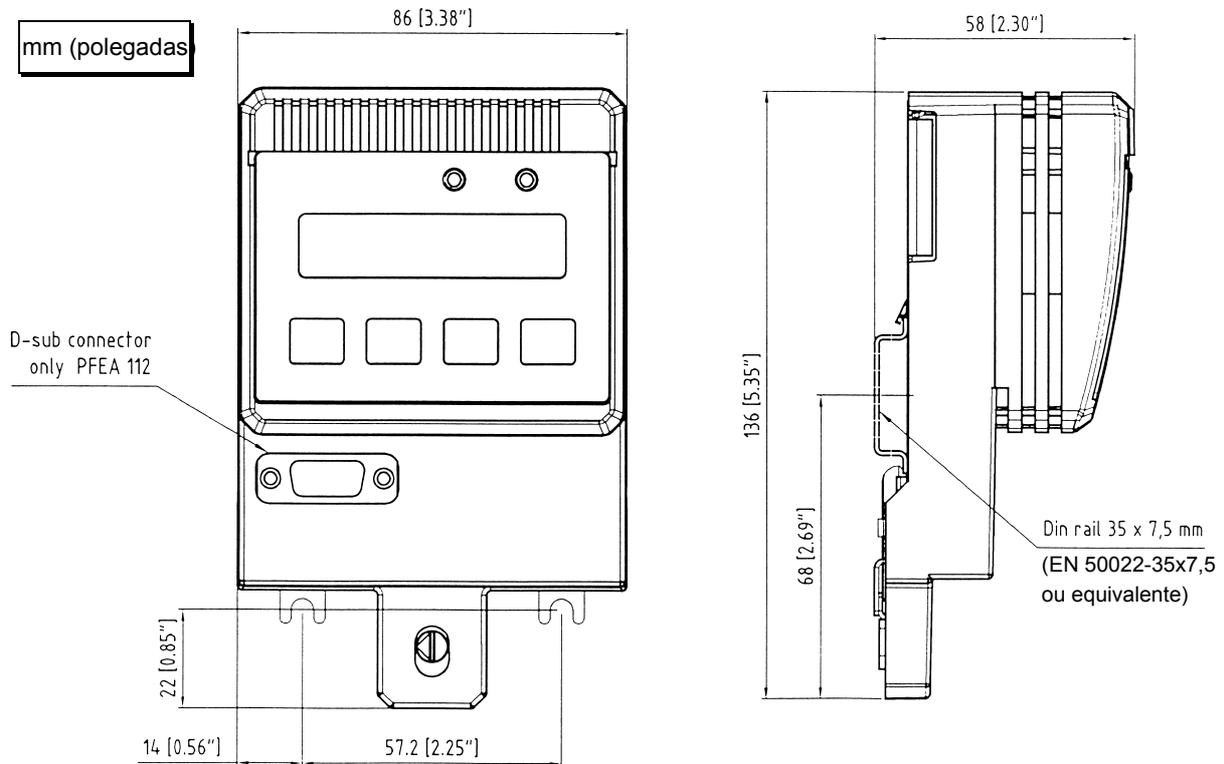


Figura 2-6. Dimensões de instalação

Conecte os cabos aos terminais conforme os diagramas de cabos do apêndice (B, C, D, E, F ou G) correspondente ao tipo de célula de carga instalado.

NOTA

Não conecte condutores sólidos aos terminais. Não crimpe pinos em núcleos trançados.

Aterramento

A base metálica da PFEA111-20 e da PFEA112-20 conecta-se ao trilho DIN metálico que serve como conector de terra da unidade eletrônica. Isso é para garantir uma boa conexão de terra, tanto para a lógica interna quanto para imunidade a interferências eletromagnéticas e emissões de RF dos circuitos eletrônicos. O trilho DIN precisa ter uma boa conexão com o PE (terra de proteção) do armário.

Para conseguir a melhor proteção possível contra corrosão, os trilhos DIN devem ser cromados, por exemplo, por cromatização amarela (bicromatização). Use arruelas do tipo estrela em todos os parafusos utilizados para fixar o trilho DIN à chapa de montagem.

Para fixar o trilho DIN na chapa de montagem, o diâmetro mínimo do parafuso é de 5 mm e a distância máxima entre os parafusos é de 100 mm.

2.4.3 Aterramento

Para uma operação livre de problemas, o aterramento precisa ser executado cuidadosamente. Observe o seguinte:

- Se o comprimento livre (sem malha) excede 0,1 m (4 pol.), os pares individuais dos condutores de alimentação e de sinal devem ser trançados separadamente
- O cabo de terra de proteção externo (PE) precisa ser fixado em uma das braçadeiras de aparafusar da barra de terra.
- As malhas de todos os cabos devem ser conectadas à barra de terra e o comprimento da conexão da malha precisa ser inferior a 50 mm (2 pol.).

NOTA

As malhas dos cabos devem ser aterradas somente em uma das extremidades.

- Como o terra de sinal do sistema de medição é conectado ao terra do chassi da unidade eletrônica, a entrada de um sistema superior conectado ao sistema de controle não deve ser aterrada. As melhores maneiras de interconectar o sistema de medição e um sistema superior para obter o melhor funcionamento estão mostradas na [figura 2-7](#) e na [figura 2-8](#).

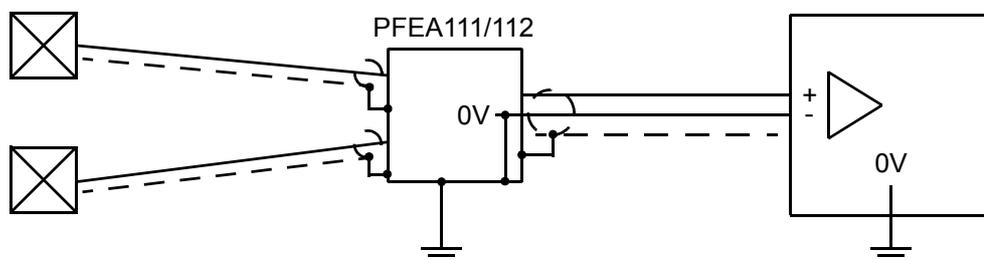


Figura 2-7. Conexão a um sistema superior com uma entrada isolada ou diferencial

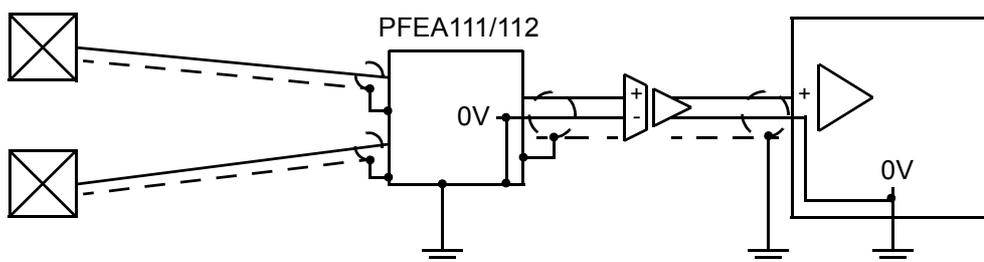


Figura 2-8. Conexão a um sistema superior através de um amplificador de isolamento separado

2.5 Instalação do armário de chão MNS

2.5.1 Montagem de armários lado a lado

Se os armários forem montados um junto ao outro, use o kit de parafusos incluso. São utilizados quatro parafusos M8, com arruelas e porcas, nas dobradiças e seis parafusos M6 a alturas aproximadas $Z1=500$, $Z2=1.000$, $Z3=1.500$ mm a partir do chão (veja a figura 2-9). Aperte os parafusos M8 com, no máximo, 20 Nm e os parafusos M6 com, no máximo, 10 Nm.

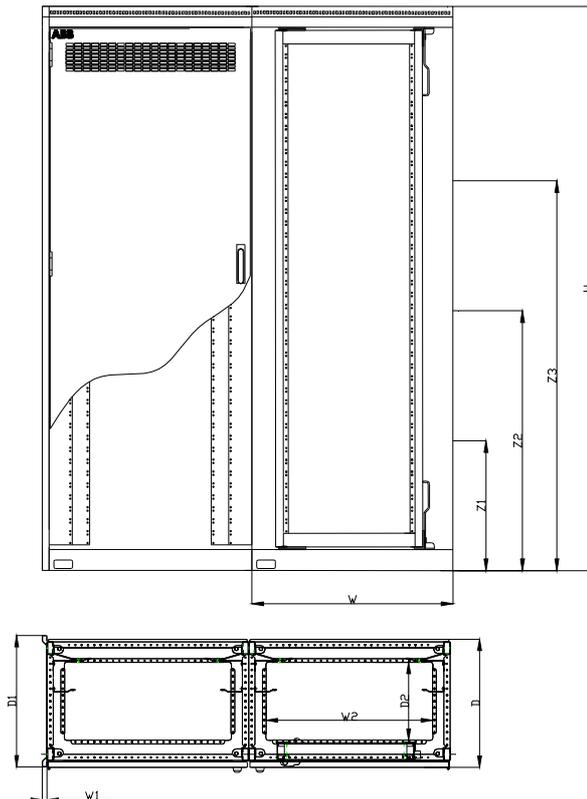


Figura 2-9. Montagem de armários lado a lado - posição dos parafusos

2.5.2 Montagem de armários no chão

Ao fixar o armário no chão, use quatro ou seis parafusos M12 onde indicado na figura 2-10, um em cada canto do primeiro armário da esquerda em uma fileira de armários, e aparafuse os armários seguintes com dois parafusos cada no lado direito. As dobradiças inferiores apresentam furos com 14 mm (0,6") de diâmetro. Esses furos permitem ajustar a posição do armário após a furação do chão. Se a furação for necessária, certifique-se de que nenhum pó ou material estranho penetre no equipamento contido no armário. Observe as distâncias mínimas do armário às paredes e ao teto. Use arruelas entre o chão e a base do armário para nivelar o armário em uma posição horizontal.

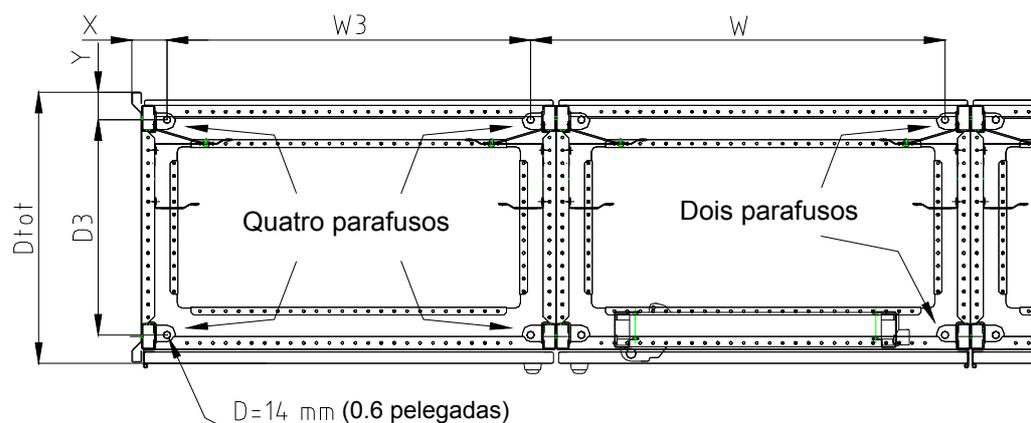


Figura 2-10. Posicione os furos para fixação do(s) armário(s) no chão

Tabela 2-2. Distâncias da figura 2-10

Símbolo	Distância
X	69 mm (2,7")
W3	602 mm (23,7)
W	700 mm (27,6")
Y	56 mm (2,2")
D3	544 mm (21,4")
Dtot	655 mm (25,8")

2.5.3 Requisitos de espaço

As dimensões máximas do armário aparecem em um diagrama de dimensões no [Apêndice A.6 Desenhos](#).

As seguintes regras se aplicam ao posicionamento e fixação do armário:

- A distância entre a superfície superior do armário e o teto, rebaixo de uma viga ou duto de ventilação, etc. precisa ser de pelo menos 250 mm. Se houver cabos entrando por cima, essa distância deverá ser aumentada para 1.000 mm.
- Precisa haver um espaço de pelo menos 40 mm entre a parte de trás do armário e a parede e entre as laterais do armário e a parede.
- Para que uma estrutura com dobradiça ou uma porta para um envoltório externo se abra completamente sem esbarrar na parede adjacente, a distância até a parede deve ser aumentada para 500 mm no lado da dobradiça (esquerdo) da estrutura ou para 300 mm no lado da dobradiça (direito) da porta.
- Precisa haver pelo menos 1 metro de espaço livre na frente do armário. Deve ser possível abrir a porta completamente para não restringir o acesso para verificação e manutenção.

2.6 Instalação da caixa de junção PFXC 141

A PFXC 141 é normalmente utilizada para conexão de células de carga Pressductor® quando a distância entre as células de carga e a unidade eletrônica é grande. Os cabos ligados às células de carga e o cabo para a unidade de controle devem ser conectados à caixa de junção.

A caixa de junção PFXC 141 deve ser montada adjacente às células de carga, situada em uma posição protegida e de fácil acesso para manutenção.

As dimensões da caixa de junção são mostradas na [figura 2-11](#).

Os furos não utilizados devem ser tampados.

Consulte o diagrama esquemático no [Apêndice A.5.3 Caixa de junção PFXC 141](#).

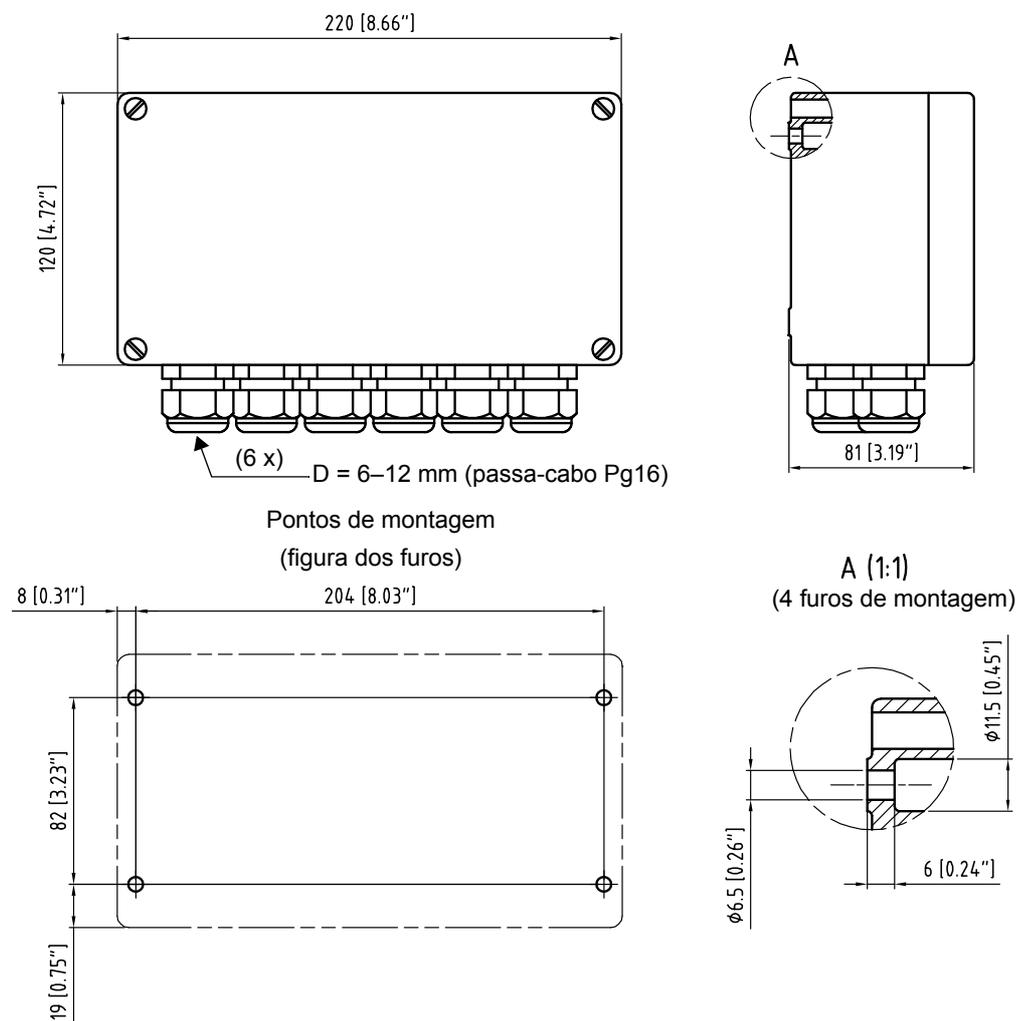


Figura 2-11. Dimensões da caixa de junção PFXC 141

2.7 Conexão das células de carga

Informações sobre conexão das células de carga são fornecidas no apêndice correspondente a cada tipo de célula de carga (veja a tabela abaixo).

Tipo de célula de carga	Diagramas de cabos no apêndice
PFCL 301E	B
PFTL 301E	C
PFRL 101	D
PFTL 101	E
PFCL 201	F
PFTL 201	G

2.8 Conexão de unidades opcionais

2.8.1 Amplificador de isolamento PXUB 201 (somente para a versão IP 20)

O amplificador de isolamento PXUB 201 é utilizado quando o isolamento galvânico entre a entrada e a saída ou entre a fonte de alimentação e a entrada/saída é necessário. Consulte a [Seção A.5.1 Amplificador de isolamento PXUB 201](#).

O amplificador de isolamento PXUB 201 deve ser instalado em um trilho DIN. O PXUB 201 é conectado através de terminais de parafuso.

O PXUB 201 costuma ser alimentado pelos mesmos +24 V CC que alimentam a unidade eletrônica.

Se o PXUB 201 for montado próximo ao grupo de terminais, não será necessário que o cabo entre a unidade eletrônica e o PXUB 201 seja blindado.

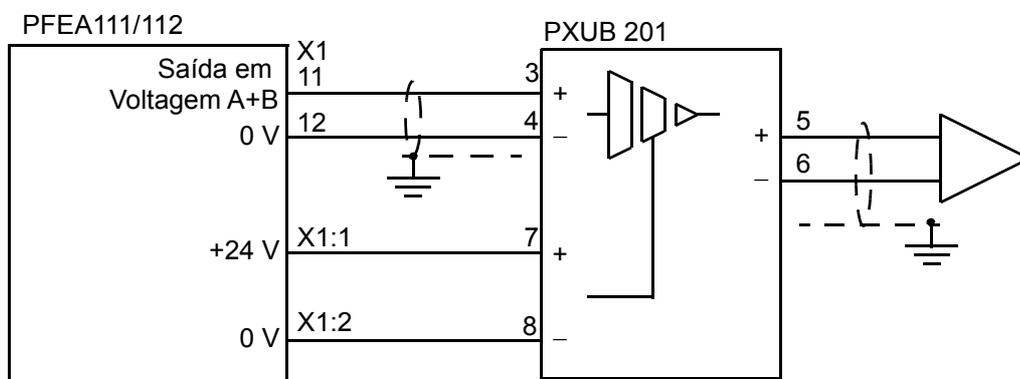


Figura 2-12. Conexão típica do amplificador de isolamento PXUB 201

2.8.2 Unidade de fonte de alimentação SD83x

Caso não haja 24 V disponíveis, as unidades de fonte de alimentação SD831, SD832 e SD833 podem ser utilizadas como fonte de alimentação para as versões IP 20.

A unidade de fonte de alimentação deve ser instalada em um trilho DIN.

A voltagem de rede elétrica para as três unidades de fonte de alimentação é:

- 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%

Tabela 2-3. Número de unidades PFEA111/112 que podem ser alimentadas

Unidade de fonte de alimentação	PFEA111	PFEA112
SD831 (3 A)	6	6
SD832 (5 A)	12	12
SD833 (10 A)	24	24

Capítulo 3 Colocação em serviço

3.1 Sobre este capítulo

Este capítulo contém informações necessárias para colocar em serviço o seu sistema de tensão de tira.

Parte-se do princípio de que o sistema de tensão de tira foi instalado conforme as instruções fornecidas no [Capítulo 2 Instalação](#) e no [apêndice \(B, C, D, E, F ou G\)](#) correspondente ao tipo de célula de carga instalado.

Você precisa conhecer os dados seguintes antes de iniciar a colocação em serviço:

1. Tipo de célula de carga e carga nominal (consulte o apêndice correspondente ao tipo de célula de carga instalado)
2. Tipo de objeto (consulte a [Seção 3.12.2](#))
 - Rolo padrão (duas células de carga)
 - Medição de lado único (uma célula de carga)
3. Tensão máxima da tira
4. Dados de saída desejados a uma determinada tensão de tira
5. Dados de comunicação (consulte a [Seção 3.13](#))

3.2 Instruções de segurança

Leia e siga as instruções de segurança contidas no [Capítulo 1 Introdução](#) antes de iniciar qualquer trabalho de colocação em serviço. Contudo, leis regulamentares locais devem ter precedência caso sejam mais rigorosas.

3.3 Equipamento necessário e documentação

Os itens seguintes são necessários:

- Diagrama de cabos
- Ferramentas

3.4 Utilização dos botões do painel

3.4.1 Navegação e confirmação

Mostrador	Botão	Como utilizar
		Volta ao menu anterior. Às vezes é necessário pressionar esse botão duas ou mais vezes para voltar ao menu desejado.
		Sobe em uma lista.
		Desce em uma lista. Vai para o próximo menu principal.
		Botão de OK (confirmação). Confirma uma seleção ou uma configuração de parâmetro.

3.4.2 Alteração de valores numéricos e parâmetros

DefTensão a 10V
XXXXXX N

Carga nominal
ZZ kN ZZ lbs

- X indica um valor numérico.
- Z indica que um parâmetro pode ser escolhido em uma lista.

DefTensão a 10V
[XXXXXX] N

Carga nominal
[ZZ kN ZZ lbs]

Para alterar um valor numérico **X** ou um parâmetro **Z**, pressione . O valor numérico ou parâmetro é colocado entre colchetes, [XXXXXX] ou [ZZ], para mostrar que pode ser alterado.

Se for um parâmetro “Z” use  e  para subir e descer na lista. Quando o valor desejado aparecer no mostrador, pressione . Quando  é pressionado, o novo valor do parâmetro é salvo e os colchetes que envolvem o valor desaparecem.

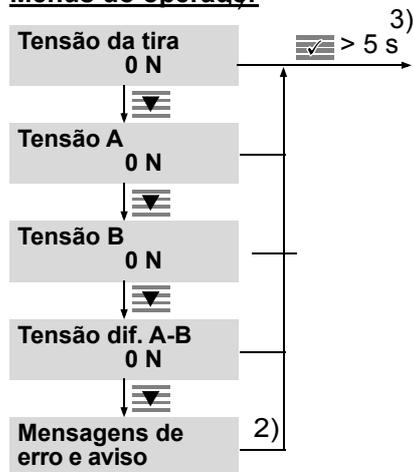
Se você pressionou  e o parâmetro foi colocado entre colchetes, é possível cancelar o modo de entrada pressionando . As seleções feitas com  e  não serão armazenadas. Se  for pressionado, o valor antigo será exibido sem colchetes.

Para alterar um valor numérico, pressione  para que o valor seja colocado entre colchetes. Em seguida, o primeiro dígito pode ser alterado com  e . Quando o primeiro dígito tiver o valor desejado, pressione  e o segundo dígito poderá ser alterado com  e . Ao pressionar  após o último dígito ser definido, o novo valor é salvo e exibido sem colchetes.

Usar  ao especificar um valor numérico significa voltar ao dígito anterior. Pressionando  um número suficiente de vezes, você sairá do modo de entrada e o valor antigo será exibido sem colchetes.

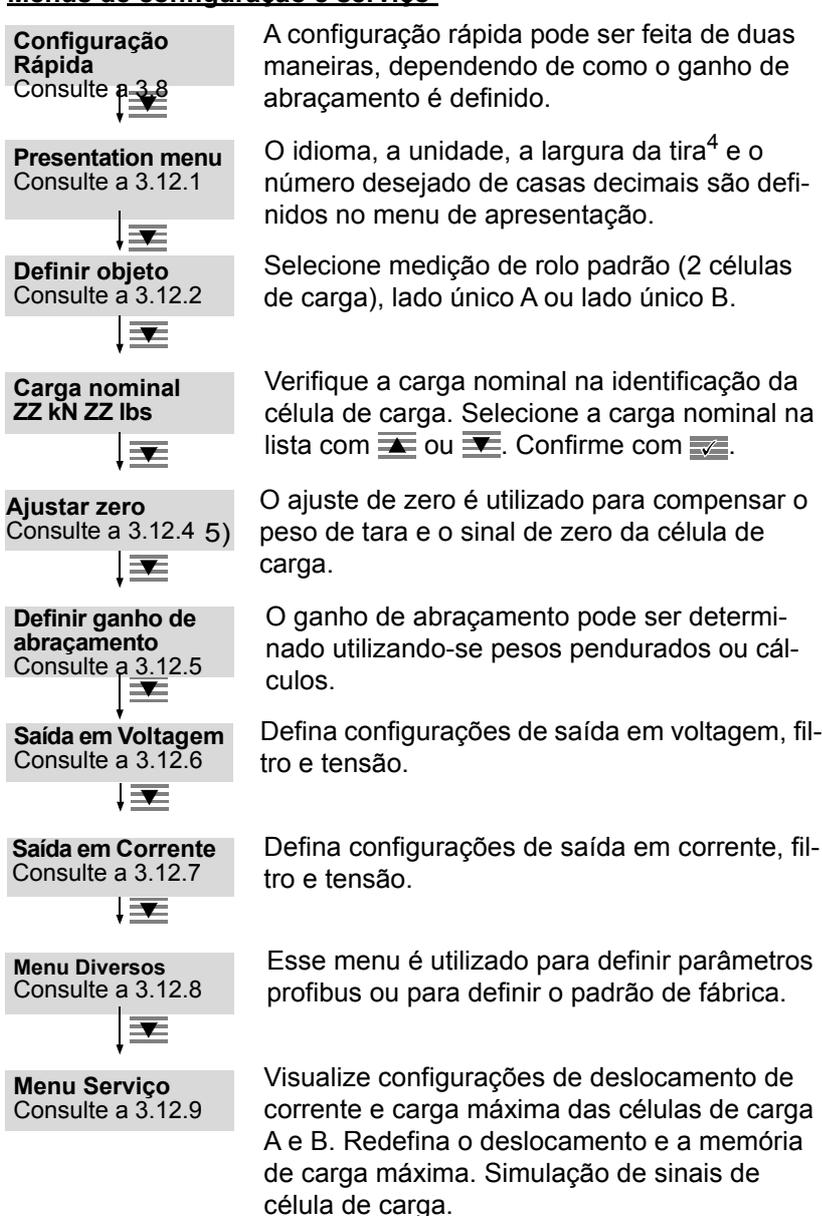
3.5 Visão geral dos menus

Menus do operador



- 1) Os menus do operador são descritos na seção 4.7.
- 2) As mensagens de erro e aviso são descritas na seção 6.6.
- 3) Pressione por 5 segundos para ir para o primeiro dos menus de configuração e serviço.
- 4) Esse menu aparece quando a unidade está configurada para N/m, kN/m, kg/m ou pli.
- 5) **Nota!** Alguns submenus que pedem confirmação não estão mostrados nesta visão geral. Nesses menus, você precisa confirmar que as suas configurações devem ser executadas.

Menus de configuração e serviço

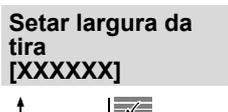
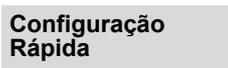


3.6 Guia passo a passo para colocação em serviço

Passo	Medida	Consulte a seção
1	Certifique-se de que a voltagem da rede elétrica esteja desligada.	
2	Verifique todo o cabeamento conforme os diagramas de cabos.	Apêndice B, C, D, E, F ou G
3	Verifique a voltagem de alimentação <u>Unidade IP20 montada em trilho DIN (não-selada)</u> 24 V CC nominais, faixa de trabalho de 18 a 36 V CC, X1:1-2 <u>Unidade IP65 montada em parede (NEMA 4)</u> 85 a 264 V CA (100 V - 15% a 240 V + 10%), 45-65 Hz, X9:1-2 24 V CC nominais, faixa de trabalho de 18 a 36 V CC, X1:1-2	3.7
4	Faça as configurações básicas (se necessário)	3.7
5	Faça a configuração: Configuração rápida Configuração completa	3.8 3.11
6	Verifique a polaridade do sinal da célula de carga	3.9
7	Verifique o funcionamento da célula de carga	3.10

3.7 Execução de configurações básicas

Quando a unidade eletrônica for energizada pela primeira vez após a entrega, você será solicitado a escolher o idioma (**SetLanguage**) e as unidades (**SetUnit** ou Definir unidade). Essas duas configurações devem ser efetuadas para que seja possível prosseguir com o restante da configuração. O idioma e a unidade podem ser alterados posteriormente, caso desejado.

1		Selecione o idioma desejado na lista com  e  . English (inglês) é definido como padrão. Confirme com  .
2		Selecione a unidade de apresentação desejada na lista com  e  . N (Newton) é definida como padrão. Confirme com  .
3		O menu Setar largura da tira só estará disponível quando a unidade selecionada for N/m, kN/m, kg/m ou pli. A largura de tira padrão é de 2m (78,740 polegadas).
4		Selecione o número de casas decimais na lista com  e  . Confirme com  .
5		Pressione  para iniciar a seqüência de configuração rápida. Consulte a Seção 3.8 . Se quiser fazer uma configuração completa, vá para os menus de configuração separados pressionando  . Consulte a Seção 3.11 .

3.8 Execução de uma configuração rápida

A configuração rápida conduz você por um número mínimo de passos para configurar a unidade eletrônica. Você é solicitado a responder algumas perguntas e a especificar os valores desejados. Essas seleções e configurações de parâmetros devem ser feitas para que a unidade eletrônica fique pronta para medição.

A configuração rápida define um número limitado de seleções e configurações de parâmetros. Todos os outros parâmetros são definidos com valores padrão de fábrica. Consulte o [Apêndice A.4 Configurações padrão de fábrica](#).

A configuração rápida pode ser feita de duas maneiras, dependendo de como o ganho de abraçamento é definido.

O ganho de abraçamento pode ser definido selecionando-se “Pendurar peso” ou “Dig.Ganho Abraç.”.

- Utilizando pesos pendurados (consulte a [Seção 3.8.1](#)).
- Utilizando ganho de abraçamento (consulte a [Seção 3.8.2](#)).

Os pesos pendurados e o ganho de abraçamento são explicados na [Seção 3.12.5](#).

3.8.1 Execução da configuração rápida utilizando pesos pendurados

O método mais simples de definir o ganho de abraçamento nesse sistema de tensão é utilizar um peso conhecido carregando o centro do rolo com uma corda que siga exatamente o caminho da tira.

Todos os rolos devem ser de rotação livre. Para manter baixas as perdas por fricção, use somente os rolos mais próximos para definir o caminho da tira.

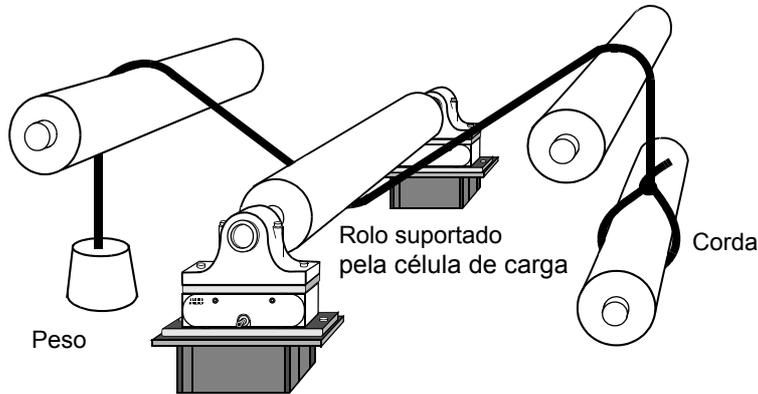
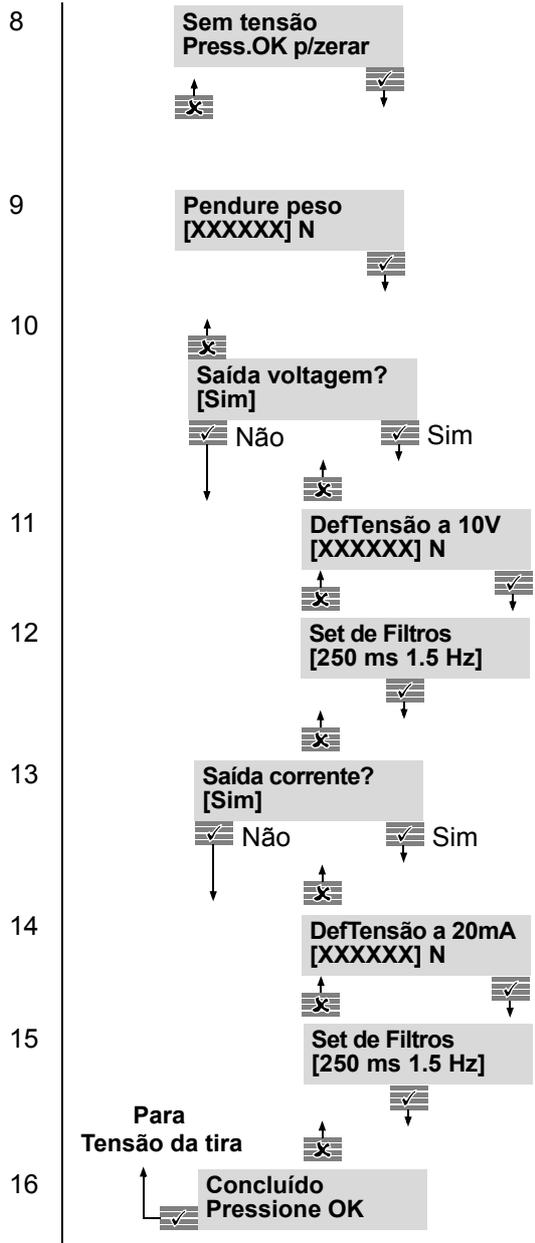


Figura 3-1. Configuração do ganho de abraçamento com pesos pendurados (exemplo de instalação)

Siga os passos abaixo para executar uma configuração rápida utilizando pesos pendurados.

- | | | |
|---|--|--|
| 1 | Tensão da tira
> 5 segundos | Pressione por 5 segundos para ir para o menu Configuração Rápida . |
| 2 | Configuração Rápida | Pressione para iniciar a seqüência de configuração rápida. |
| 3 | Setar largura da tira
[XXXXXX] | O menu Setar largura da tira só estará disponível quando a unidade selecionada for N/m, kN/m, kg/m ou pli. A largura de tira padrão é de 2m (78,740 polegadas). |
| 4 | Definir ganho de abraçamento
[Pesos pendur.] | Selecione Pesos pendur. na lista com e . Confirme com . |
| 5 | Células no rolo
[2] | Selecione o número de células de carga que suportam o rolo (2, lado único A ou lado único B) na lista com ou . Confirme com . |
| 6 | Carga nominal
[1 kN 225 lbs] | Verifique a carga nominal na identificação da célula de carga. Selecione a carga nominal na lista com ou . Confirme com . |
| 7 | Ajustar zero
[Sim] | O ajuste de zero é utilizado para compensar o peso de tara e o sinal de zero da célula de carga. O ajuste de zero deve ser feito sem tensão alguma aplicada ao rolo. |



1. Certifique-se de que nenhuma carga esteja aplicada no rolo.

2. Pressione para ajustar o zero. “**Ação realizada**” aparece por um segundo no mostrador para confirmar a ação de ajuste do zero.

1. Coloque um peso conhecido no rolo (veja a [figura 3-1](#)).

2. Especifique o valor do peso conhecido. Confirme com .

Selecione **Sim** e pressione para configurar a saída em voltagem.

Especifique o valor de tensão correspondente a 10 V. Confirme com .

Selecione configurações de filtro (15, 30, 75, 250, 750 ou 1.500 ms) na lista com ou . Confirme com .

Selecione **Sim** e pressione para configurar a saída em corrente.

Confirme com .

Especifique o valor de tensão correspondente a 20 mA. Confirme com .

Selecione configurações de filtro (15, 30, 75, 250, 750 ou 1.500 ms) na lista com ou . Confirme com .

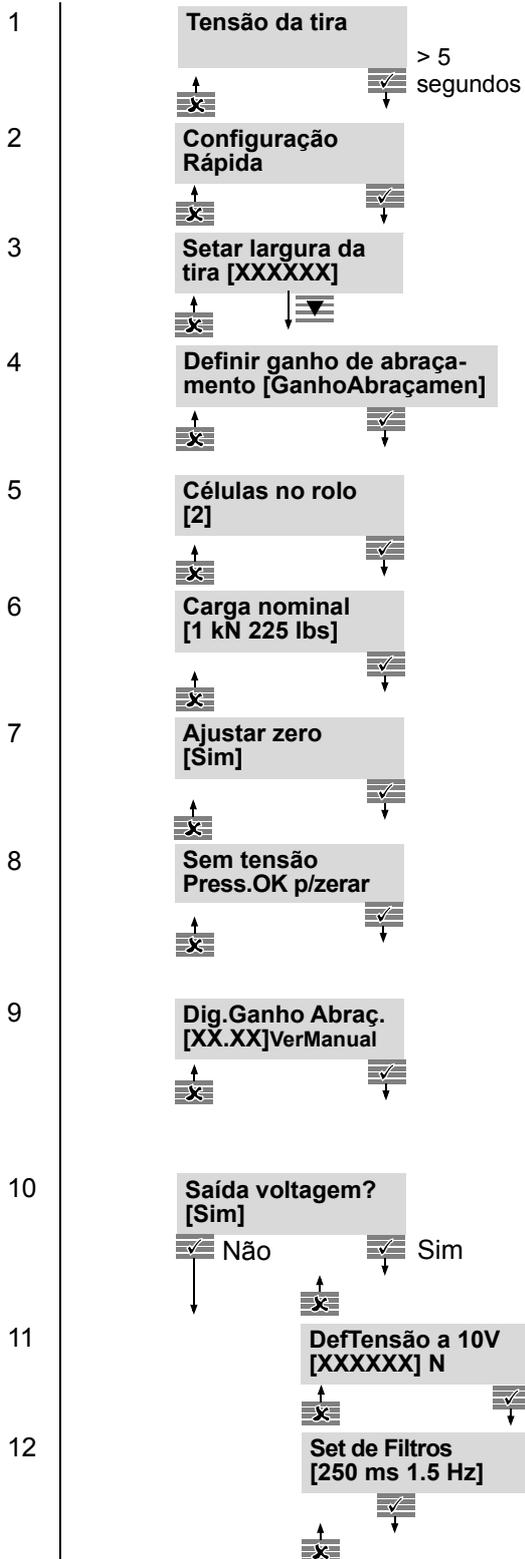
Pressione para finalizar a configuração rápida e voltar ao menu do operador.

No menu Pendurar peso, as unidades N/m, kN/m, kg/m e pli não podem ser utilizadas. Se uma dessas unidades tiver sido selecionada no menu de apresentação, a unidade do menu Pendurar peso será mostrada e inserida conforme a [tabela 3-1](#).

Tabela 3-1. Unidades utilizadas no menu Pendurar peso.

Unidade selecionada no menu de apresentação	Unidade mostrada e inserida no menu Pendurar peso
N/m	N
kN/m	kN
kg/m	kg
pli	lbs

3.8.2 Execução da configuração rápida utilizando ganho de abraçamento



Pressione por 5 segundos para ir para o menu de configuração rápida.

Pressione para iniciar a seqüência de configuração rápida.

O menu Setar largura da tira só estará disponível quando a unidade selecionada for N/m, kN/m, kg/m ou pli. A largura de tira padrão é de 2m (78,740 polegadas).

Selecione **GanhoAbraçamen** na lista com ou . Confirme com .

Selecione o número de células de carga que suportam o rolo (2, lado único A ou lado único B) na lista com ou . Confirme com .

Verifique a carga nominal na identificação da célula de carga. Selecione a carga nominal na lista com ou . Confirme com .

O ajuste de zero é utilizado para compensar o peso de tara e o sinal de zero da célula de carga. O ajuste de zero deve ser feito sem tensão alguma aplicada ao rolo.

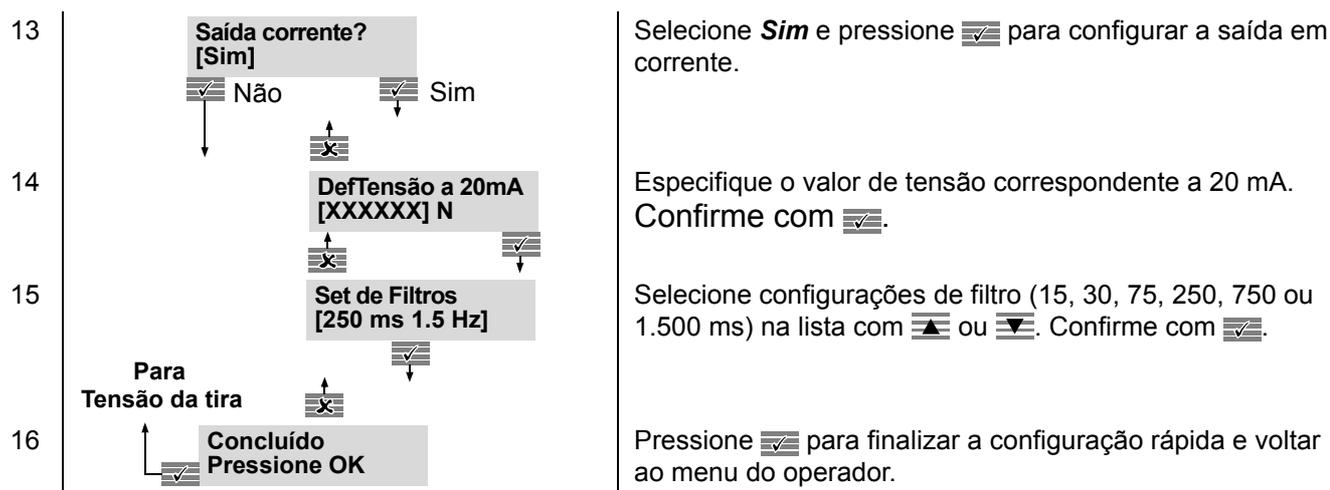
1. Certifique-se de que nenhuma carga esteja aplicada no rolo.
2. Pressione para ajustar o zero. “**Ação realizada**” aparece por um segundo no mostrador para confirmar a ação de ajuste do zero.

Especifique o ganho de abraçamento calculado. Para calcular o ganho de abraçamento, consulte o apêndice (B, C, D, E, F ou G) correspondente ao tipo de célula de carga instalado. Confirme com .

Selecione **Sim** e pressione para configurar a saída em voltagem.

Especifique o valor de tensão correspondente a 10 V. Confirme com .

Selecione configurações de filtro (15, 30, 75, 250, 750 ou 1.500 ms) na lista com ou . Confirme com .



3.9 Verificação da polaridade do sinal da célula de carga

Este é um método simples para verificar se as células de carga estão conectadas de maneira a produzir uma alteração de sinal de saída positiva da unidade eletrônica com o aumento da tensão da tira.

1. Empurre com a mão para aplicar uma força correspondente a um aumento da tensão da tira em uma célula de carga de cada vez (tão perto da célula de carga quanto possível) e verifique se a leitura no mostrador é positiva. Se a leitura no mostrador for negativa, inverta a conexão de sinal da célula de carga na unidade eletrônica.

NOTA

Se você não souber em qual direção a força está atuando, conecte as células de carga A e B com a mesma direção de força.

Para alterar a polaridade da célula de carga A, inverta X1:5 e 6 (entrada A+ e entrada A-). Para alterar a polaridade da célula de carga B, inverta X1:9 e 10 (entrada B+ e entrada B-).

2. Após alterar a polaridade da célula de carga, verifique se a leitura no mostrador é positiva com o aumento da tensão da tira.
- 3.

3.10 Verificação do funcionamento da célula de carga

O procedimento de “pesos pendurados” também pode ser utilizado como teste de funcionamento em células de carga, (consulte a [Seção 3.8.1](#)).

A corda deve ser colocada no caminho da tira, mas o mais perto possível de uma das células de carga. O sinal de saída deve ser anotado e a corda deve ser movida para perto da outra célula de carga. Verifique se a diferença no sinal de saída é pequena.

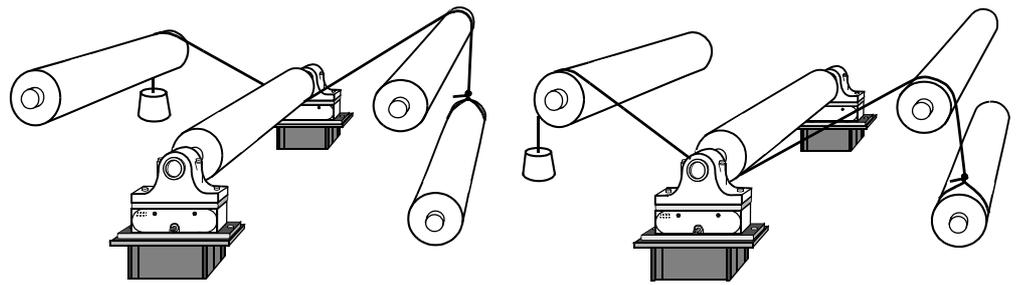


Figura 3-2. Teste de funcionamento da célula de carga

3.11 Execução de uma configuração completa

3.11.1 Visão geral

A configuração completa é composta de vários menus principais e submenus. A tabela abaixo mostra os menus principais na ordem em que eles aparecem quando se percorre a configuração completa. A tabela também proporciona uma visão geral das seleções e configurações de parâmetros que você pode fazer abaixo de cada menu principal.

A seqüência de configuração completa é descrita na [Seção 3.12](#).

Menus principais	Seleções e configurações de parâmetros	Veja detalhes na seção...
Presentation menu ↓ ▼	Definir idioma Definir unidade/largura da tira Definir casas decimais	3.12.1
Definir objeto ↓ ▼	Definir tipo de objeto - Rolo padrão (células de carga A e B) ou - Medição de lado único (célula de carga A ou B)	3.12.2
Carga nominal 1000 N 225 lbs ↓ ▼	Definir carga nominal	3.12.3
Ajustar zero ↓ ▼	Ajuste de zero das células de carga	3.12.4
Definir ganho de abraçamento ↓ ▼	Definir pesos pendurados (força real) ou Definir ganho de abraçamento (valor calculado)	3.12.5
Saída em Voltagem ↓ ▼	Definir configurações de filtro Definir valor de tensão alta e voltagem de saída alta Definir valor de tensão baixa e voltagem de saída baixa Definir limite de voltagem de saída alta e baixa	3.12.6
Saída em Corrente ↓ ▼	Definir configurações de filtro Definir valor de tensão alta e corrente de saída alta Definir valor de tensão baixa e corrente de saída baixa Definir limite de corrente de saída alta e baixa	3.12.7
Menu Diversos ↓ ▼	Definir o endereço Profibus e a faixa de medição. Redefinir todos os valores com os padrões de fábrica	3.12.8
Menu Serviço	Ler informações sobre serviço Redefinir carga máxima para célula de carga A Redefinir carga máxima para célula de carga B Ativar/desativar simulação	3.12.9

3.12 Seqüência de configuração completa

Esta seção oferece uma descrição passo a passo com informações detalhadas de todos os menus de configuração disponíveis com parâmetros, dados e configurações relacionados.

3.12.1 Presentation menu

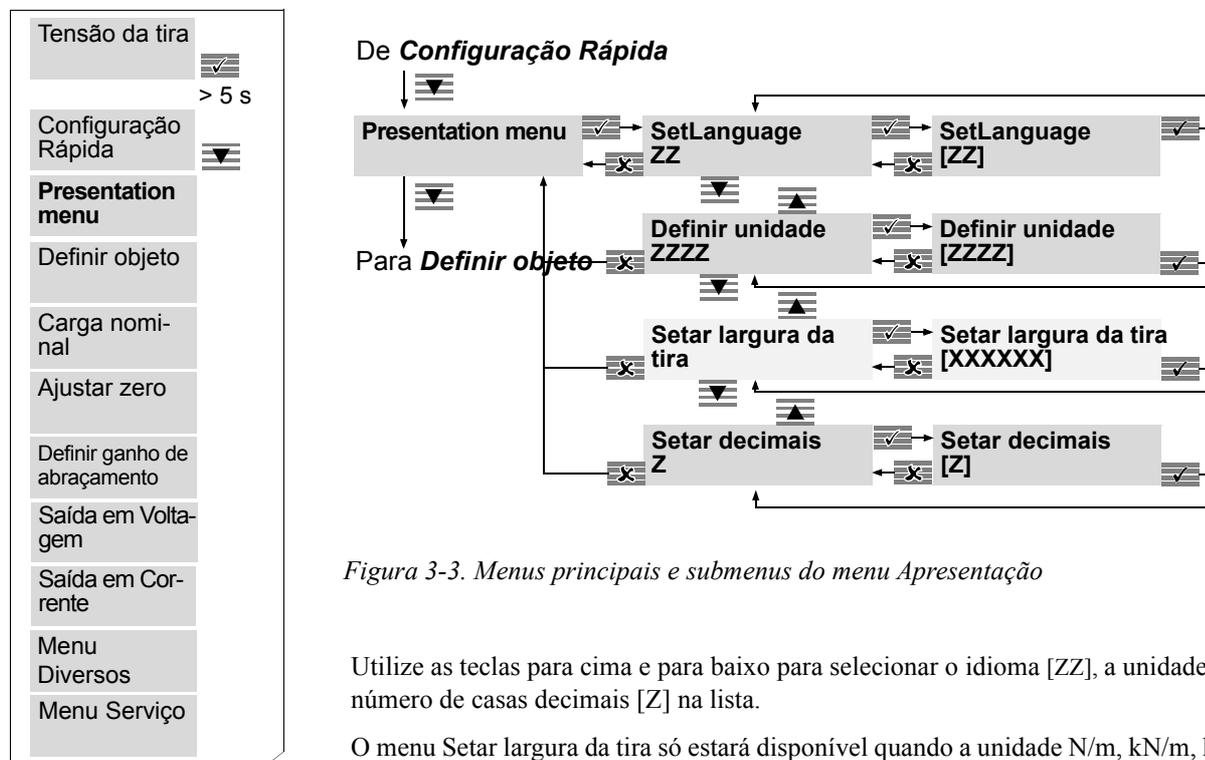


Figura 3-3. Menus principais e submenus do menu Apresentação

Utilize as teclas para cima e para baixo para selecionar o idioma [ZZ], a unidade [ZZZZ] e o número de casas decimais [Z] na lista.

O menu Setar largura da tira só estará disponível quando a unidade N/m, kN/m, kg/m ou pli estiver selecionada.

3.12.1.1 Set Language (definir idioma)

Os seguintes idiomas estão disponíveis:

- Inglês
- Alemão
- Italiano
- Francês
- Português
- Japonês

3.12.1.2 Definir unidade

As seguintes unidades podem ser definidas:

- N (Newton)
- kN (quiloNewton)

- kg (quilograma)
- lbs (libras norte-americanas)
- N/m (Newton/metro)
- kN/m (quiloNewton/metro)
- kg/m (quilograma/metro)
- pli (libras por polegada linear)

Se a unidade selecionada for N/m, kN/m, kg/m ou pli, a largura da tira precisará ser definida.

A largura de tira padrão é de 2m (78,740 polegadas).

3.12.1.3 Definir largura da tira

O menu Setar largura da tira só estará disponível quando a unidade selecionada for N/m, kN/m, kg/m ou pli.

A largura de tira padrão é de 2m (78,740 polegadas).

O formato é XX.XXX quando a largura é especificada em metros e XXXX.XX quando é especificada em polegadas. A largura máxima da tira é de 50m (1.968,5 polegadas)

3.12.1.4 Definir casas decimais

O número de casas decimais exibidas pode ser definido nesse menu. O número de casas decimais pode ser definido com um número de 0 a 5, dependendo da carga nominal da célula de carga e da unidade de apresentação.

A função de definição de casas decimais é melhor explicada na [Seção 4.6](#).

3.12.2 Definir objeto

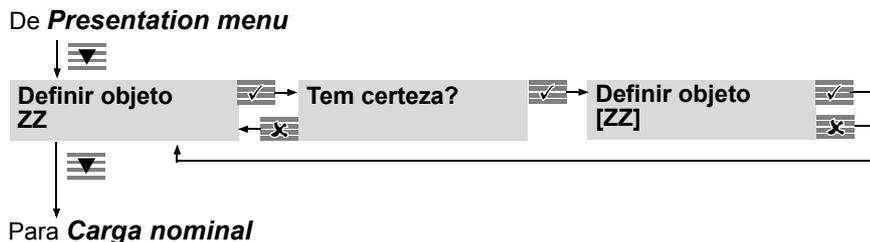
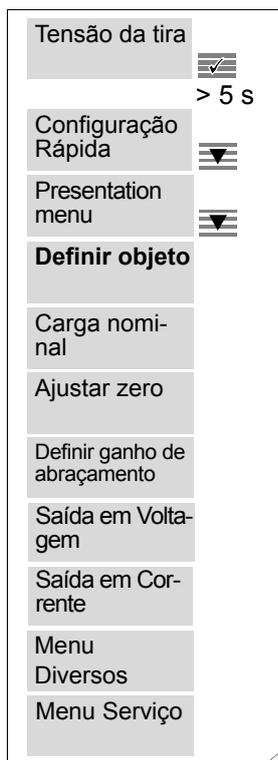


Figura 3-4. Menus de Definir objeto

Use as teclas para cima e para baixo para selecionar o tipo de objeto [ZZ] na lista.

Existem três tipos de objeto que podem ser selecionados.

- Rolo padrão (se ambas as células A e B estiverem conectadas ao rolo)

Rolo padrão

Duas células de carga com sinais separados

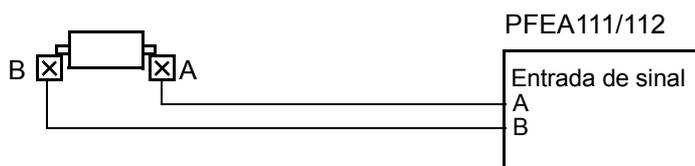


Figura 3-5. Tipo de objeto de rolo padrão

- Medição de lado único A (se apenas a célula de carga A estiver conectada ao rolo)

Medição de lado único A

Um sinal de célula de carga

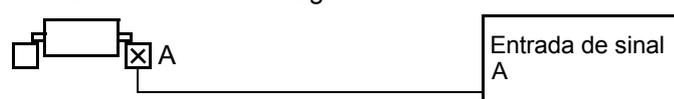


Figura 3-6. Tipo de objeto de medição de lado único A

- Medição de lado único B (se apenas a célula de carga B estiver conectada ao rolo)

Medição de lado único B

Um sinal de célula de carga

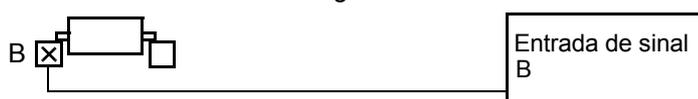


Figura 3-7. Tipo de objeto de medição de lado único B

Quando a medição de lado único A ou de lado único B é selecionada, o sinal medido é multiplicado por dois e apresentado como tensão da tira no mostrador e na saída analógica.

3.12.3 Carga nominal

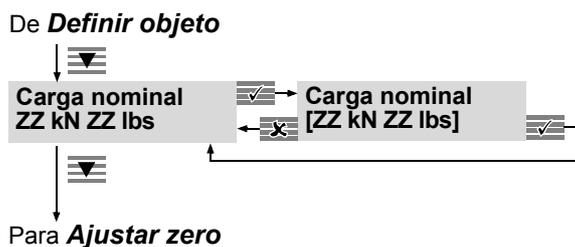
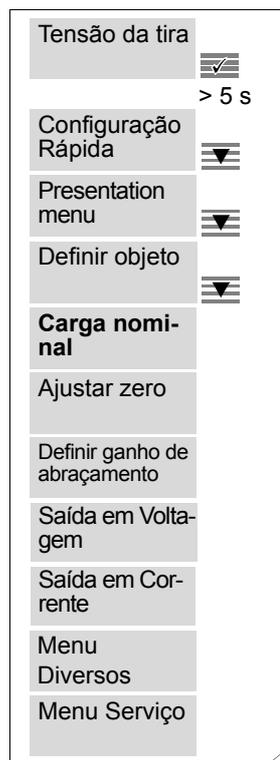


Figura 3-8. Menus de Carga nominal

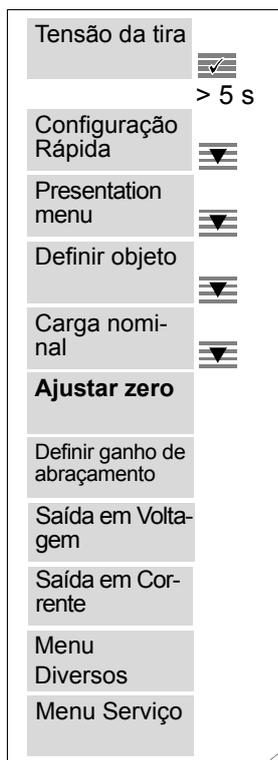
A carga nominal é selecionada na lista abaixo, devendo ser igual à carga nominal especificada na identificação da célula de carga. A carga nominal da célula de carga é exibida em kN e lbs na mesma linha.

As seguintes cargas nominais podem ser selecionadas:

Tabela 3-2. Cargas nominais

[kN]	[lbs]
0,1	22
0,2	45
0,5	112
1,0	225
2,0	450
5,0	1.125
10	2.250
20	4.500
50	11.250
100	22.500
200	45.000

3.12.4 Ajustar zero



O ajuste de zero é utilizado para compensar o peso de tara e o sinal de zero da célula de carga.

A faixa de ajuste de zero é $\pm 2 \times F_{nom}$ (carga nominal da célula de carga).

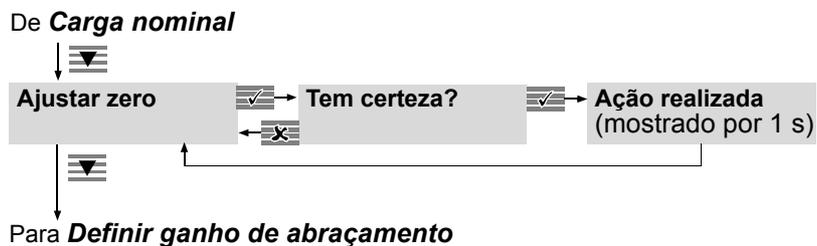


Figura 3-9. Menus de Ajustar zero

NOTA

O ajuste de zero deve ser feito sem tensão alguma aplicada ao rolo.

3.12.5 Definir ganho de abraçamento

Para poder apresentar a tensão real da tira no mostrador, a razão entre a tensão da tira e a força medida na célula de carga precisa ser determinada.

Essa razão é um fator de escala chamado ganho de abraçamento.

O ganho de abraçamento depende do ângulo de abraçamento da tira sobre o rolo de medição e a orientação das células de carga. Portanto, o ganho de abraçamento depende da instalação em questão.

Isso resulta em:

$$T \text{ (tensão)} = \text{Ganho de abraçamento} \times F_R \text{ (força de tensão da tira na direção de medição da célula de carga)}$$

Tensão da tira	✓
Configuração Rápida	▼
Presentation menu	▼
Definir objeto	▼
Carga nominal	▼
Ajustar zero	▼
Definir ganho de abraçamento	
Saída em Voltagem	
Saída em Corrente	
Menu Diversos	
Menu Serviço	

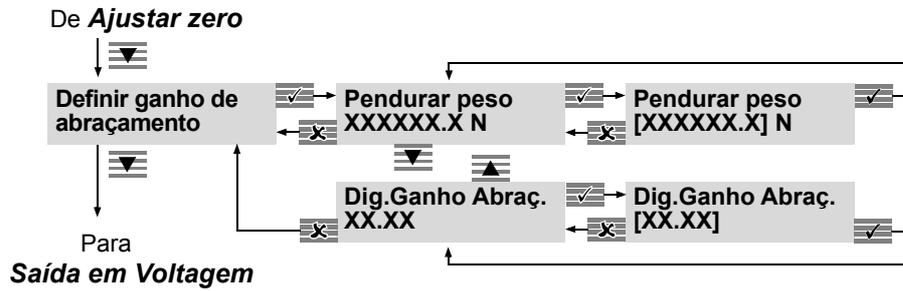


Figura 3-10. Menus de Ganho de abraçamento

Existem duas maneiras de se descobrir a razão entre a tensão da tira e a força medida nas células de carga: com pesos pendurados ou por cálculo.

- **Com pesos pendurados** (menu *Pendurar peso*)

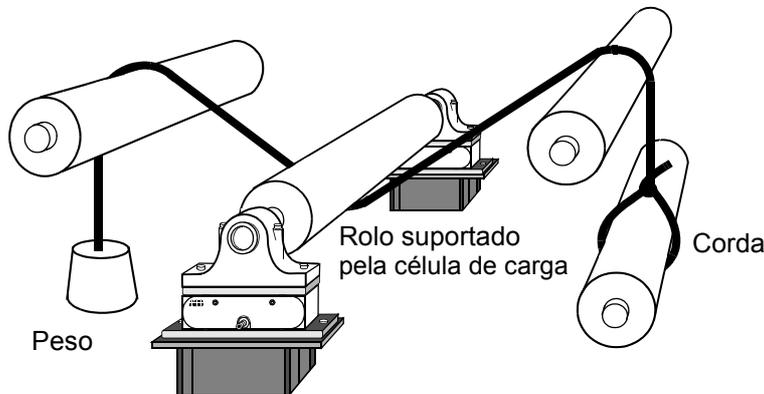
Amarre uma corda que siga exatamente o caminho da tira e aplique um peso conhecido.

O peso conhecido aplicado simula a tensão real da tira e a unidade eletrônica mede a força resultante nas células de carga causada pelo peso aplicado.

Quando a tensão da tira (T) e a força medida correspondente (F_R) são conhecidas, a unidade eletrônica calcula a razão T / F_R e armazena o valor como ganho de abraçamento.

Quando a tensão da tira é aplicada ao rolo, a unidade eletrônica calcula a tensão da tira multiplicando a força medida nas células de carga pelo ganho de abraçamento.

Após o procedimento de peso pendurado, o ganho de abraçamento calculado pela unidade eletrônica pode ser encontrado no menu Dig. Ganho Abraç.



Todos os rolos devem ser de rotação livre. Para manter baixas as perdas por fricção, use somente os rolos mais próximos para definir o caminho da tira.

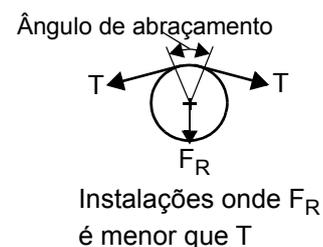
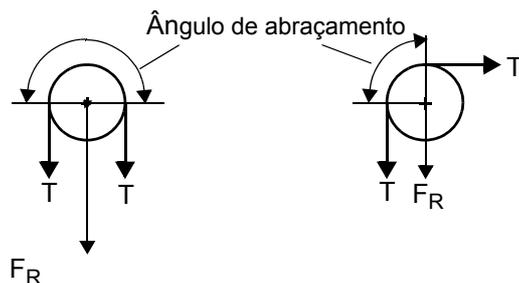
Figura 3-11. Configuração do ganho de abraçamento com pesos pendurados (exemplo de instalação)

- **Por cálculo (Menu Dig. Ganho Abraç.)**

Ganho de abraçamento é um fator de escala que corresponde à razão entre a tensão da tira (T) e o componente de força (F_R) da tensão da tira que atua na direção de medição da célula de carga.

A faixa do ganho de abraçamento é de 0,5 a 20. Se você tentar definir o ganho de abraçamento fora dessa faixa, a mensagem “**Ganho de abraçamento muito baixo**” ou “**Ganho de abraçamento muito alto**” será exibida no mostrador. O ganho de abraçamento pode ser definido com uma resolução de 0,01.

Exemplos que descrevem o princípio do cálculo do ganho de abraçamento:



$F_R = 2T$

$$\text{Ganho de abraçamento} = \frac{T}{F_R}$$

$$\text{Ganho de abraçamento} = \frac{T}{2T} = 0,50$$

Ganho de abraçamento = 0,50
(valor mín. de ganho de abraçamento)

$F_R = T$

$$\text{Ganho de abraçamento} = \frac{T}{F_R}$$

$$\text{Ganho de abraçamento} = \frac{T}{T} = 1,00$$

Ganho de abraçamento = 1,00

$F_R < T$

$$\text{Ganho de abraçamento} = \frac{T}{F_R}$$

Ganho de abraçamento = > 1
(o valor máx. permitido de ganho de abraçamento é 20)

Consulte o cálculo do ganho de abraçamento no apêndice (B, C, D, E, F ou G) correspondente ao tipo de célula instalado.

3.12.6 Saída em Voltagem

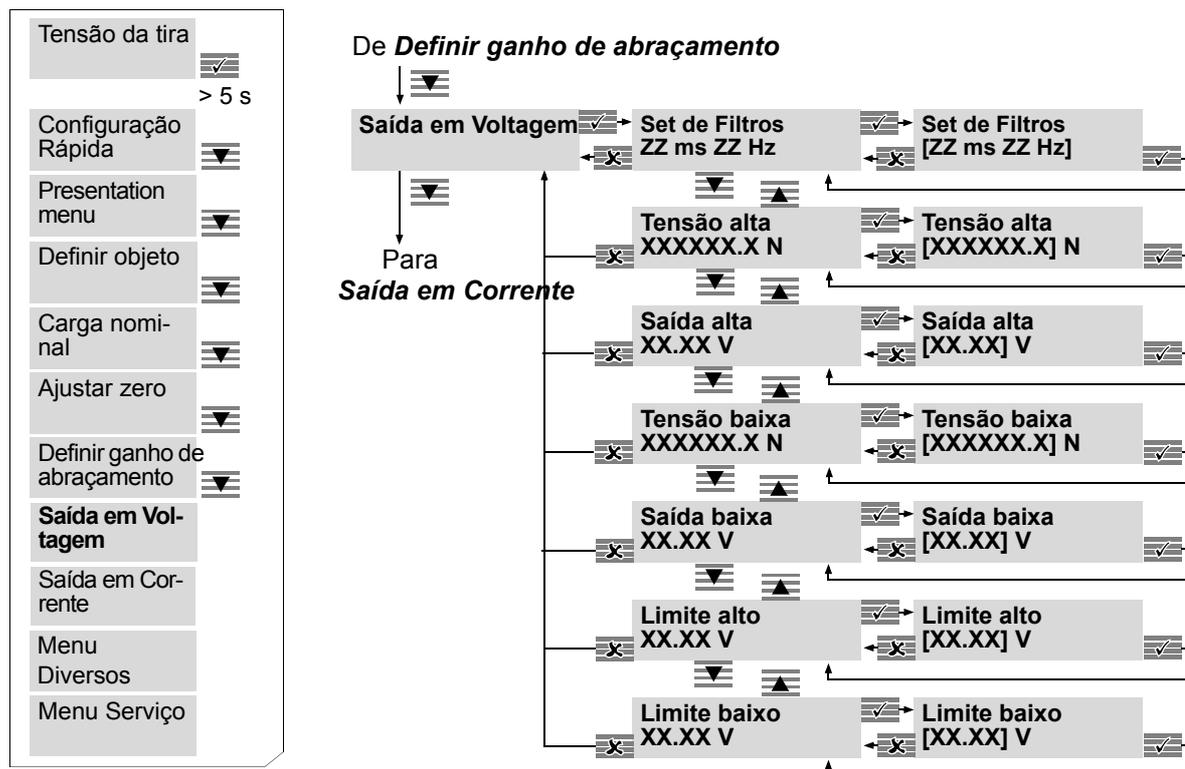


Figura 3-12. Menus de Saída em Voltagem

Os seguintes parâmetros podem ser definidos:

- Configurações de filtro
Consulte a [tabela 3-3](#).
- Tensão alta (N, kN, kg, lbs, N/m, kN/m, kg/m, pli), (padrão de fábrica = 2.000 N)
- Saída alta, (padrão de fábrica = +10 V)
- Tensão baixa (N, kN, kg, lbs, N/m, kN/m, kg/m, pli), (padrão de fábrica = 0 N)
- Saída baixa, (padrão de fábrica = 0 V)
- Limite alto, (padrão de fábrica = +11 V)
- Limite baixo, (padrão de fábrica = -5 V)

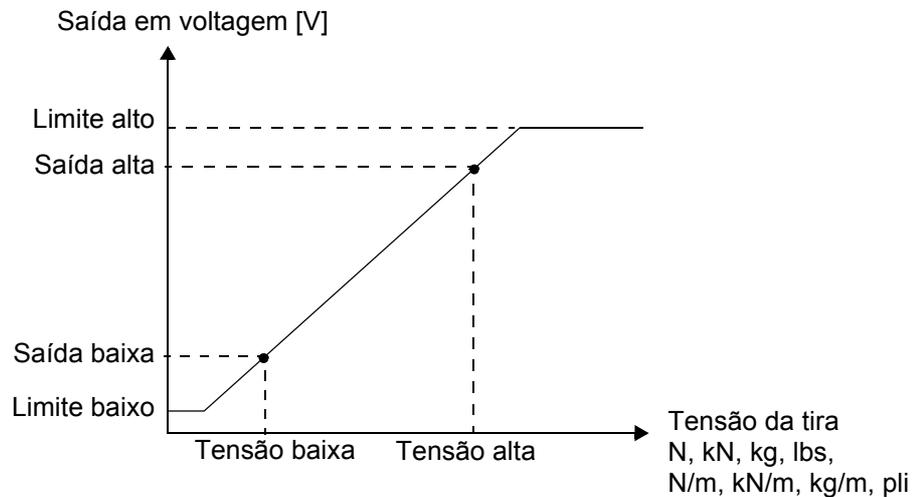


Figura 3-13. Definições dos parâmetros

A filtragem pode ser utilizada caso o sinal de saída em voltagem seja rápido demais ou para compensar desbalanceamentos nos rolos.

Os filtros são do tipo linear em fase, de resposta plana e 20 dB/década.

Tabela 3-3. Configurações de filtro

Tempo de resposta a degrau de 0 a 90%	Frequência de corte a -3dB
15 ms	35 Hz
30 ms	15 Hz
75 ms	5 Hz
250 ms	1,5 Hz
750 ms	0,5 Hz
1.500 ms	0,25 Hz

3.12.7 Saída em Corrente

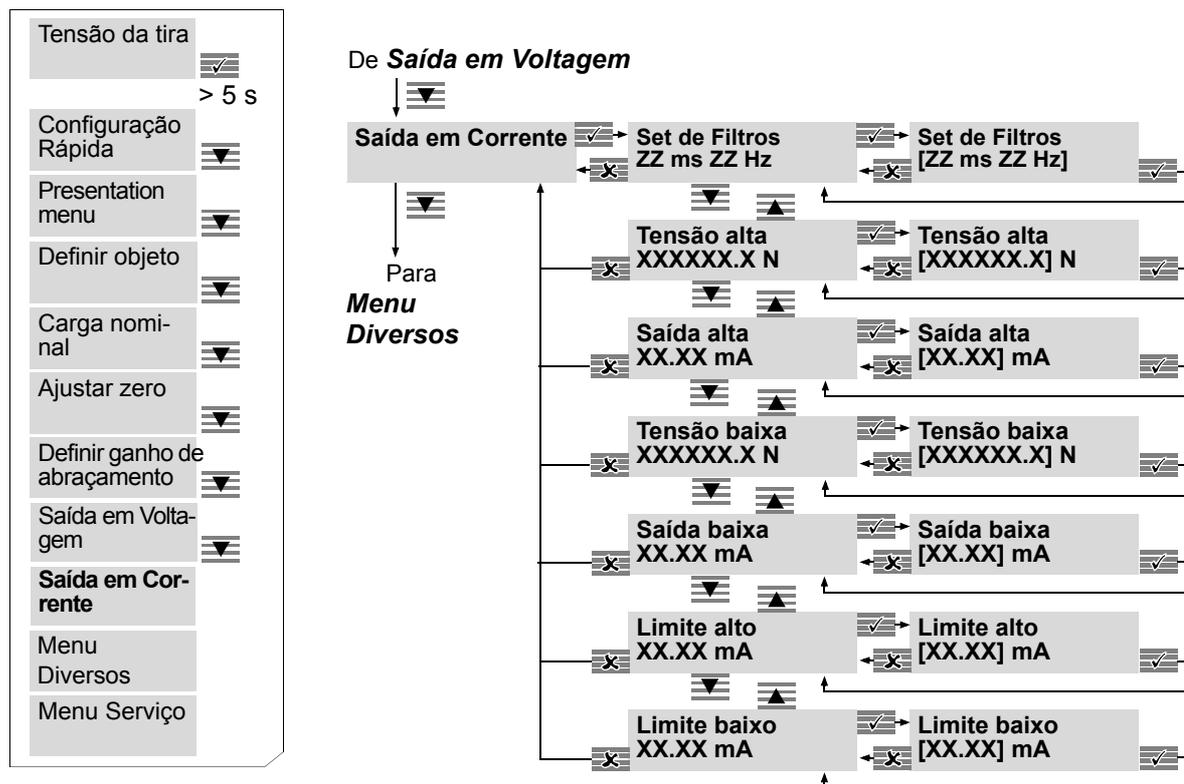


Figura 3-14. Menus de Saída em Corrente

Os seguintes parâmetros podem ser definidos:

- Configurações de filtro
Consulte a [tabela 3-4](#).
- Tensão alta (N, kN, kg, lbs, N/m, kN/m, kg/m, pli), (padrão de fábrica = 2.000 N)
- Saída alta, (padrão de fábrica = 20 mA)
- Tensão baixa (N, kN, kg, lbs, N/m, kN/m, kg/m, pli), (padrão de fábrica = 0 N)
- Saída baixa, (padrão de fábrica = 4 mA)
- Limite alto, (padrão de fábrica = 21 mA)
- Limite baixo, (padrão de fábrica = 0 mA)

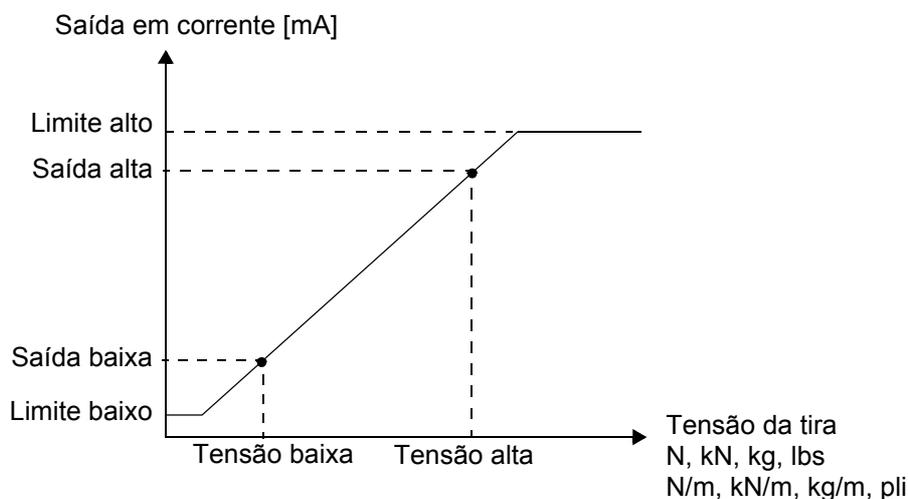


Figura 3-15. Definições dos parâmetros

A filtragem pode ser utilizada caso o sinal de saída em corrente seja rápido demais ou para compensar desbalanceamentos nos rolos.

Os filtros são do tipo linear em fase, de resposta plana e 20 dB/década.

Tabela 3-4. Configurações de filtro

Tempo de resposta a degrau de 0 a 90%	Frequência de corte a -3dB
15 ms	35 Hz
30 ms	15 Hz
75 ms	5 Hz
250 ms	1,5 Hz
750 ms	0,5 Hz
1.500 ms	0,25 Hz

3.12.8 Menu Diversos

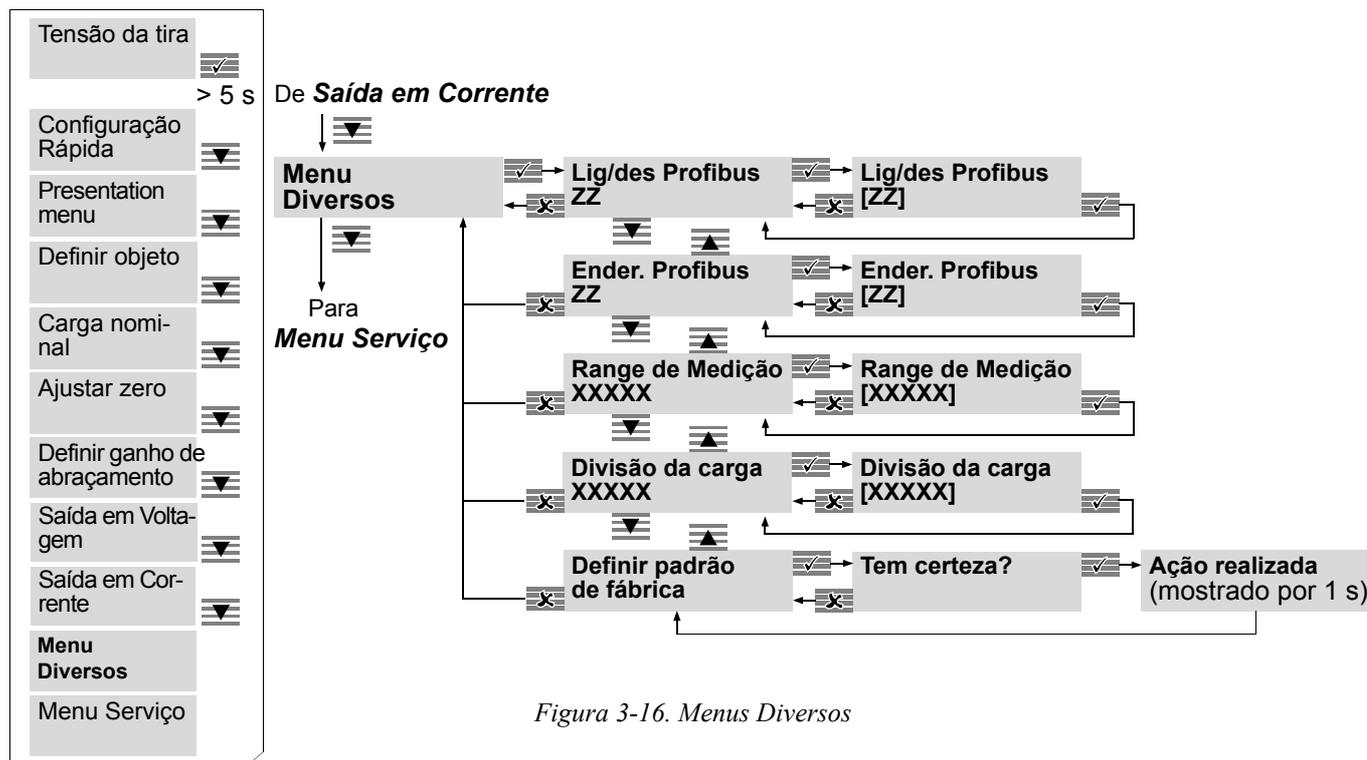


Figura 3-16. Menus Diversos

3.12.8.1 Profibus

- Lig/des Profibus
O Profibus pode ser ativado ou desativado.
 - Endereço Profibus
Se o Profibus estiver ativado, o endereço Profibus deverá ser definido na faixa de 000 a 125.
- Leia mais sobre o Profibus na [Seção 3.13](#).

3.12.8.2 Definir padrão de fábrica

- Definir padrão de fábrica
Os parâmetros são definidos como na entrega, exceto **Carga máxima A** e **Carga máxima B**.
- Leia mais no [Apêndice A.4 Configurações padrão de fábrica](#).

3.12.9 Menu Serviço

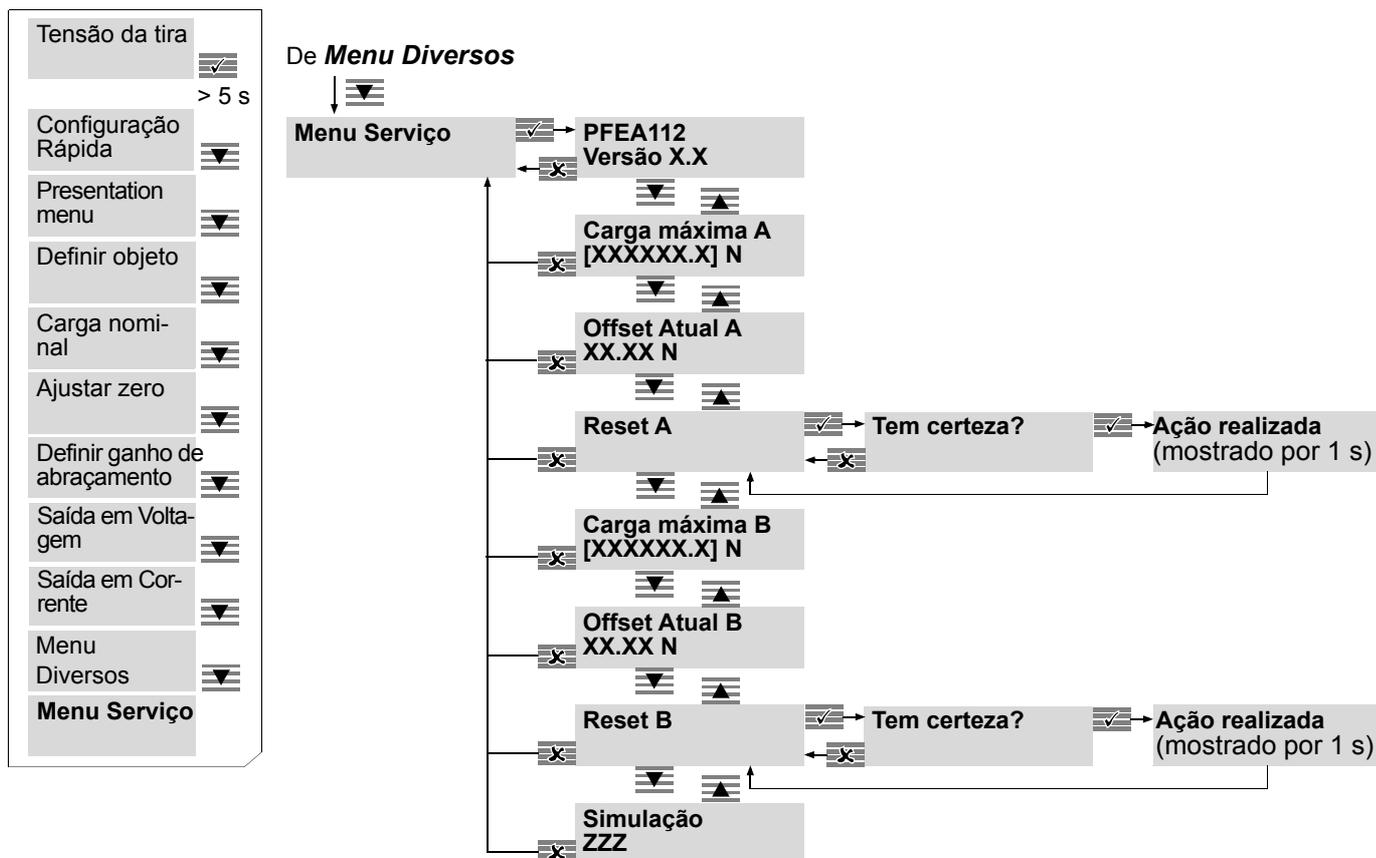


Figura 3-17. Menus de Serviço

O menu de serviço possui parâmetros que só podem ser visualizados e parâmetros que podem ser definidos.

- Parâmetros que só podem ser visualizados:
 - Número de versão do software
 - Carga máxima A
Exibe a carga máxima desde a última redefinição
 - Offset Atual A
Exibe o offset (deslocamento) de zero do último ajuste de zero
 - Carga máxima B
Exibe a carga máxima desde a última redefinição
 - Offset Atual B
Exibe o offset (deslocamento) de zero do último ajuste de zero
- Parâmetros que podem ser definidos:
 - Reset A
Essa ação define “Carga máxima A” como zero.
 - Reset B
Essa ação define “Carga máxima B” como zero.
 - Simulação - Ativar/desativar a função de simulação.

3.12.9.1 Carga máxima / Offset atual

Para cada célula de carga conectada à unidade eletrônica de tensão da tira PFEA111/112, uma memória de carga máxima, com uma faixa de $\pm 6,5 \times F_{nom}$, armazena a carga mais alta aplicada à célula de carga.

A carga máxima consiste em:

- Sinal de zero da célula de carga (sem carga na célula de carga)
- F_{RT} , componente de força aplicada da tara na direção de medição da célula de carga e
- F_R , força medida (componente de força da tensão na direção de medição da célula de carga).

A memória de carga máxima pode ser redefinida caso uma célula de carga seja substituída.

3.12.9.2 Reset A/B

Reset A define “Carga máxima A” como zero.

Reset B define “Carga máxima B” como zero.

3.12.9.3 Função de simulação

A simulação pode ser definida como Ligado ou Desligado.

Se a simulação estiver definida como Ligado, os parâmetros Porcentagem Fnom A e Porcentagem Fnom B serão exibidos. Porcentagem Fnom B não será mostrado se Lado único A tiver sido selecionado em Tipo de objeto e Porcentagem Fnom A não será mostrado se Lado único B tiver sido selecionado em Tipo de objeto.

O parâmetro Porcentagem Fnom pode ser definido entre -100 e $+200$ em passos de um. Quando a simulação está definida como Ligado, ela substitui o valor medido das células de carga. O valor $+100$ significa que o valor é o mesmo que a célula de carga carregada com Fnom.

O ajuste de zero não pode ser utilizado quando a simulação está ativada. Quando a simulação está definida como Ligado, o led vermelho de status acende e a mensagem “Simulação” aparece no mostrador. Se “ok” for pressionado, a mensagem passará para a parte inferior do menu do operador da mesma maneira que as mensagens de falha ou aviso.

Definir padrão de fábrica coloca a simulação em Desligado.

Quando a simulação está definida como Ligado, os valores padrão são:

- Porcentagem Fnom A = 55%
- Porcentagem Fnom B = 45%

3.13 Comunicação Profibus DP com a PFEA112

3.13.1 Dados gerais sobre Profibus DP

A finalidade da comunicação Profibus DP na PFEA112 é proporcionar um enlace de comunicação em alta velocidade entre sistemas superiores e a PFEA112.

Profibus DP é um protocolo de comunicação multiponto indicado para conectar PLCs a sensores (DP significa “Distributed Peripherals”, periféricos distribuídos).

A interface física é RS 485 (cabo de dois fios).

A taxa de transferência máxima é de 12 Mbit/s.

O protocolo é baseado em um princípio mestre-escravo. A PFEA112 atua como escravo. Um mestre Profibus verifica o status dos escravos o tempo todo; essa verificação ocorre a um intervalo de tempo fixo, mesmo quando nenhum dado novo está sendo disponibilizado pela PFEA112.

Cada escravo possui um endereço na faixa de 0 a 125.

O Profibus exige que o formato da mensagem, os parâmetros de comunicação e os códigos de erro dos escravos sejam disponibilizados em um determinado tipo de arquivo conhecido como GSD (consulte o [Apêndice A.7 Profibus DP - Arquivo GSD para PFEA112](#)). Esse arquivo é, então, armazenado no mestre Profibus.

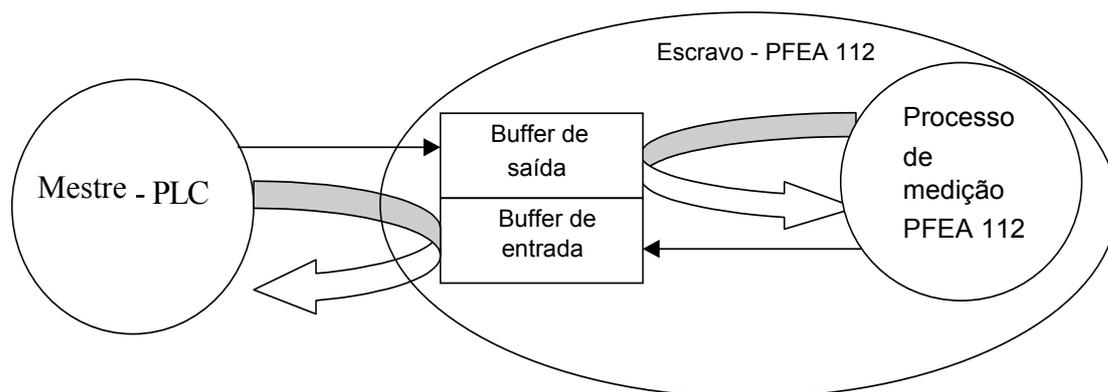
Na inicialização, o mestre Profibus verifica se o escravo do tipo de arquivo em questão está realmente disponível no barramento.

3.13.2 Comunicação mestre-escravo

O mestre e o escravo comunicam-se através de um buffer de saída e de um buffer de entrada.

O mestre lê o buffer de entrada e escreve no buffer de saída uma vez a cada ciclo de varredura do Profibus.

O escravo verifica o buffer de saída e atualiza valores no buffer de entrada.



3.13.3 Meio físico do Profibus

A linha do barramento é especificada na EN 50170 como tipo de linha A. O tipo de linha B deve ser evitado.

As propriedades físicas do meio são mostradas na [tabela 3-5](#) e na [tabela 3-6](#).

Tabela 3-5. Parâmetros da linha

Parâmetro	Tipo de linha A	Tipo de linha B (Evite se possível)
Impedância em Ω	135 a 165	100 a 130
Capacitância por unidade de comprimento (pF/m)	<30	<60
Resistência do loop (Ω /km)	110	---
Diâmetro do núcleo (mm)	0,64	> 0,53
Seção transversal do núcleo (mm ²)	> 0,34	> 0,22

Os parâmetros de linha especificados resultam nos seguintes comprimentos de um segmento de barramento.

Tabela 3-6. Comprimentos de cabo máximos por segmento

Comprimento máximo de segmento do barramento (m)	Taxa de transmissão em kbit/s						
	9,6	19,2	93,75	187,5	500	1.500	12.000
Fio A	1.200	1.200	1.200	1.000	400	200	100
Fio B	1.200	1.200	1.200	600	200	-	-

Linhas de derivação até 1.500 kbit/s < 6,6 m.

Você deve evitar linhas de derivação caso esteja utilizando 12 Mbits/s.

Se estiver utilizando a linha A conforme especificado pela EN 50 170, a combinação de resistências de terminação do barramento será conforme mostrado na figura 3-18, de maneira que um potencial de estado de repouso definido seja garantido na linha.

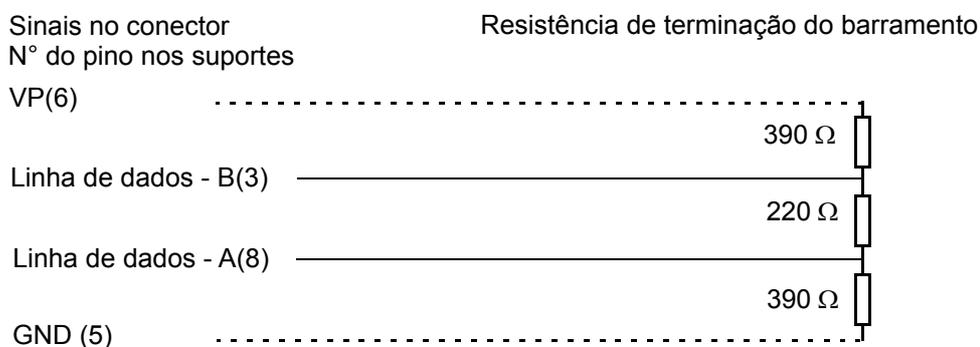


Figura 3-18. Terminação de linha do fio A conforme EN 50170

Para vencer distâncias mais longas e evitar interferências eletromagnéticas, a transmissão com condutores de fibra ótica (de vidro ou plástico) também é especificada.

Conectores de plugue de barramento padrão estão disponíveis para transmissão com condutores de fibra ótica.

Esses condutores convertem sinais RS 485 em sinais de condutores de fibra ótica e vice-versa. (OLP = plugue de enlace ótico).

Além disso, repetidores estão disponíveis para lidar com essa conversão de sinal.

Isso lhe dá a opção de comutar entre as duas técnicas de transmissão em um mesmo sistema, se necessário.

Você pode conectar até 126 estações em um mesmo sistema Profibus.

Para poder comportar esse número de participantes no barramento, o sistema do barramento precisa ser dividido em segmentos individuais contendo, no máximo, 32 estações cada.

Esses segmentos são interligados por repetidores.

x

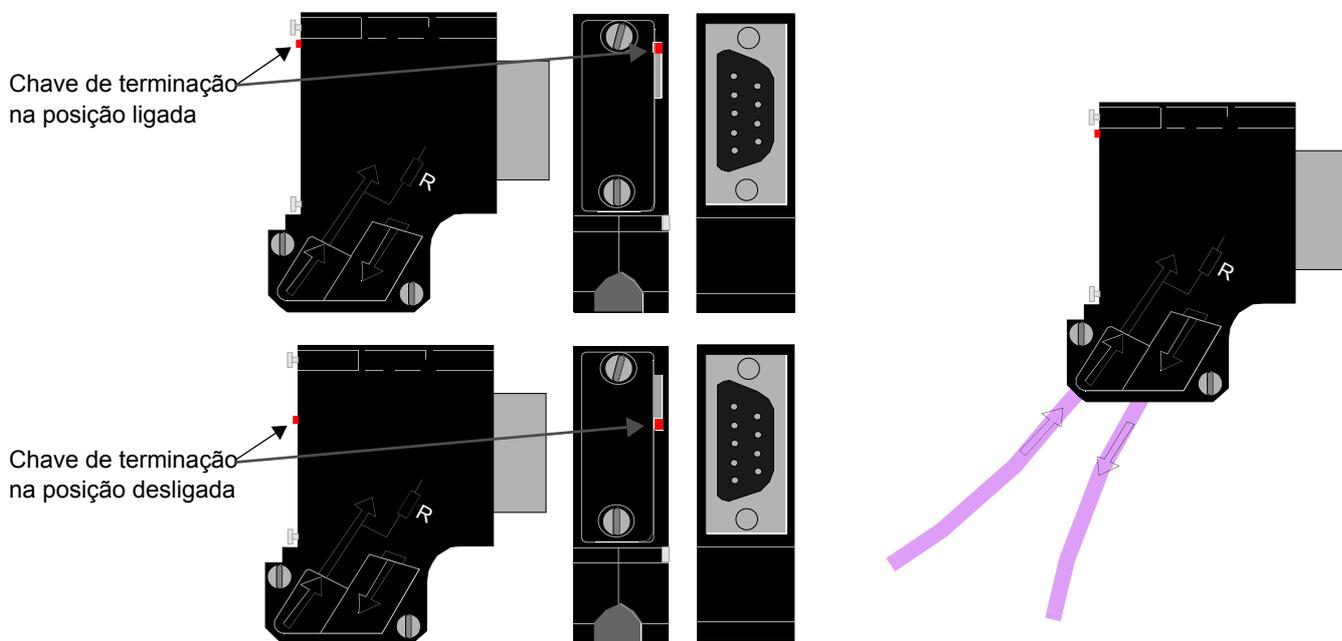


Figura 3-19. Conector do cabo Profibus

3.13.4 Comandos através do Profibus

O Profibus DP está disponível na PFEA112 (e não na PFEA111).

“Ajuste de zero” é o único comando que pode ser executado através do Profibus na PFEA112.

3.13.5 Manipulação de dados de medição através do Profibus

Dois valores de medição de tensão da tira são transferidos através do Profibus:

- O valor 1 possui o mesmo tempo de resposta a degrau que a "saída em voltagem"
- O valor 2 possui o mesmo tempo de resposta a degrau que a "saída em corrente".

A escala da "saída em voltagem" e da "saída em corrente" não afeta os valores de medição transferidos através do Profibus.

Se o ajuste de zero tiver sido efetuado, os valores de ajuste de zero serão transferidos através do Profibus.

Quanto à escala dos valores de medição do Profibus, consulte a [Seção 3.13.5.2](#).

Cada valor de medição possui uma representação em 16 bits e complemento 2 (Integer 16).

3.13.5.1 Menu Diversos

Use esse menu para definir a escala dos valores de medição do Profibus

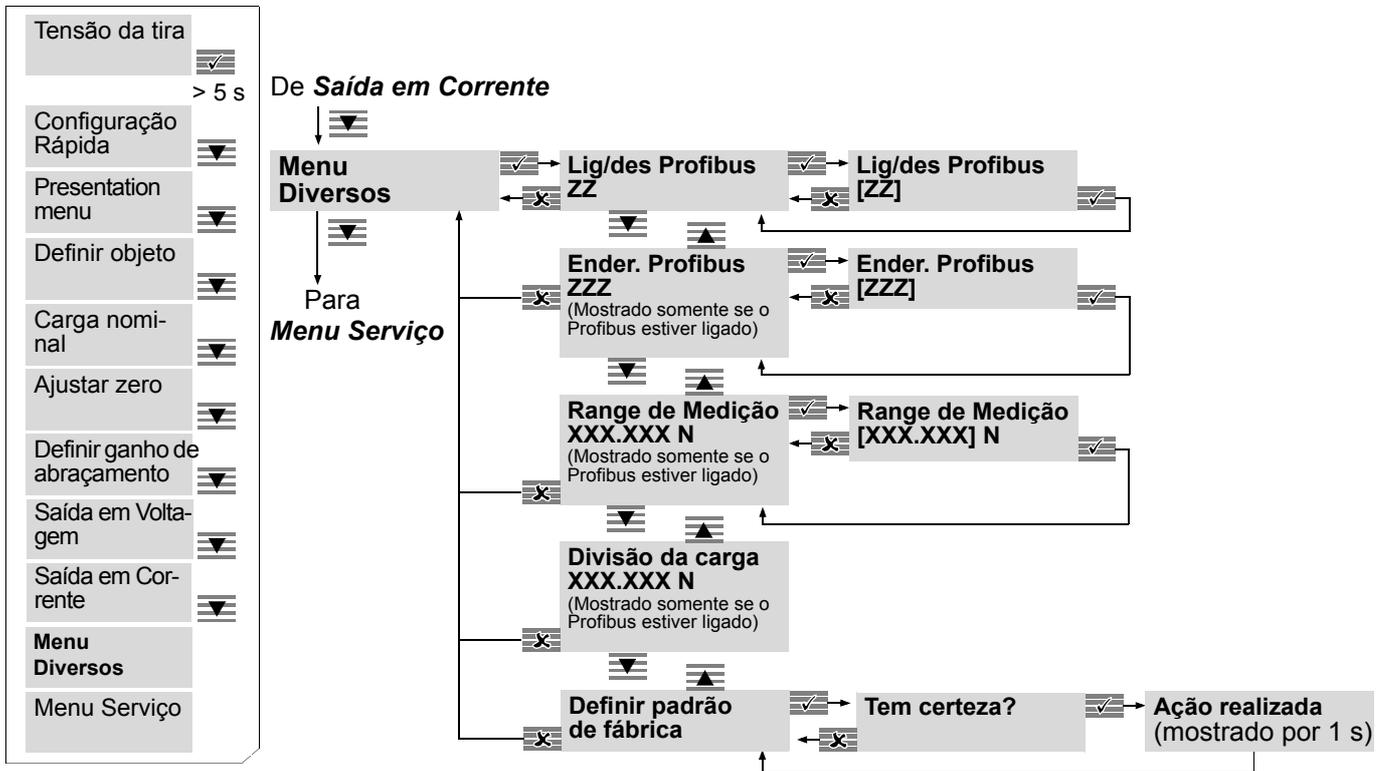


Figura 3-20. Escala do Profibus

Tabela 3-7. Parâmetros do Profibus

Parâmetro	Descrição
Lig/des Profibus	O Profibus pode ser ativado ou desativado.
Endereço Profibus	Se o Profibus estiver ativado, o endereço Profibus deverá ser definido na faixa de 000 a 125.
Range de medição	Se o Profibus estiver ativado, sua faixa de medição e sua divisão da carga poderão ser definidas.

3.13.5.2 Escala de valores de medição do Profibus

Os valores do Profibus podem ser escalonados de duas maneiras:

- **Escala padrão** – a escala depende apenas da carga nominal da célula de carga.
- **Escala definida pelo usuário** – a escala dos valores do Profibus pode ser feita pelo usuário.

Escala padrão

Essa é exatamente a mesma função que nas versões anteriores do software (1.7 e anteriores). Unidades mais antigas podem, portanto, ser substituídas por novas com SW1.8 e posteriores sem alterar a configuração mestre do Profibus utilizando escala padrão. O valor do bit menos significativo é definido como divisão da carga.

A divisão da carga é definida com base na faixa de medição

Faixa de medição do Profibus	Valor do bit menos significativo, Divisão da carga (resolução)
$0,001 \times 2 \times F_{nom} \times 5.000$	$0,001 \times 2 \times F_{nom}^{(1)}$

(1) F_{nom} = carga nominal da célula de carga

Exemplo, para células de carga de 1 kN:

Com células de carga de 1 kN, o valor do bit menos significativo é: $0,001 \times 2 \times 1.000 = 2 \text{ N}$

Faixa de medição: $5.000 \times 2 = 10.000 \text{ N}$

Escala definida pelo usuário

A divisão da carga e a faixa de medição do Profibus podem ser ajustadas conforme as necessidades do usuário.

Faixa de medição do Profibus

A faixa de medição do Profibus (**tensão de tira estimada durante operação normal**) é um parâmetro especificado pelo usuário. Depois que o usuário altera o valor da faixa de medição, a alteração da carga nominal da célula de carga não afeta a escala do Profibus. O valor do bit menos significativo é definido como divisão da carga.

Divisão da carga

Divisão da carga é a resolução que será utilizada no Profibus. O valor de divisão da carga é calculado pela PFEA112 e depende da faixa de medição definida.

A faixa de medição é dividida em um número limitado de divisões na faixa de 2.001 a 5.000.

O valor de divisão da carga (= uma divisão) contém apenas um dígito significativo (1, 2 ou 5).

O Profibus permite, no máx., -32768 a +32767 (2^{16}) divisões.

Exemplo 1:

- a. Faixa de medição do Profibus (definida pelo usuário) = 15.500 N
(tensão estimada da tira em operação normal)
- b. Divisão da carga calculada pela PFEA112 = 5 N
(valor do bit menos significativo no Profibus)
- c. Faixa de medição do Profibus/Divisão da carga = $15.500/5 = 3.100$
(A faixa de medição é dividida em 3.100 partes)

Exemplo 2:

Se a divisão da carga de 5 N do exemplo 1 não for suficiente, ela poderá ser ajustada. Isso pode ser feito definindo-se (diminuindo) **Range de Medição** no menu Diversos com um valor que proporcione uma divisão da carga (resolução) suficiente.

- a. Faixa de medição = 9.000 N
(Definição nova e mais baixa na faixa de medição)
- b. Nova divisão da carga calculada pela PFEA112 = 2 N
(Valor novo do bit menos significativo no Profibus)

Com a configuração de 9.000 N na PFEA112, a faixa de medição do Profibus, de 0 a 15.500 N (dividida em 7.750 partes) ainda pode ser utilizada, agora com a divisão da carga (resolução) de 2 N.

Normalmente, não há necessidade de definir a faixa de medição abaixo de 1/3 da tensão de tira estimada em operação normal.

O valor máx. que pode ser transmitido via Profibus para uma dada divisão da carga é:

$$- \text{Valor máx.} = \text{Divisão da carga} \times 32.767$$

NOTA

Depois que o usuário altera o valor da faixa de medição, a única maneira de retornar à escala padrão é utilizar a função Definir padrão de fábrica do menu Diversos.

3.13.5.3 Filtragem de valores de medição do Profibus

"Valor 1" tem a mesma filtragem que a saída em voltagem.

"Valor 1" tem a mesma filtragem que a saída em corrente.

3.13.5.4 Buffer de entrada, bloco de comunicação da PFEA112 para o PLC

Esta seção especifica os valores de medição e os valores booleanos do bloco de comunicação do buffer de entrada.

Dados	N° do byte	N° do bit							
		7	6	5	4	3	2	1	0
Valor 1	01	Byte mais significativo							
	02	Byte menos significativo							
Valor 2	03	Byte mais significativo							
	04	Byte menos significativo							
Entrada booleana	05	N° 7	N° 6	N° 5	N° 4	N° 3	N° 2	N° 1	N° 0
	06	Reservado para uso futuro							

Dados:

Valor 1, tensão da tira

Tempo de resposta a degrau (filtragem) igual à configuração para saída em **voltagem**, representação em 16 bits, complemento 2 (Integer 16)

Valor 2, tensão da tira

Tempo de resposta a degrau (filtragem) igual à configuração para saída em **corrente**, representação em 16 bits, complemento 2 (Integer 16)

Entrada booleana:

O erro ou aviso está ativo quando o bit correspondente está definido como “1”.

N° do bit 0: Erro na memória Flash

N° do bit 1: Erro na EEPROM

N° do bit 2: Erro de alimentação

N° do bit 3: Erro na excitação da célula de carga

N° do bit 4: Problema de sincronização

3.13.5.5 Buffer de saída, bloco de comunicação do PLC para a PFEA112

Esta seção especifica os valores booleanos do bloco de comunicação do buffer de saída.

Dados	N° do byte	N° do bit							
		7	6	5	4	3	2	1	0
Saída booleana	01	N° 7	N° 6	N° 5	N° 4	N° 3	N° 2	N° 1	N° 0
	02	Reservado para uso futuro							

N° do bit 0: Ajuste de zero. O ajuste de zero é efetuado quando o bit muda de “0” para “1”.

3.14 Colocação em serviço de unidades opcionais

3.14.1 Amplificador de isolamento PXUB 201

O amplificador de isolamento é conectado à saída em tensão da unidade eletrônica. S1 é normalmente definida para uma relação de tensão de 1:1.

A saída é selecionada para gerar uma saída em tensão ou em corrente através das chaves S1 e S2.

Uma resposta mais lenta é selecionada através da chave S2, posição 3.

As chaves encontram-se dentro da unidade.

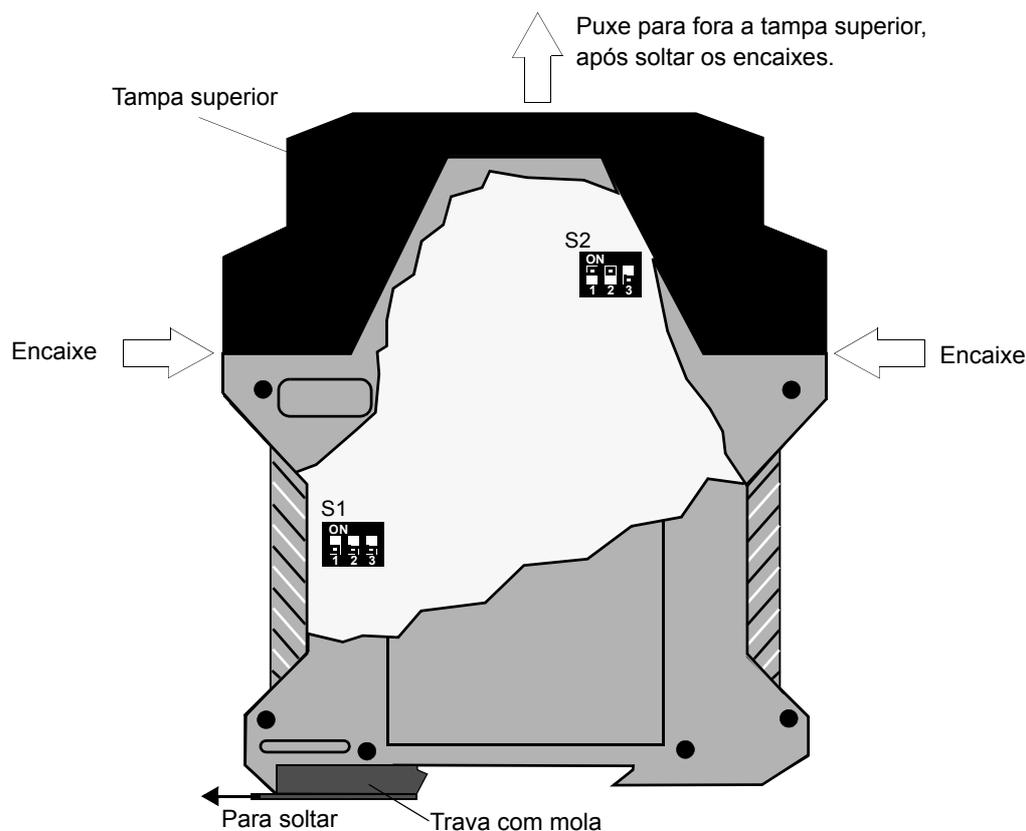


Figura 3-21. Amplificador de isolamento PXUB 201

Você precisa abrir o amplificador de isolamento para poder ajustar as chaves S1 e S2.

1. Desmonte o amplificador de isolamento do trilho DIN.
Use uma chave de fenda para descarregar a mola da parte inferior do amplificador de isolamento.
2. Pressione para baixo os encaixes de ambos os lados do amplificador de isolamento.
3. Abra a tampa superior até ver ambas as chaves S1 e S2.
4. Ajuste as chaves S1 e S2.
5. Faça a tampa deslizar de volta para a posição travada.
6. Remonte o amplificador de isolamento no trilho DIN.

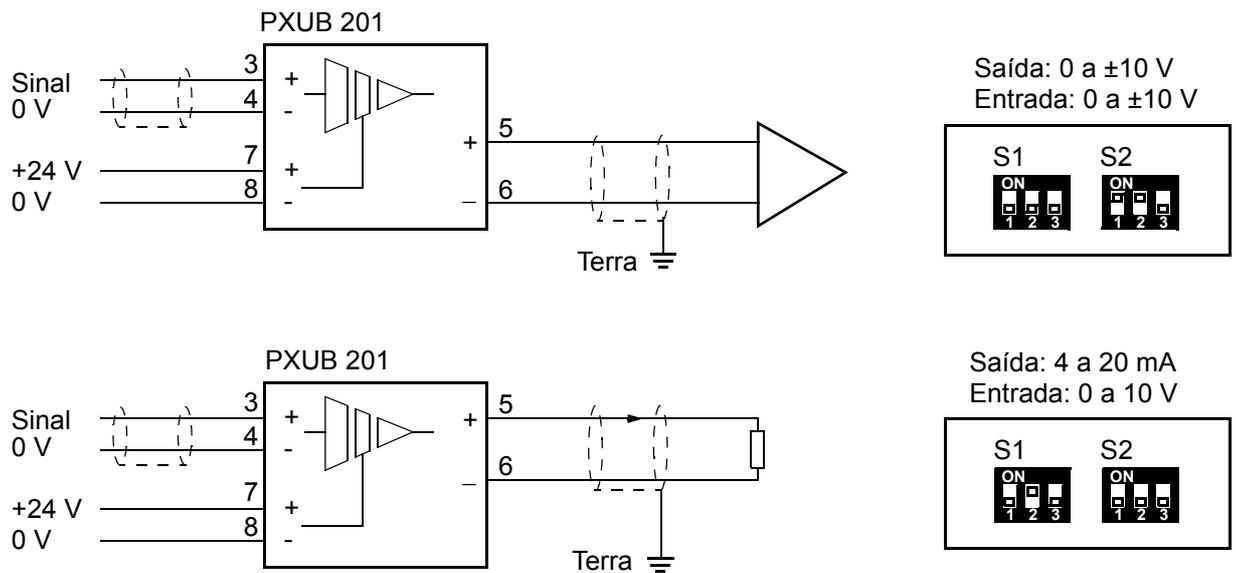


Figura 3-22. Conexão típica do amplificador de isolamento

Tabela 3-8. Definição da faixa de entrada e saída

Padrão	Faixa		S1			S2		
	Entrada	Saída	1	2	3	1	2	3
x	0 a ±10 V	0 a ±10 V				x	x	
	0 a 5 V	4 a 20 mA	x					
	0 a 10 V	4 a 20 mA		x				
	0 a 5 V	0 a 20 mA	x	x				
	0 ± 10 V	0 ± 20 mA			x			

Tabela 3-9. Definição da largura de banda

Padrão	Largura de banda	S2, posição 3 (x = Ligado)
x	10 kHz	
	10 Hz	x

Capítulo 4 Operação

4.1 Sobre este capítulo

O seu sistema de medição não exige atenção alguma em operação normal. A medição ocorre continuamente enquanto o sistema estiver ligado. No entanto, você precisa saber como iniciar e encerrar o sistema (consulte a [Seção 4.4 Inicialização e desligamento](#)).

4.2 Instruções de segurança

Leia e siga as instruções de segurança fornecidas no [Capítulo 1 Introdução](#) antes de iniciar qualquer trabalho de operação. Contudo, leis regulamentares locais devem ter precedência caso sejam mais rigorosas.

4.3 Dispositivos operacionais

Os indicadores LED e teclas do operador são descritos na [figura 4-1](#).

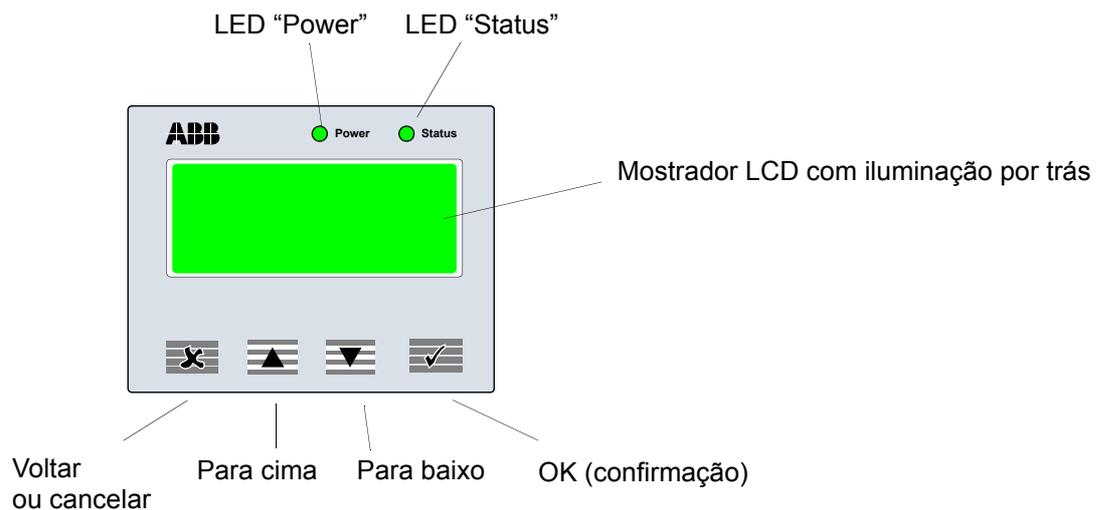


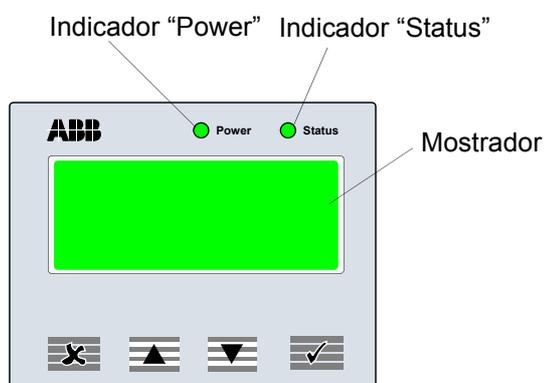
Figura 4-1. Dispositivos operacionais

4.4 Inicialização e desligamento

4.4.1 Inicialização

A unidade eletrônica é iniciada e desligada através de uma chave liga/desliga externa (não fornecida pela ABB). Durante o serviço normal, nenhuma ação do operador é necessária.

1. Certifique-se de que a maquinaria principal de controle de tensão está pronta para funcionamento normal.
2. Ligue a unidade eletrônica colocando a chave liga/desliga externa na posição ligada. Para a versão IP 65 (NEMA 4), coloque também a chave interna na posição “ON”.
3. Verifique se:
 - o mostrador está iluminado
 - o indicador “Power” está aceso
 - o indicador “Status” está aceso (luz verde). Luz vermelha indica um erro.



4.4.2 Desligamento

Desligue a unidade eletrônica colocando a chave liga/desliga externa na posição desligada.

4.5 Funcionamento normal

O equipamento de medição deve ficar permanentemente ligado para obter o melhor resultado de medição. Isso permite que as células de carga e os circuitos eletrônicos operem em condições de temperatura uniforme.

O equipamento de medição foi desenvolvido para funcionamento ininterrupto.

4.6 Valores de medição no mostrador

Dependendo da unidade selecionada, os valores de medição são apresentados de maneira diferente (veja a [tabela 4-1](#) e a [tabela 4-2](#)).

Carga nominal da célula de carga	[N]	[kN]	[kg]	[lbs]
0,1 [kN]	XX XXX.X	XX.XXXXX	X XXX.XX	X XXX.XX
0,2 [kN]	XX XXX.X	XX.XXXXX	X XXX.XX	X XXX.XX
0,5 [kN]	XX XXX.X	XX.XXXXX	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

Tabela 4-1. Valores de medição apresentados no mostrador.

Carga nominal da 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

Tabela 4-2. Valores de medição apresentados no mostrador.

X na [tabela 4-1](#) e na [tabela 4-2](#) indica que o algarismo muda quando o valor é alterado.
0 indica que o algarismo não muda quando o valor é alterado.

Exemplos de valores de medição exibidos:

Exemplo 1:

Unidade selecionada: [N], carga nominal da célula de carga: 100 kN, valor medido: 987.654 N.
Valor apresentado no mostrador: 987600 N.

Exemplo 2:

Unidade selecionada: [kN], carga nominal da célula de carga: 100 kN, valor medido: 987.654 N.
Valor apresentado no mostrador: 987.6 kN.

Exemplos de valores de medição exibidos juntamente com a função Setar decimais:

Exemplo 1:

Unidade selecionada: [pli], carga nominal da célula de carga: 1 kN, valor medido: 46,5987 pli.
Setar decimais = 2
Valor apresentado no mostrador: 46.60 pli.

Exemplo 2:

Unidade selecionada: [pli], carga nominal da célula de carga: 1 kN, valor medido: 46,5987 pli.
Setar decimais = 0
Valor apresentado no mostrador: 47 pli.

4.7 Menus do operador

Esta seção descreve os menus do operador. O tempo de atualização dos valores exibidos é de 500 ms. Use  e  para alternar entre os menus.

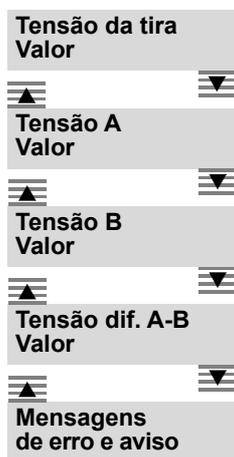


Figura 4-2. Menus do operador

4.7.1 Tensão da tira

4.7.1.1 Rolo padrão (duas células de carga)

Os menus seguintes estão disponíveis quando um rolo padrão (com duas células de carga) está conectado à unidade eletrônica:

- **Tensão da tira**
Mostra a tensão total da tira medida pelas células de carga A e B
- **Tensão A**
Mostra a parte da tensão da tira medida pela célula de carga A
- **Tensão B**
Mostra a parte da tensão da tira medida pela célula de carga B
- **Tensão dif. A-B**
Mostra a diferença entre Tensão A e Tensão B

4.7.1.2 Medição de lado único A ou de lado único B (uma célula de carga)

O menu seguinte é mostrado quando apenas uma célula de carga (medição de lado único) está conectada à unidade eletrônica:

- **Tensão da tira**
A tensão da tira é exibida na medição de lado único.
A tensão da tira é a tensão medida pela célula de carga conectada multiplicada por 2.

4.7.2 Mensagens de erro e aviso

Um **ERRO** é algo que faz a unidade eletrônica funcionar incorretamente.

Um **AVISO** é algo que pode afetar a precisão da medição.

Quando ocorre um aviso ou erro, uma mensagem de aviso ou erro é exibida no painel do operador e o indicador “Status” muda de verde para vermelho.

Quando  é pressionado, a mensagem desaparece do mostrador.

Se o problema que produziu a mensagem de aviso ou erro tiver desaparecido, o indicador “Status” voltará à cor verde.

Se o erro ou aviso persistir, o indicador “Status” ficará vermelho. Use  para avançar até o último menu, onde é possível ler a mensagem de erro ou aviso.

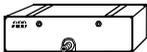
Quanto ao tratamento de mensagens de erro e aviso, consulte o [Capítulo 6 Rastreamento de falhas](#).

Capítulo 5 Manutenção

5.1 Sobre este capítulo

Em condições normais de funcionamento, o seu sistema não requer manutenção alguma. No entanto, recomendamos realizar verificações regulares. As medidas preventivas seguintes podem ser tomadas, dependendo do tipo de ambiente no qual o seu sistema opera.

5.2 Manutenção preventiva

Unidade	Providências a serem tomadas
Células de carga 	Proteja as células de carga contra contato prolongado com elementos corrosivos. Verifique os parafusos de fixação e reaperte-os, se necessário. Verifique as frestas entre a célula de carga e as chapas adaptadoras para assegurar que elas não fiquem entupidas com sujeira, o que pode causar um desvio de força na célula de carga. Limpe as frestas com ar comprimido, se necessário.
Unidade eletrônica 	Verifique se as placas de circuitos estão bem presas e se os cabos ou fios não estão danificados. Verifique se todos os terminais de parafuso e passacabos estão devidamente apertados.
Cabos de conexão 	Verifique se os cabos de conexão entre as células de carga e a unidade eletrônica não estão danificados.

Capítulo 6 Rastreamento de falhas

6.1 Sobre este capítulo

Durante a vida útil do seu sistema de medição podem ocorrer eventos que o perturbem e ao seu processo. Essas perturbações podem aparecer de várias maneiras diferentes e o motivo da falha pode ser difícil de descobrir. No entanto, perturbações com características semelhantes podem ser agrupadas e, normalmente, têm origens iguais ou semelhantes para os erros.

As instruções de rastreamento de falhas deste capítulo irão ajudá-lo a localizar e a corrigir rapidamente as falhas mais comuns.

6.2 Instruções de segurança

Leia e siga as instruções de segurança fornecidas no [Capítulo 1 Introdução](#) ao rastrear falhas. Contudo, leis regulamentares locais devem ter precedência caso sejam mais rigorosas.

6.3 Intercambialidade

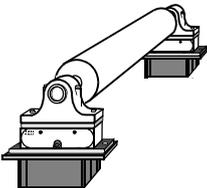
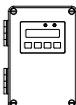
Unidade	Providências a serem tomadas
Unidade eletrônica 	A unidade eletrônica PFEA111/112 é intercambiável com unidades eletrônicas do mesmo tipo. Uma nova configuração é necessária.
Células de carga 	As células de carga são diretamente intercambiáveis com outras células de carga do mesmo tipo. Após a substituição de uma célula de carga, é necessário o ajuste de zero da PFEA111/112 e a redefinição de "Carga máxima A" ou "Carga máxima B".

6.4 Equipamento necessário e documentação

Os itens seguintes são necessários para rastreamento de falhas e para reparos:

- Para ver diagramas de cabos, consulte o apêndice (B, C, D, E, F ou G) correspondente ao tipo de célula de carga instalado
- Ferramentas
- Torquímetro
- Multímetro

6.5 Procedimento para rastreamento de falhas

Falhas em...	Sintomas da falha
Instalação mecânica 	<p>As falhas na instalação mecânica normalmente se manifestam como um ponto zero instável ou sensibilidade incorreta.</p> <p>Se a falha estiver associada a um parâmetro de processo, como temperatura, ou se estiver relacionada a uma determinada operação, ela provavelmente tem origem na parte mecânica da instalação.</p>
Células de carga 	<p>Os dados de calibração de uma célula de carga não mudam gradualmente. Uma célula de carga, dependendo de seu tamanho e tipo, pode suportar até cinco vezes⁽¹⁾ a carga nominal na direção de medição. Um incidente na linha de processo, como um rompimento de tira, pode causar uma sobrecarga suficiente para alterar os dados da célula de carga. Dependendo da quantidade de sobrecarga, um ajuste de zero pode ser suficiente.</p>
Cabeamento 	<p>Problemas como mau funcionamento ou ponto zero instável podem ser decorrentes de fiação ou cabos com defeito.</p> <p>A proximidade com cabos ruidosos pode causar problemas de interferência.</p> <p>Uma instalação incorreta, como núcleos de cabo conectados assimetricamente ou malhas aterradas em ambas as extremidades em vez de em apenas uma, pode se manifestar como um ponto zero instável.</p> <p>Se a polaridade dos sinais da célula de carga não estiver correta, o cabeamento deverá ser verificado.</p>
Unidade eletrônica 	<p>A perda intermitente de uma função normalmente se deve a uma falha na unidade eletrônica.</p> <p>Problemas de instabilidade raramente se originam da unidade eletrônica.</p> <p>Falhas em dispositivos conectados à unidade eletrônica podem afetar sua operação.</p>

(1) Leia mais sobre a capacidade de sobrecarga do seu tipo de célula de carga no apêndice B, C, D, E, F ou G.

6.6 Mensagens de erro e aviso na PFEA111/112

Um **ERRO** é algo que faz a unidade eletrônica funcionar incorretamente.

Um **AVISO** é algo que pode afetar a precisão da medição.

Quando ocorre um aviso ou erro, uma mensagem de aviso ou erro é exibida no painel do operador e o indicador “Status” muda de verde para vermelho.

Quando  é pressionado, a mensagem desaparece do mostrador.

Se o problema que produziu a mensagem de aviso ou erro tiver desaparecido, o indicador “Status” voltará à cor verde.

Se o erro ou aviso persistir, o indicador “Status” ficará vermelho. Use  para avançar até o último menu do operador, onde é possível ler a mensagem de erro ou aviso.

6.6.1 Mensagens de erro

Os seguintes erros podem ser detectados:

- Erro na (memória) Flash
- Erro na (memória) EEPROM
- Erro de alimentação
- Erro na excitação da célula de carga

Consulte a [Seção 6.8 Avisos e erros detectados pela unidade eletrônica](#).

6.6.2 Mensagens de aviso

Os seguintes avisos podem ser detectados:

- Problema de comunicação Profibus
- Problema de sincronização

Consulte a [Seção 6.8 Avisos e erros detectados pela unidade eletrônica](#).

6.7 Sintomas das falhas e providências a serem tomadas

Comentário genérico:

Se o comprimento livre do cabo (sem malha) exceder 0,1 m (4 polegadas), os pares individuais de condutores de alimentação e sinal deverão ser trançados.

Comprimentos livres superiores a 0,1 m podem causar um ponto zero instável ou um valor de medição absoluto incorreto.

Tabela 6-1. Sintomas das falhas e providências a serem tomadas

Sintoma da falha	Providências a serem tomadas
Sinais ruidosos	<ul style="list-style-type: none">- Verifique se as malhas dos cabos estão conectadas à terra conforme o diagrama de cabos.- A proximidade com cabos ruidosos pode causar problemas de interferência.
Ponto zero instável	<ul style="list-style-type: none">- Certifique-se de que as malhas dos cabos não estejam conectadas em ambas as extremidades.- Certifique-se de que o cabo entre a célula de carga e a unidade eletrônica tenha pares diagonais, sendo um par para o circuito do sinal e outro para o circuito de excitação (veja a figura 2-2).- Caso uma caixa de junção esteja instalada, certifique-se de que o sinal e a excitação da célula de carga entre a caixa de junção e a unidade eletrônica estejam roteados em cabos separados.- Caso duas ou mais unidades IP 20 estejam montadas próximas entre si no mesmo armário, certifique-se de que elas estejam sincronizadas (quanto ao cabo para sincronização das unidades, consulte o diagrama de cabos e a Seção 2.4.1.3 Sincronização).
O mostrador e os indicadores LED não estão acesos	<p>Se o mostrador do painel do operador não estiver iluminado e os indicadores “Power” e “Status” do painel do operador estiverem apagados, verifique o seguinte:</p> <ul style="list-style-type: none">- Verifique se os cabos estão conectados corretamente à fonte de alimentação da unidade eletrônica.- Verifique se a fonte de alimentação conectada à unidade eletrônica é a certa.- Verifique se a chave de alimentação está em “ON” (dentro do compartimento da versão IP 65 (NEMA 4)).- Testes adicionais são descritos na Seção 6.8.1.3 Erro na alimentação.

Tabela 6-1. Sintomas das falhas e providências a serem tomadas

Sintoma da falha	Providências a serem tomadas
Não há sinal quando a carga é aplicada	<ol style="list-style-type: none">1. Verifique se os cabos estão conectados corretamente à unidade eletrônica.2. Verifique se as células de carga estão conectadas na polaridade correta. Se não estiverem, os sinais das células de carga cancelarão um ao outro. Isso aparece no painel do operador conforme descrito abaixo:<ol style="list-style-type: none">a. O sinal de soma (A+B) fica baixob. O sinal de diferença (A-B) fica altoc. Os sinais de saída das células de carga individuais têm sinais opostos (polaridade) quando uma força é aplicada no meio do rolo.Para verificar a polaridade do sinal da célula de carga, consulte a Seção 3.9 Verificação da polaridade do sinal da célula de carga Para conexão das células de carga de maneira a ter sinais positivos com um aumento na tensão da tira, consulte o diagrama de cabos do tipo de célula de carga instalado.3. Desligue a unidade eletrônica e meça a resistência do cabo no circuito de sinal da célula de carga entre os terminais X1:5 e X1:6 e entre X1:9 e X1:10.<ol style="list-style-type: none">a. Se a resistência for > 25 ohms: Verifique o cabeamento e as células de carga.b. Se a resistência for < 25 ohms: Verifique a parte mecânica.

6.8 Avisos e erros detectados pela unidade eletrônica

6.8.1 Erros

6.8.1.1 Erro na memória Flash

- Troque a PFEA111/112.

6.8.1.2 Erro na memória EEPROM

- Troque a PFEA111/112.

6.8.1.3 Erro na alimentação

Versão IP 20 (não-selada):

Quando a PFEA111/112 está conectada à fonte de alimentação de 24 VCC, a voltagem entre os terminais X1:1 e X1:2 deve ser de 18 a 36 V.

- Se a voltagem for inferior a 18 V:
 - Verifique a especificação da fonte de alimentação. A especificação deve ser de 18 a 36 V CC.
 - Verifique se a fonte de alimentação possui capacidade suficiente. Consulte os requisitos de alimentação na [Seção 2.8.2 Unidade de fonte de alimentação SD83x](#).
- Se a fonte de alimentação tiver capacidade suficiente, verifique o cabeamento e a resistência dos cabos entre a fonte de alimentação e a PFEA111/112.
- Se a fonte de alimentação e o cabeamento estiverem corretos, a unidade eletrônica provavelmente está com defeito.

Troque a PFEA111/112.

Versão IP 65 (NEMA 4):

- Verifique a voltagem da rede elétrica conectada aos terminais X9:1 e X9:2.

A voltagem da rede deve ser:

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

Faixa de frequências: 45 - 65 Hz

6.8.1.4 Erro de excitação da célula de carga

- Verifique se os cabos estão conectados corretamente à unidade eletrônica.
- Se a medição de lado único for utilizada e apenas a célula de carga A ou apenas a célula de carga B estiver conectada à unidade eletrônica, certifique-se de que um fio esteja interligando os terminais X1:7 e X1:8 ou X1:3 e X1:4.

– Desligue a unidade eletrônica e meça a resistência entre os terminais X1:3 e X1:8.

Se a resistência for > 8 ohms:

Certifique-se de que a resistência total do cabo entre a unidade eletrônica e as células de carga não exceda 5 ohms. Se a resistência do cabo não exceder 5 ohms, verifique o cabeamento e as células de carga.

Se a resistência for < 7 ohms:

Se o cabeamento estiver correto, provavelmente a unidade eletrônica está com defeito.

Troque a PFEA111/112.

6.8.2 Avisos

6.8.2.1 Problema de comunicação Profibus

Verifique:

- se o barramento está terminado corretamente.
- o endereço Profibus.
- o cabeamento e os conectores.

6.8.2.2 Problema de sincronização

Verifique o cabeamento e a blindagem.

Se o cabeamento estiver correto, provavelmente a unidade eletrônica está com defeito.

Troque a PFEA111/112.

6.8.3 Mudança para medição de lado único se uma das células de carga estiver com defeito

Se uma das células de carga estiver com defeito, é possível mudar de rolo padrão para medição de lado único.

Para conexões de células de carga, consulte os diagramas de cabos do apêndice B, C, D, E, F ou G correspondente ao tipo de célula de carga utilizado na instalação.

Dependendo de qual célula de carga estiver com defeito, faça o seguinte:

Se a célula de carga A estiver com defeito:

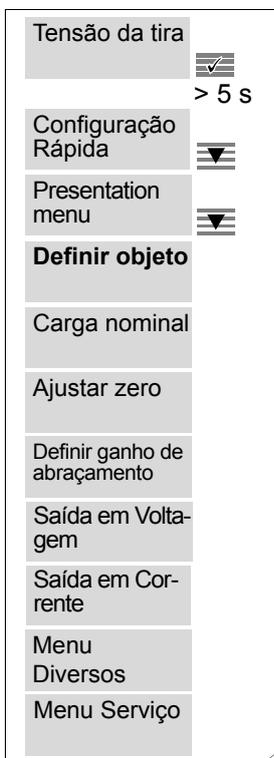
1. Desconecte a célula de carga A da unidade eletrônica.
2. Conecte um fio de interligação no circuito de excitação da célula de carga, entre X1:3 e X1:4.

Se a célula de carga B estiver com defeito:

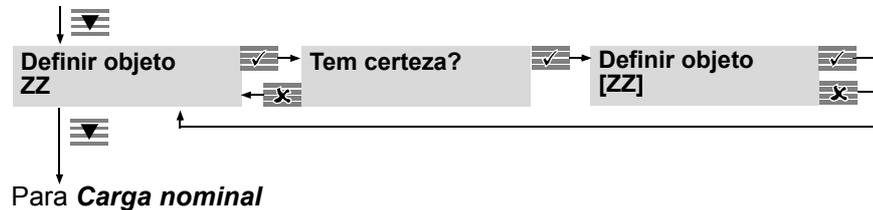
1. Desconecte a célula de carga B da unidade eletrônica.
2. Conecte um fio de interligação no circuito de excitação da célula de carga, entre X1:7 e X1:8.

Após mudar as conexões da célula de carga, uma configuração de parâmetro da unidade eletrônica precisa ser alterada.

Use o menu abaixo para mudar de **Rolo padrão** para **Lado único A** ou **Lado único B**.



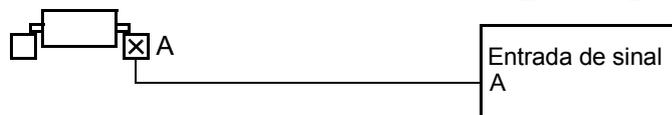
De **Presentation menu**



Medição de lado único A

Um sinal de célula de carga

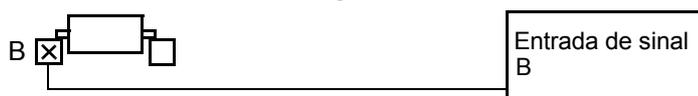
PFEA111/112



Medição de lado único B

Um sinal de célula de carga

PFEA111/112



6.9 Troca das células de carga

1. Antes de iniciar o trabalho, leia as instruções de segurança fornecidas no [Capítulo 1 Introdução](#).
2. Para células de carga equipadas com um cabo de extensão e conector:
Desconecte o cabo de conexão da célula de carga e proteja o cabo de conexão contra sujeira e danos.

Para células de carga equipadas com um cabo fixo:
Desligue a conexão da célula de carga na unidade eletrônica ou caixa de junção e proteja as extremidades soltas do cabo contra sujeira e danos.
3. Limpe a célula de carga antiga antes de soltá-la e removê-la.
4. Solte e remova a célula de carga antiga.
5. Solte e remova as chapas adaptadoras da célula de carga antiga.
6. Limpe a estrutura de apoio, as chapas adaptadoras e outras superfícies de montagem.
7. Para obter instruções de montagem da nova célula de carga, consulte:
 - [Apêndice B PFCL 301E - Projeto da instalação da célula de carga](#)
 - [Apêndice C PFTL 301E - Projeto da instalação da célula de carga](#)
 - [Apêndice D PFRL 101 - Projeto da instalação da célula de carga](#)
 - [Apêndice E PFTL 101 - Projeto da instalação da célula de carga](#)
 - [Apêndice F PFCL 201 - Projeto da instalação da célula de carga](#)
 - [Apêndice G PFTL 201 - Projeto da instalação da célula de carga](#)
8. Ajuste o ponto zero (consulte a [Seção 3.12.4 Ajustar zero](#)).

Apêndice A Dados técnicos da unidade eletrônica PFEA111/112

A.1 Sobre este apêndice

Este apêndice compreende dados técnicos da unidade eletrônica PFEA111/112.

Os dados das células de carga são fornecidos em:

- [Apêndice B PFCL 301E - Projeto da instalação da célula de carga](#)
- [Apêndice C PFTL 301E - Projeto da instalação da célula de carga](#)
- [Apêndice D PFRL 101 - Projeto da instalação da célula de carga](#)
- [Apêndice E PFTL 101 - Projeto da instalação da célula de carga](#)
- [Apêndice F PFCL 201 - Projeto da instalação da célula de carga](#)
- [Apêndice G PFTL 201 - Projeto da instalação da célula de carga](#)

As definições utilizadas nos apêndices das células de carga são explicadas na [Seção A.2](#).

A.2 Definições utilizadas nos sistemas de tensão de tira

Tabela A-1. Definições

Carga nominal, F_{nom} , é a carga para a qual a célula de carga é dimensionada e calibrada, ou seja, a soma da carga estacionária e da carga medida máxima na direção de medição.

F_{ext} = Faixa estendida. Entre F_{nom} e F_{ext} , pode haver uma certa queda na precisão de medição.

Sensibilidade é definida como a diferença no sinal de saída entre carga nominal e ausência de carga.

Classe de precisão é definida como desvio máximo, sendo expressa como uma porcentagem da sensibilidade na carga nominal. Isso inclui desvio de linearidade, histerese e erro de repetibilidade.

Desvio de linearidade é o desvio máximo a partir de uma linha reta traçada entre os valores de saída de carga zero e carga nominal, em relação à carga nominal.

Histerese é o desvio máximo do sinal de saída na mesma carga durante um ciclo de zero até a carga nominal e de volta para zero, em relação à sensibilidade na carga nominal.

A histerese é proporcional ao ciclo.

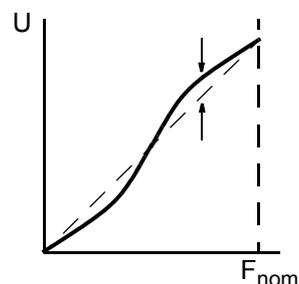
Erro de repetibilidade é definido como desvio máximo entre leituras repetidas sob condições idênticas. Ele é expresso como uma porcentagem da sensibilidade na carga nominal.

Variação com a temperatura é o deslocamento em %/K em relação à sensibilidade na carga nominal.

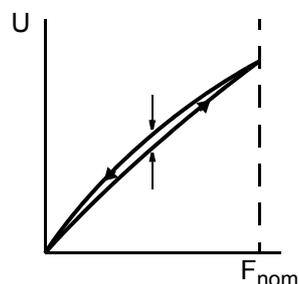
Deslocamento do ponto zero é definido como deslocamento no sinal de saída quando não há carga na célula de carga.

Deslocamento de sensibilidade é definido como deslocamento no sinal de saída na carga nominal, excluindo o deslocamento do ponto zero.

Desvio de linearidade



Histerese



Variação com a temperatura

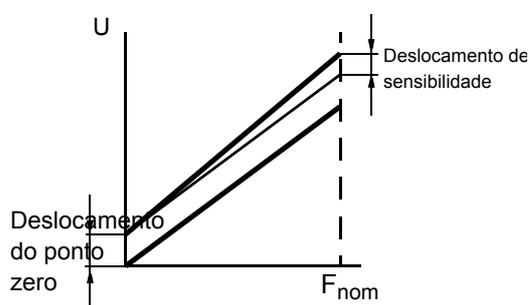
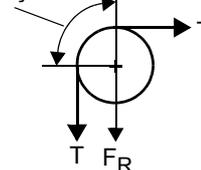


Tabela A-1. Definições

T = Tensão da tira.
Tara = Força de tara (peso do rolo e do arranjo de rolamentos montados sobre as células de carga)
F_R = Força medida (componente de força da tensão da tira na direção de medição da célula de carga).
F_{RT} = Componente de força aplicada da tara na direção de medição da célula de carga.
F_{Rtot} = Força total aplicada na direção de medição da célula de carga.
Ganho de abraçamento = Razão entre a tensão da tira, T , e a força medida, F_R .

Exemplo:

Ângulo de abraçamento



$$F_R = T$$

$$\text{Ganho de abraçamento} = \frac{T}{F_R}$$

$$\text{Ganho de abraçamento} = \frac{T}{T} = 1,00$$

$$\text{Ganho de abraçamento} = 1,00$$

A.2.1 Sistema de coordenadas

Um sistema de coordenadas é definido para a célula de carga. Ele é utilizado em cálculos de força para derivar componentes de força nas principais direções da célula de carga.

Sendo as designações de direção R, V e A reconhecidas como sufixos de componentes de uma força F, elas representam os componentes da força nas direções correspondentes. O sufixo R pode ser omitido quando a direção de medição está implícita no contexto.

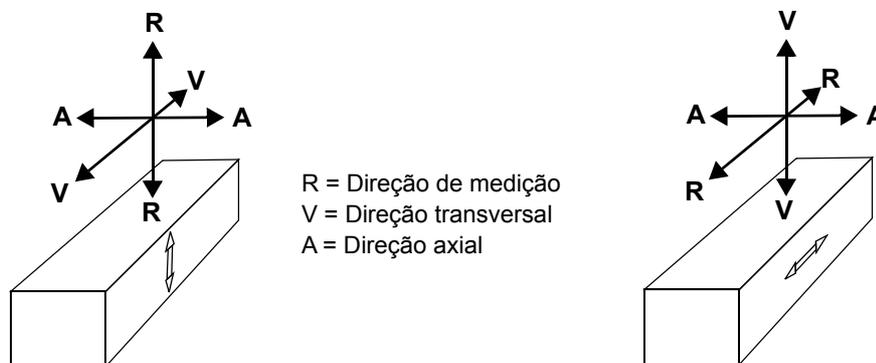


Figura A-1. Direções que definem o sistema de coordenadas utilizado nos cálculos de força

A.3 Dados técnicos

Tabela A-2. Dados da voltagem de alimentação

	Dados	Comentários
Voltagem de alimentação		
Unidade IP 20 (não-selada)	24 V CC	18 - 36 V CC
Unidade IP 65 (NEMA 4)	24 V CC 85 - 264 V CA	18 - 36 V CC 100 V -15% a 240 V +10%
Frequência da rede	45 - 65 Hz	100 - 240 V CA, 0,2 - 0,1 A
Consumo de energia	8 W (24 V)	
Fusível		
Unidade IP 20 (não-selada)	Rearme automático	
Unidade IP 65 (NEMA 4)	Ação lenta, 2 A, 250 V	

Tabela A-3. Dados sobre excitação da célula de carga

	Dados	Comentários
Corrente	0,5 A rms, 330 Hz	Regulada
Carga máx.	Duas células de carga + resistência do cabo máx. de 5 Ω (capacitância do cabo de 1 μ F).	Células de carga dos tipos: PFCL 301E, PFTL 301E, PFRL 101, PFTL 101, PFCL 201 e PFTL 201.

Tabela A-4. Dados sobre as entradas de célula de carga

	Dados	Comentários
Número de entradas	2	
Impedância de entrada	10 kohms	

Tabela A-5. Dados sobre saídas de sinal

	Dados	Comentários
Saída em voltagem	0 - 10 V	Faixa de -5 a +11 V
Carga máx.	5 mA	
Ondulação	<10 mV _{p-p}	Ganho de abraçamento = 1
Tempo de resposta a degrau	15 ms	
Largura de banda	35 Hz	
Saída em corrente	4 - 20 mA	Faixa de 0 a 21 mA
Carga máx.	550 Ω	
Tempo de resposta a degrau	15 ms	
Largura de banda	35 Hz	
Filtragem extra para saída em voltagem e corrente		
Configuração do filtro	30 ms 75 ms 250 ms 750 ms 1.500 ms	
Frequência de corte	15 Hz 5 Hz 1,5 Hz 0,5 Hz 0,25 Hz	
Ajuste do ganho de abraçamento	0,5 - 20	

Tabela A-6. Faixas de medição da unidade eletrônica

Tipo	Faixa (1)
Faixa do ajuste de zero	$\pm 2,0 \times F_{nom}$
Faixa de medição dinâmica (incluindo o ajuste de zero)	$-2,5 \times F_{nom}$ a $+ 3,5 \times F_{nom}$

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

Tabela A-7. Comunicação (PFEA112)

	Dados	Comentários
Profibus	1	12 Mbit
Protocolo de comunicação	Profibus DP escravo	Conforme a norma EN 50 170
Velocidade de transferência	Máx. 12 Mbits / s	
Faixa de endereçamento	0 - 125	

Tabela A-8. Dados ambientais

	Dados	Comentários
Variação com a temperatura		
Deslocamento do ponto zero	< 50 ppm/K (28 ppm/°F)	
Deslocamento de sensibilidade	< 75 ppm/K (42 ppm/°F)	
Temperatura operacional		
	+5 a +55 °C (32 a 131 °F)	
Do lado de fora da versão IP 20 (não-selada) e da versão IP 65 (NEMA 4)		
Temperatura não operacional		
	-40 a +70 °C (-40 a 158 °F)	
Índice de proteção		
Versão para trilho DIN	IP 20 (não-selada)	
Unidade para montagem em parede	IP 65 (NEMA 4)	Conforme a norma EN 60 529

Tabela A-9. Dimensões

	Dados	Comentários
Dimensões		
Versão IP 20 (não-selada)	86 x 136 x 58	Largura x Altura x Profundidade
Versão IP 65 (NEMA 4)	120 x 180 x 100	Largura x Altura x Profundidade
Peso		
Versão IP 20 (não-selada)	0,3 kg	
Versão IP 65 (NEMA 4)	1,9 kg	

A.4 Configurações padrão de fábrica

Tabela A-10. Configurações padrão de fábrica

	PFEA111	PFEA112
Idioma do mostrador	Português	Português
Mostrador	N	N
Definir casas decimais	0	0
Células de carga por rolo	2	2
Tipo de objeto	Rolo padrão	Rolo padrão
Carga nominal da célula de carga	1,0 kN 225 lb	1,0 kN 225 lb
Ganho de abraçamento	1	1
Saída em corrente		
Configuração do filtro	250 ms	250 ms
Tensão alta	2.000 N	2.000 N
Saída alta	20,00 mA	20,00 mA
Tensão baixa	0 N	0 N
Saída baixa	4,00 mA	4,00 mA
Limite alto	21,00 mA	21,00 mA
Limite baixo	0,00 mA	0,00 mA
Saída em voltagem		
Configuração do filtro	250 ms	250 ms
Tensão alta	2.000 N	2.000 N
Tensão baixa	0 N	0 N
Saída alta	+10,00 V	+10,00 V
Saída baixa	0,00 V	0,00 V
Limite alto	+11,00 V	+11,00 V
Limite baixo	-5,00 V	-5,00 V
Profibus	-	Desligado
Endereço	-	126

A.5 Unidades opcionais

A.5.1 Amplificador de isolamento PXUB 201

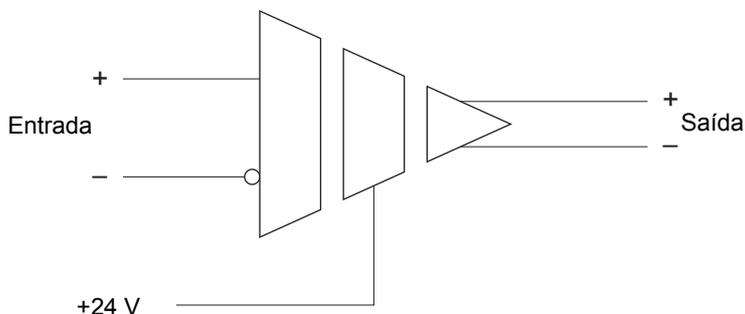


Figura A-2. Amplificador de isolamento PXUB 201

Tabela A-11. Dados sobre o amplificador de isolamento PXUB 201

Tipo	Dados	
Fonte de alimentação	20 - 253 V CA/CC CA: 48 - 62 Hz, 2 VA CC: 1 W	
Consumo de corrente	10 mA + carga externa, a 24 V	
Faixa de sinal	Entrada	Saída
	0 ± 10 V	0 ± 10 V
	0 - 10 V	4 - 20 mA
	0 - 5 V	4 - 20 mA
	0 ± 10 V	0 ± 20 mA
	0 - 5 V	0 - 20 mA
Resistência de entrada	1 MΩ com 10 V de entrada 500 kΩ com 5 V de entrada	
Carga máx.	10 mA para saída em tensão 500 Ω para saída em corrente	
Tempo de subida	50 μs ou 50 ms, selecionável	
Ondulação	10 mV _{p-p}	
Largura de banda (-3 dB)	10 kHz ou 10 Hz	
Voltagem de isolamento nominal	600 V, isolamento básico	
Voltagem de teste de isolamento	4 kV	
Dimensões (c × l × p)	99 × 12,5 × 111 mm	
Peso	150 g	
Montagem	Trilho DIN de 35 mm	

A.5.2 Unidade de fonte de alimentação SD83x

Tabela A-12. Voltagem da rede elétrica

Dados	Comentários
Voltagem da rede elétrica	115 V CA (90 a 132 V), 100 V -10% a 120 V + 10%
	230 V CA (180 - 264 V), 200 V -10% a 240 V + 10%

seleção automática

Tabela A-13. Unidade de fonte de alimentação

Unidade	Dimensões (c x l x p)	Peso
SD831	124 x 35 x 102 mm	0,43 kg
SD832	124 x 35 x 117 mm	0,5 kg
SD833	124 x 60 x 117 mm	0,7 kg

A unidade de fonte de alimentação deve ser instalada em um trilho DIN de 35 mm.

A.5.3 Caixa de junção PFXC 141

Índice de proteção	Dimensões (c x l x p)	Peso
IP 65 (NEMA 4)	220 x 120 x 80 mm	2,0 kg

A caixa de junção PFXC 141 destina-se a ser instalado em uma parede.

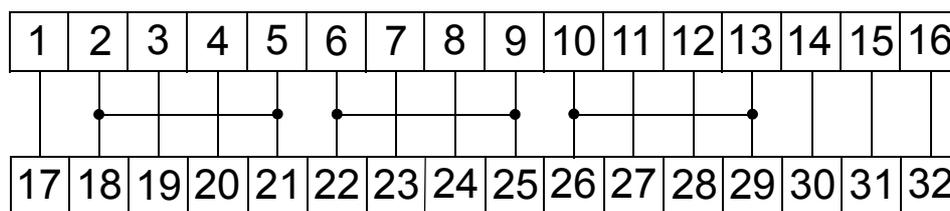
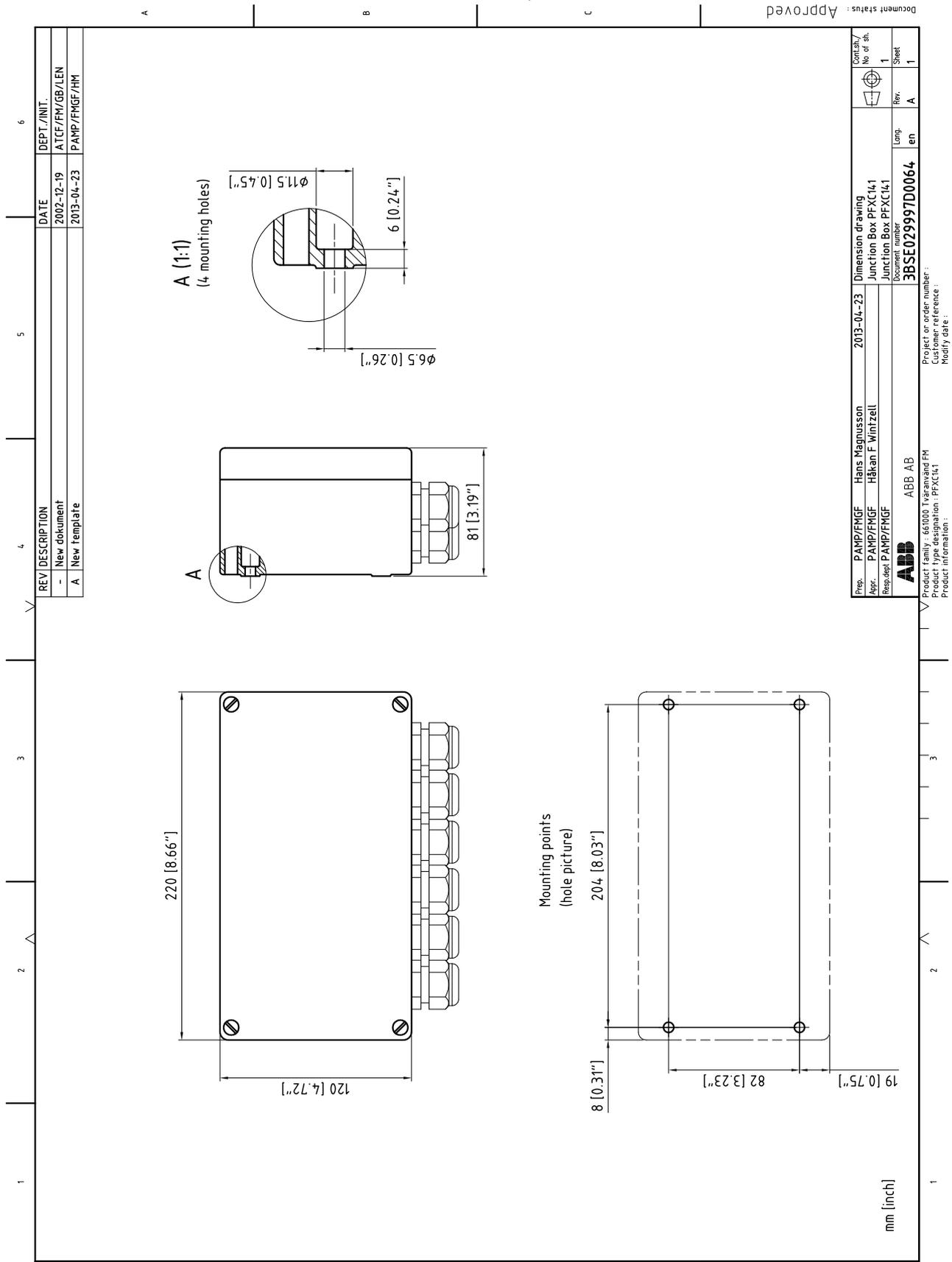


Figura A-3. Diagrama esquemático da caixa de junção PFXC 141.

A.6.2 Desenho cotado 3BSE029997D0064, rev. A



Document status: Approved

A.7 Profibus DP - Arquivo GSD para PFEA112

```
===== GSD file:ABB_0716.GSD =====  
;  
;  
; DEVICE NAME:          Tension Electronics PFEA112  
; 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 PFEA112"
Ident_Number = 0x0716
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 = "PFEA112" 0x51,0x11,0x21

EndModule

=====

Apêndice B PFCL 301E - Projeto da instalação da célula de carga

B.1 Sobre este apêndice

Este apêndice descreve o procedimento para projetar a instalação da célula de carga.

Ele é composto pelas seguintes seções:

- Considerações básicas de aplicação
- Projeto da instalação da célula de carga (guia passo a passo)
- Requisitos de instalação
- Cálculo de força e ganho de abraçamento
 - Montagem horizontal
 - Montagem inclinada
 - Medição de lado único
- Montagem das células de carga
- Dados técnicos
- Desenhos
 - Diagrama(s) de cabos
 - Instruções de montagem do cabo de extensão de célula de carga
 - Desenho cotado
 - Desenho de montagem

B.2 Considerações básicas de aplicação

Cada aplicação possui seus próprios requisitos específicos que devem ser levados em consideração, embora algumas considerações básicas tendam a se repetir.

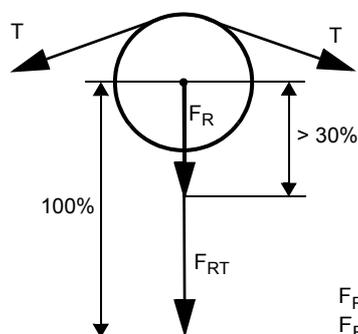
- Que tipo de processo está envolvido (fabricação de papel, conversão, etc.)?
O ambiente é rigoroso (temperatura, substâncias químicas, etc.)?
- Qual é a finalidade da medição de tensão: indicação ou controle de loop fechado?
Há algum requisito específico de precisão envolvido?
- Como é o projeto da máquina? Existe a possibilidade de modificar o projeto para adaptar a célula de carga mais apropriada ou o projeto está fechado?
- Quais são as forças que atuam sobre o rolo (intensidade e direção)?
Elas podem ser alteradas por modificação do projeto?

Se essas perguntas forem bem consideradas, a instalação terá grandes possibilidades de ser bem-sucedida. No entanto, os requisitos do projeto de uma instalação de célula de carga dependem de até que ponto a precisão de medição é necessária.

B.3 Guia passo a passo para projetar a instalação da célula de carga

O procedimento abaixo define as principais considerações envolvidas no projeto de uma instalação de célula de carga.

1. Verifique os dados das células de carga para que as exigências ambientais sejam satisfeitas.
2. Calcule as forças: vertical, horizontal e axial (direcional-transversais).
3. Dimensione e oriente a célula de carga de maneira que as diretrizes abaixo sejam satisfeitas:
 - a. Tente alcançar um valor medido que não seja inferior a 10% da tensão da tira na direção de medição da célula de carga!
 - b. Selecione o tamanho da célula de carga para que ela seja carregada com o mais próximo possível de sua carga nominal! Não dimensione o componente de força da tensão na direção de medição, F_R , para menos de 10% da carga nominal da célula de carga!
 - c. Se a diferença entre a tensão máxima e a mínima no processo for grande, escolha a célula de carga de maneira que a tensão máxima esteja na faixa estendida da célula de carga (caso isto se aplique)!
 - d. É recomendável que o componente de força medido da tensão da tira seja de pelo menos 30% do componente de força de tara (peso do rolo) que atua na direção de medição da célula de carga. O motivo dessa recomendação é a estabilidade de sinal da célula de carga, especialmente quando o sistema opera em uma ampla faixa de temperaturas.
Isso significa que, se $F_{RT} < 1/3$ de F_{nom} , F_R deve ser pelo menos 10% de F_{nom} .
Para uma F_{RT} maior, recomenda-se que a menor F_R seja igual a pelo menos 30% de F_{RT} .



Regra 1: Se $F_{RT} < 1/3$ de F_{nom}
 F_R deve ser pelo menos 10% de F_{nom}

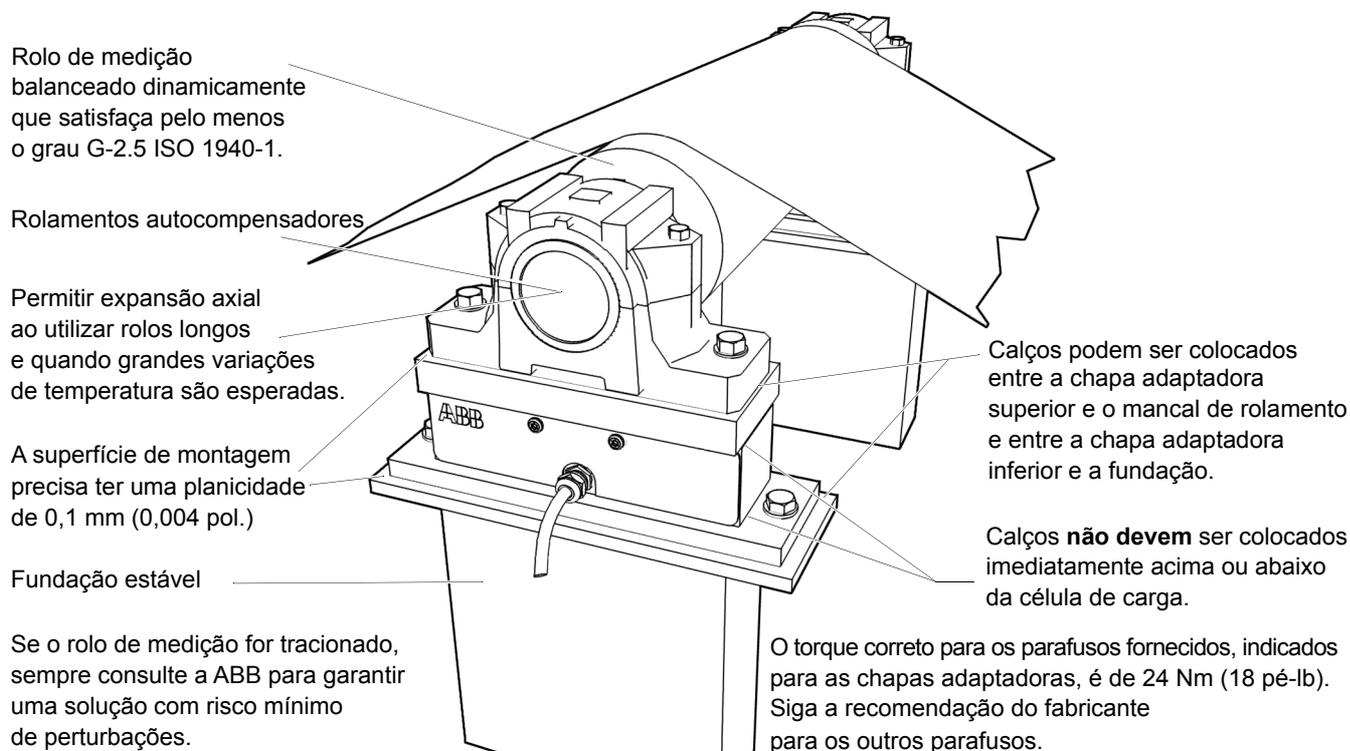
Regra 2: Se $F_{RT} > 1/3$ de F_{nom}
Recomenda-se que F_R seja pelo menos 30% de F_{RT}

F_R = Componente de força da tensão da tira na direção de medição
 F_{RT} = Força de tara na direção de medição

- e. Verifique os dados da célula de carga de maneira que os limites de altura de montagem e de forças transversais e axiais não sejam excedidos.
4. Projete a estrutura de apoio e/ou chapas adaptadoras.

B.4 Requisitos de instalação

Para conseguir a precisão especificada, a maior confiabilidade possível e estabilidade a longo prazo, instale as células de carga conforme os requisitos abaixo.



Alinhamento das células de carga

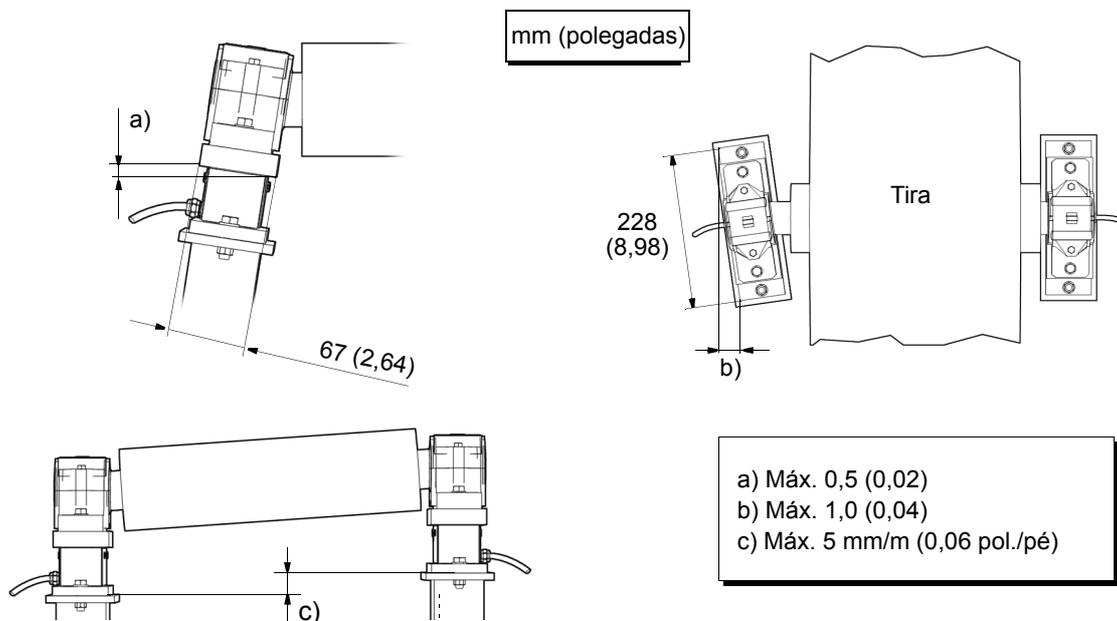
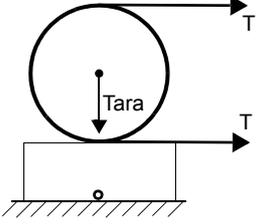
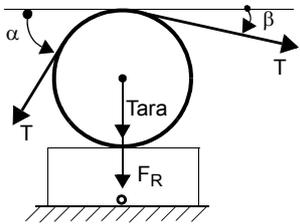
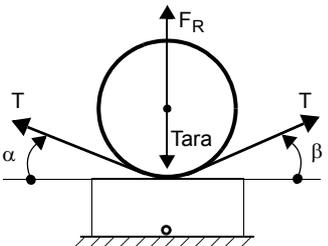


Figura B-1. Requisitos de instalação

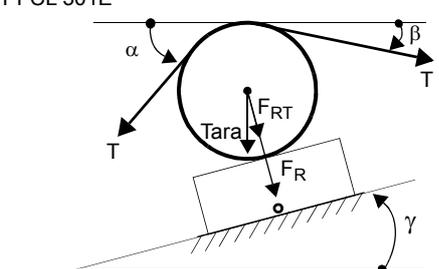
B.5 Alternativas de montagem, cálculo de força e cálculo do ganho de abraçamento

B.5.1 Montagem horizontal

<p>PFCL 301E</p>  <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> Nenhuma força vertical de tensão da tira aplicada à célula de carga. </div>	<p>Na maioria dos casos, a montagem horizontal é a solução mais óbvia e mais simples. A célula de carga deve, portanto, ser montada horizontalmente quando possível. No entanto, caso o projeto da máquina exija uma montagem inclinada da célula de carga ou caso o caminho da tira não proporcione uma força vertical suficiente (veja a figura), a montagem inclinada é permitida e os cálculos são um tanto mais complexos (consulte o Apêndice B.5.2).</p>
 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> $F_R = T \times (\text{sen } \alpha + \text{sen } \beta)$ $F_{RT} = \text{Tara}$ $F_{R\text{tot}} = F_R + F_{RT} = T \times (\text{sen } \alpha + \text{sen } \beta) + \text{Tara}$ <hr/> $T (\text{Tension}) = \text{Ganho de abraçamento} \times F_R$ $\text{Ganho de abraçamento} = \frac{T}{F_R} = \frac{T}{T(\text{sen } \alpha + \text{sen } \beta)}$ $\text{Ganho de abraçamento} = \frac{1}{\text{sen } \alpha + \text{sen } \beta}$ </div>	<p>A célula de carga PFCL 301E mede as forças verticais aplicadas à sua superfície superior. As forças horizontais aplicadas não são medidas e não influenciam a medição vertical. Existem duas origens de forças verticais: as forças da tensão da tira e o peso de tara do rolo.</p> <p>Divida a força vertical total $F_{R\text{tot}}$ por dois para obter a capacidade necessária de cada célula de carga.</p> <p>Não superdimensione uma célula de carga ABB para fins de sobrecarga, uma vez que a célula de carga tem capacidade de sobrecarga suficiente.</p>
 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> $F_R = T \times (\text{sen } \alpha + \text{sen } \beta)$ $F_{RT} = \text{Tara}$ $F_{R\text{tot}} = F_{RT} - F_R = \text{Tara} - T \times (\text{sen } \alpha + \text{sen } \beta)$ <hr/> $T (\text{Tension}) = \text{Ganho de abraçamento} \times F_R$ $\text{Ganho de abraçamento} = \frac{T}{F_R} = \frac{T}{T(\text{sen } \alpha + \text{sen } \beta)}$ $\text{Ganho de abraçamento} = \frac{1}{\text{sen } \alpha + \text{sen } \beta}$ </div>	<p>Uma célula de carga PFCL 301E pode medir tensão, bem como compressão.</p> <p>Se $T (\text{sen } \alpha + \text{sen } \beta)$ for maior que o peso de tara, a célula de carga estará em tensão.</p> <p>Para obter a capacidade de cada célula de carga:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Divida $(F_R - \text{Tara})$ por dois se F_R for maior ou igual a $(\text{Tara} \times \text{dois})$. 2. Divida Tara por dois se F_R for menor que $(\text{Tara} \times \text{dois})$.

B.5.2 Montagem inclinada

PFCL 301E



$$F_R = T \times [\text{sen}(\alpha - \gamma) + \text{sen}(\beta + \gamma)]$$

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

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

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

$$T \text{ (Tension)} = \text{Ganho de abraçamento} \times F_R$$

$$\text{Ganho de abraçamento} = \frac{T}{F_R} = \frac{T}{T[\text{sen}(\alpha - \gamma) + \text{sen}(\beta + \gamma)]}$$

$$\text{Ganho de abraçamento} = \frac{1}{\text{sen}(\alpha - \gamma) + \text{sen}(\beta + \gamma)}$$

Às vezes é necessário montar a célula de carga em um plano inclinado devido a restrições mecânicas do projeto da máquina ou à necessidade de se ter um componente de força apropriado aplicado à célula de carga.

Nesse caso, o ângulo de inclinação modifica os componentes de força e a carga de tara conforme mostrado.

B.6 Cálculo de força para medição com uma única célula de carga

Em alguns casos, basta medir a tensão com apenas uma célula de carga montada em uma das extremidades do rolo. Ainda assim, o rolo deve ser apoiado em ambas as extremidades.

B.6.1 A solução mais comum e mais simples

A solução mais óbvia e mais simples é uma montagem horizontal com a tira distribuída uniformemente e centralizada no rolo.

Contanto que o rolo esteja apoiado em ambas as extremidades, os mesmos cálculos fornecidos na [Seção B.5, Alternativas de montagem, cálculo de força e cálculo do ganho de abraçamento](#) são válidos.

NOTA

A precisão da medição com uma única célula de carga depende em muito da capacidade de se determinar o centro de força. Como a distribuição de esforços direcional-transversais é geralmente desigual, isso não é algo fácil. A célula de carga produzirá, porém, uma medição estável e repetível.

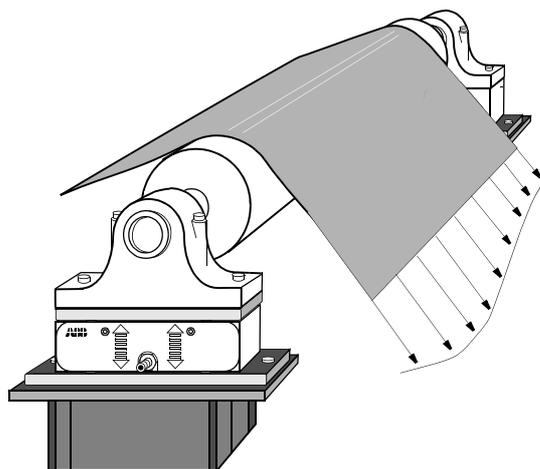
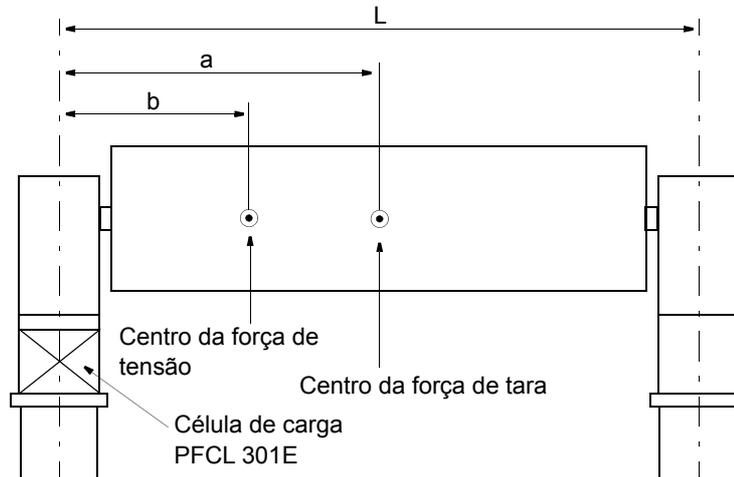


Figura B-2. Distribuição de esforços direcional-transversais

B.6.2 Cálculo de força quando a tira não está centralizada no rolo

Use os cálculos abaixo para montagem horizontal ou inclinada quando a tira não está centralizada no rolo.

A força aplicada na célula de carga será proporcional à distância entre o centro da força de tensão e a linha de centro da célula de carga.



Procedimento de cálculo:

1. Montagem horizontal ou inclinada?
2. Calcule F_R e F_{RT} ; consulte a [Seção B.5, Alternativas de montagem, cálculo de força e cálculo do ganho de abraçamento](#)
3. Use as equações seguintes:

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

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

$$F_{Rtot} \text{ para uma única célula de carga} = F_R \text{ para uma única célula de carga} + F_{RT} \text{ para uma única célula de carga}$$

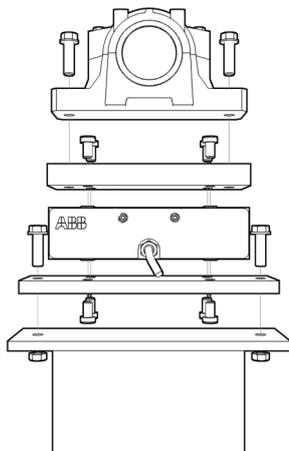
onde:

L = Distância entre a linha de centro da célula de carga e a linha de centro do rolamento oposto

a = Distância entre o centro da força de tara e a linha de centro da célula de carga

b = Distância entre o centro da força de tensão e a linha de centro da célula de carga

B.7 Montagem das células de carga

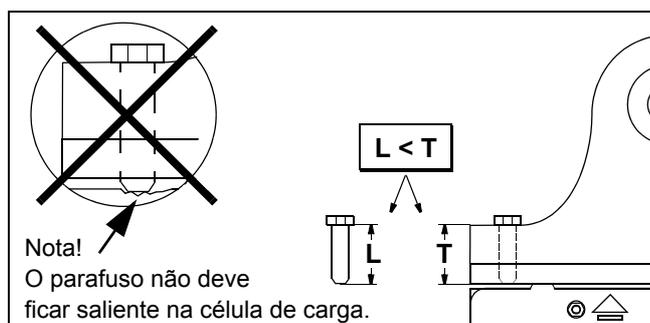


As instruções abaixo aplicam-se a uma disposição de montagem típica. Variações podem ser permitidas, desde que estejam em conformidade com os requisitos do [Apêndice B.4](#).

1. Limpe a fundação e outras superfícies de montagem.
2. Coloque a chapa adaptadora inferior na célula de carga.
Com um torquímetro, aperte os parafusos (incluídos na entrega) com 24 Nm (18 pé/lb).
3. Coloque a célula de carga e a chapa adaptadora inferior na fundação, mas não aperte totalmente os parafusos.
4. Coloque a chapa adaptadora superior na célula de carga.
Com um torquímetro, aperte os parafusos (incluídos na entrega) com 24 Nm (18 pé/lb).
5. Coloque o mancal de rolamento e o rolo na chapa adaptadora superior, mas não aperte totalmente os parafusos.

CUIDADO

Ao montar rolamentos ou outros detalhes adjacentes às chapas adaptadoras, os parafusos não devem ficar salientes na célula de carga. Caso contrário, a célula de carga poderá ser danificada pela força excessiva aplicada.



6. Ajuste as células de carga de acordo com os requisitos de instalação.
Aperte os parafusos da fundação.
7. Ajuste o rolo conforme os requisitos da instalação.
Aperte os parafusos da chapa adaptadora superior.

B.7.1 Roteamento do cabo da célula de carga

O cabo precisa ser apoiado com braçadeiras e roteado para evitar o desvio de forças através do cabo.

B.7.2 Conexão do cabo de extensão da célula de carga

Consulte a [Seção B.10, Instruções de montagem, conector de cabo, 3BSE019064, rev. A](#).

B.8 Dados técnicos

PFCL 301E				Unidade
Carga nominal				
Carga nominal na direção de medição, F_{nom}	0,2 (45)	0,5 (112)	1,0 (225)	kN (lb)
Carga transversal permitida dentro da precisão, F_{Vnom} Para $h = 135$ mm (5,3 polegadas)	0,05 (11)	0,125 (28)	0,25 (56)	
Carga axial permitida dentro da precisão, F_{Anom} Para $h = 135$ mm (5,3 polegadas)	0,05 (11)	0,125 (28)	0,25 (56)	
Carga estendida na direção de medição com classe de precisão, força compressiva $\pm 2\%$, F_{ext}	0,3 (67)	0,75 (169)	1,5 (337)	
Capacidade de sobrecarga				
Carga máx. na direção de medição sem alteração permanente dos dados, $F_{max}^{(1)}$	0,6 (135)	1,5 (337)	3 (674)	kN (lb)
Carga máx. na direção transversal sem alteração permanente dos dados, $F_{Vmax}^{(1)}$. Para $h = 135$ mm (5,3 polegadas)	0,3 (67)	0,75 (169)	1,5 (337)	
Constante elástica	9 (52)	22 (124)	34 (197)	kN/mm (1.000 lb/polegada)
Precisão				
Classe de precisão, força compressiva	$\pm 1,0$			%
Desvio de linearidade	$\leq \pm 0,5$			
Erro de repetibilidade	$\leq \pm 0,1$			
Histerese	$\leq \pm 0,3$			
Dados mecânicos				
Peso sem chapas adaptadoras	aprox. 2,5 (aprox. 5,5)			kg (lb)
Peso incluindo chapas adaptadoras	aprox. 5,4 (aprox. 11,9)			
Comprimento, largura e altura indicados na Seção B.11, Desenho cotado, 3BSE015955D0094, rev. D.				
Material				
Célula de carga	Aço inoxidável SS 2387, DIN X4CrNiMo 165. Propriedades de resistência à corrosão semelhantes a AISI 304.			
Chapas adaptadoras	SS 1312, com acabamento cromatizado preto. ASTM A 238-79 grau C.			

(1) F_{max} e F_{Vmax} são permitidas simultaneamente.

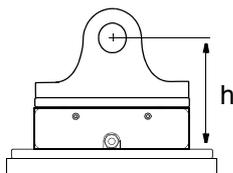


Figura B-3. Altura de montagem

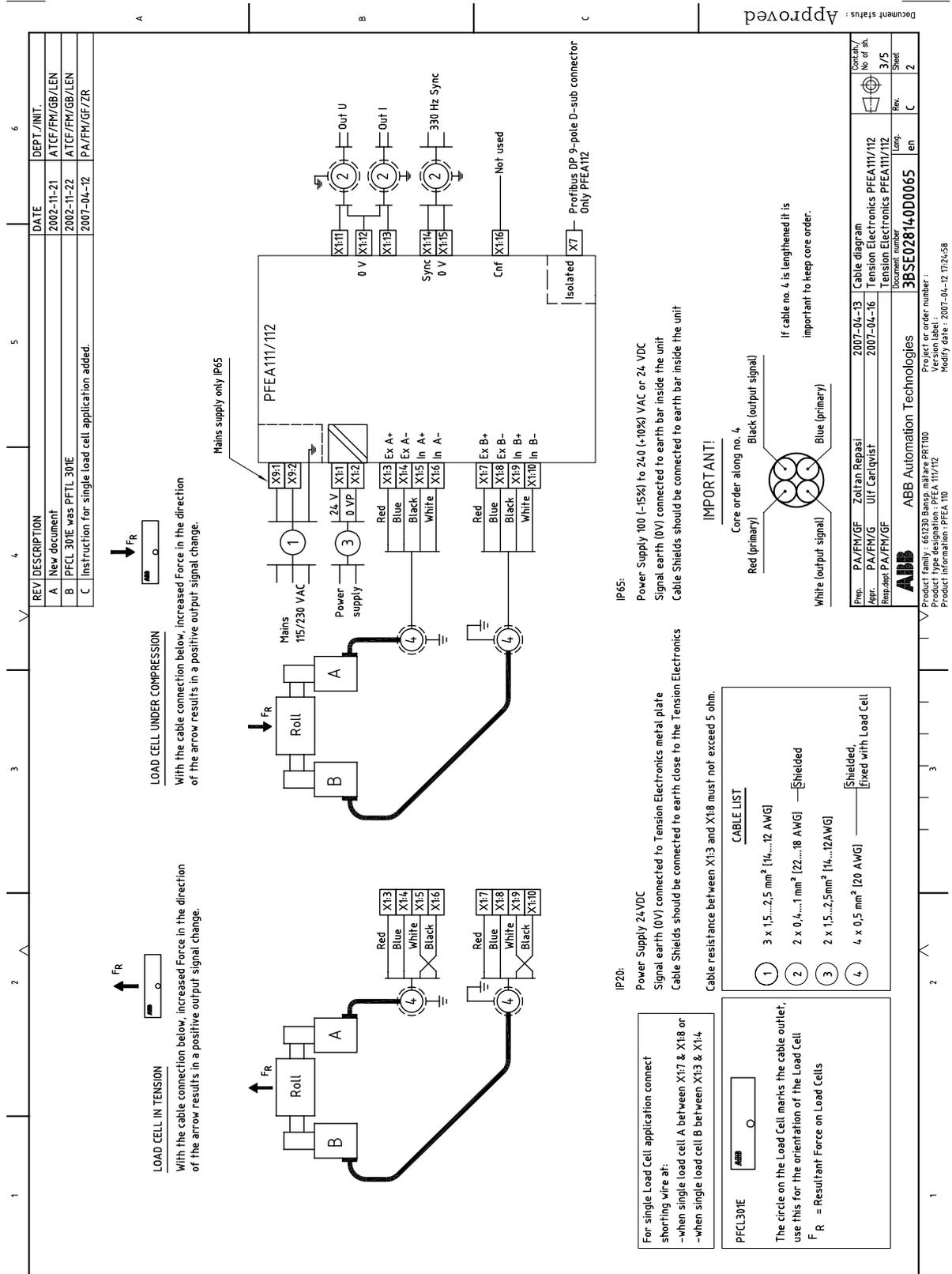
Tabela B-1. Dados ambientais da célula de carga PFCL 301E

PFCL 301E		Unidade
Faixa de temperaturas compensada	+20 - +60 (+68 - +140)	°C (°F)
Deslocamento do ponto zero	≤ ± 150 (≤ ± 83)	ppm/K (ppm/°F)
Deslocamento de sensibilidade	≤ ± 250 (≤ ± 139)	
Faixa de temperaturas de trabalho	-10 - +80 (+14 - +176)	°C (°F)
Deslocamento do ponto zero	≤ ± 250 (≤ ± 139)	ppm/K (ppm/°F)
Deslocamento de sensibilidade	≤ ± 350 (≤ ± 194)	
Faixa de temperaturas de armazenamento	-40 - +90 (-40 - +194)	°C (°F)
Índice de proteção	IP 66 conforme EN 60 529	

Tabela B-2. Parafusos de montagem

Tipo de parafusos	Classe de resistência	Dimensão	Torque de aperto
Parafusos de aço eletrozincados, lubrificadas com óleo ou emulsão. Classe de resistência conforme ISO 898/1.	8.8	M8	24 Nm (18 pés-lb)

B.9 Diagrama de cabos 3BSE028140D0065, página 2/5, rev. C



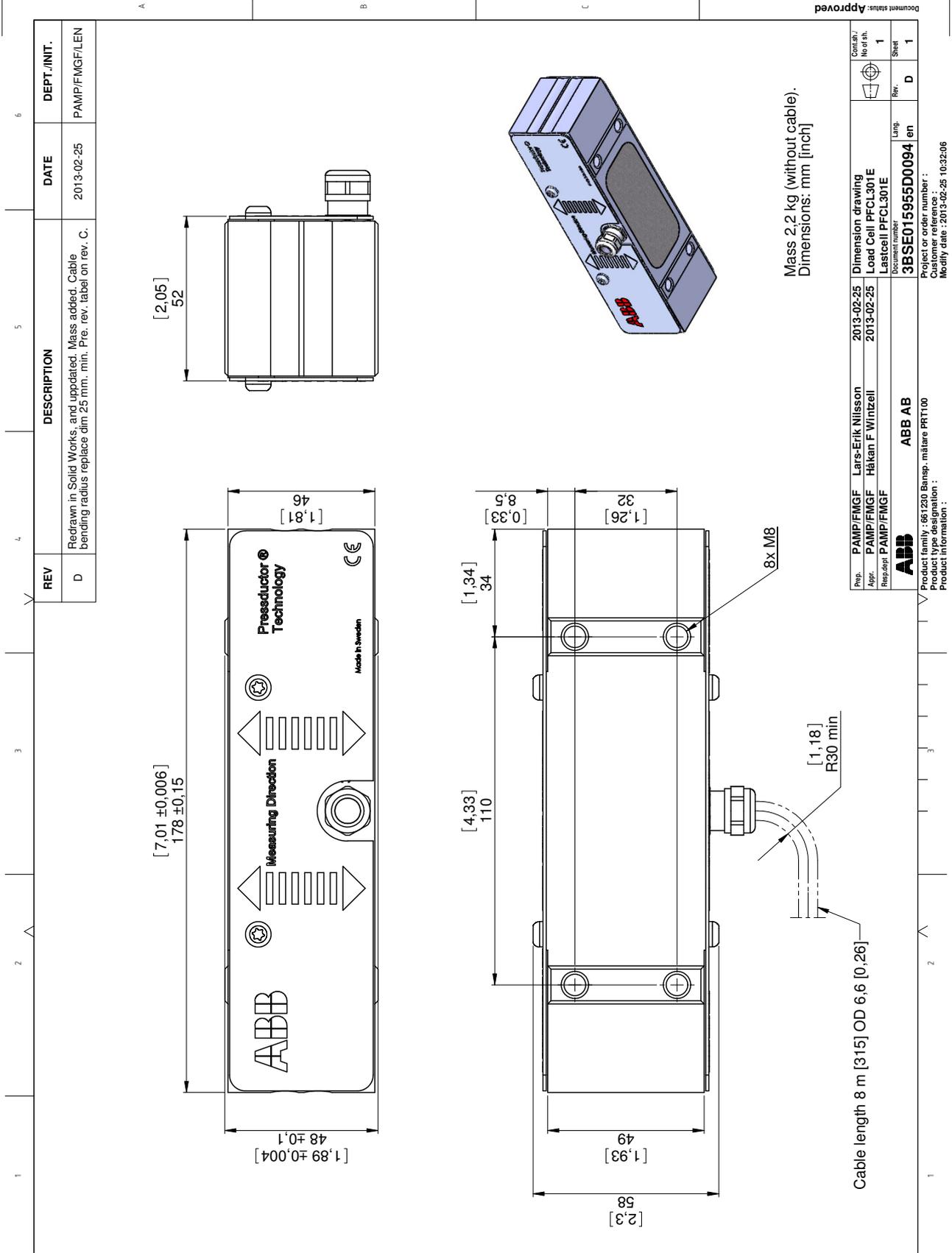
B.10 Instruções de montagem, conector de cabo, 3BSE019064, rev. A

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				
Resp.dept	SEAPR/AGB						
ABB Automation Products AB				Document number 3BSE019064	Lang. en	Rev. A	Sheet 1

B.11 Desenho cotado, 3BSE015955D0094, rev. D



B.12 Desenho de montagem, 3BSE015955D0096, rev. C

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	SEAPRI/AGB/MH
B	Dimension 48 added. Tolerances added to dimension 67, 77, 178 and 228	2001-10-19	SEAPRI/AGB/LEN
C	Redrawn in Solid Works and updated. Cable min bending radius added.	2013-02-25	PAMP/FMGF/LEN

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

Prep.	PA/FMGF	Lars-Erik Nilsson	2013-02-25	Dimension drawing	Contac./ No of sh.	1
Appr.	PA/FMGF	Håkan F Wintzell	2013-02-25	Assembly PFCL301E	Rev	C
Revised	PA/FMGF			Document number	Lang.	en
				ABB	ABB AB	
				Product family : 661230 Bmsp. mätare PRT100	Project or order number :	3BSE015955D0096
				Product type designation : PFCL 301E	Customer reference :	
				Product information :	Modify date :	2013-02-25 10:13:18

Apêndice C PFTL 301E - Projeto da instalação da célula de carga

C.1 Sobre este apêndice

Este apêndice descreve o procedimento para projetar a instalação da célula de carga.

Ele é composto pelas seguintes seções:

- Considerações básicas de aplicação
- Projeto da instalação da célula de carga (guia passo a passo)
- Requisitos de instalação
- Cálculo de força e ganho de abraçamento
 - Montagem horizontal
 - Montagem inclinada
 - Medição de lado único
- Montagem das células de carga
- Dados técnicos
- Desenhos
 - Diagrama(s) de cabos
 - Instruções de montagem do cabo de extensão de célula de carga
 - Desenho cotado
 - Desenho de montagem

C.2 Considerações básicas de aplicação

Cada aplicação possui seus próprios requisitos específicos que devem ser levados em consideração, embora algumas considerações básicas tendam a se repetir.

- Que tipo de processo está envolvido (fabricação de papel, conversão, etc.)?
O ambiente é rigoroso (temperatura, substâncias químicas, etc.)?
- Qual é a finalidade da medição de tensão: indicação ou controle de loop fechado?
Há algum requisito específico de precisão envolvido?
- Como é o projeto da máquina? Existe a possibilidade de modificar o projeto para adaptar a célula de carga mais apropriada ou o projeto está fechado?
- Quais são as forças que atuam sobre o rolo (intensidade e direção)?
Elas podem ser alteradas por modificação do projeto?

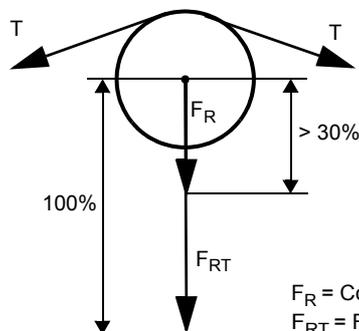
Se essas perguntas forem bem consideradas, a instalação terá grandes possibilidades de ser bem-sucedida. No entanto, os requisitos do projeto de uma instalação de célula de carga dependem de até que ponto a precisão de medição é necessária.

C.3 Guia passo a passo para projetar a instalação da célula de carga

O procedimento abaixo define as principais considerações envolvidas no projeto de uma instalação de célula de carga.

1. Verifique os dados das células de carga para que as exigências ambientais sejam satisfeitas.
2. Calcule as forças: vertical, horizontal e axial (direcional-transversais).
3. Dimensione e oriente a célula de carga de maneira que as diretrizes abaixo sejam satisfeitas:
 - a. Tente alcançar um valor medido que não seja inferior a 10% da tensão da tira na direção de medição da célula de carga!
 - b. Selecione o tamanho da célula de carga para que ela seja carregada com o mais próximo possível de sua carga nominal! Não dimensione o componente de força da tensão na direção de medição, F_R , para menos de 10% da carga nominal da célula de carga!
 - c. Se a diferença entre a tensão máxima e a mínima no processo for grande, escolha a célula de carga de maneira que a tensão máxima esteja na faixa estendida da célula de carga (caso isto se aplique)!
 - d. É recomendável que o componente de força medido da tensão da tira seja de pelo menos 30% do componente de força de tara (peso do rolo) que atua na direção de medição da célula de carga. O motivo dessa recomendação é a estabilidade de sinal da célula de carga, especialmente quando o sistema opera em uma ampla faixa de temperaturas.

Isso significa que, se $F_{RT} < 1/3$ de F_{nom} , F_R deve ser pelo menos 10% de F_{nom} . Para uma F_{RT} maior, recomenda-se que a menor F_R seja igual a pelo menos 30% de F_{RT} .



Regra 1: Se $F_{RT} < 1/3$ de F_{nom}
 F_R deve ser pelo menos 10% de F_{nom}

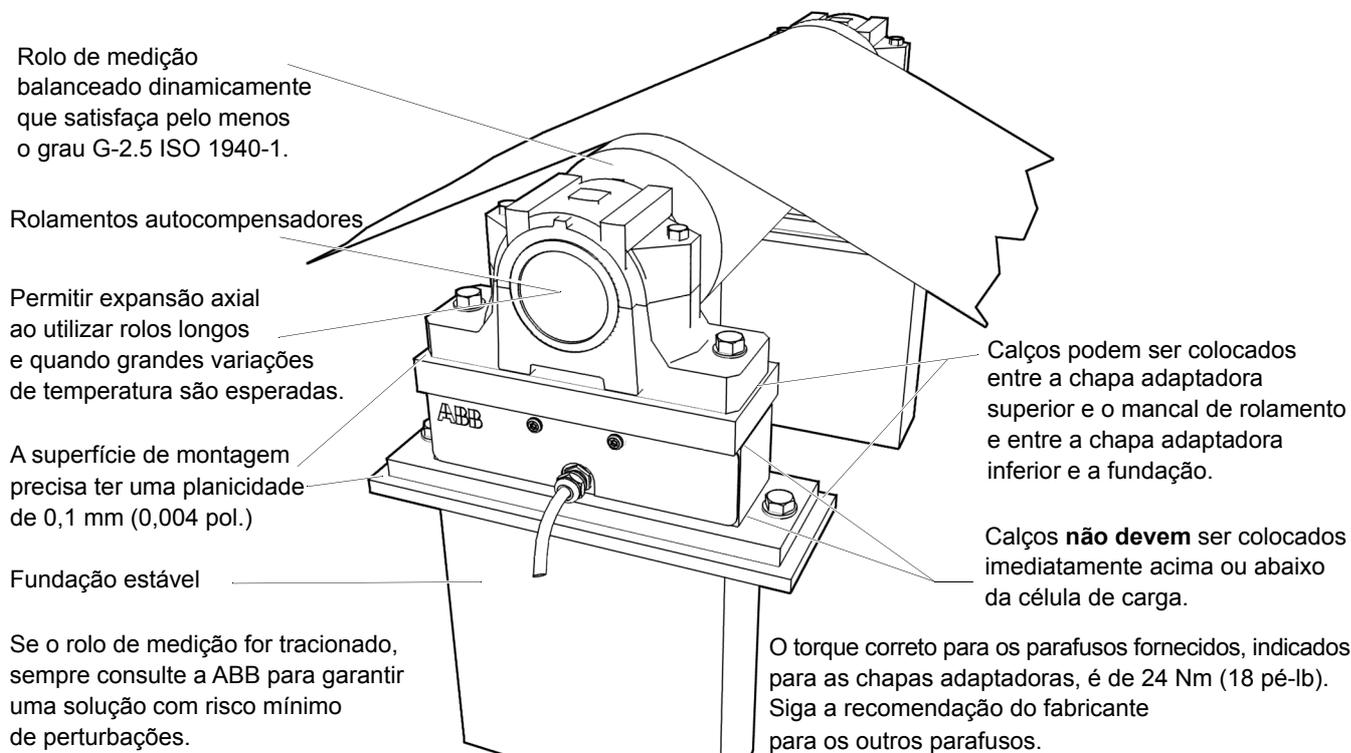
Regra 2: Se $F_{RT} > 1/3$ de F_{nom}
Recomenda-se que F_R seja pelo menos 30% de F_{RT}

F_R = Componente de força da tensão da tira na direção de medição
 F_{RT} = Força de tara na direção de medição

- e. Verifique os dados da célula de carga de maneira que os limites de altura de montagem e de forças transversais e axiais não sejam excedidos.
4. Projete a estrutura de apoio e/ou chapas adaptadoras.

C.4 Requisitos de instalação

Para conseguir a precisão especificada, a maior confiabilidade possível e estabilidade a longo prazo, instale as células de carga conforme os requisitos abaixo.



Alinhamento das células de carga

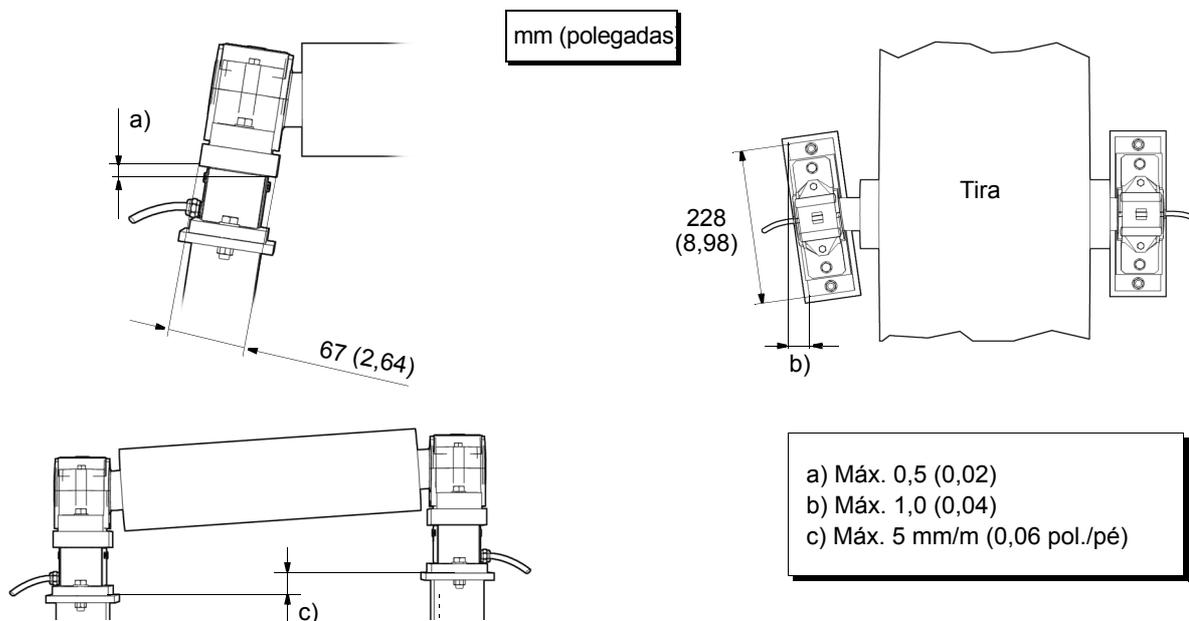
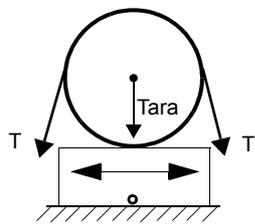


Figura C-1. Requisitos de instalação

C.5 Alternativas de montagem, cálculo de força e cálculo do ganho de abraçamento

C.5.1 Montagem horizontal

PFTL 301E



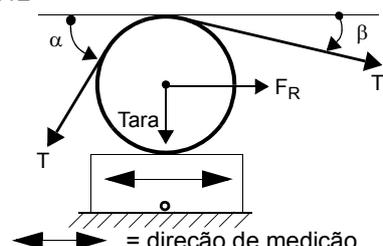
Nenhuma força horizontal de tensão da tira aplicada à célula de carga.

← → = direção de medição

Na maioria dos casos, a montagem horizontal é a solução mais óbvia e mais simples. A célula de carga deve, portanto, ser montada horizontalmente quando possível.

No entanto, caso o projeto da máquina exija uma montagem inclinada da célula de carga ou caso o caminho da tira não proporcione uma força horizontal suficiente (veja a figura), a montagem inclinada é permitida e os cálculos são um tanto mais complexos (consulte a [Seção C.5.2, Montagem inclinada](#)).

PFTL 301E



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

$F_{RT} = 0$ (a força de tara não é medida)

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

T (Tension) = Ganho de abraçamento $\times F_R$

Ganho de abraçamento = $\frac{T}{F_R} = \frac{T}{T(\cos \beta - \cos \alpha)}$

Ganho de abraçamento = $\frac{1}{\cos \beta - \cos \alpha}$

← → = direção de medição

A célula de carga PFTL 301E mede as forças horizontais aplicadas à sua superfície superior. A célula de carga pode medir em ambas as direções. As forças verticais aplicadas não são medidas e não influenciam a medição horizontal. Há uma única origem de forças horizontais: a força da tensão da tira (o peso de tara não possui componente de força na direção de medição). Veja os cálculos de força na figura.

Divida a força horizontal total F_{Rtot} por dois para obter a capacidade necessária de cada célula de carga.

Não superdimensione uma célula de carga ABB para fins de sobrecarga, uma vez que a célula de carga tem capacidade de sobrecarga suficiente.

C.5.2 Montagem inclinada

PFTL 301E

Às vezes é necessário montar a célula de carga em um plano inclinado devido a restrições mecânicas do projeto da máquina ou à necessidade de se ter um componente de força apropriado aplicado à célula de carga.

A montagem inclinada adiciona um componente de força de tara na direção de medição e modifica os componentes de força conforme mostrado.

NOTA

No cálculo, é importante que os ângulos sejam colocados nas equações com os sinais corretos em relação ao plano horizontal.

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

$$F_{RT} = -Tara \times \text{sen } \gamma$$

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

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

$$T \text{ (Tension)} = \text{Ganho de abraçamento} \times F_R$$

$$\text{Ganho de abraçamento} = \frac{T}{F_R} = \frac{T}{T[\cos(\beta + \gamma) - \cos(\alpha - \gamma)]}$$

$$\text{Ganho de abraçamento} = \frac{1}{\cos(\beta + \gamma) - \cos(\alpha - \gamma)}$$

C.6 Cálculo de força para medição com uma única célula de carga

Em alguns casos, basta medir a tensão com apenas uma célula de carga montada em uma das extremidades do rolo. Ainda assim, o rolo deve ser apoiado em ambas as extremidades.

C.6.1 A solução mais comum e mais simples

A solução mais óbvia e mais simples é uma montagem horizontal com a tira distribuída uniformemente e centralizada no rolo.

Contanto que o rolo esteja apoiado em ambas as extremidades, os mesmos cálculos fornecidos na [Seção C.5, Alternativas de montagem, cálculo de força e cálculo do ganho de abraçamento](#) são válidos.

NOTA

A precisão da medição com uma única célula de carga depende em muito da capacidade de se determinar o centro de força. Como a distribuição de esforços direcional-transversais é geralmente desigual, isso não é algo fácil. A célula de carga produzirá, porém, uma medição estável e repetível.

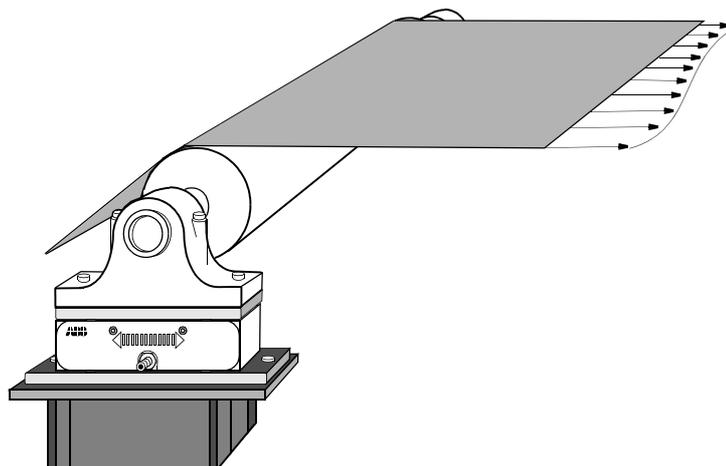
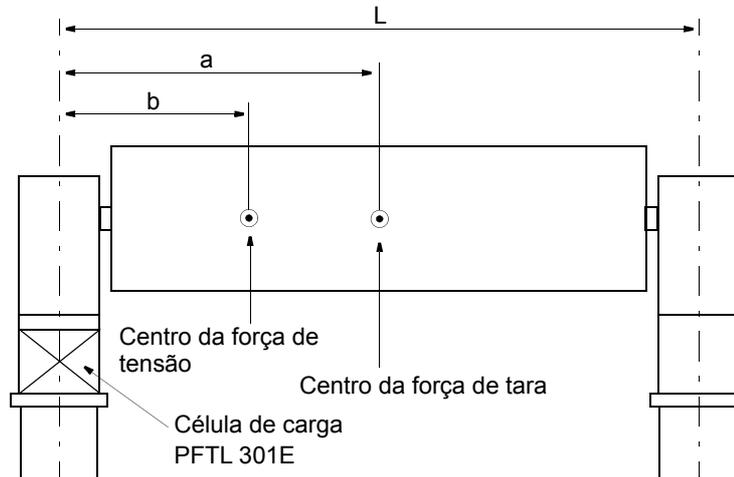


Figura C-2. Distribuição de esforços direcional-transversais

C.6.2 Cálculo de força quando a tira não está centralizada no rolo

Use os cálculos abaixo para montagem horizontal ou inclinada quando a tira não está centralizada no rolo.

A força aplicada na célula de carga será proporcional à distância entre o centro da força de tensão e a linha de centro da célula de carga (veja a figura).



Procedimento de cálculo:

1. Montagem horizontal ou inclinada?
2. Calcule F_R e F_{RT} , (consulte a [Seção C.5, Alternativas de montagem, cálculo de força e cálculo do ganho de abraçamento](#)).
3. Use as equações seguintes:

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

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

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

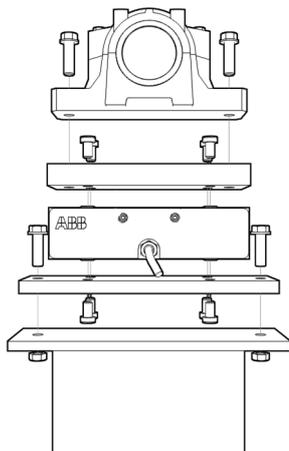
onde:

L = Distância entre a linha de centro da célula de carga e a linha de centro do rolamento oposto

a = Distância entre o centro da força de tração e a linha de centro da célula de carga

b = Distância entre o centro da força de tensão e a linha de centro da célula de carga

C.7 Montagem das células de carga

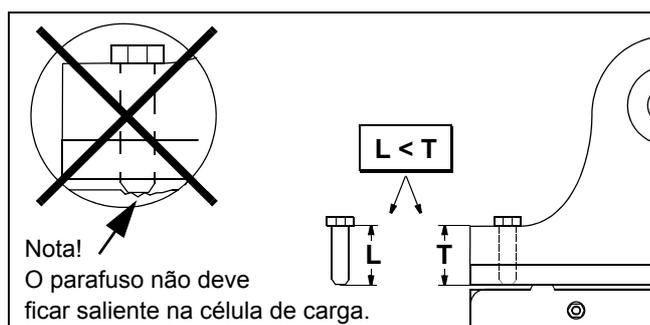


As instruções abaixo aplicam-se a uma disposição de montagem típica. Variações podem ser permitidas, desde que estejam em conformidade com os requisitos da [Seção C.4, Requisitos de instalação](#).

1. Limpe a fundação e outras superfícies de montagem.
2. Coloque a chapa adaptadora inferior na célula de carga.
Com um torquímetro, aperte os parafusos (incluídos na entrega) com 24 Nm (18 pé/lb).
3. Coloque a célula de carga e a chapa adaptadora inferior na fundação, mas não aperte totalmente os parafusos.
4. Coloque a chapa adaptadora superior na célula de carga.
Com um torquímetro, aperte os parafusos (incluídos na entrega) com 24 Nm (18 pé/lb).
5. Coloque o mancal de rolamento e o rolo na chapa adaptadora superior, mas não aperte totalmente os parafusos.

CUIDADO

Ao montar rolamentos ou outros detalhes adjacentes às chapas adaptadoras, os parafusos não devem ficar salientes na célula de carga. Caso contrário, a célula de carga poderá ser danificada pela força excessiva aplicada.



6. Ajuste as células de carga de acordo com os requisitos de instalação.
Aperte os parafusos da fundação.
7. Ajuste o rolo conforme os requisitos da instalação.
Aperte os parafusos da chapa adaptadora superior.

C.7.1 Roteamento do cabo da célula de carga

O cabo precisa ser apoiado com braçadeiras e roteado para evitar o desvio de forças através do cabo.

C.7.2 Conexão do cabo de extensão da célula de carga

Consulte a [Seção C.10, Instruções de montagem, conector de cabo, 3BSE019064, rev. A](#).

C.8 Dados técnicos

PFTL 301E					Unidade
Carga nominal					
Carga nominal na direção de medição, F_{nom} Para $h = 135$ mm (5,3 polegadas)	0,1 (22)	0,2 (45)	0,5 (112)	1,0 (225)	kN (lb)
Carga transversal permitida dentro da precisão, F_{Vnom}	0,3 (67)	0,6 (135)	1,5 (337)	3,0 (675)	
Carga axial permitida dentro da precisão, F_{Anom} Para $h = 135$ mm (5,3 polegadas)	0,5 (112)	0,5 (112)	1,0 (225)	1,0 (225)	
Carga estendida na direção de medição com classe de precisão, medição bidirecional $\pm 2\%$, F_{ext}	0,15	0,3 (67)	0,75 (169)	1,5 (337)	
Capacidade de sobrecarga					
Carga máx. na direção de medição sem alteração permanente dos dados, $F_{max}^{(1)}$. Para $h = 135$ mm (5,3 polegadas)	0,3 (67)	0,6 (135)	1,5 (337)	3,0 (674)	kN (lb)
Carga máx. na direção transversal sem alteração permanente dos dados, $F_{Vmax}^{(1)}$	0,5 (112)	1,0 (225)	2,5 (562)	5,0 (1.125)	
Carga máx. na direção axial sem alteração permanente dos dados, F_{Amax} . Para $h = 135$ mm (5,3 polegadas)	0,5 (112)	0,5 (112)	1,0 (225)	1,0 (225)	
Constante elástica	2 (11,3)	4 (22,6)	7 (39,7)	8 (44,6)	kN/mm (1.000 lb/polegada)
Precisão					
Classe de precisão	$\pm 1,0$				%
Desvio de linearidade	$\leq \pm 0,5$				
Erro de repetibilidade	$\leq \pm 0,1$				
Histerese	$\leq \pm 0,3$				
Dados mecânicos					
Peso sem chapas adaptadoras	aprox. 2,5 (aprox. 5,5)				kg (lb)
Peso incluindo chapas adaptadoras	aprox. 5,4 (aprox. 11,9)				
Comprimento, largura e altura indicados na Seção C.11, Desenho cotado, 3BSE019040D0094, rev. C.					
Material					
Célula de carga	Aço inoxidável SS 2387, DIN X4CrNiMo 165. Propriedades de resistência à corrosão semelhantes a AISI 304.				
Chapas adaptadoras	SS 1312, com acabamento cromatizado preto. ASTM A 238-79 grau C.				

(1) F_{max} e F_{Vmax} são permitidas simultaneamente.

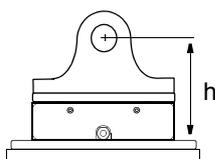


Figura C-3. Altura de montagem

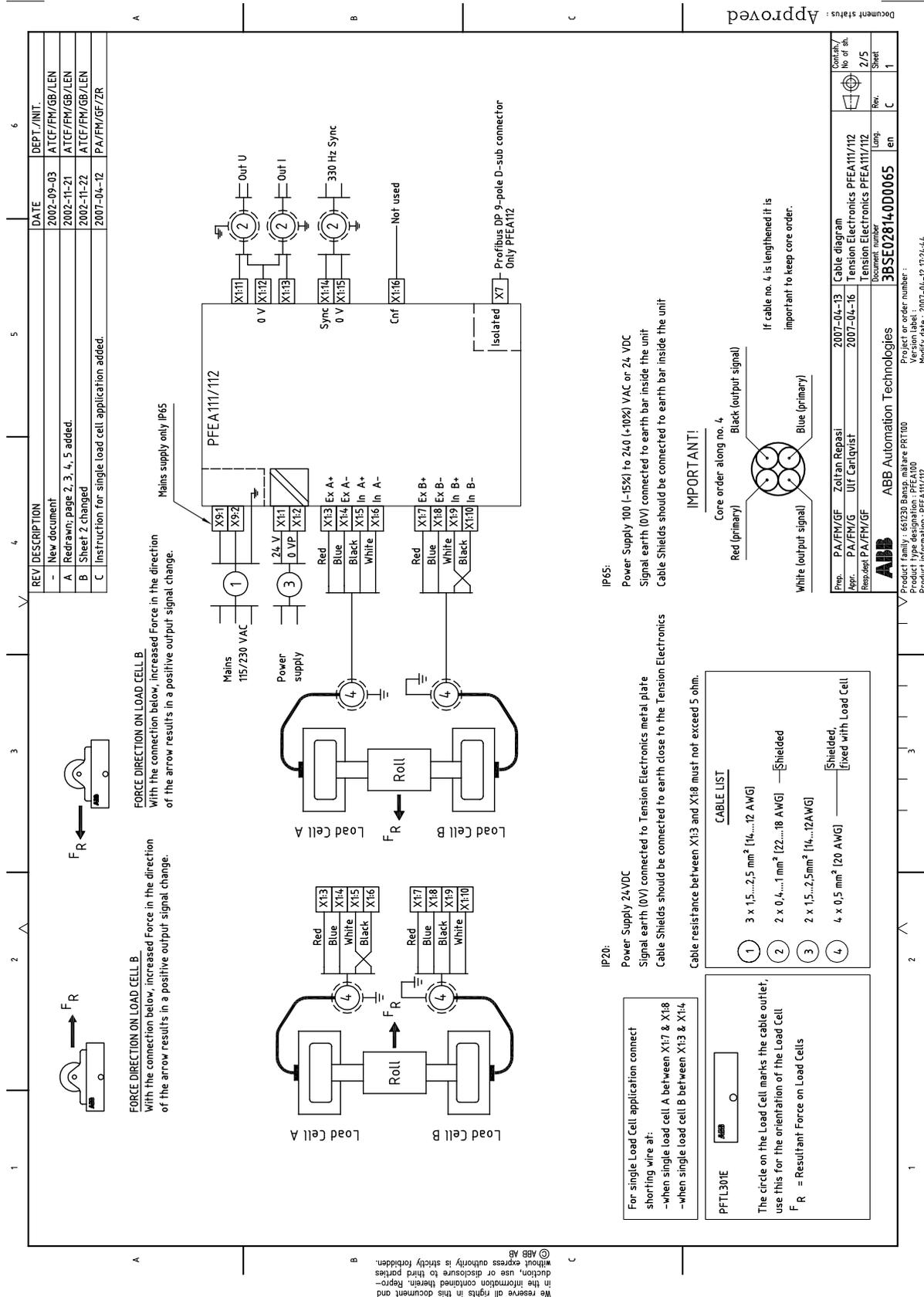
Tabela C-1. Dados ambientais da célula de carga PFTL 301E

PFTL 301E		Unidade
Faixa de temperaturas compensada	+20 - +60 (+68 - +140)	°C (°F)
Deslocamento do ponto zero	≤ ± 150 (≤ ± 83)	ppm/K (ppm/°F)
Deslocamento de sensibilidade	≤ ± 250 (≤ ± 139)	
Faixa de temperaturas de trabalho	-10 - +80 (+14 - +176)	°C (°F)
Deslocamento do ponto zero	≤ ± 250 (≤ ± 139)	ppm/K (ppm/°F)
Deslocamento de sensibilidade	≤ ± 350 (≤ ± 194)	
Faixa de temperaturas de armazenamento	-40 - +90 (-40 - +194)	°C (°F)
Índice de proteção	IP 66 conforme EN 60 529	

Tabela C-2. Parafusos de montagem

Tipo de parafusos	Classe de resistência	Dimensão	Torque de aperto
Parafusos de aço eletrozincados, lubrificadas com óleo ou emulsão. Classe de resistência conforme ISO 898/1.	8.8	M8	24 Nm (18 pés-lb)

C.9 Diagrama de cabos 3BSE028140D0065, página 1/5, rev. C



C.10 Instruções de montagem, conector de cabo, 3BSE019064, rev. 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			
ABB ABB Automation Products AB		Document number 3BSE019064	Lang. en	Rev. A	Sheet 1

Product family: 66192A Base, mltare DDT/MVDBT Project or order number:

C.11 Desenho cotado, 3BSE019040D0094, rev. C

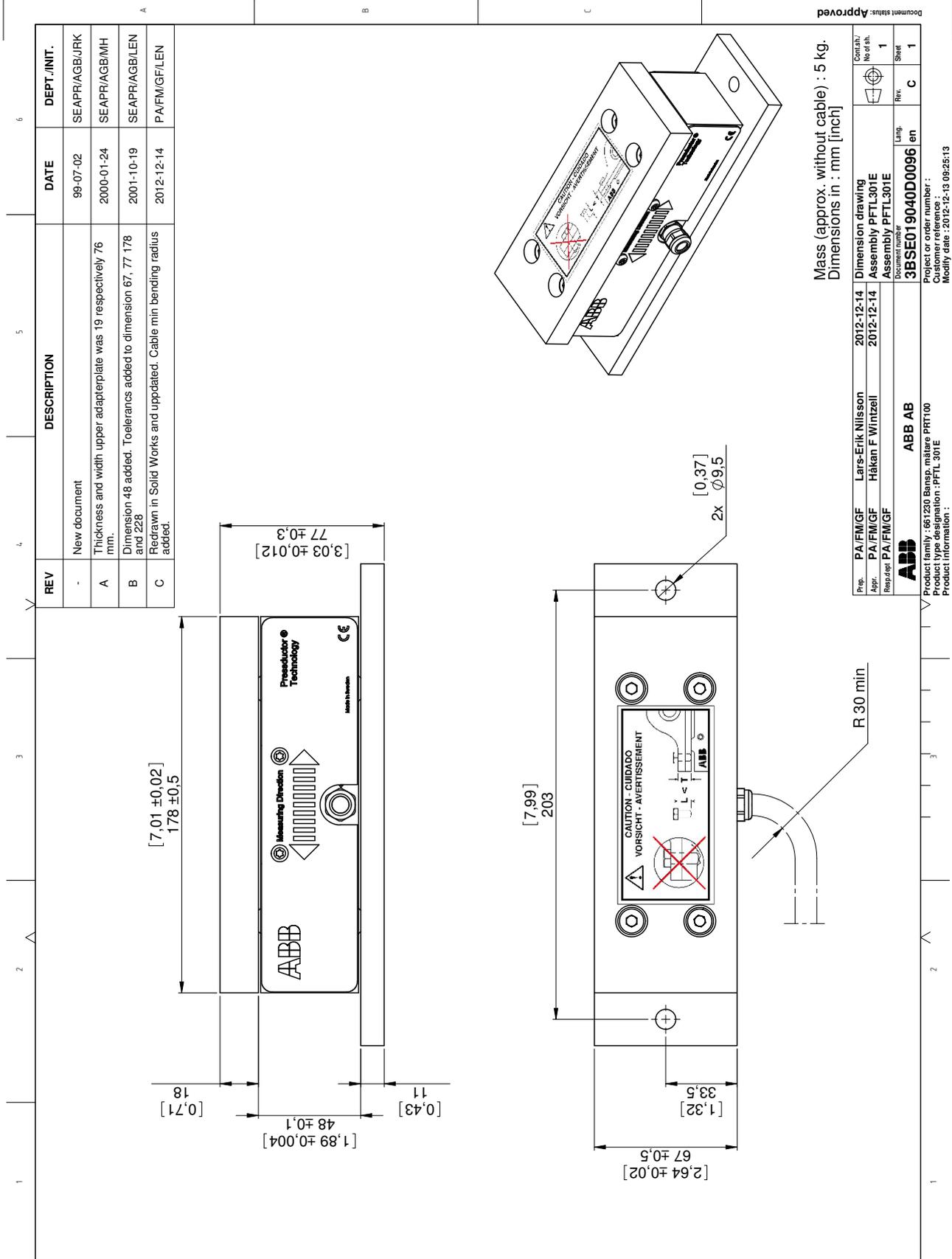
REV	DESCRIPTION	DATE	DEPT./INT.
-	New document	99-07-02	SEAPR/AGB/URK
A	The dimension 178 was removed from the top view	2000-02-22	SEAPR/AGB/MH
B	Tolerance added to dimension 48 and 178	2001-10-17	SEAPR/AGB/LEN
C	Redrawn in Solid Works, and updated. Mass added. Cable bending radius replace dim. 25 mm min.	2012-12-14	PA/FM/GF/LEN

Mass: 2 kg (without cable).
 Dimensions : mm [inch]

Prep. PA/FM/GF	Lars-Erik Nilsson	2012-12-14	Dimension drawing	Controll. / No of sh. 1	Rev. C	Sheet 1
Appr. PA/FM/GF	Håkan F Wintzell	2012-12-14	Load Cell PFTL301E			
Responsible PA/FM/GF			Lastcell PFTL301E			
Document number			3BSE019040D0094 en			

Project or order number :
 Assembly reference :
 Drawing reference :
 Memory date : 2012-12-13 10:22:49

C.12 Desenho de montagem, 3BSE019040D0096, rev. C



Document status: **Approved**

Prep.	PA/FM/GF	Lars-Erik Nilsson	2012-12-14	Dimension drawing	2012-12-14	Assembly PFTL301E	1	C
Appr.	PA/FM/GF	Håkan F Witzell	2012-12-14	Assembly PFTL301E			1	
Revised	PA/FM/GF							

Document number: **3BSE019040D0096** en

Project or order number: **ABB AB**

Product family: 65 230 Benap. mitare PRT100

Product type designation: PFTL 301E

Customer reference:

Product information:

Modify date: 2012-12-13 09:25:13

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

Apêndice D PFRL 101 - Projeto da instalação da célula de carga

D.1 Sobre este apêndice

Este apêndice descreve o procedimento para projetar a instalação da célula de carga.

Ele é composto pelas seguintes seções:

- Considerações básicas de aplicação
- Projeto da instalação da célula de carga (guia passo a passo)
- Requisitos de instalação
- Cálculo de força e ganho de abraçamento
 - Montagem horizontal
 - Montagem inclinada
 - Medição de lado único
- Montagem das células de carga
- Dados técnicos
- Desenhos
 - Diagrama(s) de cabos
 - Desenho(s) cotado(s)

D.2 Considerações básicas de aplicação

Cada aplicação possui seus próprios requisitos específicos que devem ser levados em consideração, embora algumas considerações básicas tendam a se repetir.

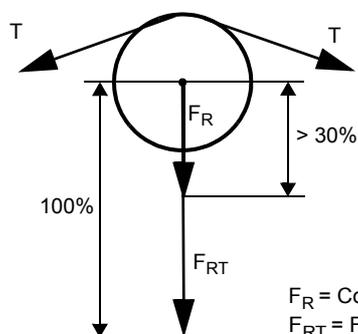
- Que tipo de processo está envolvido (fabricação de papel, conversão, etc.)?
O ambiente é rigoroso (temperatura, substâncias químicas, etc.)?
- Qual é a finalidade da medição de tensão: indicação ou controle de loop fechado?
Há algum requisito específico de precisão envolvido?
- Como é o projeto da máquina? Existe a possibilidade de modificar o projeto para adaptar a célula de carga mais apropriada ou o projeto está fechado?
- Quais são as forças que atuam sobre o rolo (intensidade e direção)?
Elas podem ser alteradas por modificação do projeto?

Se essas perguntas forem bem consideradas, a instalação terá grandes possibilidades de ser bem-sucedida. No entanto, os requisitos do projeto de uma instalação de célula de carga dependem de até que ponto a precisão de medição é necessária.

D.3 Guia passo a passo para projetar a instalação da célula de carga

O procedimento abaixo define as principais considerações envolvidas no projeto de uma instalação de célula de carga.

1. Verifique os dados das células de carga para que as exigências ambientais sejam satisfeitas.
2. Calcule as forças: vertical, horizontal e axial (direcional-transversais).
3. Dimensione e oriente a célula de carga de maneira que as diretrizes abaixo sejam satisfeitas:
 - a. Tente alcançar um valor medido que não seja inferior a 10% da tensão da tira na direção de medição da célula de carga!
 - b. Selecione o tamanho da célula de carga para que ela seja carregada com o mais próximo possível de sua carga nominal! Não dimensione o componente de força da tensão na direção de medição, F_R , para menos de 10% da carga nominal da célula de carga!
 - c. Se a diferença entre a tensão máxima e a mínima no processo for grande, escolha a célula de carga de maneira que a tensão máxima esteja na faixa estendida da célula de carga (caso isto se aplique)!
 - d. É recomendável que o componente de força medido da tensão da tira seja de pelo menos 30% do componente de força de tara (peso do rolo) que atua na direção de medição da célula de carga. O motivo dessa recomendação é a estabilidade de sinal da célula de carga, especialmente quando o sistema opera em uma ampla faixa de temperaturas.
Isso significa que, se $F_{RT} < 1/3$ de F_{nom} , F_R deve ser pelo menos 10% de F_{nom} .
Para uma F_{RT} maior, recomenda-se que a menor F_R seja igual a pelo menos 30% de F_{RT} .



Regra 1: Se $F_{RT} < 1/3$ de F_{nom}
 F_R deve ser pelo menos 10% de F_{nom}

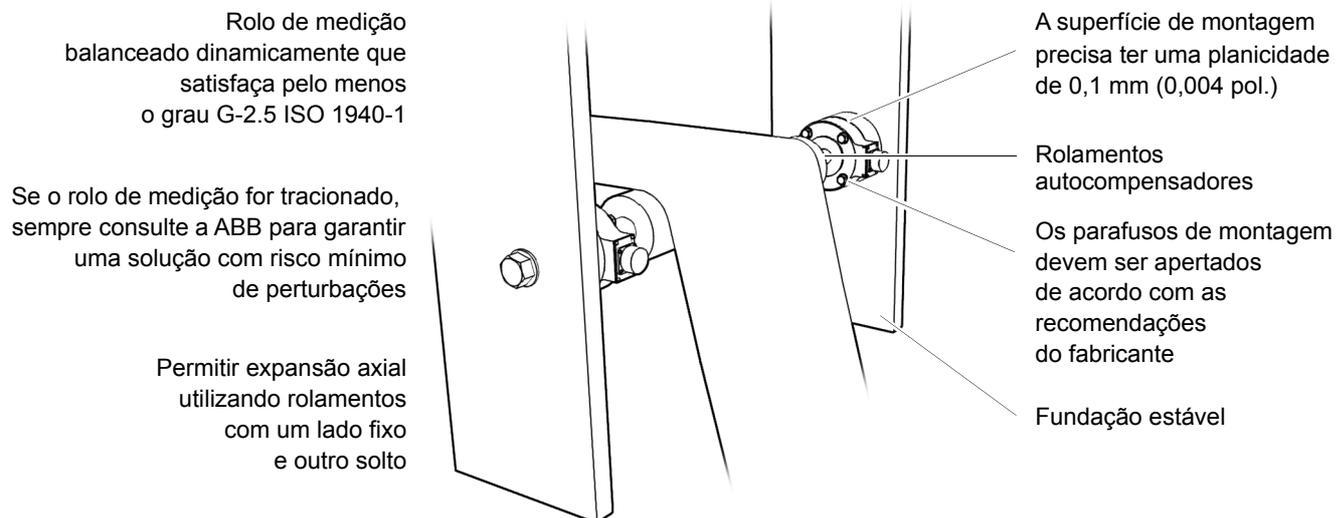
Regra 2: Se $F_{RT} > 1/3$ de F_{nom}
Recomenda-se que F_R seja pelo menos 30% de F_{RT}

F_R = Componente de força da tensão da tira na direção de medição
 F_{RT} = Força de tara na direção de medição

- e. Verifique os dados da célula de carga de maneira que os limites de altura de montagem e de forças transversais e axiais não sejam excedidos.
4. Projete a estrutura de apoio e/ou chapas adaptadoras.

D.4 Requisitos de instalação

Para conseguir a precisão especificada, a maior confiabilidade possível e estabilidade a longo prazo, instale as células de carga conforme os requisitos abaixo.



Alinhamento das células de carga

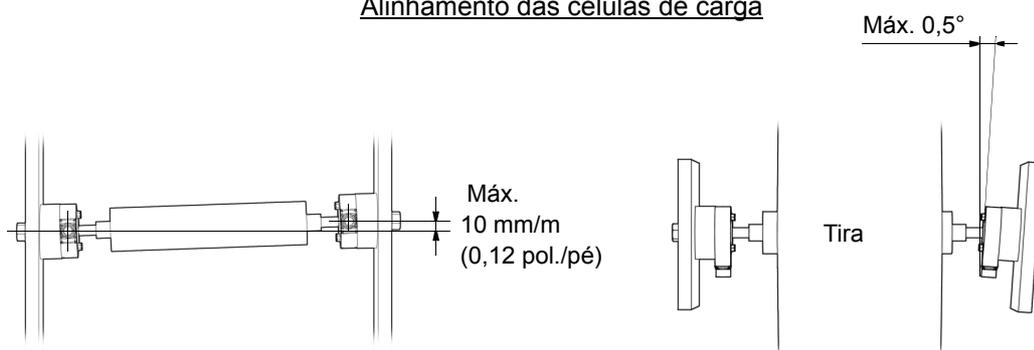
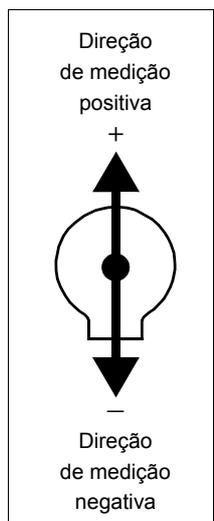


Figura D-1. Requisitos de instalação

D.5 Orientação da célula de carga dependendo da direção de medição

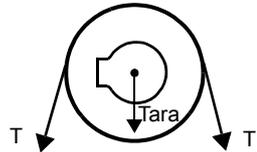


A célula de carga radial só medirá forças ao longo do eixo, conforme mostrado na figura à esquerda. Portanto, a orientação da direção de medição é importante para a magnitude do sinal de saída. Para ajudar a compreender como a orientação da direção de medição afeta a saída, veja as figuras abaixo..

Orientação da direção de medição	Efeitos (supondo duas células de carga)
<p>Diagrama de uma célula de carga com o plano horizontal de medição. Forças de tensão são aplicadas horizontalmente.</p>	<p>As células de carga medem $2 \times$ Tensão, mas não medem o peso do rolo (Tara).</p>
<p>Diagrama de uma célula de carga com o plano horizontal de medição. Forças de tensão são aplicadas verticalmente.</p>	<p>As células de carga não medem Tensão, mas medem o peso do rolo (Tara). A rotação das células de carga no sentido anti-horário começa a produzir um ganho de sinal devido à tensão da tira, eliminando a saída decorrente do peso do rolo (Tara). O sinal de tensão máximo ocorre com 90° de rotação.</p>
<p>Diagrama de uma célula de carga com o plano horizontal de medição. Forças de tensão são aplicadas a 45°.</p>	<p>As células de carga medem $1 \times$ Tensão, mas não medem o peso do rolo (Tara). Gire as células de carga 45° no sentido horário e elas captarão $1,4 \times$ Tensão e 70% do peso do rolo.</p>

D.6 Alternativas de montagem, cálculo de força e cálculo do ganho de abraçamento

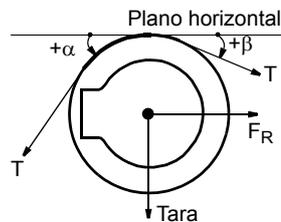
D.6.1 Montagem horizontal



Nenhuma força horizontal de tensão da tira aplicada à célula de carga.

As células de carga PFRL 101 podem ser montadas em qualquer ângulo de inclinação, de 0 a 360°. No entanto, é recomendável minimizar a influência de forças que não sejam a tensão a ser medida. Na maioria dos casos, isso significa uma orientação na qual a força de tara (vertical) seja perpendicular à força medida (horizontal).

No entanto, caso o projeto da máquina exija uma montagem inclinada da célula de carga ou caso o caminho da tira não proporcione uma força horizontal suficiente (veja a figura), a montagem inclinada é permitida e os cálculos são um tanto mais complexos (consulte a [Seção D.6.2, Montagem inclinada](#)).



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

$$F_{RT} = 0 \text{ (a força de tara não é medida)}$$

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

$$F_{Rtot} / \text{célula de carga} = F_{Rtot} / 2$$

$$T \text{ (Tension)} = \text{Ganho de abraçamento} \times F_R$$

$$\text{Ganho de abraçamento} = \frac{T}{F_R} = \frac{T}{T(\cos \beta - \cos \alpha)}$$

$$\text{Ganho de abraçamento} = \frac{1}{\cos \beta - \cos \alpha}$$

A célula de carga mede as forças horizontais. A célula de carga pode medir em ambas as direções. As forças verticais aplicadas não são medidas e não influenciam a medição horizontal. Há uma única origem de forças horizontais: a força da tensão da tira (o peso de tara não possui componente de força na direção de medição). Veja os cálculos de força na figura.

Divida a força vertical total F_{Rtot} por dois para obter a capacidade necessária de cada célula de carga.

Não superdimensione uma célula de carga ABB para fins de sobrecarga, uma vez que a célula de carga tem capacidade de sobrecarga suficiente.

D.6.2 Montagem inclinada

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

$$F_{RT} = -Tara \times \text{sen } \gamma$$

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

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

$$T \text{ (Tension)} = \text{Ganho de abraçamento} \times F_R$$

$$\text{Ganho de abraçamento} = \frac{T}{F_R} = \frac{T}{T[\cos(\beta + \gamma) - \cos(\alpha - \gamma)]}$$

$$\text{Ganho de abraçamento} = \frac{1}{\cos(\beta + \gamma) - \cos(\alpha - \gamma)}$$

Às vezes é necessário montar a célula de carga em um plano inclinado devido a restrições mecânicas do projeto da máquina ou à necessidade de se ter um componente de força apropriado aplicado à célula de carga.

A montagem inclinada adiciona um componente de força de tara e modifica os componentes de força conforme mostrado.

NOTA

No cálculo, é importante que os ângulos sejam colocados nas equações com os sinais corretos em relação ao plano horizontal.

D.7 Cálculo de força para medição com uma única célula de carga

Em alguns casos, basta medir a tensão com apenas uma célula de carga montada em uma das extremidades do rolo. Ainda assim, o rolo deve ser apoiado em ambas as extremidades.

D.7.1 A solução mais comum e mais simples

A solução mais óbvia e mais simples é uma montagem horizontal com a tira distribuída uniformemente e centralizada no rolo.

Contanto que o rolo esteja apoiado em ambas as extremidades, os cálculos fornecidos na [Seção D.6, Alternativas de montagem, cálculo de força e cálculo do ganho de abraçamento](#) são válidos. Observe que o sinal de saída é um somatório.

NOTA

A precisão da medição com uma única célula de carga depende em muito da capacidade de se determinar o centro de força. Como a distribuição de esforços direcional-transversais é geralmente desigual, isso não é algo fácil. A célula de carga produzirá, porém, uma medição estável e repetível.

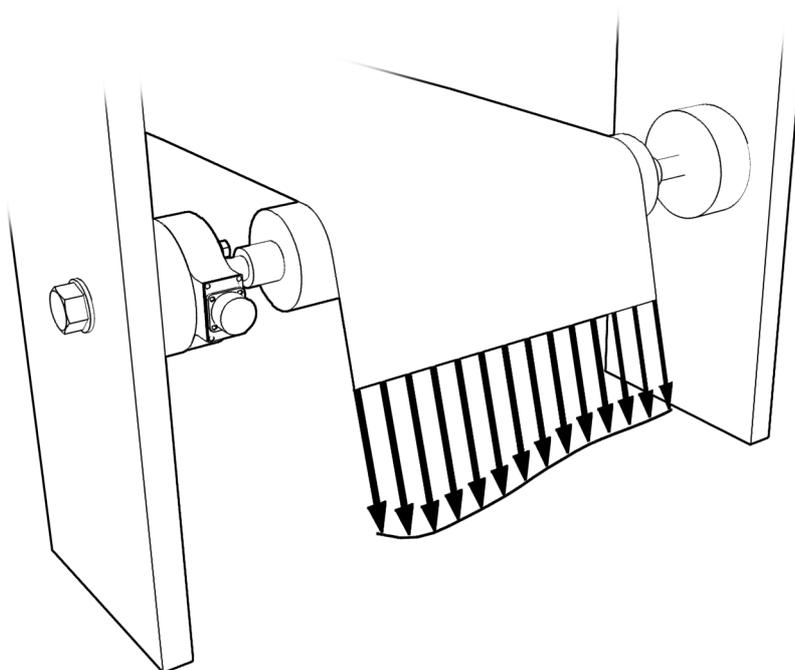
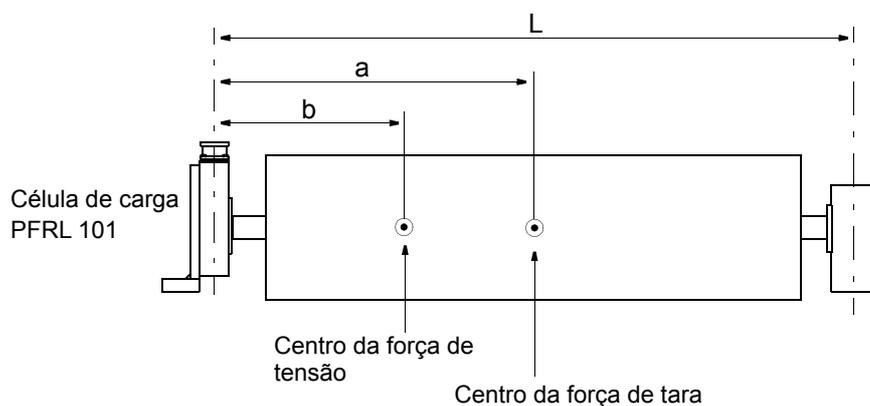


Figura D-2. Distribuição de esforços direcional-transversais

D.7.2 Cálculo de força quando a tira não está centralizada no rolo

Use os cálculos abaixo para montagem horizontal ou inclinada quando a tira não está centralizada no rolo.

A força aplicada na célula de carga será proporcional à distância entre o centro da força de tensão e a linha de centro da célula de carga.



Procedimento de cálculo:

1. Montagem horizontal ou inclinada?
2. Calcule F_R e F_{RT} ; consulte a [Seção D.6, Alternativas de montagem, cálculo de força e cálculo do ganho de abraçamento](#).
3. Use as equações seguintes:

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

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

$$F_{Rtot} \text{ para uma única célula de carga} = F_R \text{ para uma única célula de carga} + F_{RT} \text{ para uma única célula de carga}$$

onde:

L = Distância entre a linha de centro da célula de carga e a linha de centro do rolamento oposto

a = Distância entre o centro da força de tara e a linha de centro da célula de carga

b = Distância entre o centro da força de tensão e a linha de centro da célula de carga

D.8 Montagem das células de carga

1. Monte os rolamentos nas células de carga.

NOTA

Utilize ferramentas e materiais que não danifiquem o rolamento ou a célula de carga.

NOTA

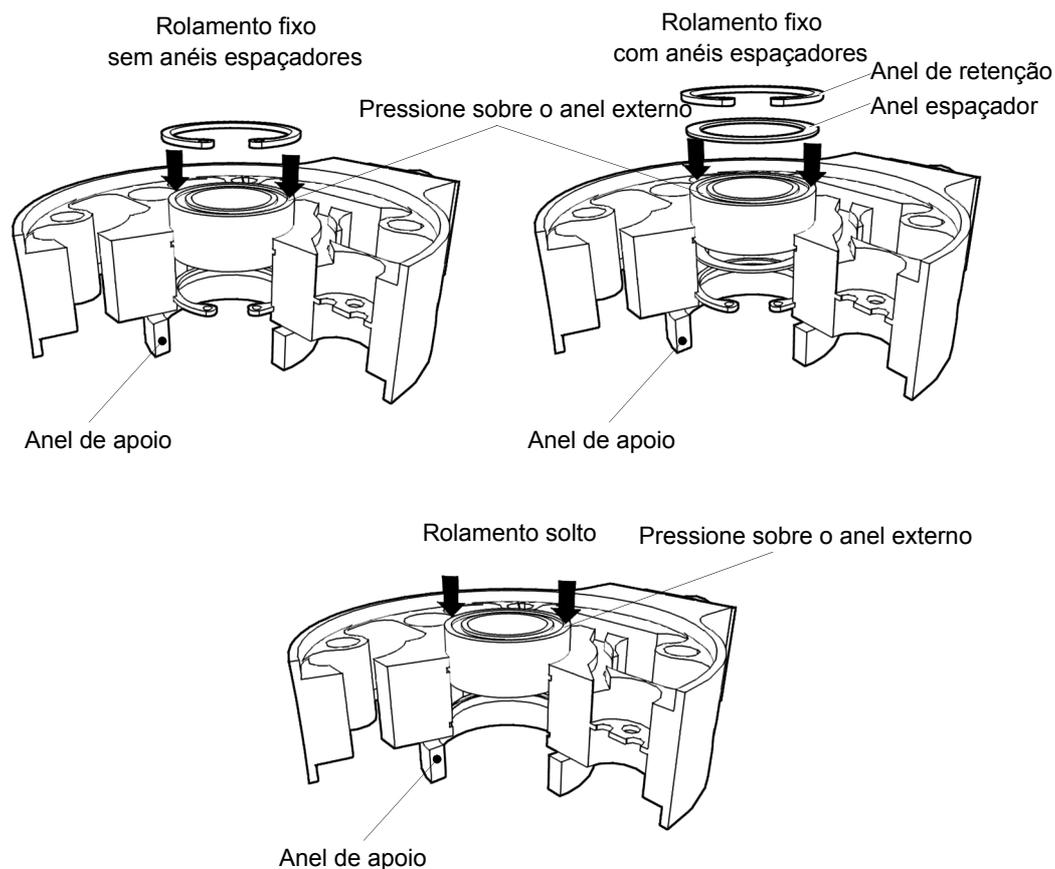
Um dos rolamentos é travado na posição com anéis de retenção, enquanto o outro é apenas pressionado na posição correta para permitir expansão axial.

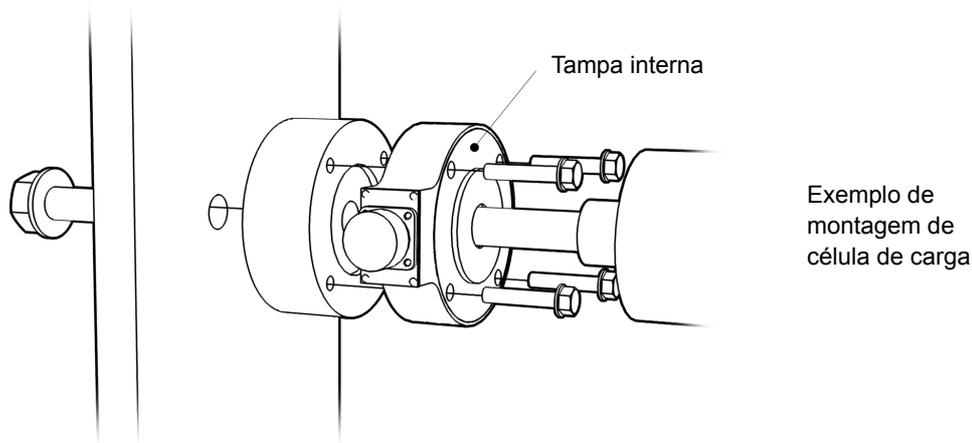
- a. Monte um dos anéis de retenção na célula de carga.
- b. Providencie um anel de apoio conforme mostrado na figura abaixo.
- c. Pressione o rolamento até a posição correta.

NOTA

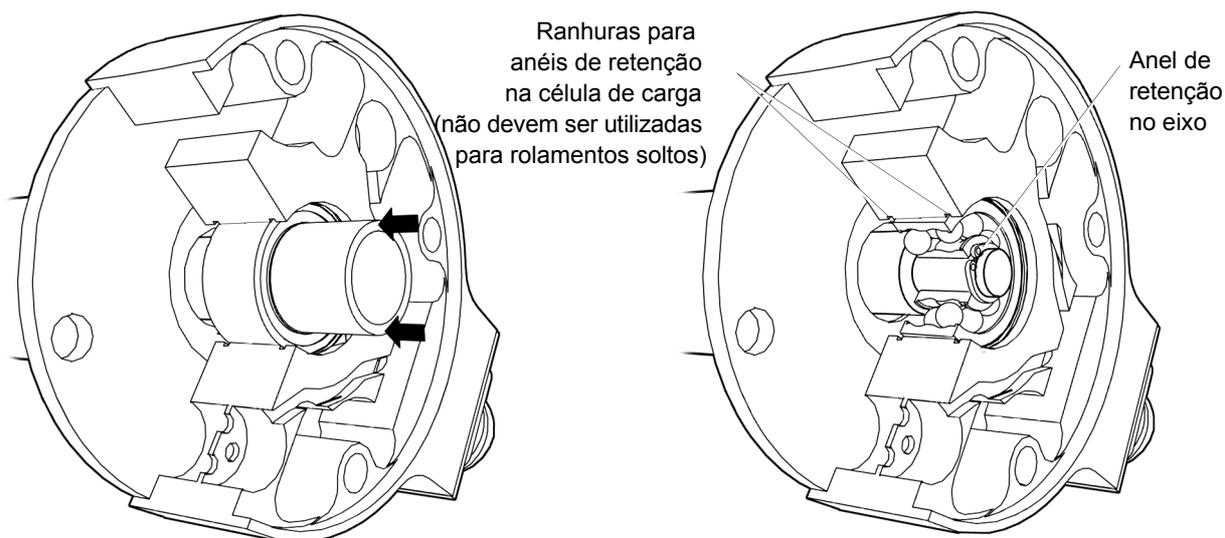
O assento do rolamento possui apenas um leve ajuste de interferência e, portanto, não se deve empregar força excessiva.

- d. Monte o outro anel de retenção na célula de carga.





2. Monte espaçadores e vedações de eixo, se necessário.
3. Coloque as tampas internas das células de carga na posição e também quatro parafusos de montagem em seus furos.
4. Pressione as células de carga para dentro do eixo (pressione somente sobre os anéis internos dos rolamentos).



5. Monte os anéis de retenção dos rolamentos no eixo. Coloque as tampas externas na posição.
6. Posicione o rolo de medição completo, com as células de carga, na posição correta na máquina.

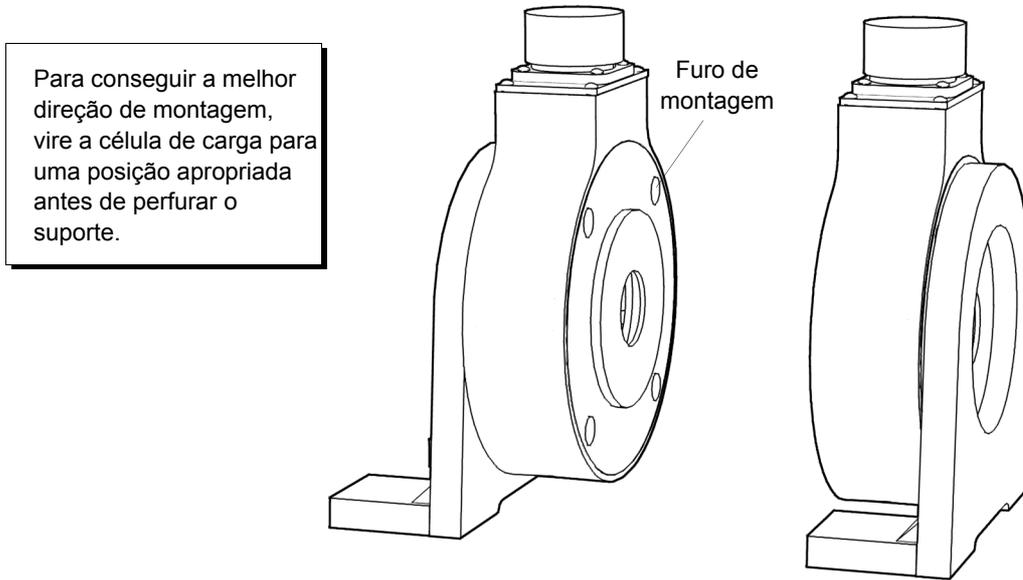
A célula de carga com o rolamento solto é deslocada em direção ao rolo para reduzir o comprimento total, de maneira que o rolo de medição caiba com as células de carga.

Quando o rolo estiver na posição, puxe a célula de carga com o rolamento solto de volta para sua posição apropriada.

7. Fixe cada célula de carga utilizando os quatro parafusos de montagem. (o torque de aperto deve ser de acordo com as recomendações do fabricante)
8. Ajuste as vedações do eixo, se necessário.

D.8.1 Montagem com suportes

O suporte opcional destina-se a facilitar a montagem em superfícies horizontais.



Possibilidades de montagem utilizando suportes.

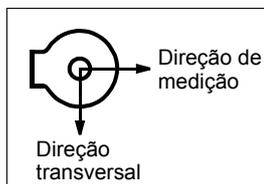
1. Marque a posição dos furos de montagem.
2. Faça os furos e abra roscas conforme a [Seção D.18, Desenho cotado, 3BSE010457, rev. B.](#)
3. Instale de acordo com as instruções da [Seção D.8, Montagem das células de carga.](#)

D.8.2 Parafusos de montagem para as células de carga

A célula de carga deve ser montada com parafusos, conforme a [tabela D-1](#).

NOTA

Os parafusos devem ser apertados de acordo com as recomendações do fabricante.



Parafusos com classe de resistência 8.8 são suficientes para aplicações normais sem grandes forças transversais ou sobrecargas.

Parafusos com classe de resistência 12.9 e um torque de aperto maior são recomendados em aplicações nas quais podem ocorrer grandes forças transversais ou sobrecargas.

Antes da montagem, verifique se as superfícies de montagem estão limpas e planas, ou seja, livres de rebarbas e outros danos.

Tabela D-1. Parafusos de montagem

Célula de carga PFRL 101	Dimensão do parafuso
A	M8 (5/16 UNC)
B	M8 (5/16 UNC)
C	M10 (3/8 UNC)
D	M12 (1/2 UNC)

D.8.3 Roteamento do cabo da célula de carga

O cabo precisa ser apoiado com braçadeiras e roteado para evitar o desvio de forças através do cabo.

D.9 Dados técnicos

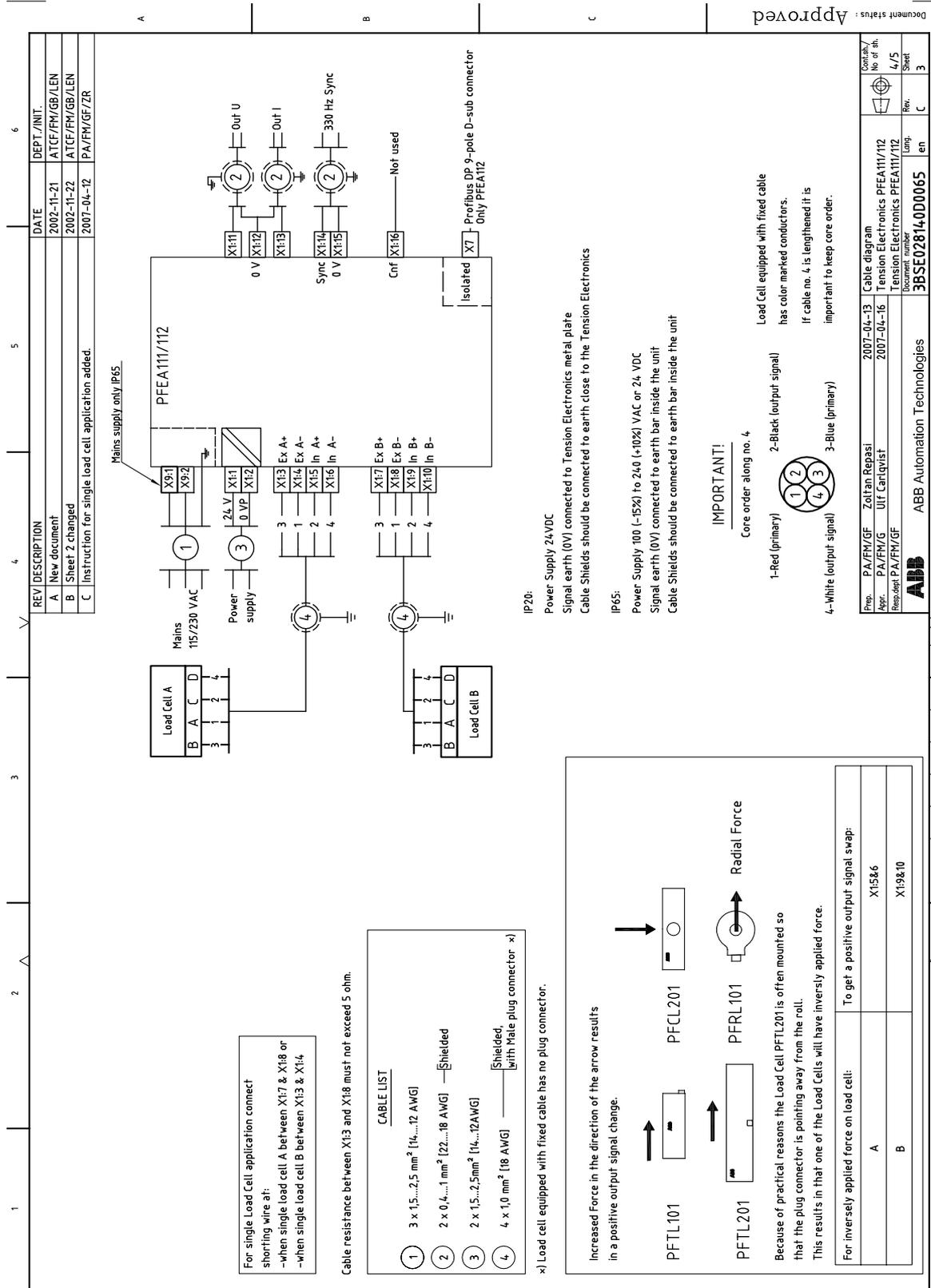
Tabela D-2. Dados técnicos dos diversos tipos de célula de carga PFRL 101

PFRL 101	Tipo	Dados			Unidade
Carga nominal					
Carga nominal, F_{nom}	A	0,5 (112)			kN (lb)
	B	1 (225)			
	C	0,5 (112)	1 (225)	2 (450)	
	D	5 (1.125)			
Carga transversal admissível dentro da classe de precisão, F_{Vnom}	A	2,5 (562)			
	B	3 (674)			
	C	1,25 (281)	2,5 (562)	5 (1.125)	
	D	10 (2.250)			
Carga axial admissível dentro da classe de precisão, F_{Anom}	A	2,5 (562)			
	B	5 (1.125)			
	C	2,5 (562)	5 (1.125)	10 (2.250)	
	D	25 (5.625)			
Capacidade de sobrecarga					
Carga máxima na direção de medição sem alteração permanente dos dados, F_{max}	A	2,5 (562)			kN (lb)
	B	5 (1.125)			
	C	2,5 (562)	5 (1.125)	10 (2.250)	
	D	25 (5.625)			
Constante elástica	A	50 (286)			kN/mm (1.000 lb/polegada)
	B	100 (572)			
	C	50 (286)	100 (572)	200 (1.143)	
	D	500 (2.858)			
Dados mecânicos					
Peso	A	1,5 (3,3)			kg (lb)
	B	2,0 (4,4)			
	C	5,0 (11)	5,0 (11)	5,0 (11)	
	D	8,5 (18,7)			

Tabela D-2. Dados técnicos dos diversos tipos de célula de carga PFRL 101

PFRL 101	Tipo	Dados	Unidade
Material	A B C D	Aço inoxidável SS 2387, DIN X4CrNiMo 16 5. Propriedades de resistência à corrosão semelhantes a AISI 304.	
Precisão			
Classe de precisão		$\pm 0,5$	%
Erro de repetibilidade		$\leq \pm 0,1$	
Faixa de temperaturas compensada		$+20 - +80$ ($+68 - +176$)	$^{\circ}\text{C}$ ($^{\circ}\text{F}$)
Deslocamento do ponto zero		$\leq \pm 150$ ($\leq \pm 83$)	ppm/K (ppm/ $^{\circ}\text{F}$)
Deslocamento de sensibilidade		$\leq \pm 150$ ($\leq \pm 83$)	
Faixa de temperaturas de trabalho		$-10 - +80$ ($+14 - +176$)	$^{\circ}\text{C}$ ($^{\circ}\text{F}$)
Deslocamento do ponto zero		$\leq \pm 300$ ($\leq \pm 167$)	ppm/K (ppm/ $^{\circ}\text{F}$)
Deslocamento de sensibilidade		$\leq \pm 300$ ($\leq \pm 167$)	
Faixa de temperaturas de armazenamento		$-40 - +80$ ($-40 - +176$)	$^{\circ}\text{C}$ ($^{\circ}\text{F}$)

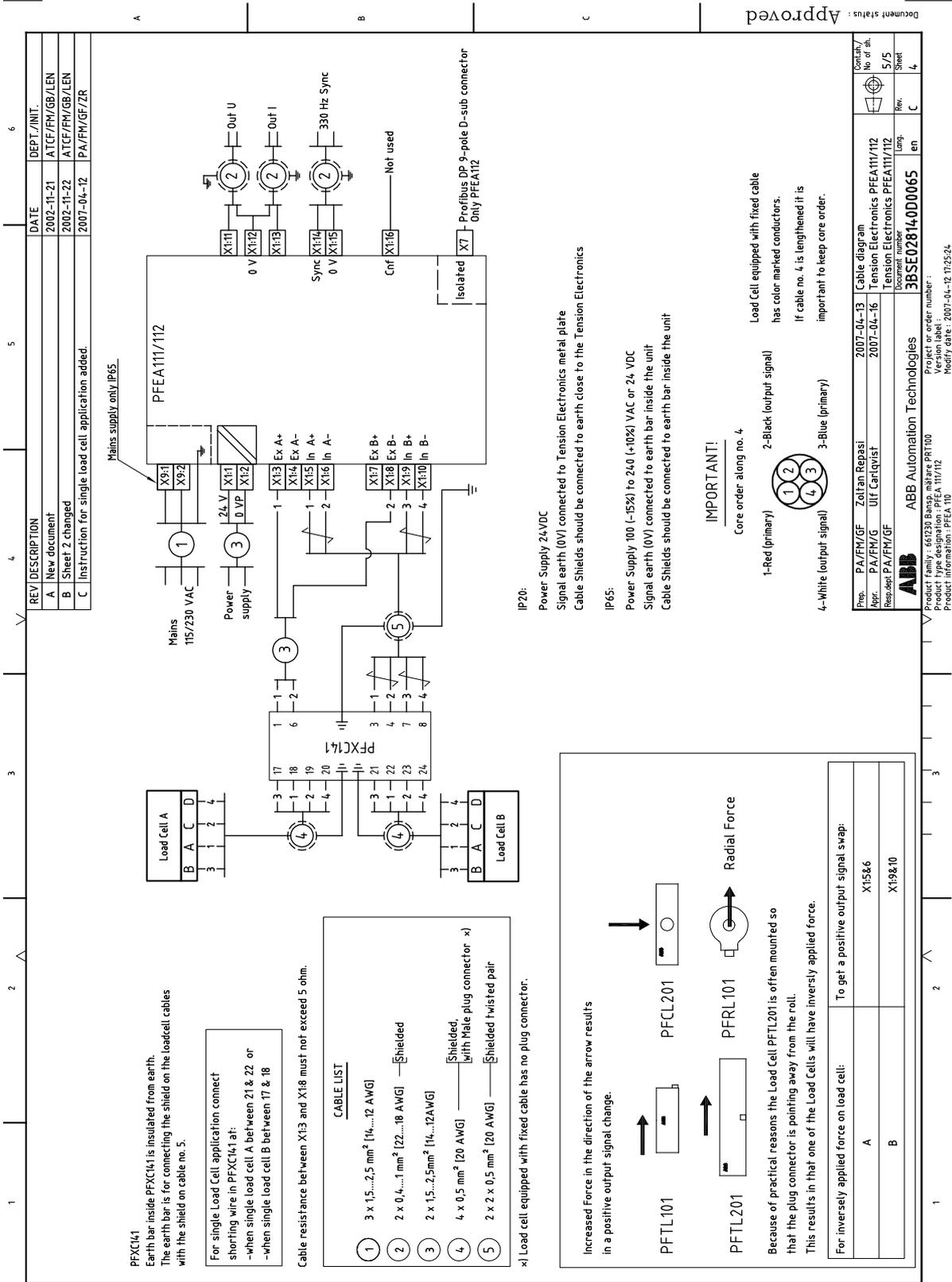
D.10 Diagrama de cabos, 3BSE028140D0065, página 3/5, rev. C



Approved Document Status: 3

Prep. P.A./F.M./G.F.	Zoltan Repasi	Cable diagram	2007-04-13	Conc. No. of sh.	4/5
Appr. P.A./F.M./G.	Ulf Carlqvist	Tension Electronics PFEA111/112	2007-04-16	Rev.	C
Responsible P.A./F.M./G.F.		Tension Electronics PFEA111/112		Lang.	en
ABB Automation Technologies		Document number	3BSE028140D0065	Rev.	C
Product family: 661230 Bango náře PRT100		Product or order number:		Sheet	3
Product type designation: PFEA 111/112		Version label:			
Product information: PFEA 110		Modify date:	2007-04-12 11:25:11		

D.11 Diagrama de cabos, 3BSE028140D0065, página 4/5, rev. C



REV	DESCRIPTION	DATE	DEPT./INIT.
A	New document	2002-11-21	ATCF/FM/GB/LEN
B	Sheet 2 changed	2002-11-22	ATCF/FM/GB/LEN
C	Instruction for single load cell application added.	2007-04-12	PA/FM/GF/ZR

Rev.	PA/FM/GF	Zoltan Repasi	Cable diagram	2007-04-13
Appro.	PA/FM/G	Ulf Carlqvist	Tension Electronics PFEA111/112	2007-04-16
Responsible	PA/FM/GF		Tension Electronics PFEA111/112	
			Location number	
			3BSE028140D0065	
			en	
			Sheet	5/5
			Rev.	C
			Sheet	4

Approved

Document status

Project Family: 66330 Black Box PFT100
 Product designation: PFEA111/112
 Modify date: 2007-04-12 17:25:24
 Product information: PFEA 110

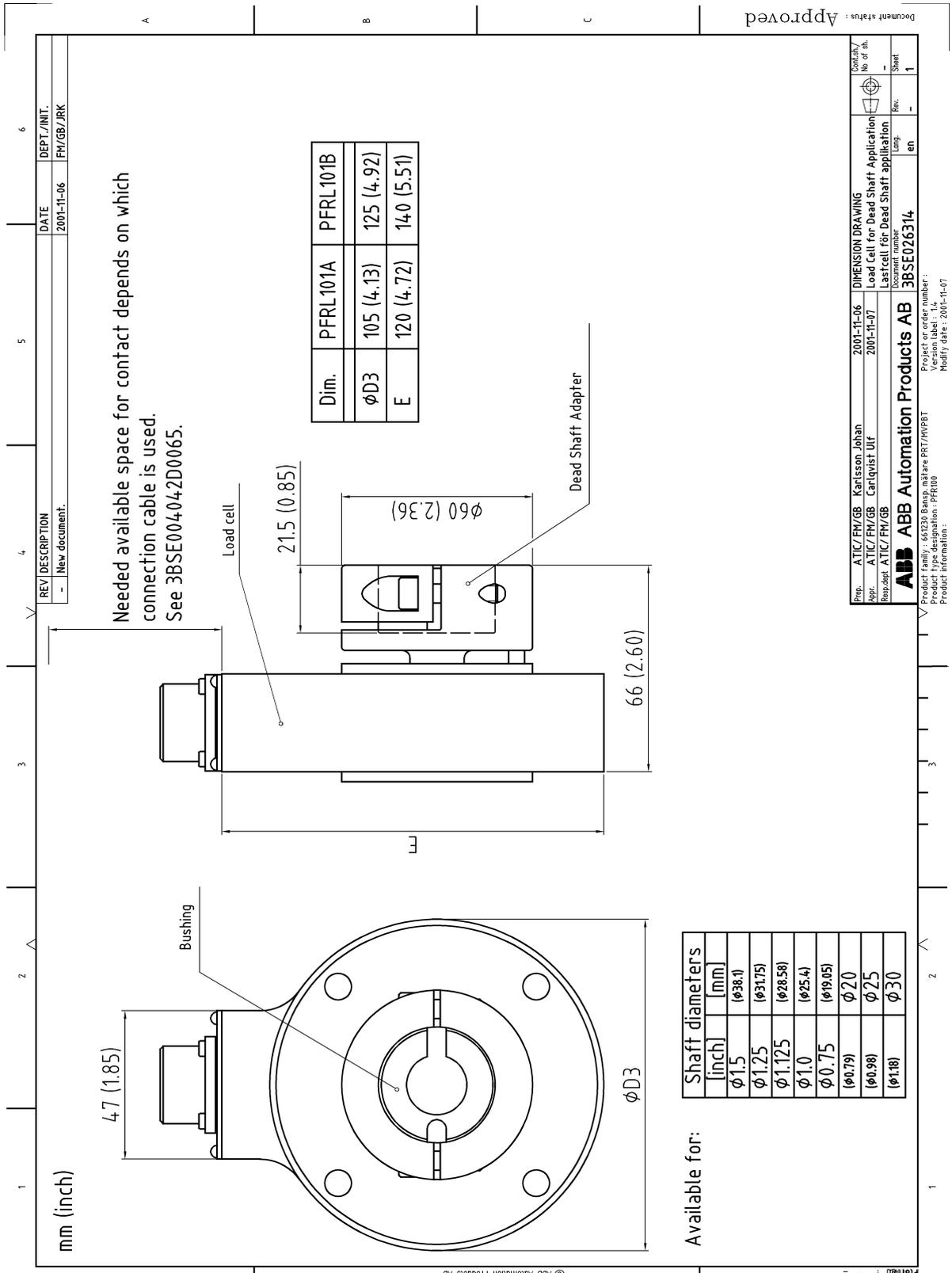
Project order number: 3BSE028140D0065

Project order number: 3BSE028140D0065

Modify date: 2007-04-12 17:25:24

Product information: PFEA 110

D.14 Desenho cotado, 3BSE026314, rev. -



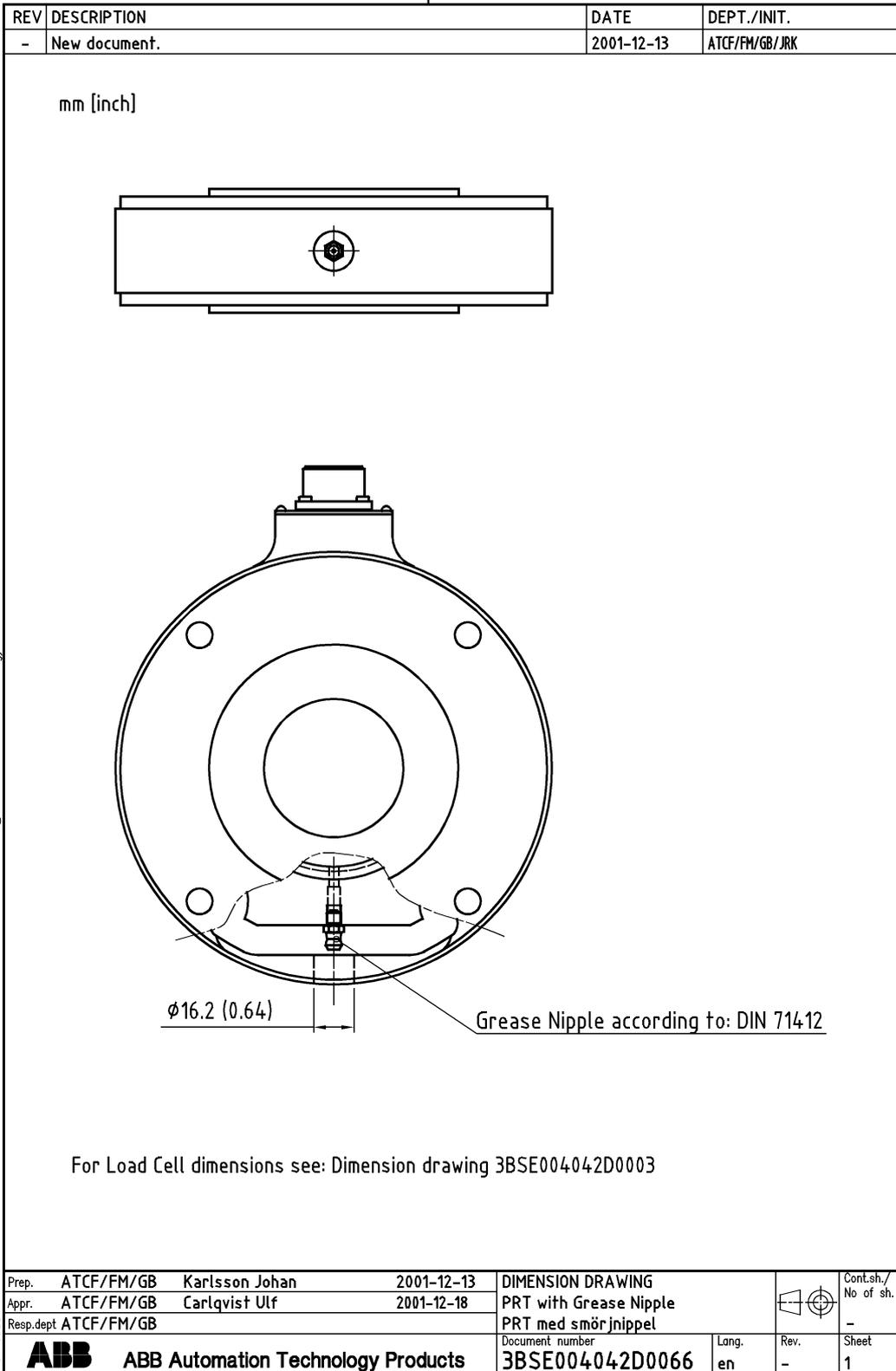
Available for:

Shaft diameters	[inch]	[mm]
	φ1.5	(φ38.1)
	φ1.25	(φ31.75)
	φ1.125	(φ28.58)
	φ1.0	(φ25.4)
	φ0.75	(φ19.05)
	(φ0.79)	φ20
	(φ0.98)	φ25
	(φ1.18)	φ30

Rev.	ATIC/FM/GB	Karlsson, Johan	2001-11-06	DIMENSION DRAWING	CONTACT	
Appr.	ATIC/FM/GB	Carqvist, Ulf	2001-11-07	Load cell for Dead Shaft Application	No. of sh.	
Responsible	ATIC/FM/GB			Last cell for Dead Shaft application	Sheet	1
				ABB Automation Products AB	Lang.	en
				3BSE026314	Rev.	-
Project or order number: 66230 Baup, näfare PRT/MWPBT						
Product family: 66230 Baup, näfare PRT/MWPBT						
Product information: PFRL00						
Product information:						
Modify date: 2004-11-07						

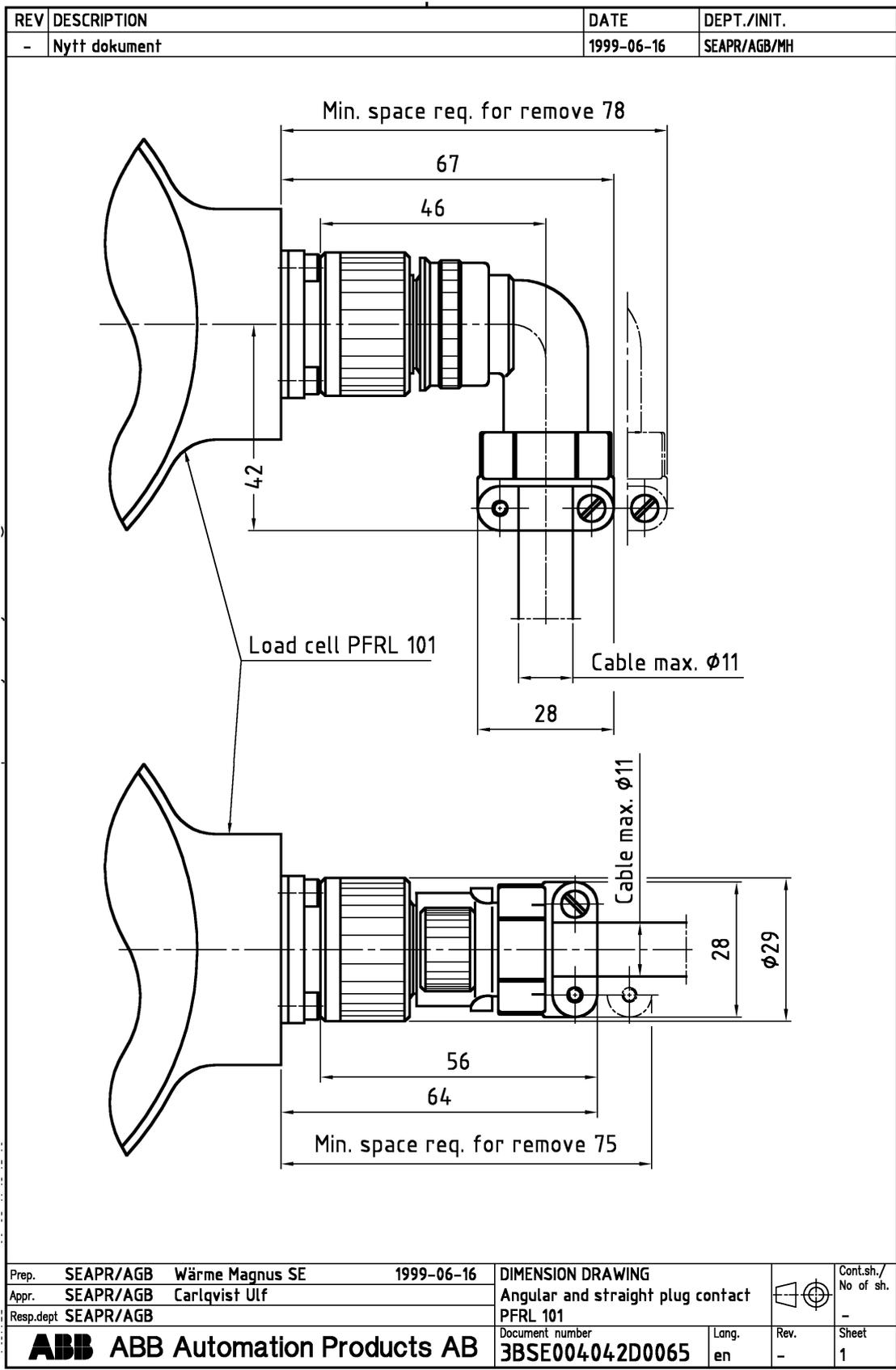
D.16 Desenho cotado, 3BSE004042D0066, rev. -

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



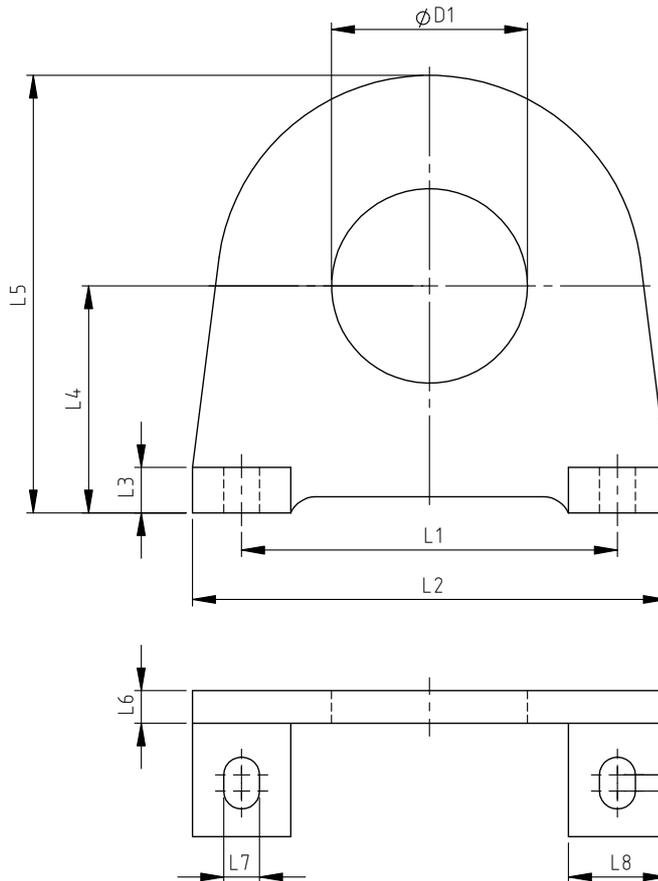
Document status : Approved

D.17 Desenho cotado, 3BSE004042D0065, rev. -



D.18 Desenho cotado, 3BSE010457, rev. B

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	ØD1 H8	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8	L9	L10	L11
3BSE003694R0001	PFRL 101A PFRL 101B	60	115 ± 0,2	145	12,5	70 ± 0,1	135	10 ± 0,2	11	30	5	28	45
3BSE003695R0001	PFRL 101C	100	195 ± 0,2	240	22	100 ± 0,1	190	18,5 ± 0,2	14	45	10	40,5	65
3BSE003696R0001	PFRL 101D	130	240 ± 0,2	285	30	120 ± 0,1	235	23,5 ± 0,2	17,5	45	10	45,5	70

Prep.	PAMP/FMGF	Hongmei Gao	2014-02-04	Dimension drawing Bracket for PFRL101 Vinkelkonsol för PFRL101		Cont.sh./ No of sh.	
Appr.	PAMP/FMGF	Håkan F Wintzell	2014-02-07			1	
Resp.dept	PAMP/FMGF			Document number	Lang.	Rev.	Sheet
		ABB AB		3BSE010457	en	B	1

Product family : 661230 Bansen, mätare PRT100

Project or order number :

Document status: **Approved**

Apêndice E PFTL 101 - Projeto da instalação da célula de carga

E.1 Sobre este apêndice

Este apêndice descreve o procedimento para projetar a instalação da célula de carga.

Ele é composto pelas seguintes seções:

- Considerações básicas de aplicação
- Projeto da instalação da célula de carga (guia passo a passo)
- Requisitos de instalação
- Cálculo de força e ganho de abraçamento
 - Montagem horizontal
 - Montagem inclinada
 - Medição de lado único
- Montagem das células de carga
- Dados técnicos
- Desenhos
 - Diagrama(s) de cabos
 - Desenho(s) cotado(s)
 - Desenho(s) de montagem

E.2 Considerações básicas de aplicação

Cada aplicação possui seus próprios requisitos específicos que devem ser levados em consideração, embora algumas considerações básicas tendam a se repetir.

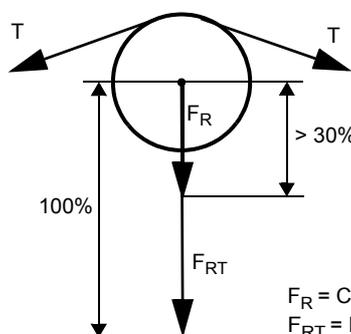
- Que tipo de processo está envolvido (fabricação de papel, conversão, etc.)?
O ambiente é rigoroso (temperatura, substâncias químicas, etc.)?
- Qual é a finalidade da medição de tensão: indicação ou controle de loop fechado?
Há algum requisito específico de precisão envolvido?
- Como é o projeto da máquina? Existe a possibilidade de modificar o projeto para adaptar a célula de carga mais apropriada ou o projeto está fechado?
- Quais são as forças que atuam sobre o rolo (intensidade e direção)?
Elas podem ser alteradas por modificação do projeto?

Se essas perguntas forem bem consideradas, a instalação terá grandes possibilidades de ser bem-sucedida. No entanto, os requisitos do projeto de uma instalação de célula de carga dependem de até que ponto a precisão de medição é necessária.

E.3 Guia passo a passo para projetar a instalação da célula de carga

O procedimento abaixo define as principais considerações envolvidas no projeto de uma instalação de célula de carga.

1. Verifique os dados das células de carga para que as exigências ambientais sejam satisfeitas.
2. Calcule as forças: vertical, horizontal e axial (direcional-transversais).
3. Dimensione e oriente a célula de carga de maneira que as diretrizes abaixo sejam satisfeitas:
 - a. Tente alcançar o maior valor possível (não menos que 10%) de tensão da tira na direção de medição da célula de carga!
 - b. Selecione o tamanho da célula de carga para que ela seja carregada com o mais próximo possível de sua carga nominal! Não dimensione o componente de força da tensão na direção de medição, F_R , para menos de 10% da carga nominal da célula de carga!
 - c. Se a diferença entre a tensão máxima e a mínima no processo for grande, escolha a célula de carga de maneira que a tensão máxima esteja na faixa estendida da célula de carga (caso isto se aplique)!
 - d. É recomendável que o componente de força medido da tensão da tira seja de pelo menos 30% do componente de força de tara (peso do rolo) que atua na direção de medição da célula de carga. O motivo dessa recomendação é a estabilidade de sinal da célula de carga, especialmente quando o sistema opera em uma ampla faixa de temperaturas.
Isso significa que, se $F_{RT} < 1/3$ de F_{nom} , F_R deve ser pelo menos 10% de F_{nom} .
Para uma F_{RT} maior, recomenda-se que a menor F_R seja igual a pelo menos 30% de F_{RT} .



Regra 1: Se $F_{RT} < 1/3$ de F_{nom}
 F_R deve ser pelo menos 10% de F_{nom}

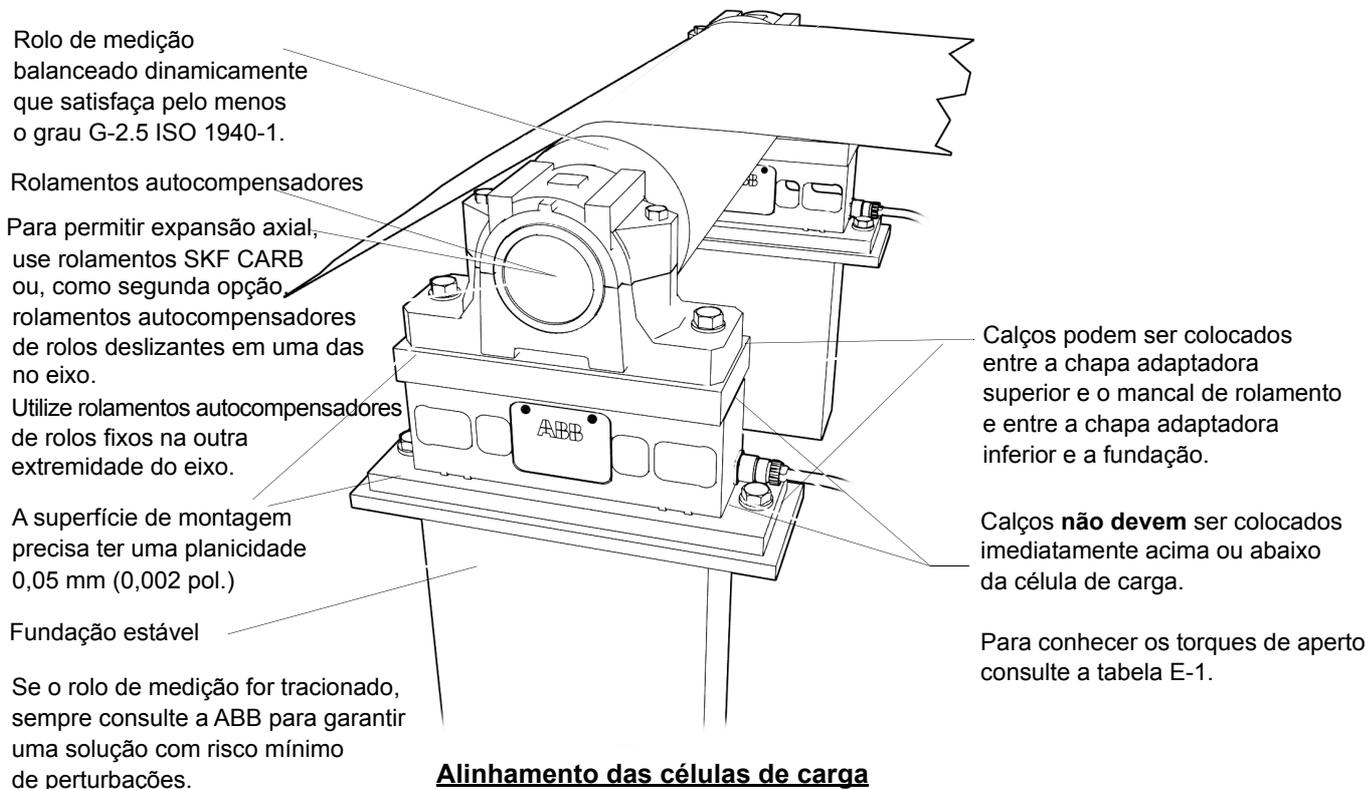
Regra 2: Se $F_{RT} > 1/3$ de F_{nom}
Recomenda-se que F_R seja pelo menos 30% de F_{RT}

F_R = Componente de força da tensão da tira na direção de medição
 F_{RT} = Força de tara na direção de medição

- e. Verifique os dados da célula de carga de maneira que os limites de altura de montagem e de forças transversais e axiais não sejam excedidos.
4. Projete a estrutura de apoio e/ou chapas adaptadoras.

E.4 Requisitos de instalação

Para conseguir a precisão especificada, a maior confiabilidade possível e estabilidade a longo prazo, instale as células de carga conforme os requisitos abaixo.



Alinhamento das células de carga

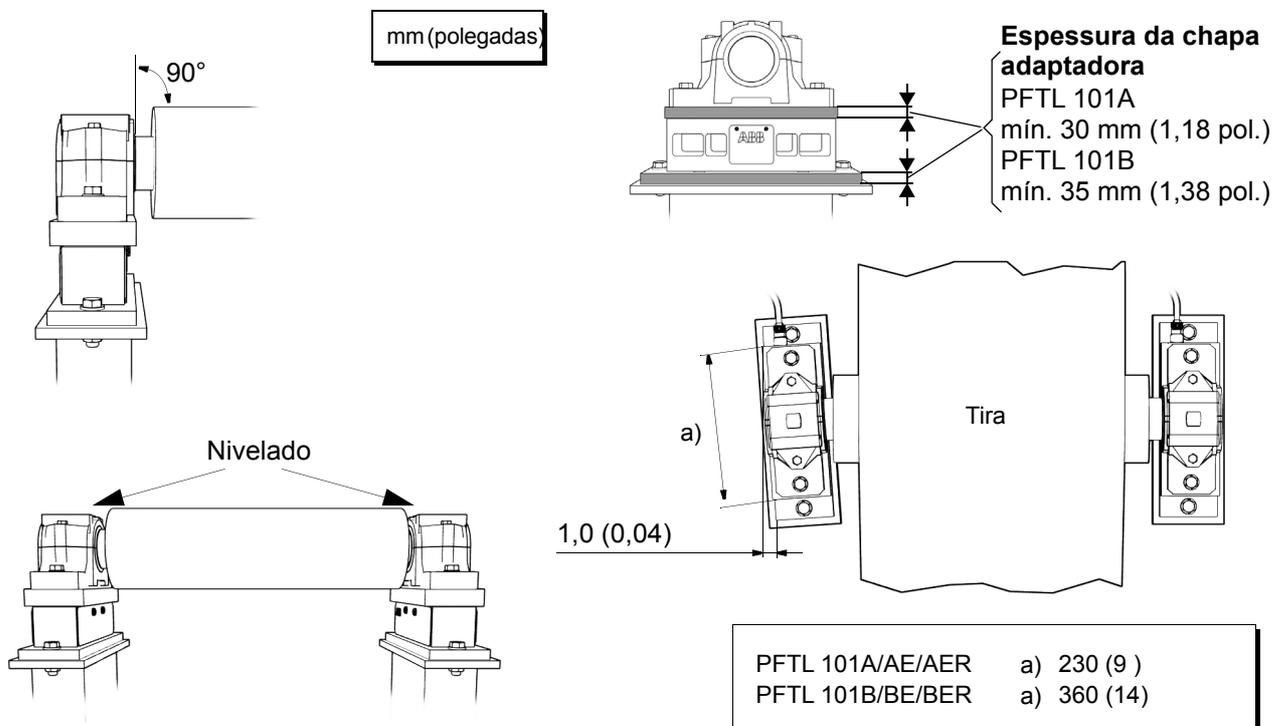
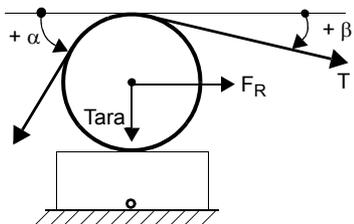


Figura E-1. Requisitos de instalação

E.5 Alternativas de montagem, cálculo de força e cálculo do ganho de abraçamento

E.5.1 Montagem horizontal

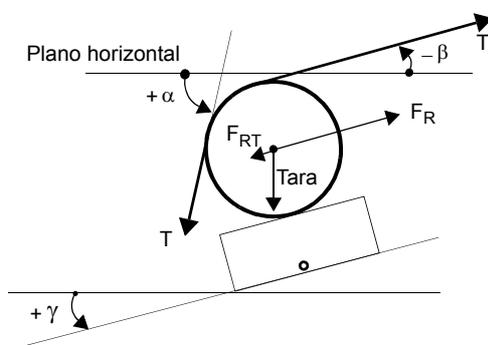
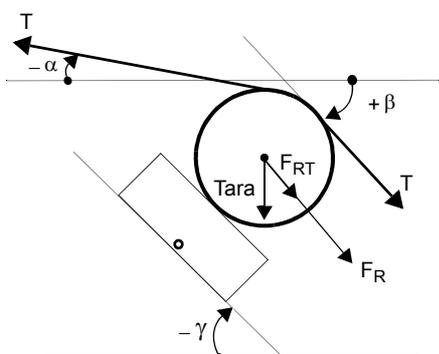


Na maioria dos casos, a montagem horizontal é a solução mais óbvia e mais simples. A célula de carga deve, portanto, ser montada horizontalmente quando possível.

$$F_R = T \times (\cos \beta - \cos \alpha)$$
$$F_{RT} = 0 \text{ (a força de tara não é medida)}$$
$$F_{Rtot} = F_R + F_{RT} = T \times (\cos \beta - \cos \alpha)$$

$$T \text{ (Tension)} = \text{Ganho de abraçamento} \times F_R$$
$$\text{Ganho de abraçamento} = \frac{T}{F_R} = \frac{T}{T(\cos \beta - \cos \alpha)}$$
$$\text{Ganho de abraçamento} = \frac{1}{\cos \beta - \cos \alpha}$$

E.5.2 Montagem inclinada



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

$$F_{RT} = -Tara \times \text{sen } \gamma$$

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

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

$$T \text{ (Tension)} = \text{Ganho de abraçamento} \times F_R$$

$$\text{Ganho de abraçamento} = \frac{T}{F_R} = \frac{T}{T[\cos(\beta + \gamma) - \cos(\alpha - \gamma)]}$$

$$\text{Ganho de abraçamento} = \frac{1}{\cos(\beta + \gamma) - \cos(\alpha - \gamma)}$$

Às vezes é necessário montar a célula de carga em um plano inclinado devido a restrições mecânicas do projeto da máquina ou à necessidade de se ter um componente de força suficiente aplicado à célula de carga.

A montagem inclinada adiciona um componente de força de tara na direção de medição e modifica os componentes de força conforme mostrado.

NOTA

No cálculo, é importante que os ângulos sejam colocados nas equações com os sinais corretos em relação ao plano horizontal.

E.6 Cálculo de força para medição com uma única célula de carga

Em alguns casos, basta medir a tensão com apenas uma célula de carga montada em uma das extremidades do rolo. Ainda assim, o rolo deve ser apoiado em ambas as extremidades.

E.6.1 A solução mais comum e mais simples

A solução mais óbvia e mais simples é uma montagem horizontal com a tira distribuída uniformemente e centralizada no rolo.

Contanto que o rolo esteja apoiado em ambas as extremidades, os mesmos cálculos fornecidos na [Seção E.5, Alternativas de montagem, cálculo de força e cálculo do ganho de abraçamento](#) são válidos.

NOTA

A precisão da medição com uma única célula de carga depende em muito da capacidade de se determinar o centro de força. Como a distribuição de esforços direcional-transversais é geralmente desigual, isso não é algo fácil. A célula de carga produzirá, porém, uma medição estável e repetível.

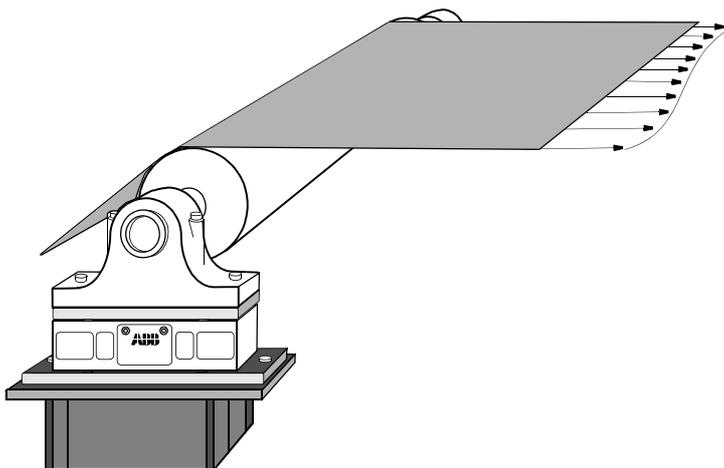
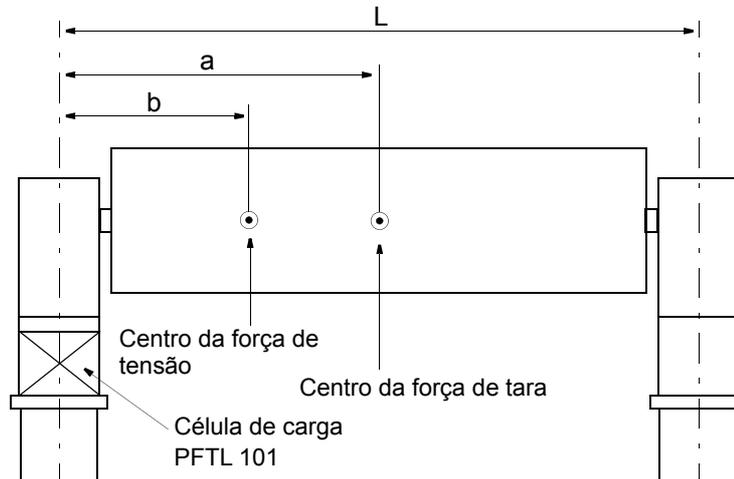


Figura E-2. Distribuição de esforços direcional-transversais

E.6.2 Cálculo de força quando a tira não está centralizada no rolo

Use os cálculos abaixo para montagem horizontal ou inclinada quando a tira não está centralizada no rolo.

A força aplicada na célula de carga será proporcional à distância entre o centro da força de tensão e a linha de centro da célula de carga (veja a figura).



Procedimento de cálculo:

1. Montagem horizontal ou inclinada?
2. Calcule F_R e F_{RT} , consulte a [Seção E.5, Alternativas de montagem, cálculo de força e cálculo do ganho de abraçamento](#).
3. Use as equações seguintes:

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

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

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

onde:

L = Distância entre a linha de centro da célula de carga e a linha de centro do rolamento oposto

a = Distância entre o centro da força de tara e a linha de centro da célula de carga

b = Distância entre o centro da força de tensão e a linha de centro da célula de carga

E.7 Montagem das células de carga

As instruções abaixo aplicam-se a uma disposição de montagem típica. Variações são permitidas, desde que os requisitos da [Seção E.4, Requisitos de instalação](#) sejam respeitados.

Se necessário, use cavilhas tubulares para manter na posição a célula de carga (veja instruções na [figura E-3](#)).

1. Limpe a fundação e outras superfícies de montagem.
2. Coloque a chapa adaptadora inferior na célula de carga.
Aperte os parafusos com o torque indicado na [tabela E-1](#).
3. Coloque a célula de carga e a chapa adaptadora inferior na fundação, mas não aperte totalmente os parafusos.
4. Coloque a chapa adaptadora superior na célula de carga.
Aperte os parafusos com o torque indicado na [tabela E-1](#).
5. Coloque o mancal de rolamento e o rolo na chapa adaptadora superior, mas não aperte totalmente os parafusos.

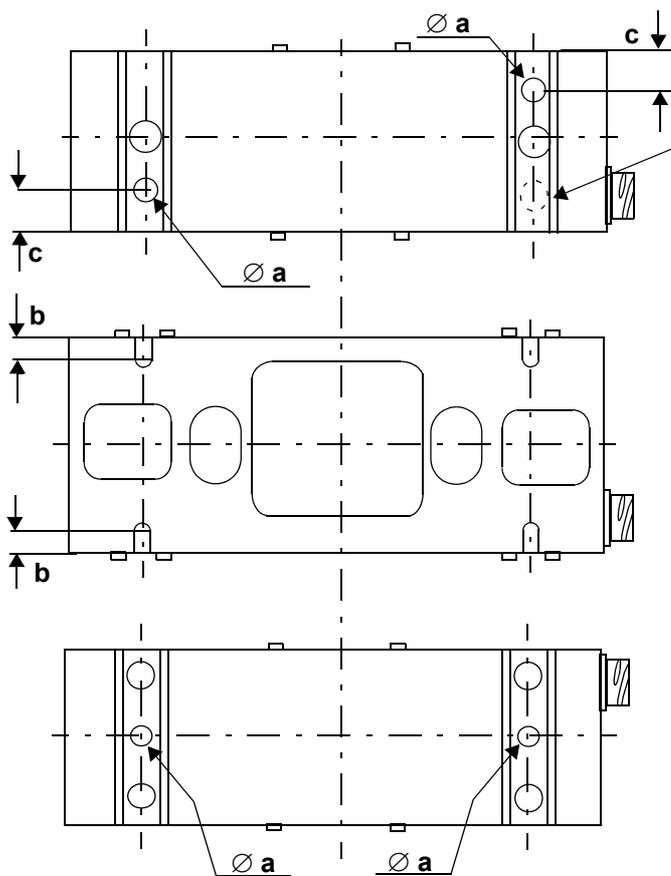
CUIDADO

Durante essa operação, é possível sobrecarregar as células de carga se a operação não for feita com o cuidado suficiente, especialmente se o rolo for pesado. As células de carga mais críticas são, naturalmente, as PFTL 101A-0,5 kN e PFTL 101B-2 kN. As aplicações com montagem inclinada são as mais críticas.

6. Ajuste as células de carga de maneira que elas fiquem paralelas entre si e alinhadas com a direção axial do rolo. Aperte os parafusos da fundação (consulte a [tabela E-1](#)).
7. Ajuste o rolo de maneira que ele fique em ângulo reto com a direção longitudinal das células de carga. Aperte os parafusos da chapa adaptadora superior (consulte a [tabela E-1](#)).

Tabela E-1. Torques de aperto para a célula de carga PFTL 101

Alternativa	Tipo de parafusos	Classe de resistência	Tipo de lubrificação	Dimensão	Torque de aperto [Nm] ± 5%
1 (Recomendada)	Parafusos de liga de aço Classe de resistência conforme ISO 898/1	12.9	Óleo	M12	136 Nm
				M16	333 Nm
				M20	649 Nm
2 (Recomendada)	Parafusos de liga de aço Classe de resistência conforme ISO 898/1	12.9	MoS ₂	M12	117 Nm
				M16	286 Nm
				M20	558 Nm
3	Aço inoxidável (A2-80) ou aço resistente a ácidos (A4-80), Classe de resistência conforme ISO 3506	A2-80 ou A4-80	Cera	M12	76 Nm
				M16	187 Nm
				M20	364 Nm
4	Aço inoxidável (A2-80) ou aço resistente a ácidos (A4-80), Classe de resistência conforme ISO 3506	A2-80 ou A4-80	Óleo ou emulsão	M12	65 Nm
				M16	161 Nm
				M20	313 Nm



NOTA
 Não perfure nessa área, pois a fiação interna pode ser danificada.

Célula de carga PFTL 101	$\varnothing a$	b	c	Cavilha tubular
A/AE/AER	8	15	15	$\varnothing 8,4 \text{ mm}$
B/BE/BER	12	15	20	$\varnothing 12,5 \text{ mm}$

Figura E-3. Perfuração dos orifícios para cavilhas

E.7.1 Roteamento do cabo da célula de carga

O cabo precisa ser apoiado com braçadeiras e roteado para evitar o desvio de forças através do cabo.

E.8 Dados técnicos

Tabela E-2. Dados técnicos dos diversos tipos de célula de carga PFTL 101

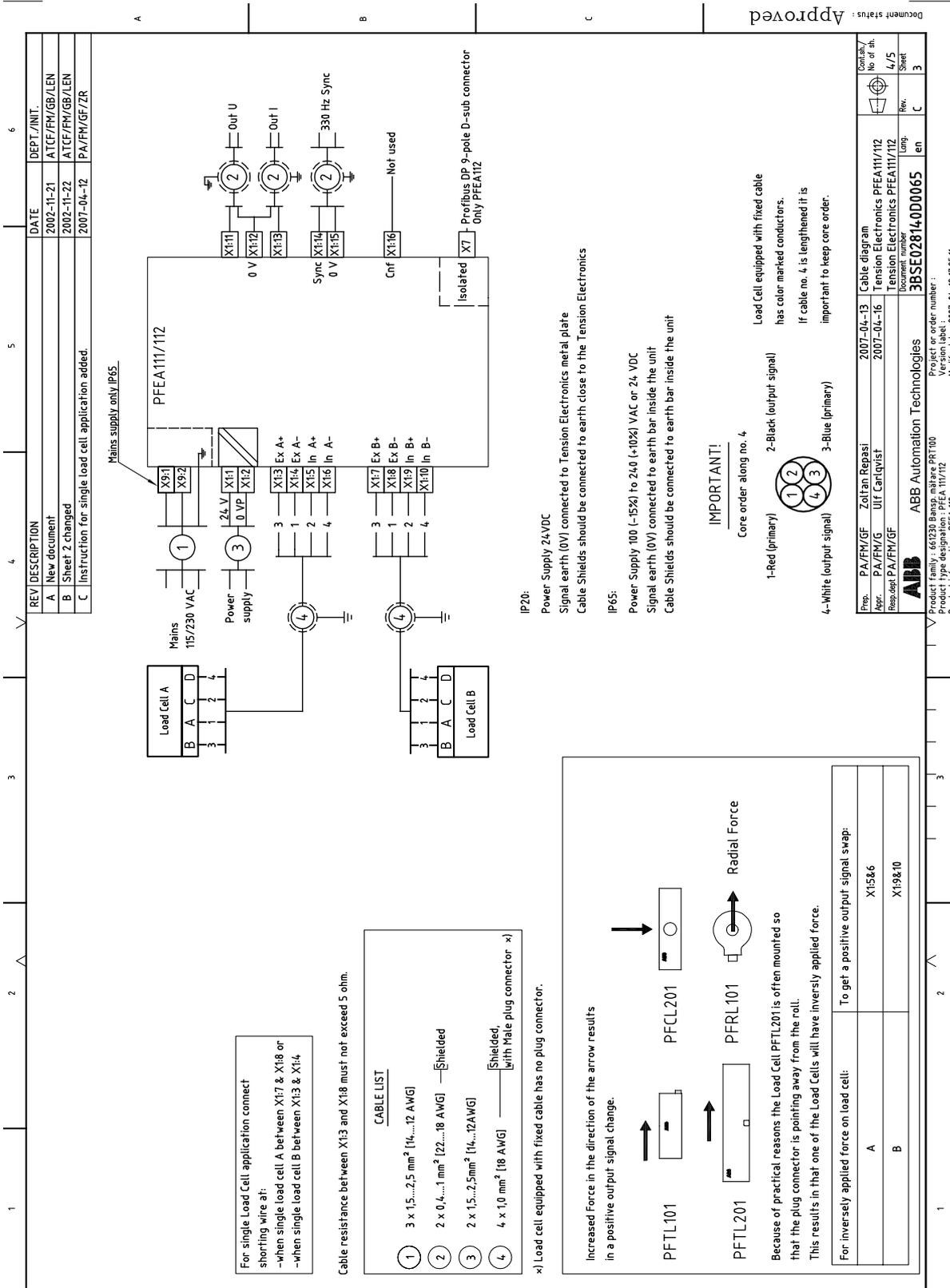
PFTL 101	Tipo	Dados				Unidade	
Carga nominal							
Carga nominal na direção de medição, F_{nom}	A/AE/AER	0,5 (112)	1,0 (225)	2,0 (450)		kN (lb)	
	B/BE/BER			2,0 (450)	5,0 (1.120)		10,0 (2.250)
Carga transversal permitida dentro da precisão, F_{Vnom}	A/AE/AER	5 (1.120)	10 (2.250)	10 (2.250)			
	B/BE/BER			30 (6.740)	30 (6.740)		30 (6.740)
Carga axial permitida dentro da precisão, F_{Anom}	A/AE/AER	2 (450)	5 (1.120)	5 (1.120)			
	B/BE/BER			5 (1.120)	10 (2.250)		10 (2.250)
Capacidade de sobrecarga							
Carga máx. na direção de medição sem alteração permanente dos dados, F_{max}	A/AE/AER	2,5 (562)	5 (1.120)	10 (2.250)			
	B/BE/BER			10 (2.250)	25 (5.620)	50 (11.200)	80 (18.000)
Constante elástica	A/AE/AER	32 (183)	65 (372)	130 (744)		kN/mm (1.000 lb/pol.)	
	B/BE/BER			130 (744)	325 (1.860)		650 (3.718)
Dados mecânicos							
Comprimento	A/AE/AER	230 (9)	230 (9)	230 (9)		mm (polegada)	
	B/BE/BER			360 (14)	360 (14)		360 (14)
Largura	A/AE/AER	84 (3,3)	84 (3,3)	84 (3,3)			
	B/BE/BER			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)

Tabela E-2. Dados técnicos dos diversos tipos de célula de carga PFTL 101

PFTL 101	Tipo	Dados				Unidade
Peso	A/AE/AER	9 (20)	9 (20)	10 (22)		kg (lb)
	B/BE/BER			20 (44)	21 (46) 21 (46) 23 (51)	
Material	A/AE/B/BE	Aço inoxidável: SS 2383 DIN 17440 X12CrMoS17 Werkstoffnr 1.4104 AISI 430F				
	AER/BER	Aço resistente a ácidos: SS 2348 DIN 17440 X2CrNiMo17 13 2 Werkstoffnr 1.4404 AISI 316L				
Precisão						
Classe de precisão		± 0,5				
Desvio de linearidade		≤ ± 0,3				%
Erro de repetibilidade		≤ ± 0,05				
Histerese		≤ 0,2				
Faixa de temperaturas compensada		+20 - +80 (+68 - +176)				°C (°F)
Deslocamento do ponto zero	A/AE/AER B/BE/BER	≤ ± 30 / 80 ⁽¹⁾ (17 / 44 ⁽¹⁾)				ppm/K (ppm/F)
Deslocamento de sensibilidade		≤ ± 150 (≤ ± 83)				
Faixa de temperaturas de trabalho		-10 - +105 (+14 - +221)				°C (°F)
Deslocamento do ponto zero		≤ ± 50 / 100 ⁽¹⁾ / (28 / 56 ⁽¹⁾)				ppm/K (ppm/F)
Deslocamento de sensibilidade		≤ ± 250 (≤ ± 139)				
Faixa de temperaturas de armazenamento		-40 - +105 (-40 - +221)				°C (°F)
Índice de proteção	A/B	IP 65		Conforme 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 cabos 3BSE028140D0065, página 3/5, rev. C



REV	DESCRIPTION	DATE	DEPT./INIT.
A	New document	2002-11-21	ATCF/FR/GB/LEN
B	Sheet 2 changed	2002-11-22	ATCF/FR/GB/LEN
C	Instruction for single load cell application added.	2007-04-12	PA/FR/GF/ZR

REV	DESCRIPTION	DATE	DEPT./INIT.
A	New document	2002-11-21	ATCF/FR/GB/LEN
B	Sheet 2 changed	2002-11-22	ATCF/FR/GB/LEN
C	Instruction for single load cell application added.	2007-04-12	PA/FR/GF/ZR

REV	DESCRIPTION	DATE	DEPT./INIT.
A	New document	2002-11-21	ATCF/FR/GB/LEN
B	Sheet 2 changed	2002-11-22	ATCF/FR/GB/LEN
C	Instruction for single load cell application added.	2007-04-12	PA/FR/GF/ZR

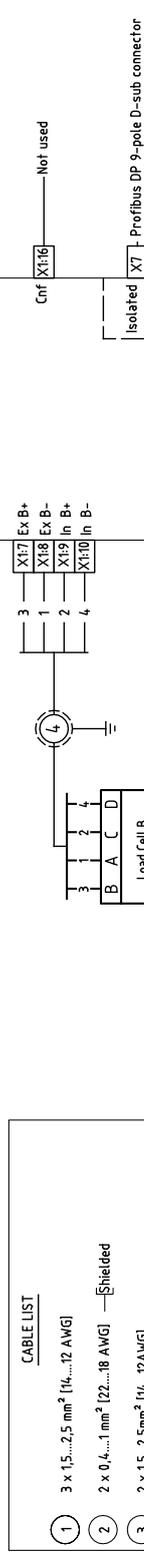
REV	DESCRIPTION	DATE	DEPT./INIT.
A	New document	2002-11-21	ATCF/FR/GB/LEN
B	Sheet 2 changed	2002-11-22	ATCF/FR/GB/LEN
C	Instruction for single load cell application added.	2007-04-12	PA/FR/GF/ZR

For single Load Cell application connect shorting wire at:
 --When single load cell A between X17 & X18 or
 --When single load cell B between X13 & X14

Cable resistance between X13 and X18 must not exceed 5 ohm.

CABLE LIST	
1	3 x 15...2.5 mm ² [14...12 AWG]
2	2 x 0.4...1 mm ² [22...18 AWG] —Shielded
3	2 x 15...2.5mm ² [14...12AWG]
4	4 x 1.0 mm ² [18 AWG] —Shielded, with Male plug connector -x)

x) Load cell equipped with fixed cable has no plug connector.



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.

To get a positive output signal swap:

Force direction	Output signal
Increased force in the direction of the arrow	Positive output signal change
Radial force	Positive output signal change

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.

To get a positive output signal swap:

Force direction	Output signal
Increased force in the direction of the arrow	Positive output signal change
Radial force	Positive output signal change

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.

To get a positive output signal swap:

Force direction	Output signal
Increased force in the direction of the arrow	Positive output signal change
Radial force	Positive output signal change

Approved

Document status : Approved

Project name : 66330 Black Box PFT100
 Product type designation : PFEA111/112
 Product information : PFEA 110

Project order number :
 Modify date : 2007-04-12 17:25:11

IP20:
 Power Supply 24VDC
 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

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.



Load Cell equipped with fixed cable has color marked conductors.
 If cable no. 4 is lengthened it is important to keep core order.

1-Red (primary)
 2-Black (output signal)
 3-Blue (primary)
 4-White (output signal)

1-Red (primary)
 2-Black (output signal)
 3-Blue (primary)
 4-White (output signal)

Project name : 66330 Black Box PFT100
 Product type designation : PFEA111/112
 Product information : PFEA 110

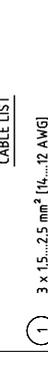
Project order number :
 Modify date : 2007-04-12 17:25:11

IP20:
 Power Supply 24VDC
 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

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.



Load Cell equipped with fixed cable has color marked conductors.
 If cable no. 4 is lengthened it is important to keep core order.

1-Red (primary)
 2-Black (output signal)
 3-Blue (primary)
 4-White (output signal)

1-Red (primary)
 2-Black (output signal)
 3-Blue (primary)
 4-White (output signal)

Project name : 66330 Black Box PFT100
 Product type designation : PFEA111/112
 Product information : PFEA 110

Project order number :
 Modify date : 2007-04-12 17:25:11

IP20:
 Power Supply 24VDC
 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

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.



Load Cell equipped with fixed cable has color marked conductors.
 If cable no. 4 is lengthened it is important to keep core order.

1-Red (primary)
 2-Black (output signal)
 3-Blue (primary)
 4-White (output signal)

1-Red (primary)
 2-Black (output signal)
 3-Blue (primary)
 4-White (output signal)

Project name : 66330 Black Box PFT100
 Product type designation : PFEA111/112
 Product information : PFEA 110

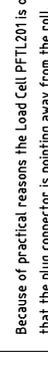
Project order number :
 Modify date : 2007-04-12 17:25:11

IP20:
 Power Supply 24VDC
 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

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.



Load Cell equipped with fixed cable has color marked conductors.
 If cable no. 4 is lengthened it is important to keep core order.

1-Red (primary)
 2-Black (output signal)
 3-Blue (primary)
 4-White (output signal)

1-Red (primary)
 2-Black (output signal)
 3-Blue (primary)
 4-White (output signal)

Project name : 66330 Black Box PFT100
 Product type designation : PFEA111/112
 Product information : PFEA 110

Project order number :
 Modify date : 2007-04-12 17:25:11

IP20:
 Power Supply 24VDC
 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

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.



Load Cell equipped with fixed cable has color marked conductors.
 If cable no. 4 is lengthened it is important to keep core order.

1-Red (primary)
 2-Black (output signal)
 3-Blue (primary)
 4-White (output signal)

1-Red (primary)
 2-Black (output signal)
 3-Blue (primary)
 4-White (output signal)

Project name : 66330 Black Box PFT100
 Product type designation : PFEA111/112
 Product information : PFEA 110

Project order number :
 Modify date : 2007-04-12 17:25:11

IP20:
 Power Supply 24VDC
 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

IMPORTANT!
 Core order along no. 4

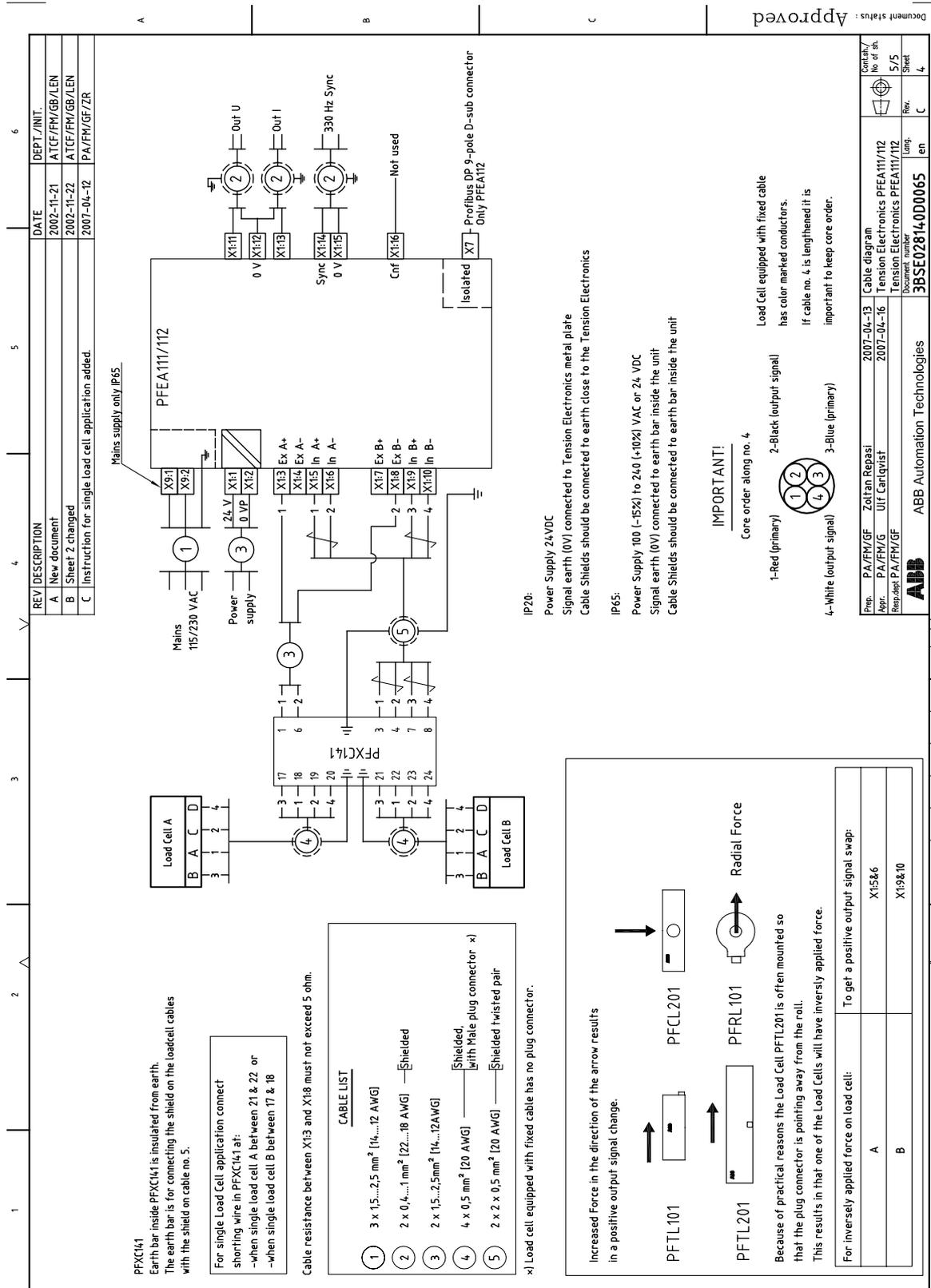
Load Cell equipped with fixed cable has color marked conductors.
 If cable no. 4 is lengthened it is important to keep core order.



Load Cell equipped with fixed cable has color marked conductors.
 If cable no. 4 is lengthened it is important to keep core order.

1-Red (primary)
 2-Black (output signal)
 3-Blue (primary)
 4-White (output signal)

E.10 Diagrama de cabos 3BSE028140D0065, página 4/5, rev. C

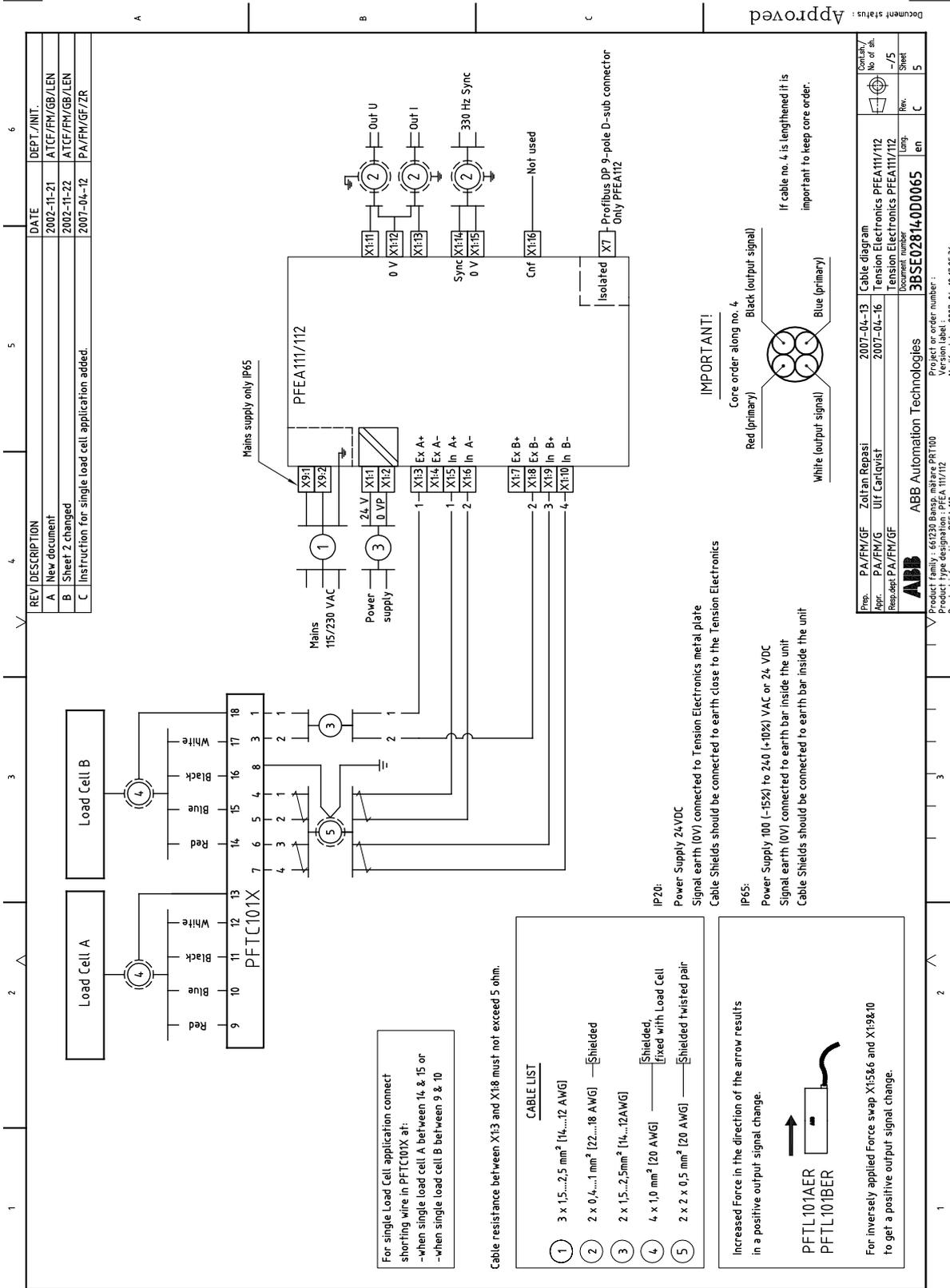


Document status: Approved

Prep.	PA/FM/GF	Zoltan Repasi	2007-04-13	Cable diagram
Appr.	PA/FM/G	Ulf Carlqvist	2007-04-16	Tension Electronics PFEA111/112
Revised	PA/FM/GF			Tension Electronics PFEA111/112
Document number	3BSE028140D0065			
Long.	en			
Rev.	C			
Sheet	5/5			
Contach. / No of sh.				4

Project or order number: PFEA111/112
 Version label: PFEA111/112
 Product family: 661230 Bausp. plate PR100
 Product type designation: PFEA111/112
 Product information: PFEA 110
 Modify date: 2007-04-12 17:25:24

E.11 Diagrama de cabos 3BSE028140D0065, página 5/5, rev. C

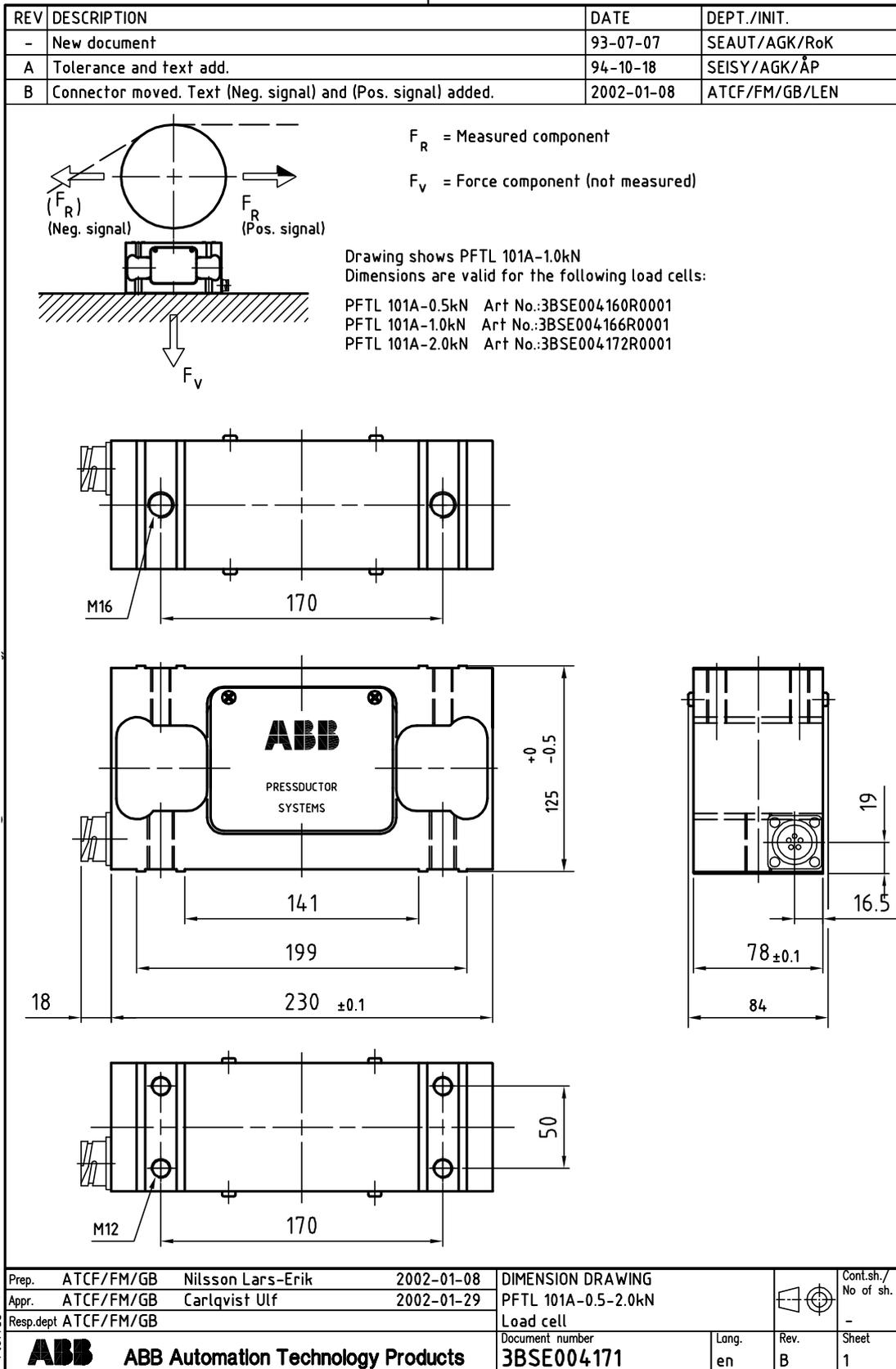


Document status : Approved

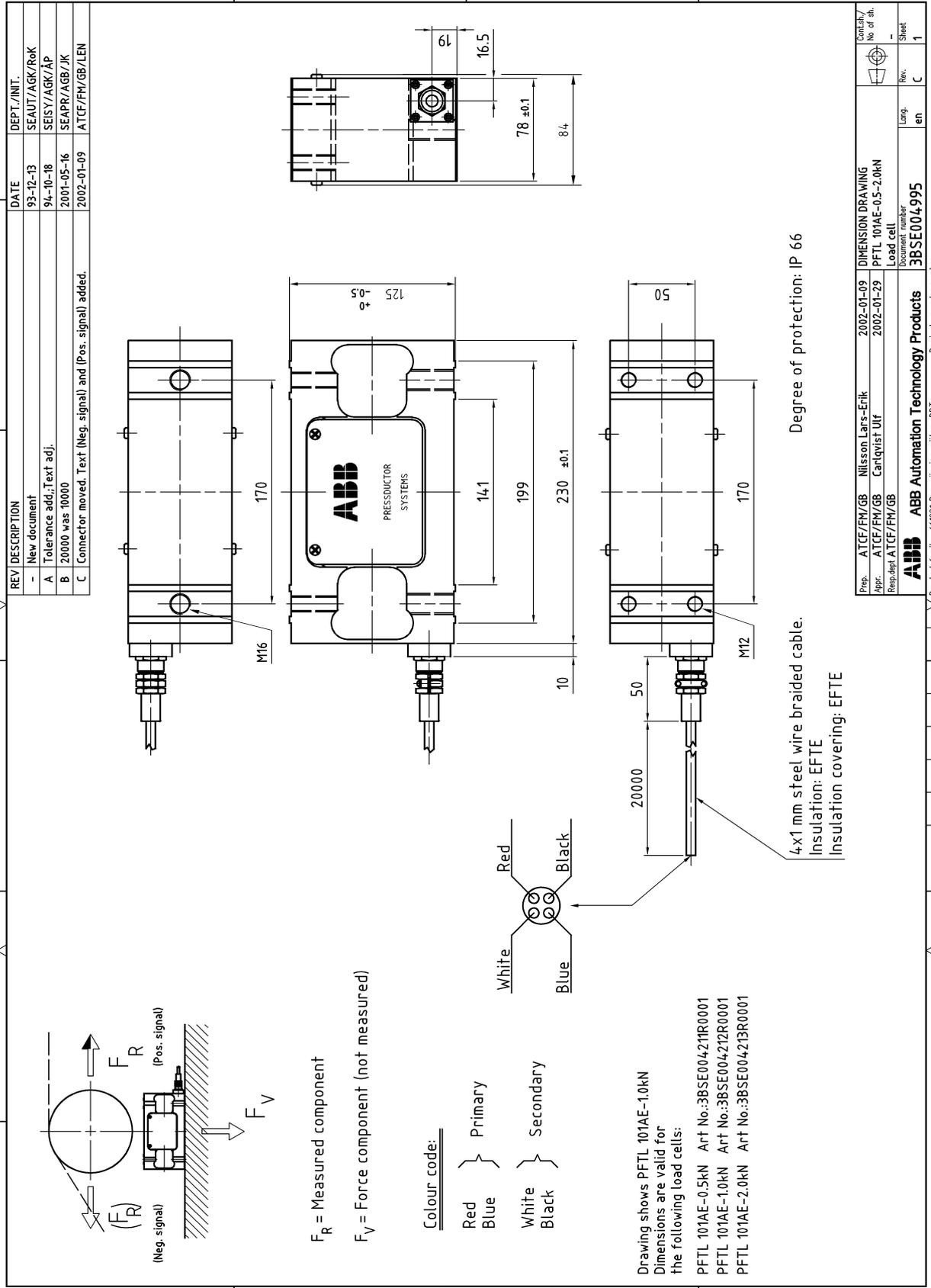
Rev.	Rev.	Rev.	Rev.	Rev.
C	C	C	C	C

Contract / No of sh. /- /5
 Sheet 5

E.12 Desenho cotado, 3BSE004171, rev. B



E.13 Desenho cotado, 3BSE004995, rev. C



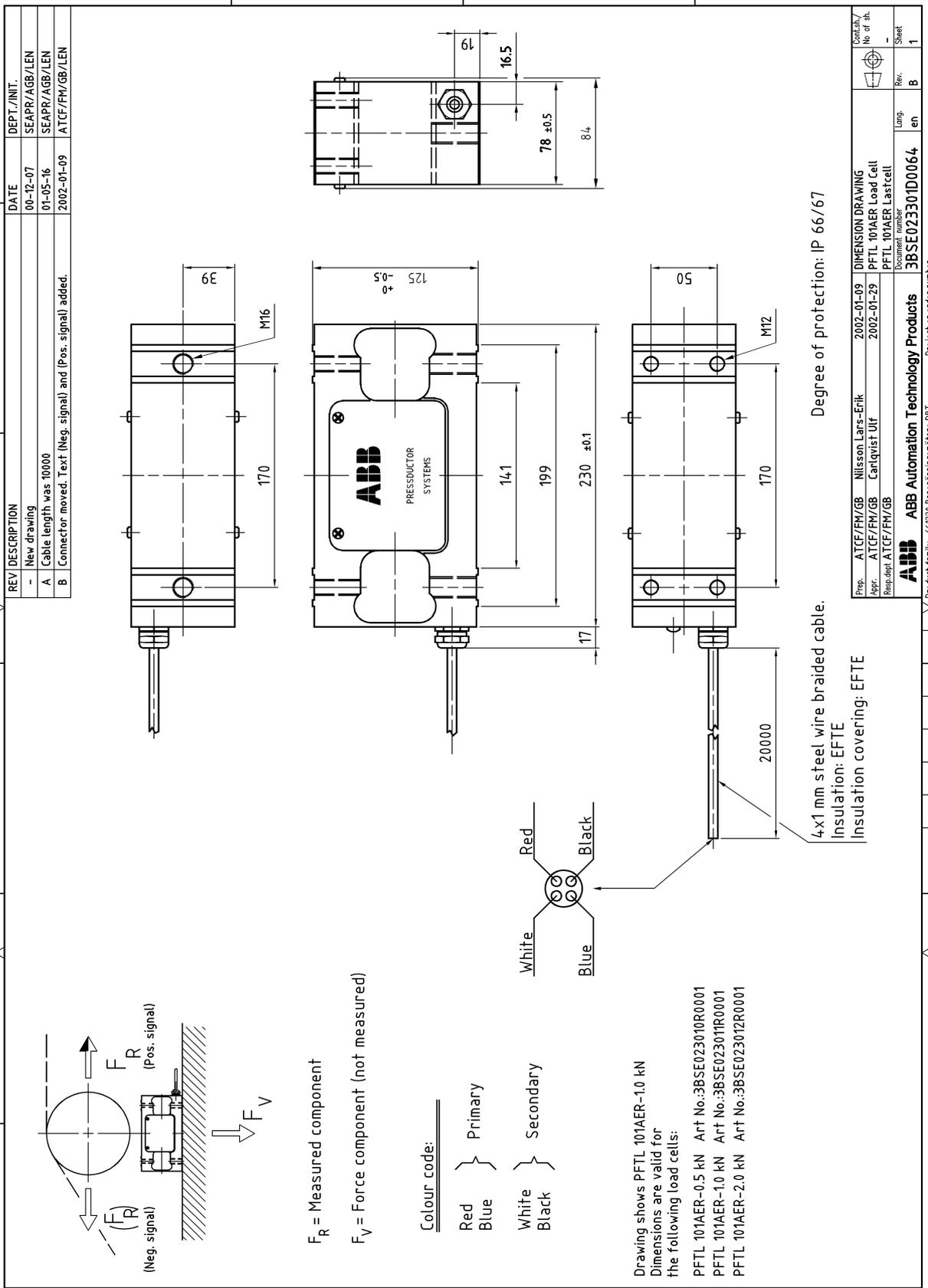
Cont./sh.	No. of sh.
	1

Lang.	Rev.	Sheet
en	C	1

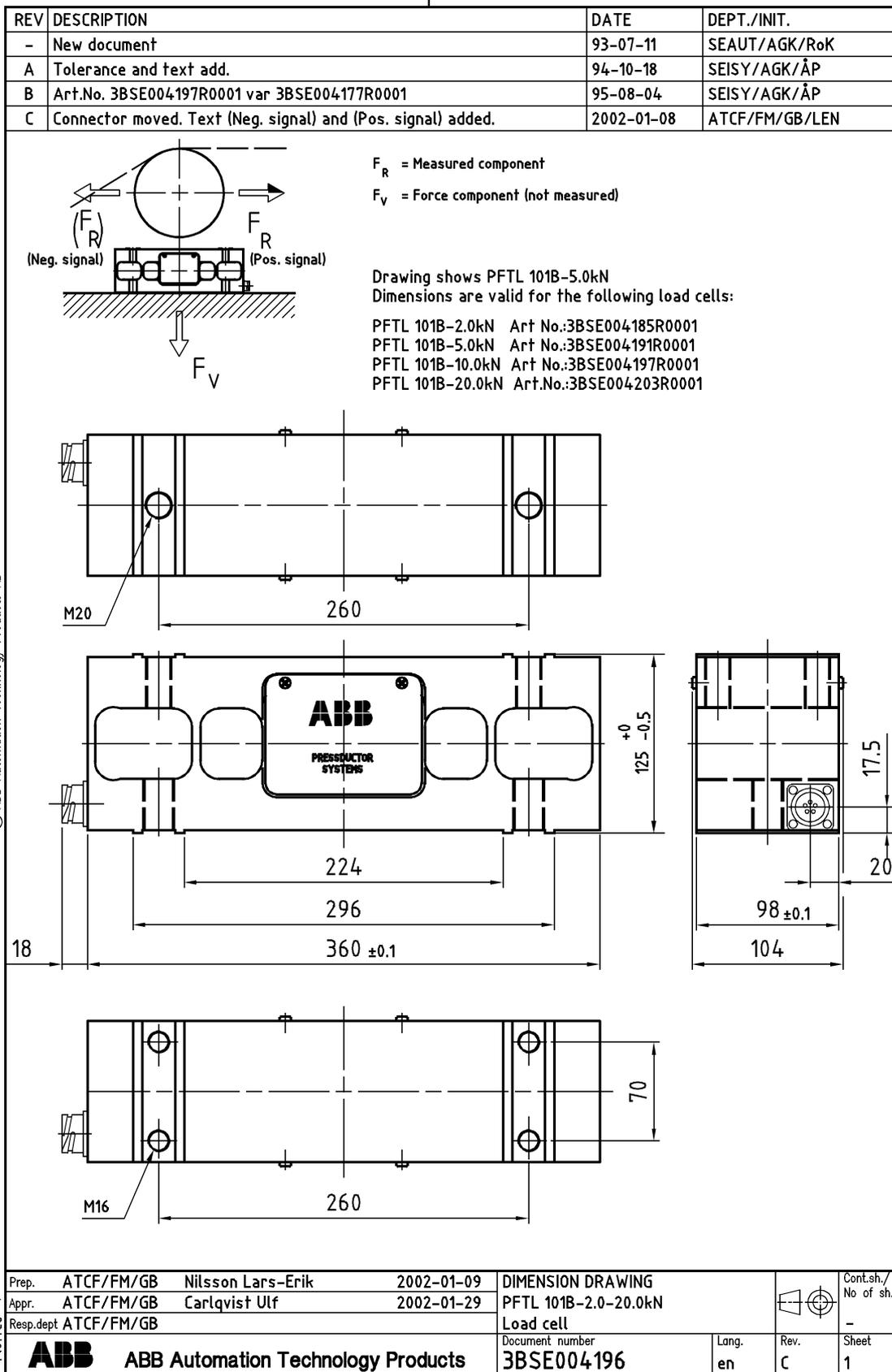
Prep.	ATCF/FM/GB	Nilsson Lars-Erik	2002-01-09	DIMENSION DRAWING
Appr.	ATCF/FM/GB	Carqvist Ulf	2002-01-29	PFTL 101AE-0.5-2.0kN
Resp./dept.	ATCF/FM/GB			Load cell
				Document number
				3BSE004995

Product Family: 643720 BaseUnitModuleBase PRT
 Printed on order number:

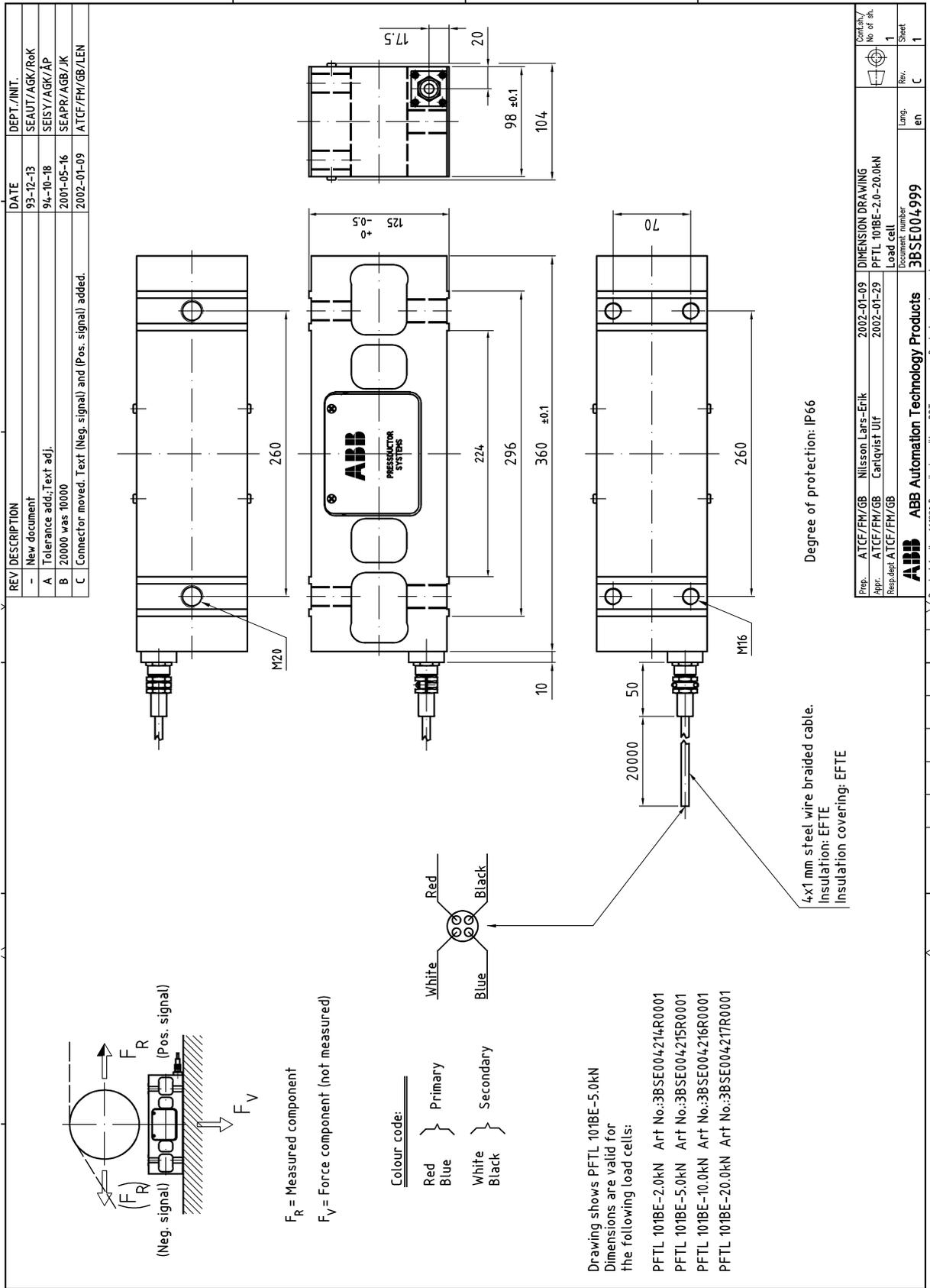
E.14 Desenho cotado, 3BSE023301D0064, rev. B



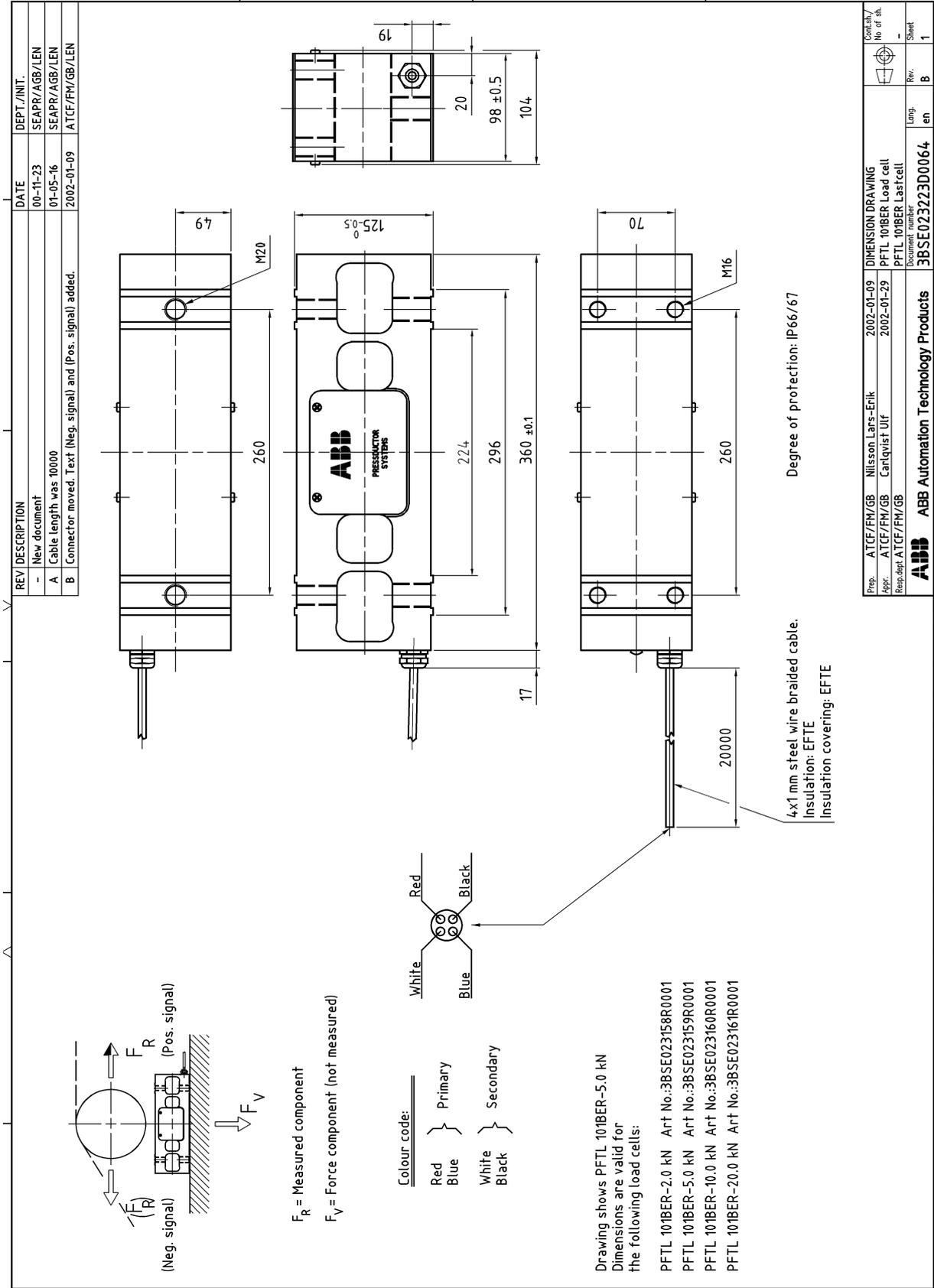
E.15 Desenho cotado, 3BSE004196, rev. C



E.16 Desenho cotado, 3BSE004999, rev. C



E.17 Desenho cotado, 3BSE023223D0064, rev. B



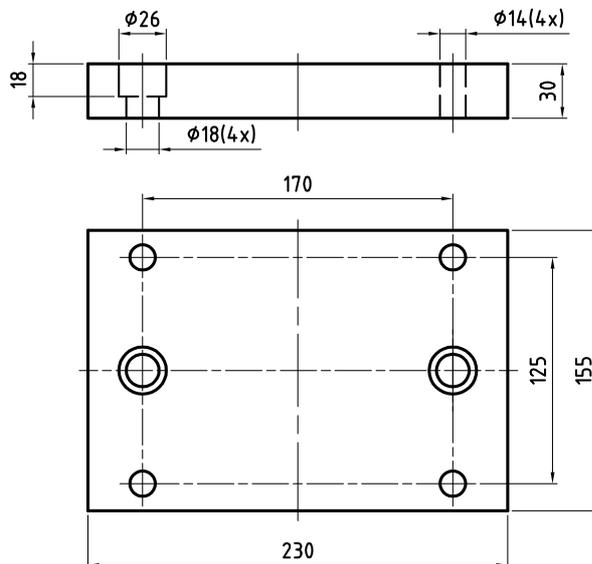
Prep: ATCF/FM/GB	Nilsson Lars-Erik	2002-01-09	DIMENSION DRAWING	Cont./No. of sh.
Appr: ATCF/FM/GB	Carlqvist Ulf	2002-01-29	PFTL 101BER Load cell	
Resp.dept: ATCF/FM/GB			PFTL 101BER Last cell	
ABB ABB Automation Technology Products Product family: 667220 Banaabinnimastare PBT				Cont./No. of sh. Sheet 1
Project or order number: 3BSE023223D0064				Lang. en Rev. B

E.18 Desenho cotado, 3BSE012173, rev. F

REV	DESCRIPTION	DATE	DEPT./INIT.
-	New drawing	97-02-28	SEISY/AGK/ÅP
A	Yield strenght was 250 N/mm ²	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/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 ²), 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 ²), 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 ²), 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.

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	Lang.	Rev.	Sheet
		ABB AB	3BSE012173	en	F	1

Product family : 661220 Basep. mätare PFT100

Project or order number :

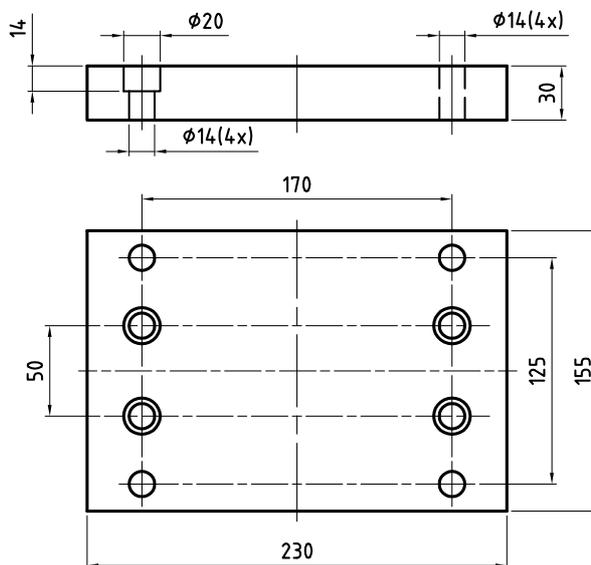
Document status : Approved

E.19 Desenho cotado, 3BSE012172, rev. 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 ²), 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 ²), 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 ²), 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.

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: 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 Övr. adpt. platta PFTL101A/AE/AER		-
Resp.dept	PA/FMGF			Document number	Lang.	Rev.
		ABB AB		3BSE012172	en	F
						Sheet
						1

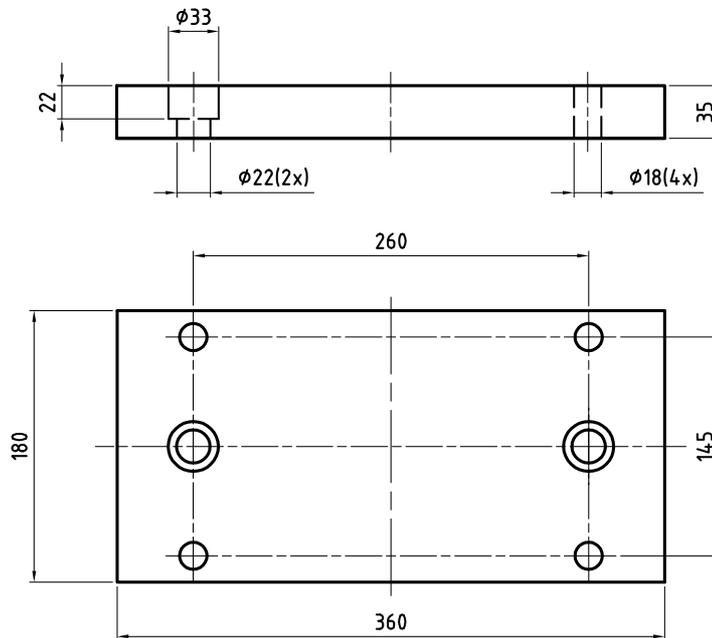
Document status : Approved

E.20 Desenho cotado, 3BSE012171, rev. F

REV	DESCRIPTION	DATE	DEPT./INIT.
-	New drawing	97-02-28	SEISY/AGK/ÅP
A	Yield strength was 250N/mm ²	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 ²), 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 ²), 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
PFTL101BER	Austenitic Stainless Steel.	Hardness 150-350HB, Yield stress=220MPa(N/mm ²), 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 : 3BSE030638D3201

Weight: 18 kg

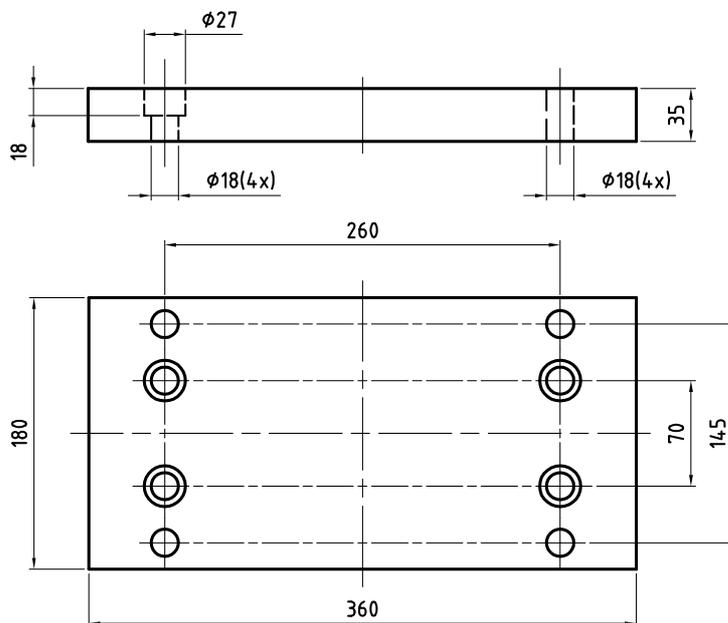
Prep.	PA/FMGF	Magnus X Lindström	2013-06-10	Dimension drawing Low. adpt. plate PFTL101B/BE/BER Und. adpt. platta PFTL101B/BE/BER		Cont.sh./ No of sh.
Appr.	PA/FMGF	Håkan F Wintzell	2013-06-14			-
Resp.dept	PA/FMGF			Document number	Long.	Rev.
		ABB AB		3BSE012171	en	F
						Sheet
						1

Document status : Approved

E.21 Desenho cotado, 3BSE012170, rev. F

REV	DESCRIPTION	DATE	DEPT./INIT.
-	New drawing	97-02-28	SEISY/AGK/ÅP
A	Yield strength was 250 N/mm ²	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 ²), 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 ²), 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 ²), 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/FM/GF	Magnus X Lindström	2013-06-10	Dimension drawing Top adpt. plate PFTL101B/BE/BER Övre adpt platta PFTL101B/BE/BER		Cont.sh./	
Appr.	PA/FM/GF	Håkan F Wintzell	2013-06-14			No of sh.	
Resp.dept	PA/FM/GF					-	
	ABB AB			Document number	Lang.	Rev.	Sheet
				3BSE012170	en	F	1

Document status : Approved

Apêndice F PFCL 201 - Projeto da instalação da célula de carga

F.1 Sobre este apêndice

Este apêndice descreve o procedimento para projetar a instalação da célula de carga.

Ele é composto pelas seguintes seções:

- Considerações básicas de aplicação
- Projeto da instalação da célula de carga (guia passo a passo)
- Requisitos de instalação
- Cálculo de força e ganho de abraçamento
 - Montagem horizontal
 - Montagem inclinada
 - Medição de lado único
- Montagem das células de carga
- Dados técnicos
- Desenhos
 - Diagrama(s) de cabos
 - Desenho(s) cotado(s)

F.2 Considerações básicas de aplicação

Cada aplicação possui seus próprios requisitos específicos que devem ser levados em consideração, embora algumas considerações básicas tendam a se repetir.

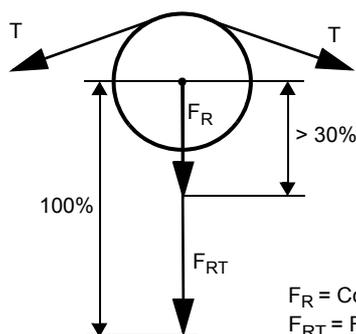
- Que tipo de processo está envolvido (fabricação de papel, conversão, etc.)?
O ambiente é rigoroso (temperatura, substâncias químicas, etc.)?
- Qual é a finalidade da medição de tensão: indicação ou controle de loop fechado?
Há algum requisito específico de precisão envolvido?
- Como é o projeto da máquina? Existe a possibilidade de modificar o projeto para utilizar a célula de carga mais apropriada ou o projeto está fechado?
- Quais são as forças que atuam sobre o rolo (intensidade e direção)?
Elas podem ser alteradas por modificação do projeto?

Se essas perguntas forem bem consideradas, a instalação terá grandes possibilidades de ser bem-sucedida. No entanto, os requisitos do projeto de uma instalação de célula de carga dependem de até que ponto a precisão de medição é necessária.

F.3 Guia passo a passo para projetar a instalação da célula de carga

O procedimento abaixo define as principais considerações envolvidas no projeto de uma instalação de célula de carga.

1. Verifique os dados das células de carga para que as exigências ambientais sejam satisfeitas.
2. Calcule as forças: vertical, horizontal e axial (direcional-transversais).
3. Dimensione e oriente a célula de carga de maneira que as diretrizes abaixo sejam satisfeitas:
 - a. Tente alcançar um valor medido que não seja inferior a 10% da tensão da tira na direção de medição da célula de carga!
 - b. Selecione o tamanho da célula de carga para que ela seja carregada com o mais próximo possível de sua carga nominal! Não dimensione o componente de força da tensão na direção de medição, F_R , para menos de 10% da carga nominal da célula de carga!
 - c. Se a diferença entre a tensão máxima e a mínima no processo for grande, escolha a célula de carga de maneira que a tensão máxima esteja na faixa estendida da célula de carga (caso isto se aplique)!
 - d. É recomendável que o componente de força medido da tensão da tira seja de pelo menos 30% do componente de força de tara (peso do rolo) que atua na direção de medição da célula de carga. O motivo dessa recomendação é a estabilidade de sinal da célula de carga, especialmente quando o sistema opera em uma ampla faixa de temperaturas. Isso significa que, se $F_{RT} < 1/3$ de F_{nom} , F_R deve ser pelo menos 10% de F_{nom} . Para uma F_{RT} maior, recomenda-se que a menor F_R seja igual a pelo menos 30% de F_{RT} .



Regra 1: Se $F_{RT} < 1/3$ de F_{nom}
 F_R deve ser pelo menos 10% de F_{nom}

Regra 2: Se $F_{RT} > 1/3$ de F_{nom}
Recomenda-se que F_R seja pelo menos 30% de F_{RT}

F_R = Componente de força da tensão da tira na direção de medição
 F_{RT} = Força de tara na direção de medição

- e. Verifique os dados da célula de carga de maneira que os limites de altura de montagem e de forças transversais e axiais não sejam excedidos.
4. Projete a estrutura de apoio e/ou chapas adaptadoras.

F.4 Requisitos de instalação

Para conseguir a precisão especificada, a maior confiabilidade possível e estabilidade a longo prazo, instale as células de carga conforme os requisitos abaixo.

Rolo de medição balanceado dinamicamente que satisfaça pelo menos o grau G-2.5 ISO 1940-1.

Rolamentos autocompensadores

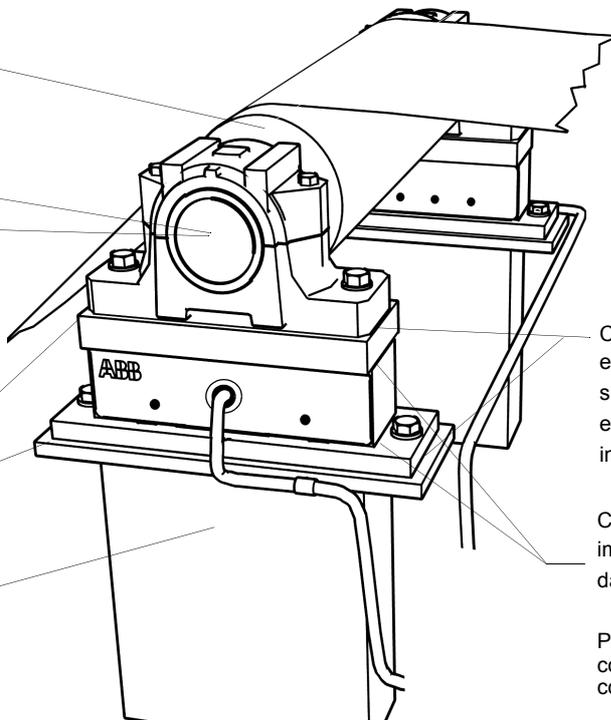
Para permitir expansão axial, use rolamentos SKF CARB ou, como segunda opção, rolamentos autocompensadores de rolos deslizantes em uma das extremidades do eixo.

Utilize rolamentos autocompensadores de rolos fixos na outra extremidade do eixo.

A superfície de montagem precisa ter uma planicidade 0,05 mm (0,002 pol.)

Fundação estável

Se o rolo de medição for tracionado, sempre consulte a ABB para garantir uma solução com risco mínimo de perturbações.



Calços podem ser colocados entre a chapa adaptadora superior e o mancal de rolamento e entre a chapa adaptadora inferior e a fundação.

Calços **não devem** ser colocados imediatamente acima ou abaixo da célula de carga.

Para conhecer os torques de aperto corretos, consulte a [tabela F-1](#) e a [tabela F-2](#).

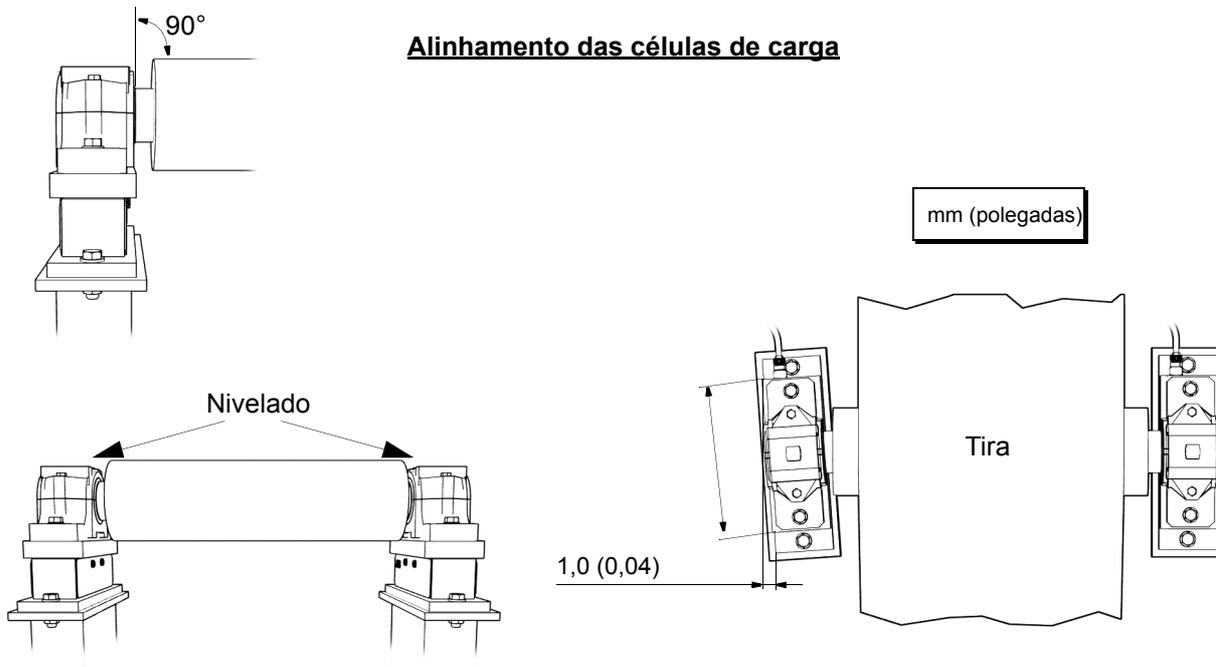
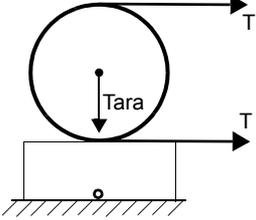
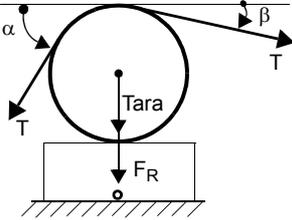
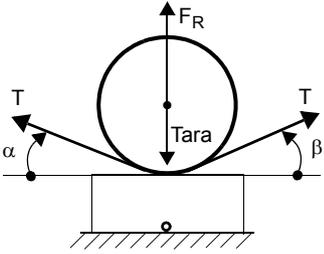


Figura F-1. Requisitos de instalação

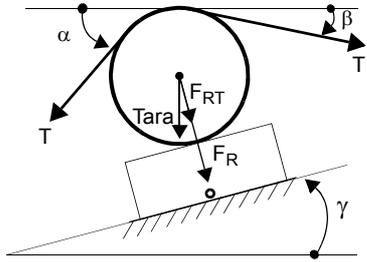
F.5 Alternativas de montagem, cálculo de força e cálculo do ganho de abraçamento

F.5.1 Montagem horizontal

<p>PFCL 201</p>  <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> Nenhuma força vertical de tensão da tira aplicada à célula de carga. </div>	<p>Na maioria dos casos, a montagem horizontal é a solução mais óbvia e mais simples. A célula de carga deve, portanto, ser montada horizontalmente quando possível.</p> <p>No entanto, caso o projeto da máquina exija uma montagem inclinada da célula de carga ou caso o caminho da tira não proporcione uma força vertical suficiente (veja a figura), a montagem inclinada é permitida e os cálculos são um tanto mais complexos (consulte a Seção F.5.2).</p>
 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> $F_R = T \times (\text{sen } \alpha + \text{sen } \beta)$ $F_{RT} = \text{Tara}$ $F_{R\text{tot}} = F_R + F_{RT} = T \times (\text{sen } \alpha + \text{sen } \beta) + \text{Tara}$ <hr/> $T (\text{Tensão}) = \text{Ganho de abraçamento} \times F_R$ $\text{Ganho de abraçam.} = \frac{T}{F_R} = \frac{T}{T(\text{sen } \alpha + \text{sen } \beta)}$ $\text{Ganho de abraçamento} = \frac{1}{\text{sen } \alpha + \text{sen } \beta}$ </div>	<p>A célula de carga mede as forças verticais aplicadas à sua superfície superior. As forças horizontais aplicadas não são medidas e não influenciam a medição vertical. Existem duas origens de forças verticais: as forças da tensão da tira e o peso de tara do rolo.</p> <p>Divida a força vertical total $F_{R\text{tot}}$ por dois para obter a capacidade necessária de cada célula de carga.</p> <p>Não superdimensione uma célula de carga ABB para fins de sobrecarga, uma vez que a célula de carga tem capacidade de sobrecarga suficiente.</p>
 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> $F_R = T \times (\text{sen } \alpha + \text{sen } \beta)$ $F_{RT} = \text{Tara}$ $F_{R\text{tot}} = F_{RT} - F_R = \text{Tara} - T \times (\text{sen } \alpha + \text{sen } \beta)$ <hr/> $T (\text{Tensão}) = \text{Ganho de abraçamento} \times F_R$ $\text{Ganho de abr.} = \frac{T}{F_R} = \frac{T}{T(\text{sen } \alpha + \text{sen } \beta)}$ $\text{Ganho de abraçamento} = \frac{1}{\text{sen } \alpha + \text{sen } \beta}$ </div>	<p>A célula de carga pode medir tensão, bem como compressão. Se $T (\text{sen } \alpha + \text{sen } \beta)$ for maior que o peso de tara, a célula de carga estará em tensão.</p> <p>Para obter a capacidade de cada célula de carga:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Divida $(F_R - \text{Tara})$ por dois se F_R for maior ou igual a $(\text{Tara} \times \text{dois})$ 2. Divida Tara por dois se F_R for menor que $(\text{Tara} \times \text{dois})$.

F.5.2 Montagem inclinada

PFCL 201



Às vezes é necessário montar a célula de carga em um plano inclinado devido a restrições mecânicas do projeto da máquina ou à necessidade de se ter um componente de força apropriado aplicado à célula de carga. Nesse caso, o ângulo de inclinação modifica os componentes de força e a carga de tara conforme mostrado.

$$F_R = T \times [(\text{sen } (\alpha - \gamma) + \text{sen } (\beta + \gamma))]$$

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

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

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

$$T \text{ (Tensão)} = \text{Ganho de abraçamento} \times F_R$$

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

$$\text{Ganho de abr.} = \frac{1}{\text{sen } (\alpha - \gamma) + \text{sen } (\beta + \gamma)}$$

F.6 Cálculo de força para medição com uma única célula de carga

Em alguns casos, basta medir a tensão com apenas uma célula de carga montada em uma das extremidades do rolo.

F.6.1 A solução mais comum e mais simples

A solução mais óbvia e mais simples é uma montagem horizontal com a tira distribuída uniformemente e centralizada no rolo.

Contanto que o rolo esteja apoiado em ambas as extremidades, os mesmos cálculos fornecidos na [Seção F.5](#) são válidos.

NOTA

A precisão da medição com uma única célula de carga depende em muito da capacidade de se determinar o centro de força. Como a distribuição de esforços direcional-transversais é geralmente desigual, isso não é algo fácil. A célula de carga produzirá, porém, uma medição estável e repetível.

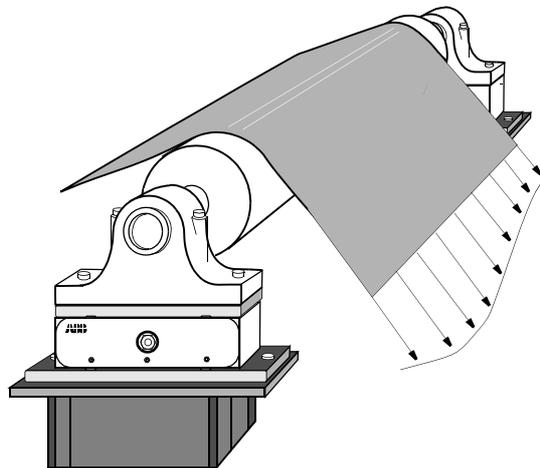
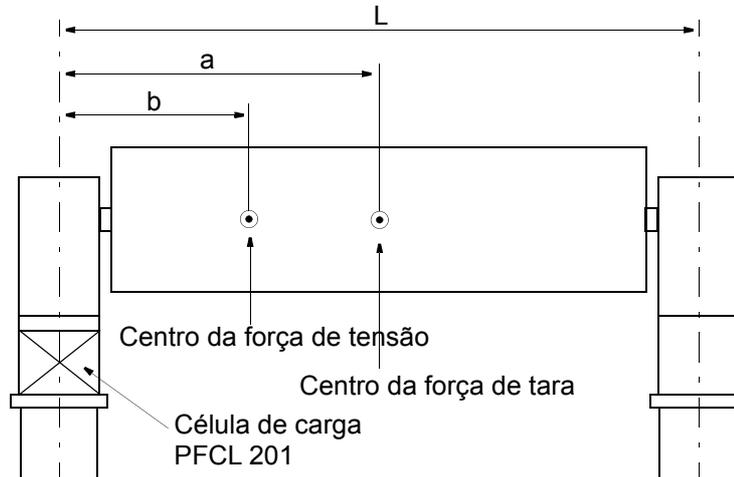


Figura F-2. Distribuição de esforços direcional-transversais

F.6.2 Cálculo de força quando a tira não está centralizada no rolo

Use os cálculos abaixo para montagem horizontal ou inclinada quando a tira não está centralizada no rolo.

A força aplicada na célula de carga será proporcional à distância entre o centro da força de tensão e a linha de centro da célula de carga.



Procedimento de cálculo:

1. Montagem horizontal ou inclinada?
2. Calcule F_R e F_{RT} ; consulte a [Seção F.5](#)
3. Use as equações seguintes:

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

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

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

onde:

L = Distância entre a linha de centro da célula de carga e a linha de centro do rolamento oposto

a = Distância entre o centro da força de tara e a linha de centro da célula de carga

b = Distância entre o centro da força de tensão e a linha de centro da célula de carga

F.7 Montagem das células de carga

F.7.1 Preparações

Prepare rapidamente a instalação verificando se os documentos e o material necessários estão disponíveis, como a seguir:

- Desenhos de instalação e este manual.
- Ferramentas padrão, torquímetro e instrumentos.
- Proteção contra ferrugem, caso uma proteção adicional deva ser dada às superfícies usinadas. Escolha TECTYL 511 (Valvoline) ou FERRYL (104), por exemplo.
- Fluido de travamento (resistência média) para travar os parafusos de fixação.
- Parafusos, conforme listado na [tabela F-1](#) e na [tabela F-2](#), para segurar a célula de carga, e outros parafusos para mancais de rolamento, etc.
- Células de carga, chapas adaptadoras, mancais de rolamento, etc.

F.7.2 Montagem

As instruções abaixo aplicam-se a uma disposição de montagem típica. Variações são permitidas, desde que os requisitos da [Seção F.4](#) sejam respeitados.

1. Limpe a fundação e outras superfícies de montagem.
2. Coloque a chapa adaptadora inferior na célula de carga. Aperte os parafusos com o torque indicado na [tabela F-1](#) ou na [tabela F-2](#) e trave-os com fluido de travamento.
3. Coloque a célula de carga e a chapa adaptadora inferior na fundação, mas não aperte totalmente os parafusos.
4. Coloque a chapa adaptadora superior na célula de carga, aperte com o torque indicado na [tabela F-1](#) ou na [tabela F-2](#) e aplique fluido de travamento.
5. Coloque o mancal de rolamento e o rolo na chapa adaptadora superior, mas não aperte totalmente os parafusos.
6. Ajuste as células de carga de maneira que elas fiquem paralelas entre si e alinhadas com a direção axial do rolo. Aperte os parafusos da fundação.
7. Ajuste o rolo de maneira que ele fique em ângulo reto com a direção longitudinal das células de carga. Aperte os parafusos da chapa adaptadora superior.
8. Aplique proteção contra ferrugem a quaisquer superfícies usinadas que não sejam à prova de ferrugem.

Tabela F-1. MoS₂ lubrificado parafusos galvanizados conforme ISO 898/1

Classe de resistência	Dimensão	Torque de aperto
8.8 ⁽¹⁾ (12.9)	M16	170 (286) Nm

Tabela F-2. Parafusos encerados de aço inoxidável conforme ISO 3506

Classe de resistência	Dimensão	Torque de aperto
A2-80 ⁽¹⁾	M16	187 Nm

- (1) A classe de resistência 12.9 é recomendada para células de carga de 50 kN quando são esperadas grandes sobrecargas, especialmente se os parafusos de fixação estiverem sujeitos a tensão.

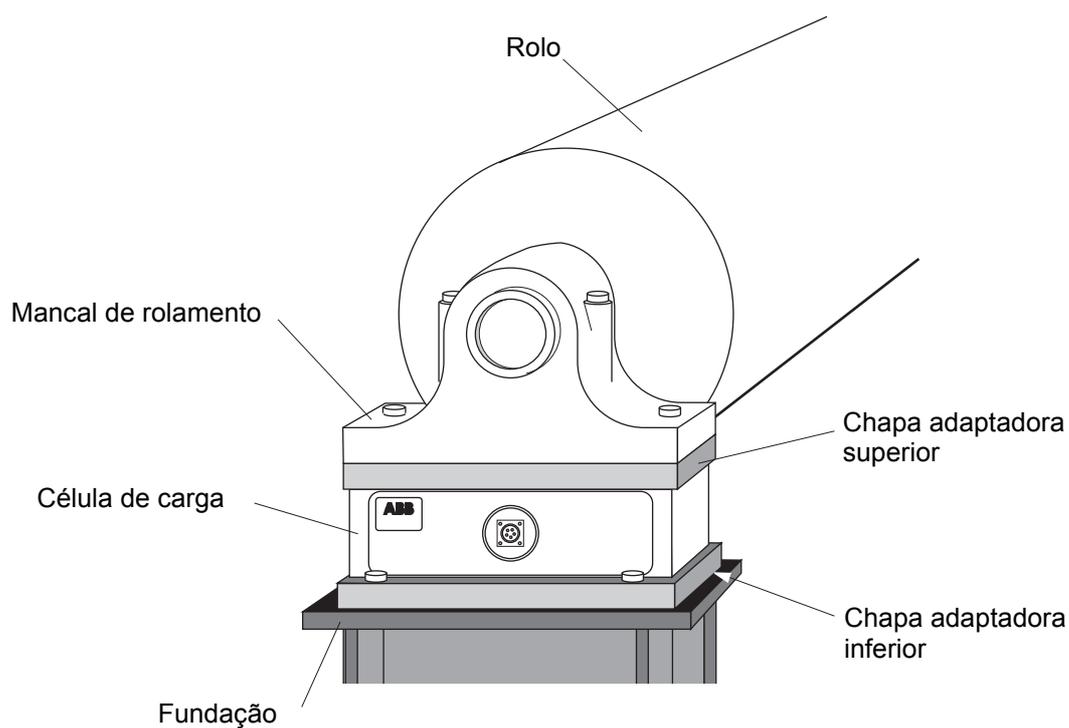


Figura F-3. Instalação típica

F.7.3 Cabeamento para a célula de carga PFCL 201CE

O cabo com mangueira de proteção deve ser montado de maneira que o movimento da parte intermediária da célula de carga não seja restringido. A [figura F-4](#) mostra como o cabo e a mangueira de proteção devem ser montados para a célula de carga PFCL 201CE. Se a parte intermediária da célula de carga tiver seu movimento restringido, isso irá desviar a força e a medição irá diferir da força real.

A direção do cabo e da mangueira de proteção pode ser alterada desaparafusando-se a caixa de conexão e girando-se a mesma em 90-180°. Certifique-se de que o cabo entre a caixa de conexão e a célula de carga não seja amassado ou danificado quando a caixa de conexão for remontada.

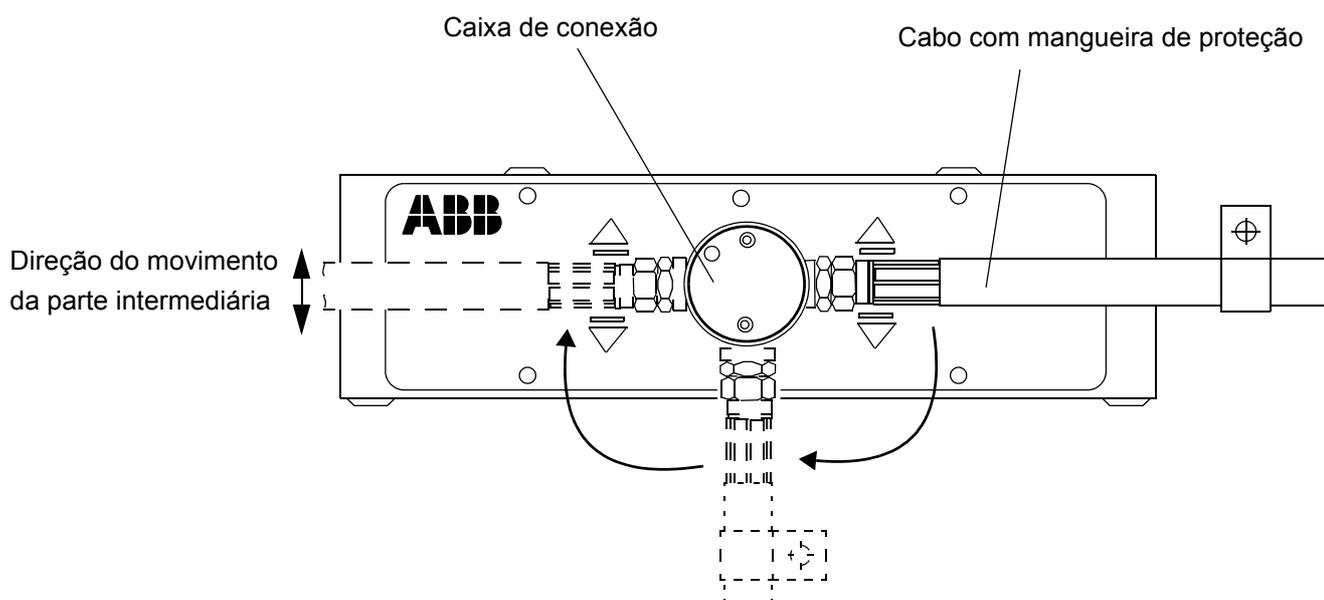
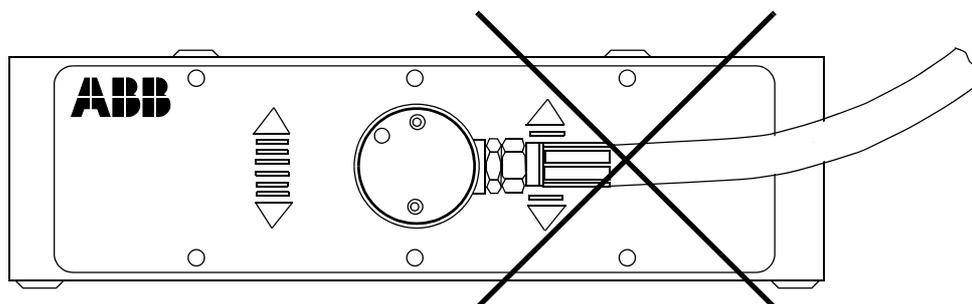


Figura F-4. Disposição permitida do cabo com mangueira de proteção para a PFCL 201CE

NOTA!

O cabo com mangueira de proteção não deve ser montado de maneira que fique dobrado próximo à caixa de conexão (veja a [figura F-5](#)) ou direcionado na vertical.



Nota! Não são permitidas dobras na conexão.

Figura F-5. Disposição não permitida do cabo com mangueira de proteção para a PFCL 201CE

F.8 Dados técnicos da célula de carga PFCL 201

Tabela F-3. Dados técnicos

	Tipo	PFCL 201				Unidade
Cargas nominais ¹⁾						
Carga nominal na direção de medição, F_{nom}		5 (1.120)	10 (2.250)	20 (4.500)	50 (11.200)	
Força transversal permitida dentro da precisão, F_{Vnom} (para $h = 300$ mm)	C/CD/CE	2,5 (562)	5 (1.120)	10 (2.250)	25 (5.620)	kN (lb)
Carga axial permitida dentro da precisão, F_{Anom} (para $h = 300$ mm)		1,25 (281)	2,5 (562)	5 (1.120)	12,5 (2.810)	
Carga estendida na direção de medição com classe de precisão $\pm 1\%$, F_{ext}		7,5 (1.690)	15 (3.370)	30 (6.740)	75 (16.900)	
Carga máxima permitida						
Na direção de medição sem alteração permanente dos dados, $F_{max}^{2)}$	C/CD/CE	50 (11.200)	100 (22.500)	200 (45.000)	500 ³⁾ (11.2000)	(kN) (lb)
Na direção transversal sem alteração permanente dos dados, $F_{Vmax}^{2)}$ (para $h = 300$ mm)		12,5 (2.810)	25 (5.620)	50 (11.200)	125 (28.100)	
Constante elástica	C/CD/CE	250 (1.430)	500 (2.850)	1.000 (5.710)	2.500 (14.300)	kN/mm (1.000 lb/polegada)
Dados mecânicos						
Comprimento	C/CD/CE	450 (17,7)				
Largura	C	110 (4,3)				mm (polegada)
	CD	138 (5,4)				
	CE	156 (6,1)				
Altura	C/CD/CE	125 (4,9)				
Peso		37 (82)				kg (lb)
Material	Aço inoxidável SIS 2387 DIN X4CrNiMo 165					
Precisão						

Tabela F-3. Dados técnicos

	Tipo	PFCL 201	Unidade
Classe de precisão		$\pm 0,5$	
Desvio de linearidade		$\leq \pm 0,3$	%
Erro de repetibilidade		$\leq \pm 0,05$	
Histerese		$\leq 0,2$	
Faixa de temperaturas compensada	C/CD/CE	+20 - +80 (+68 - +176)	
Deslocamento do ponto zero		$\leq \pm 50$ ($\leq \pm 28$)	ppm/K (ppm/°F)
Deslocamento de sensibilidade		$\leq \pm 100$ ($\leq \pm 56$)	
Faixa de temperaturas de trabalho		-10 - +90 (+14 - +194)	°C (°F)
Deslocamento do ponto zero		$\leq \pm 100$ ($\leq \pm 56$)	ppm/K (ppm/°F)
Deslocamento de sensibilidade		$\leq \pm 200$ ($\leq \pm 111$)	
Faixa de temperaturas de armazenamento		-40 - +90 (-40 - +194)	°C (°F)

1) As definições das designações de direção "V" e "A" em F_V e F_A são fornecidas na [Seção A.2.1](#).

2) F_{max} e F_{Vmax} são permitidas simultaneamente.

3) A carga máx. permitida para a célula de carga é de $10 \times F_{nom}$.
 A capacidade de sobrecarga da instalação completa pode ser limitada pelos parafusos.

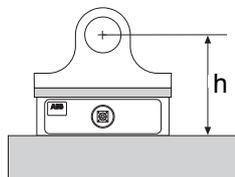
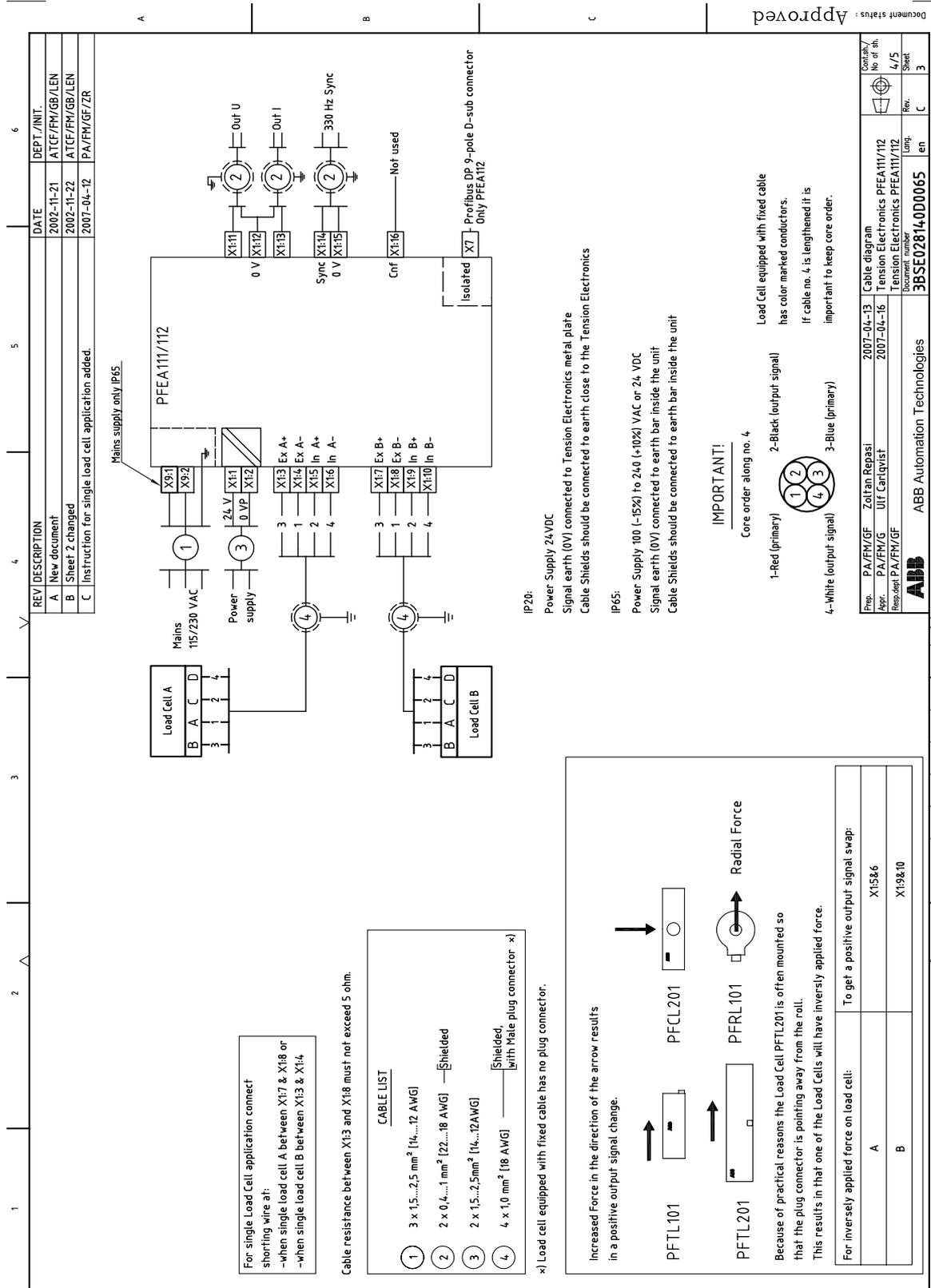


Figura F-6. Altura de montagem

F.9 Diagrama de cabos, 3BSE028140D0065, página 3/5, rev. C

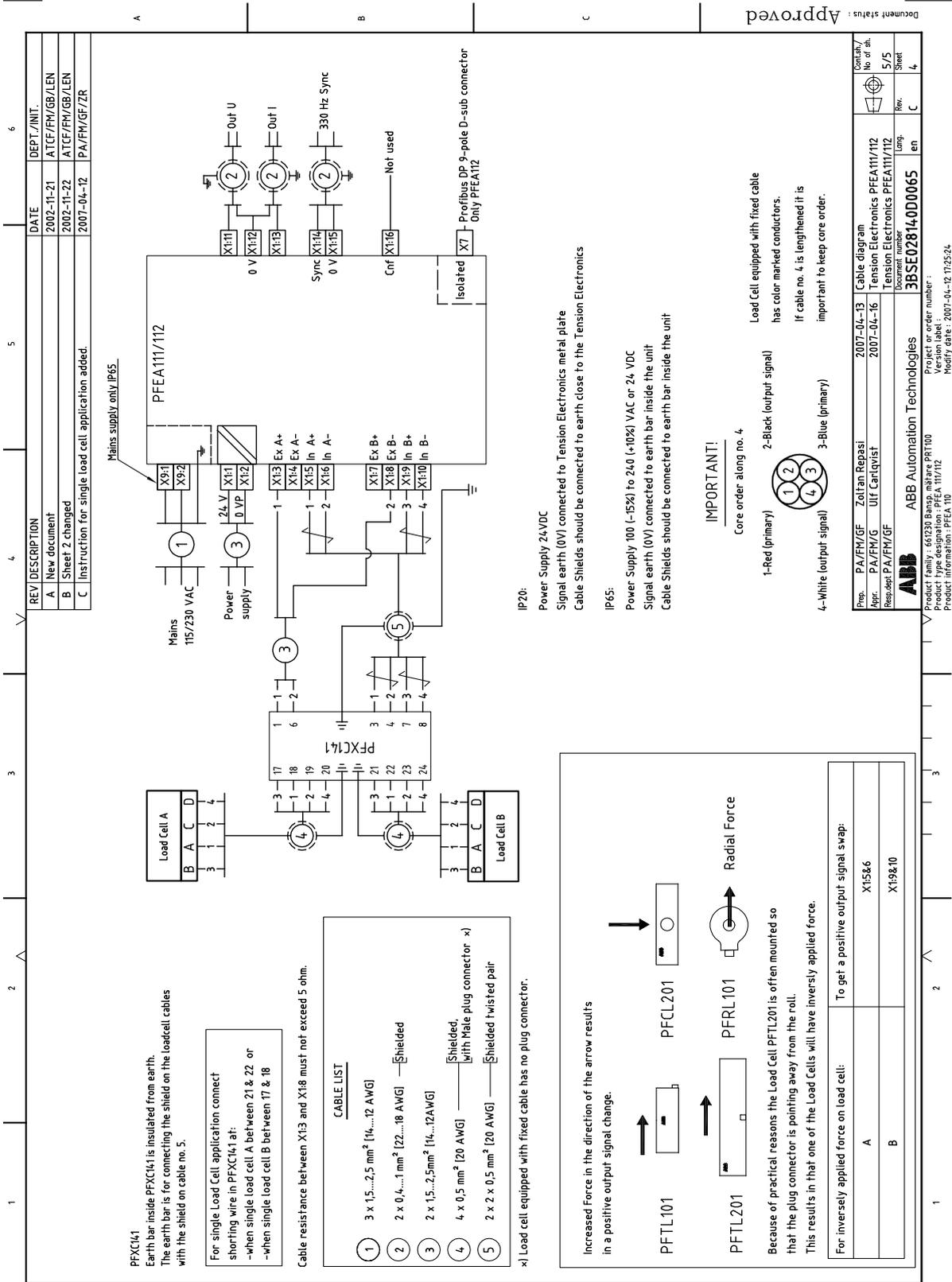


Approved Document status: 3

Prep. P.A./F.M./G.F.	Zoltan Repasi	Cable diagram	2007-04-13	Conc. No. of sh.	4/5
Appr. P.A./F.M./G.	Ulf Carlqvist	Tension Electronics PFEA111/112	2007-04-16	Rev.	C
Responsible P.A./F.M./G.F.		Tension Electronics PFEA111/112		Lang.	en
		Document number	3BSE028140D0065	Rev. Sheet	3

Product family: 661230 Bausp. mãsere PRT100
 Product Type designation: PFEA 111/112
 Product information: PFEA 110
 Project or order number:
 Version label:
 Modify date: 2007-04-12 11:25:11

F.10 Diagrama de cabos, 3BSE028140D0065, página 4/5, rev. C

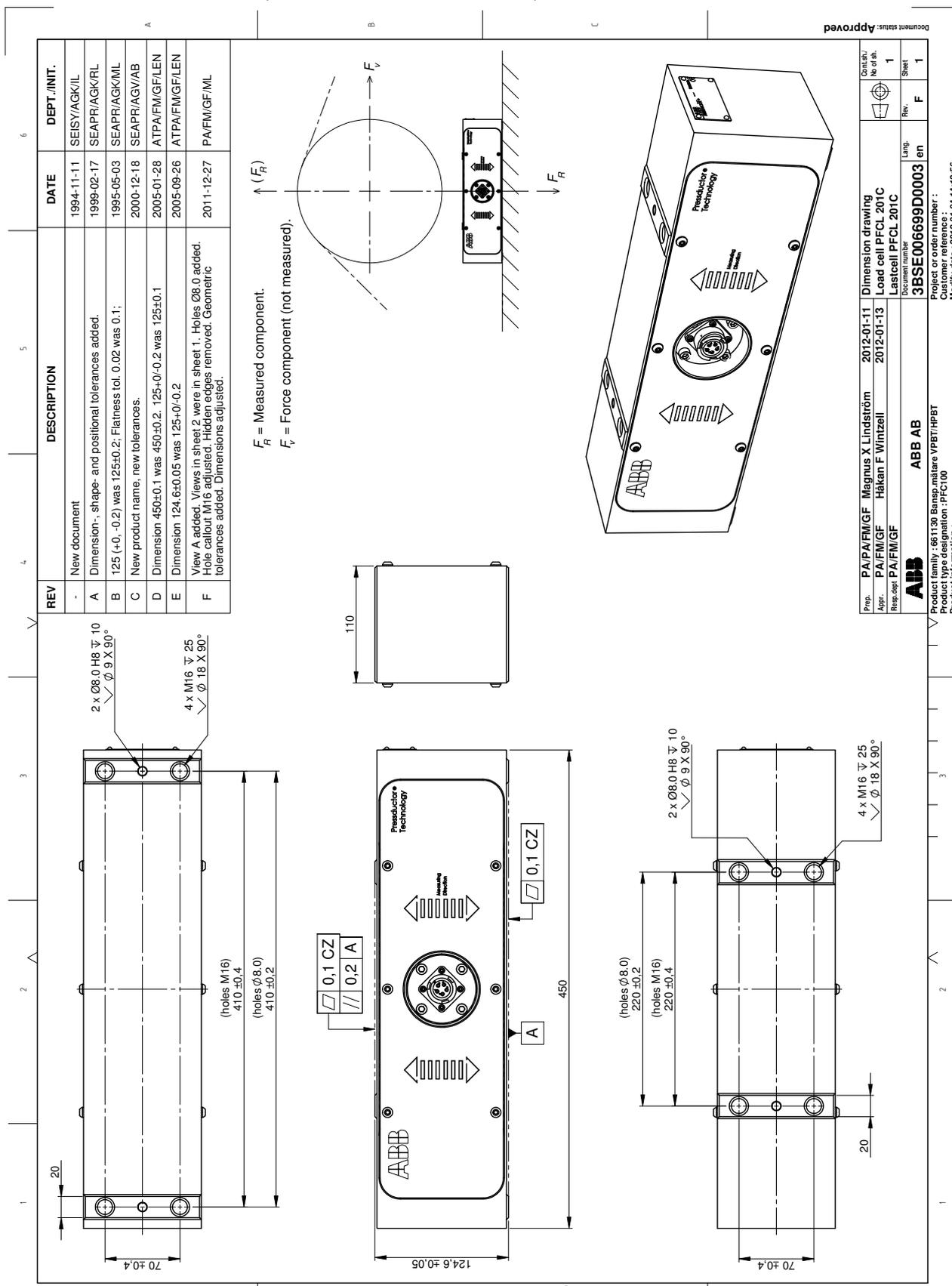


REV	DESCRIPTION	DATE	DEPT./INIT.
A	New document	2002-11-21	ATCF/FM/GB/LEN
B	Sheet 2 changed	2002-11-22	ATCF/FM/GB/LEN
C	Instruction for single load cell application added.	2007-04-12	PA/FM/GF/ZR

Proj. no.	Proj. name	Proj. status	Proj. date
2007-04-13	Cable diagram	Approved	2007-04-13
2007-04-16	Tension Electronics PFEA111/112	Approved	2007-04-16
2007-04-16	Tension Electronics PFEA111/112	Approved	2007-04-16

Doc. no.	Doc. name	Doc. status	Doc. date
3BSE028140D0065	ABB Automation Technologies	Approved	2007-04-12
5/5	Sheet	Approved	2007-04-12
4	Rev.	Approved	2007-04-12

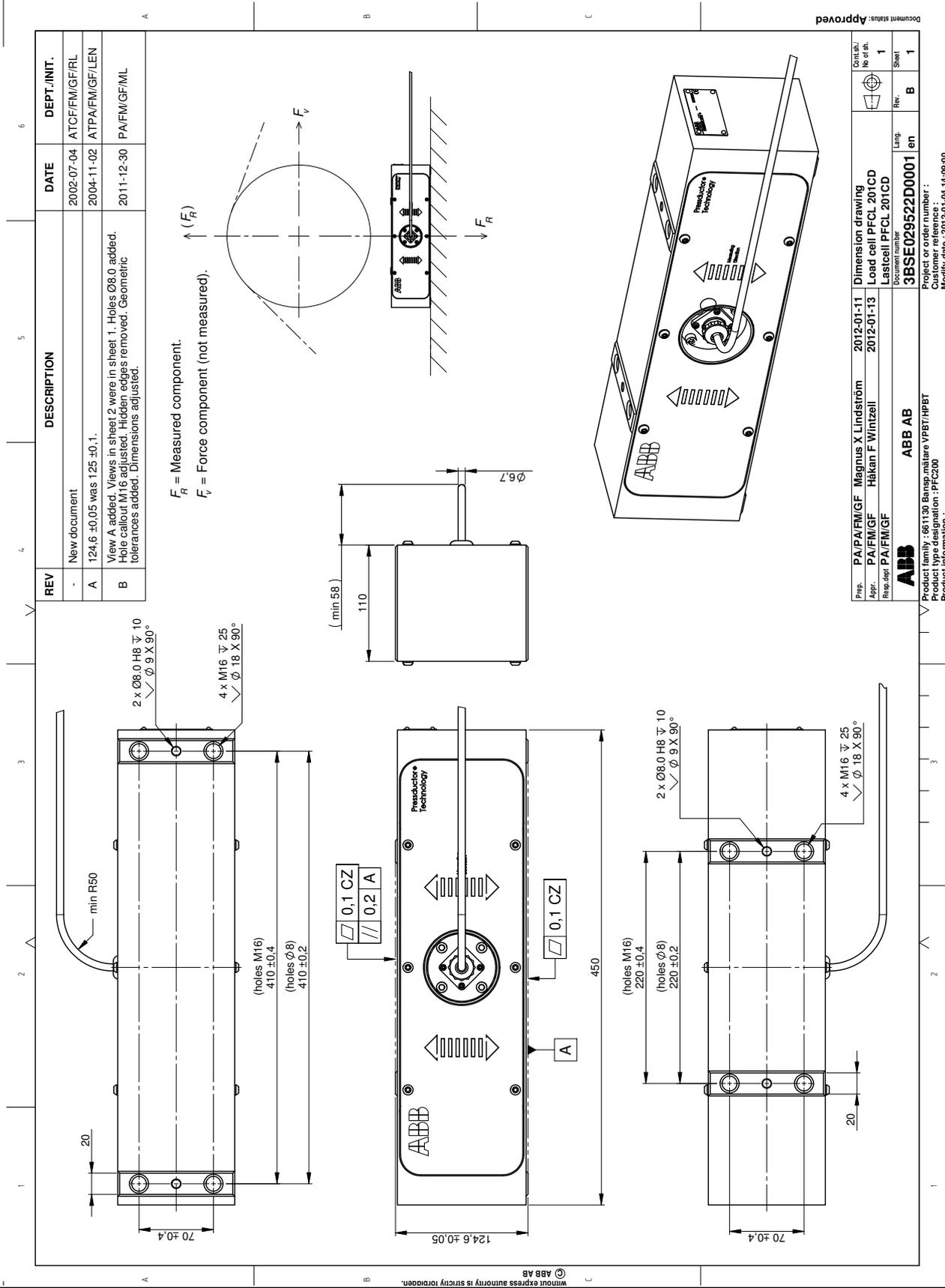
F.11 Desenho cotado, 3BSE006699D0003, rev. F



Prep.	PA/PA/FM/GF	Magnus X Lindström	2012-01-11	Dimension drawing	1	1
Appr.	PA/FM/GF	Håkan F Wintzell	2012-01-13	Load cell PFCL 201C	1	1
Res. orig.	PA/FM/GF			Lastcell PFCL 201C		
Document number	3BSE006699D0003 en					
Rev.	F 1					

Project or order number :
 Customer reference :
 Product family : 66130 Basep matare VPBT/HPBT
 Product type designation : PFC100
 Product information :
 Modify date : 2012-01-04 14:13:56

F.12 Desenho cotado, 3BSE029522D0001, rev. B



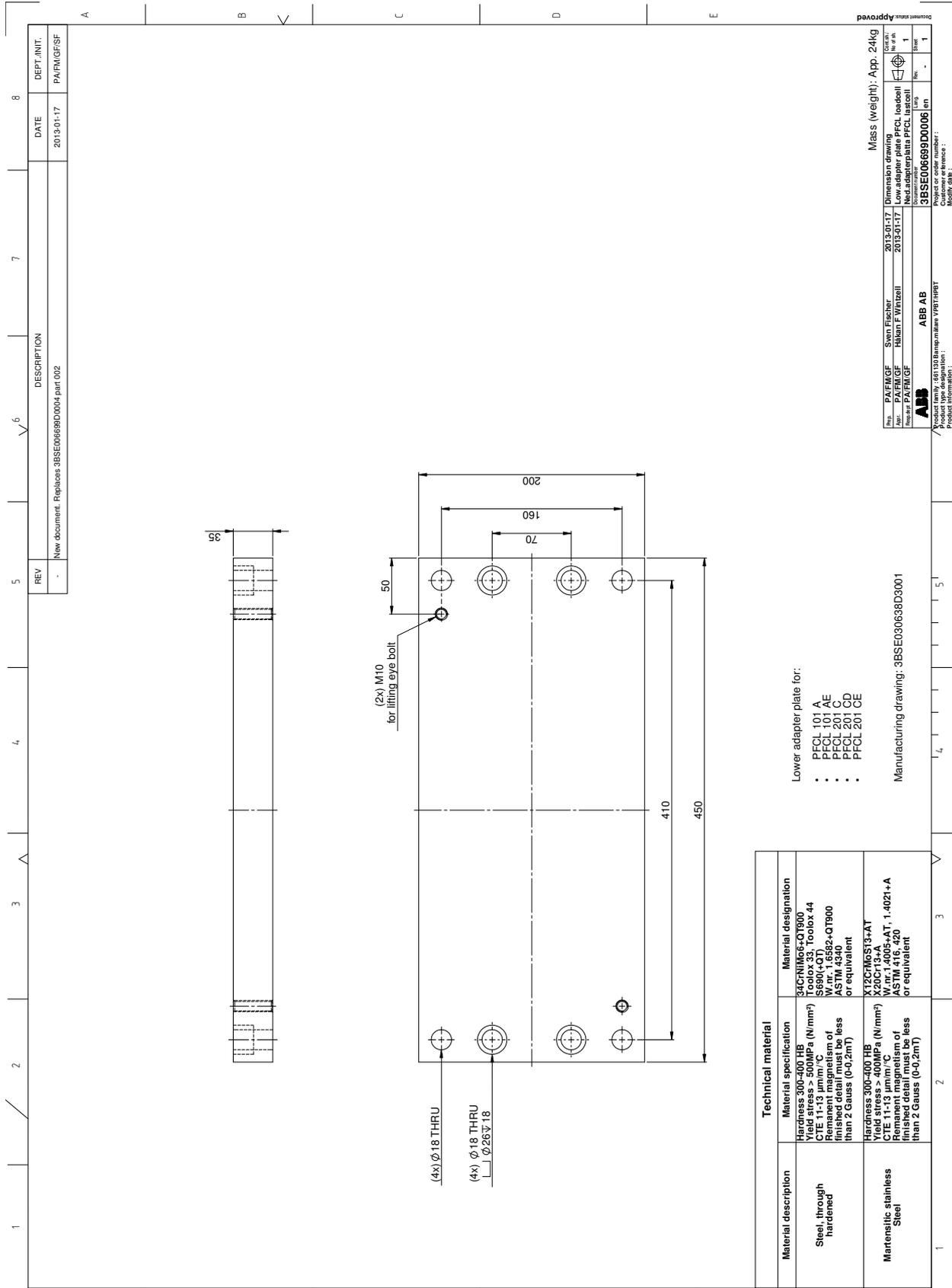
REV	DESCRIPTION	DATE	DEPT./INIT.
-	New document	2002-07-04	ATCF/FM/GF/RL
A	124.6 ± 0.05 was 125 ± 0.1. View A added. Views in sheet 2 were in sheet 1. Holes Ø8.0 added. Hole callout M16 adjusted. Hidden edges removed. Geometric tolerances added. Dimensions adjusted.	2004-11-02	ATPA/FM/GF/LEN
B		2011-12-30	PA/FM/GF/ML

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 201CD
Resp. dept.	PA/FM/GF			Lastcell PFCL 201CD
Document number				3BSE029522D0001
Lang.	en			
Rev.	B			
Sheet	1			
Of total sheets	1			

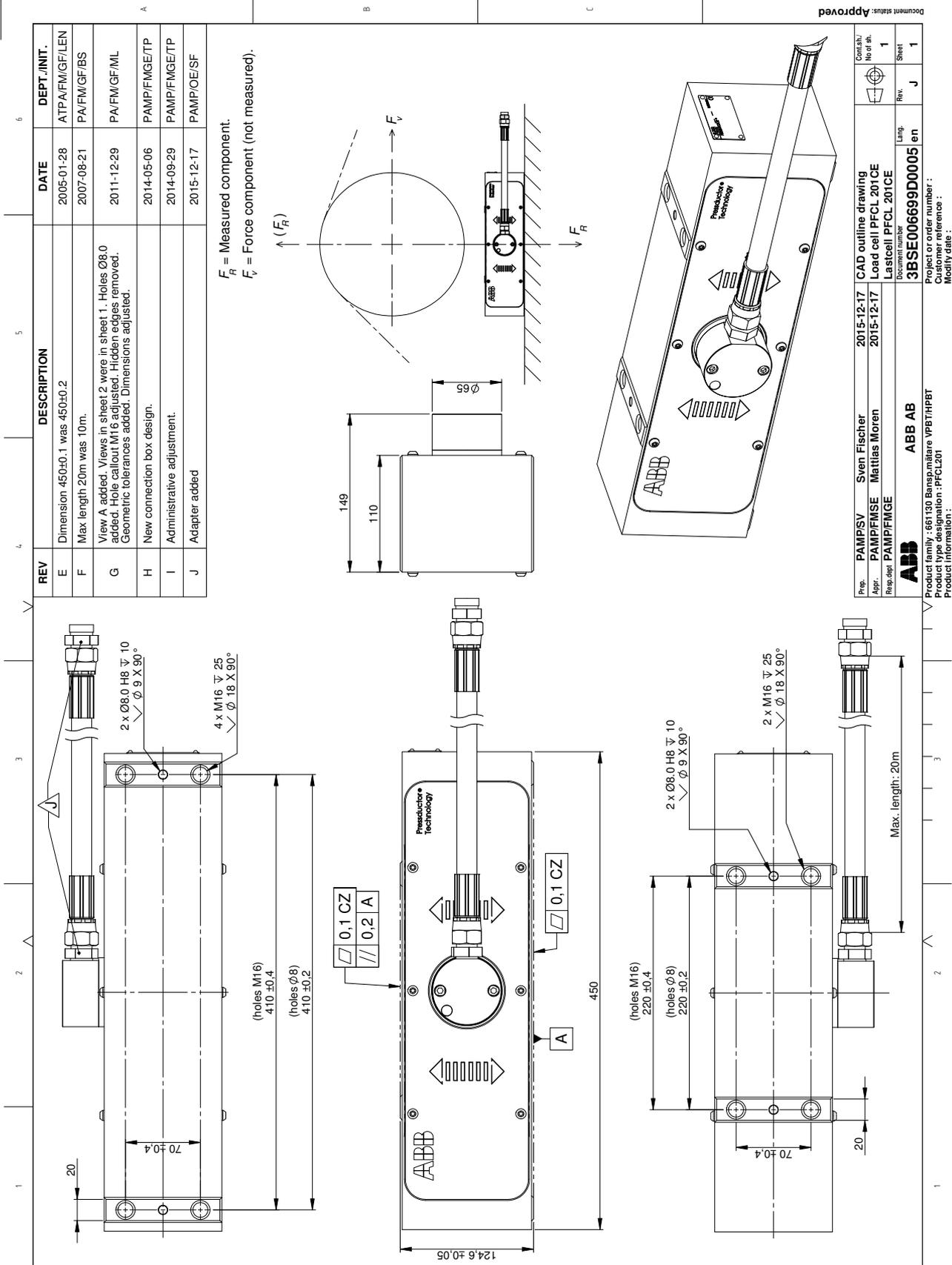
Product family: 561130 Bausp.måtare VPBET/HPBT
 Product type designation: pFC200
 Product information:
 Project or order number:
 Customer reference:
 Modify date: 2012-01-04 14:09:00

Document status: Approved

F.13 Desenho cotado, 3BSE006699D0006, rev. -



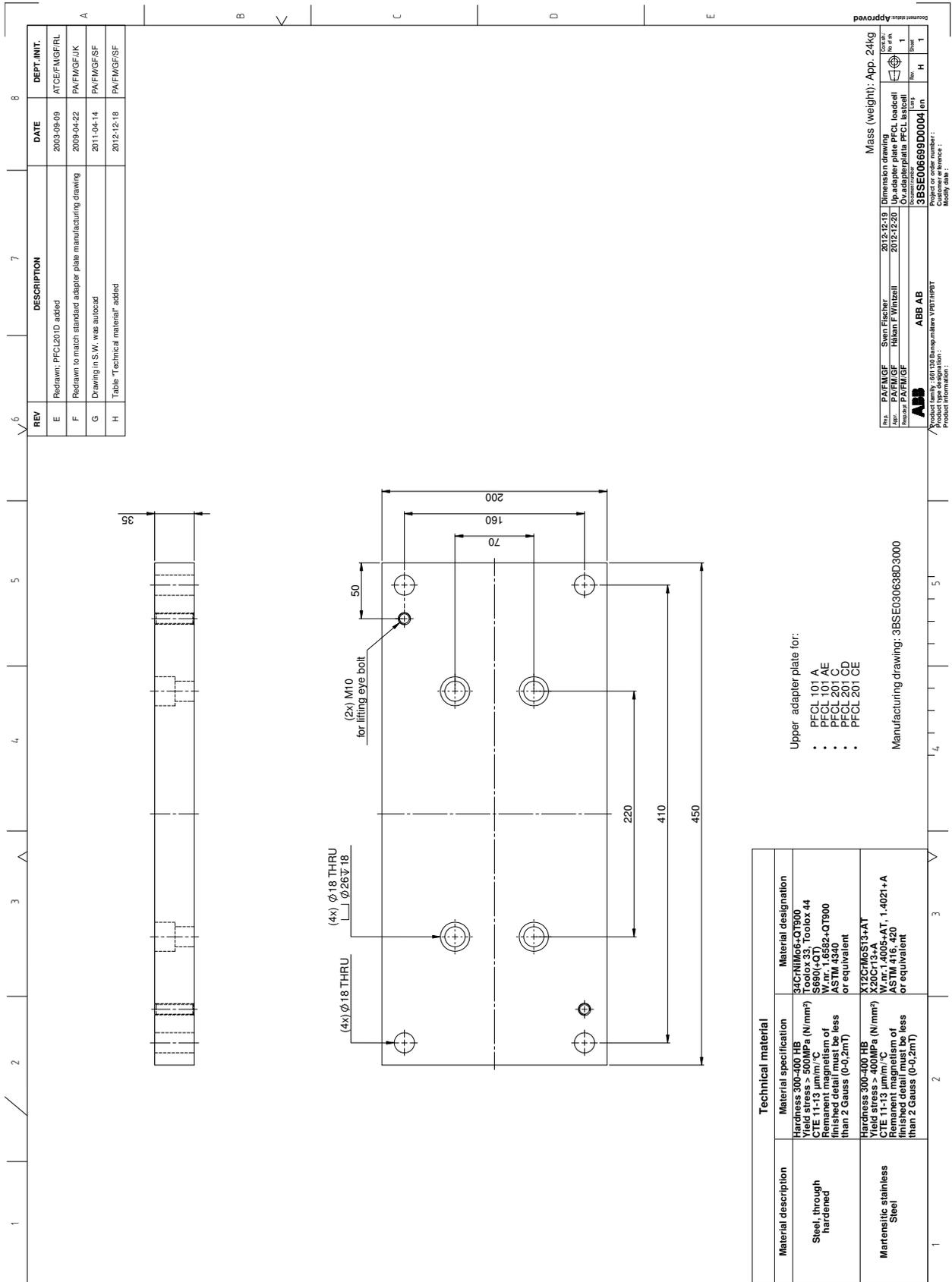
F.14 Desenho cotado, 3BSE006699D0005, rev. J



REV	DESCRIPTION	DATE	DEPT./INIT.
E	Dimension 450±0.1 was 450±0.2	2005-01-28	ATPA/FM/GF/LEN
F	Max length 20m was 10m.	2007-08-21	PA/FM/GF/BS
G	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.	2011-12-29	PA/FM/GF/ML
H	New connection box design.	2014-05-06	PAMP/FMGE/TP
I	Administrative adjustment.	2014-09-29	PAMP/FMGE/TP
J	Adapter added	2015-12-17	PAMP/OE/SF

Prep.	PAMP/PSV	Sven Fischer	2015-12-17	CAD outline drawing	Cont./h/	1
Appr.	PAMP/FMSE	Mattias Moren	2015-12-17	Load cell PFCL 201CE	Mod. of sh.	1
Resp. dept.	PAMP/FMGE			Last cell PFCL 201CE	Rev.	J
				3BSE006699D0005	Lang.	en
					Product family:	ABB AB
					Product type designation:	VPBT/HPBT
					Customer reference:	PFCL201
					Project or order number:	
					Modify date:	

F.15 Desenho cotado, 3BSE006699D0004, rev. H



Apêndice G PFTL 201 - Projeto da instalação da célula de carga

G.1 Sobre este apêndice

Este apêndice descreve o procedimento para projetar a instalação da célula de carga.

Ele é composto pelas seguintes seções:

- Considerações básicas de aplicação
- Projeto da instalação da célula de carga (guia passo a passo)
- Requisitos de instalação
- Cálculo de força e ganho de abraçamento
 - Montagem horizontal
 - Montagem inclinada
 - Medição de lado único
- Montagem das células de carga
- Dados técnicos
- Desenhos
 - Diagrama(s) de cabos
 - Desenho(s) cotado(s)

G.2 Considerações básicas de aplicação

Cada aplicação possui seus próprios requisitos específicos que devem ser levados em consideração, embora algumas considerações básicas tendam a se repetir.

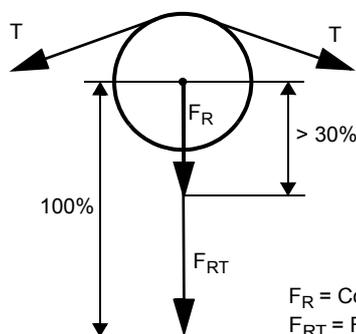
- Que tipo de processo está envolvido (fabricação de papel, conversão, etc.)?
O ambiente é rigoroso (temperatura, substâncias químicas, etc.)?
- Qual é a finalidade da medição de tensão: indicação ou controle de loop fechado?
Há algum requisito específico de precisão envolvido?
- Como é o projeto da máquina? Existe a possibilidade de modificar o projeto para utilizar a célula de carga mais apropriada ou o projeto está fechado?
- Quais são as forças que atuam sobre o rolo (intensidade e direção)?
Elas podem ser alteradas por modificação do projeto?

Se essas perguntas forem bem consideradas, a instalação terá grandes possibilidades de ser bem-sucedida. No entanto, os requisitos do projeto de uma instalação de célula de carga dependem de até que ponto a precisão de medição é necessária.

G.3 Guia passo a passo para projetar a instalação da célula de carga

O procedimento abaixo define as principais considerações envolvidas no projeto de uma instalação de célula de carga.

1. Verifique os dados das células de carga para que as exigências ambientais sejam satisfeitas.
2. Calcule as forças: vertical, horizontal e axial (direcional-transversais).
3. Dimensione e oriente a célula de carga de maneira que as diretrizes abaixo sejam satisfeitas:
 - a. Tente alcançar um valor medido que não seja inferior a 10% da tensão da tira na direção de medição da célula de carga!
 - b. Selecione o tamanho da célula de carga para que ela seja carregada com o mais próximo possível de sua carga nominal! Não dimensione o componente de força da tensão na direção de medição, F_R , para menos de 10% da carga nominal da célula de carga!
 - c. Se a diferença entre a tensão máxima e a mínima no processo for grande, escolha a célula de carga de maneira que a tensão máxima esteja na faixa estendida da célula de carga (caso isto se aplique)!
 - d. É recomendável que o componente de força medido da tensão da tira seja de pelo menos 30% do componente de força de tara (peso do rolo) que atua na direção de medição da célula de carga. O motivo dessa recomendação é a estabilidade de sinal da célula de carga, especialmente quando o sistema opera em uma ampla faixa de temperaturas.
Isso significa que, se $F_{RT} < 1/3$ de F_{nom} , F_R deve ser pelo menos 10% de F_{nom} .
Para uma F_{RT} maior, recomenda-se que a menor F_R seja igual a pelo menos 30% de F_{RT} .



Regra 1: Se $F_{RT} < 1/3$ de F_{nom}
 F_R deve ser pelo menos 10% de F_{nom}

Regra 2: Se $F_{RT} > 1/3$ de F_{nom}
Recomenda-se que F_R seja pelo menos 30% de F_{RT}

F_R = Componente de força da tensão da tira na direção de medição
 F_{RT} = Força de tara na direção de medição

- e. Verifique os dados da célula de carga de maneira que os limites de altura de montagem e de forças transversais e axiais não sejam excedidos.
4. Projete a estrutura de apoio e/ou chapas adaptadoras.

G.4 Requisitos de instalação

Para conseguir a precisão especificada, a maior confiabilidade possível e estabilidade a longo prazo, instale as células de carga conforme os requisitos abaixo.

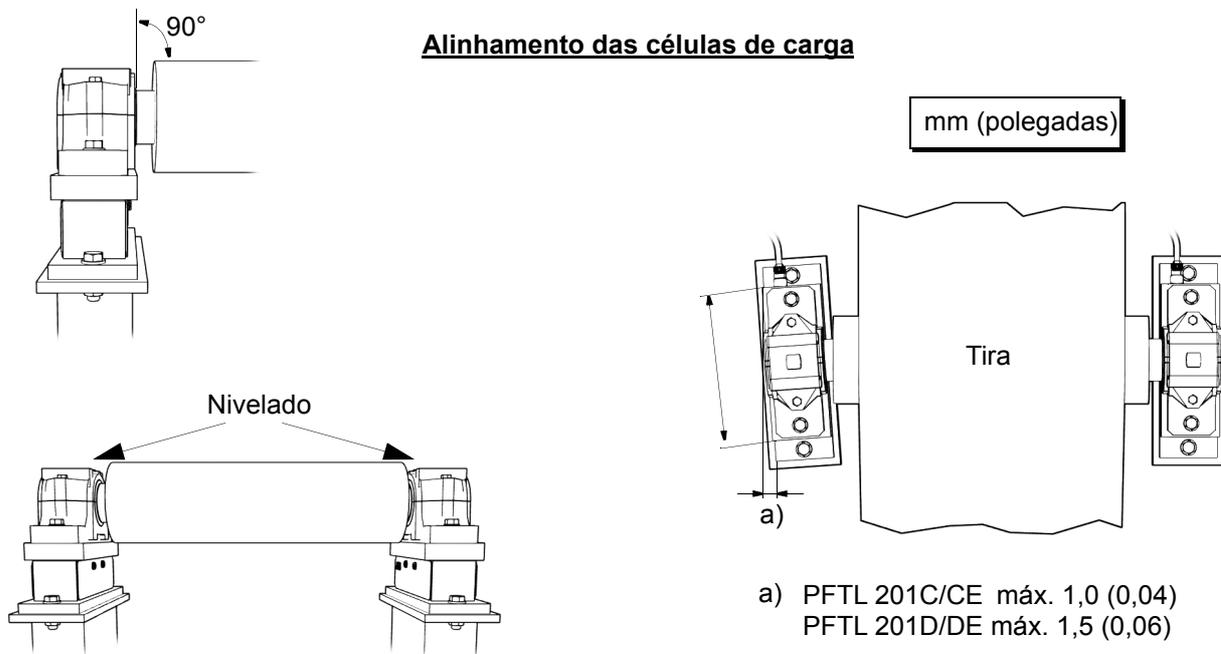
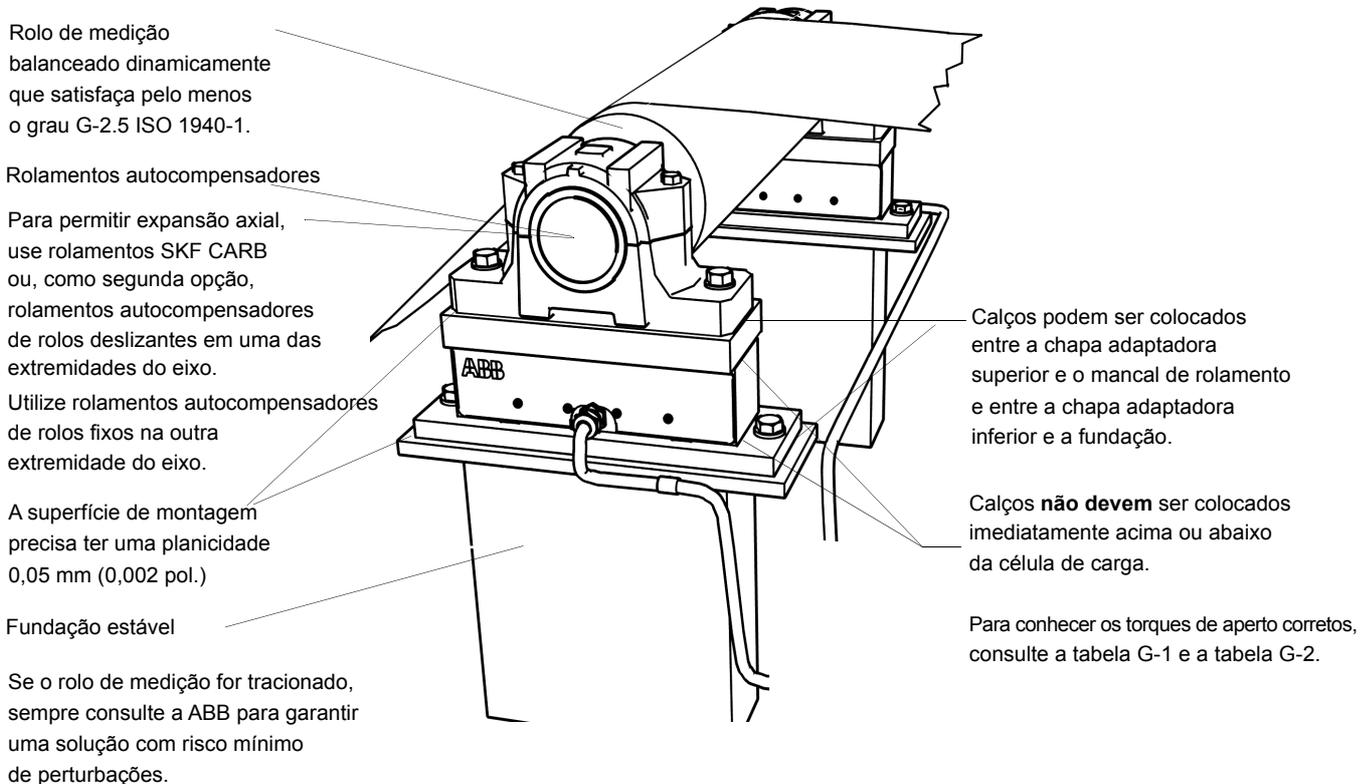
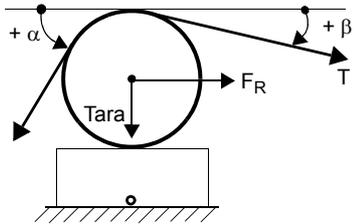


Figura G-1. Requisitos de instalação

G.5 Alternativas de montagem, cálculo de força e cálculo do ganho de abraçamento

G.5.1 Montagem horizontal

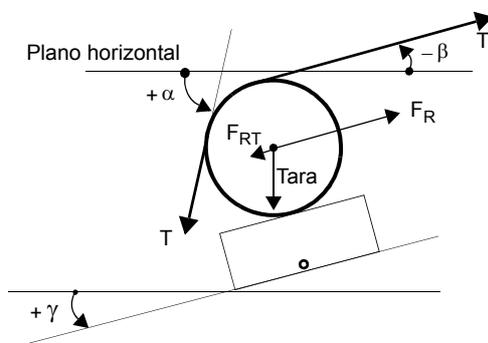
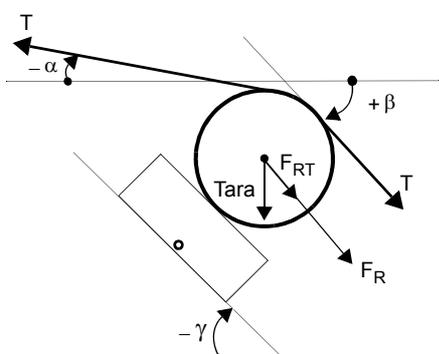


Na maioria dos casos, a montagem horizontal é a solução mais óbvia e mais simples. A célula de carga deve, portanto, ser montada horizontalmente quando possível.

$$F_R = T \times (\cos \beta - \cos \alpha)$$
$$F_{RT} = 0 \text{ (a força de tara não é medida)}$$
$$F_{Rtot} = F_R + F_{RT} = T \times (\cos \beta - \cos \alpha)$$

$$T \text{ (Tensão)} = \text{Ganho de abraçamento} \times F_R$$
$$\text{Ganho de abr.} = \frac{T}{F_R} = \frac{T}{T(\cos \beta - \cos \alpha)}$$
$$\text{Ganho de abraçamento} = \frac{1}{\cos \beta - \cos \alpha}$$

G.5.2 Montagem inclinada



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

$$F_{RT} = -Tara \times \text{sen } \gamma$$

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

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

$$T \text{ (Tensão)} = \text{Ganho de abraçamento} \times F_R$$

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

$$\text{Ganho de abr.} = \frac{1}{\cos(\beta + \gamma) - \cos(\alpha - \gamma)}$$

Às vezes é necessário montar a célula de carga em um plano inclinado devido a restrições mecânicas do projeto da máquina ou à necessidade de se ter um componente de força suficiente aplicado à célula de carga.

A montagem inclinada adiciona um componente de força de tara na direção de medição e modifica os componentes de força conforme mostrado.

NOTA

No cálculo, é importante que os ângulos sejam colocados nas equações com os sinais corretos em relação ao plano horizontal.

G.6 Cálculo de força para medição com uma única célula de carga

Em alguns casos, basta medir a tensão com apenas uma célula de carga montada em uma das extremidades do rolo.

G.6.1 A solução mais comum e mais simples

A solução mais óbvia e mais simples é uma montagem horizontal com a tira distribuída uniformemente e centralizada no rolo.

Contanto que o rolo esteja apoiado em ambas as extremidades, os mesmos cálculos fornecidos na [Seção G.5](#) são válidos.

NOTA

A precisão da medição com uma única célula de carga depende em muito da capacidade de se determinar o centro de força. Como a distribuição de esforços direcional-transversais é geralmente desigual, isso não é algo fácil. A célula de carga produzirá, porém, uma medição estável e repetível.

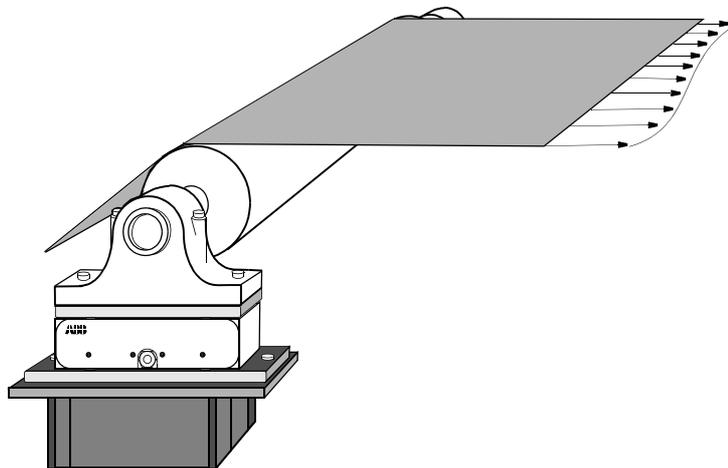
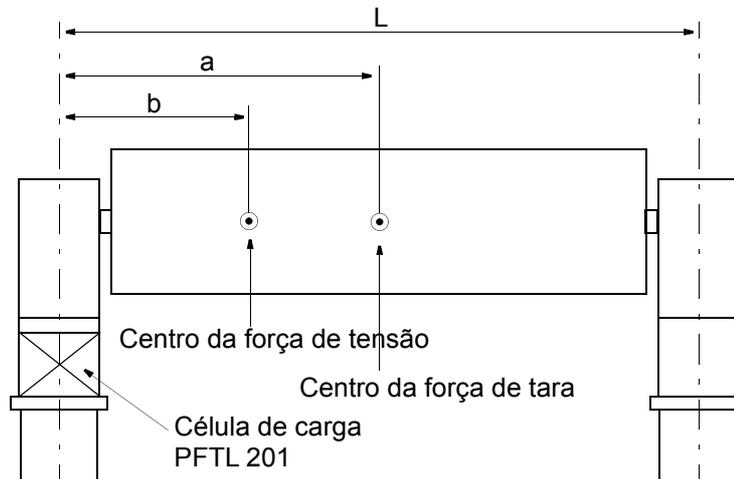


Figura G-2. Distribuição de esforços direcional-transversais

G.6.2 Cálculo de força quando a tira não está centralizada no rolo

Use os cálculos abaixo para montagem horizontal ou inclinada quando a tira não está centralizada no rolo.

A força aplicada na célula de carga será proporcional à distância entre o centro da força de tensão e a linha de centro da célula de carga (veja a figura).



Procedimento de cálculo:

1. Montagem horizontal ou inclinada?
2. Calcule F_R e F_{RT} (consulte a [Seção G.5](#)).
3. Use as equações seguintes:

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

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

$$F_{Rtot} \text{ para uma única célula de carga} = F_R \text{ para uma única célula de carga} + F_{RT} \text{ para uma única célula de carga}$$

onde:

L = Distância entre a linha de centro da célula de carga e a linha de centro do rolamento oposto

a = Distância entre o centro da força de tara e a linha de centro da célula de carga

b = Distância entre o centro da força de tensão e a linha de centro da célula de carga

G.7 Montagem das células de carga

G.7.1 Preparações

Prepare a instalação em bom tempo verificando se os documentos e o material necessários estão disponíveis, como a seguir:

- Desenhos de instalação e este manual.
- Ferramentas padrão, torquímetro e instrumentos.
- Proteção contra ferrugem, caso uma proteção adicional deva ser dada às superfícies usinadas. Escolha TECTYL 511 (Valvoline) ou FERRYL (104), por exemplo.
- Parafusos conforme listado na [tabela G-1](#) ou na [tabela G-2](#) para prender a célula de carga e outros parafusos para mancais de rolamento, etc.
- Células de carga, chapas adaptadoras, mancais de rolamento, etc.

G.7.2 Chapas adaptadoras

As chapas adaptadoras devem ser normalmente dotadas de batentes para evitar movimento caso as células de carga sejam sobrecarregadas. As juntas aparafusadas não podem, sozinhas, prender adequadamente as células de carga em caso de sobrecarga. Consulte o desenho da [Seção G.15](#) e da [Seção G.16](#).

G.7.3 Montagem

As instruções abaixo aplicam-se a uma disposição de montagem típica. Variações são permitidas, desde que os requisitos da [Seção G.4](#) sejam respeitados.

1. Limpe a fundação e outras superfícies de montagem.
2. Coloque a chapa adaptadora inferior na célula de carga. Aperte os parafusos com o torque indicado na [tabela G-1](#) ou na [tabela G-2](#) e trave-os com fluido de travamento.
3. Coloque a célula de carga e a chapa adaptadora inferior na fundação, mas não aperte totalmente os parafusos.
4. Coloque a chapa adaptadora superior na célula de carga, aperte com o torque indicado na [tabela G-1](#) ou na [tabela G-2](#) e aplique fluido de travamento.
5. Coloque o mancal de rolamento e o rolo na chapa adaptadora superior, mas não aperte totalmente os parafusos.
6. Ajuste as células de carga de maneira que elas fiquem paralelas entre si e alinhadas com a direção axial do rolo. Aperte os parafusos da fundação.
7. Ajuste o rolo de maneira que ele fique em ângulo reto com a direção longitudinal das células de carga. Aperte os parafusos da chapa adaptadora superior.
8. Aplique proteção contra ferrugem a quaisquer superfícies usinadas que não sejam à prova de ferrugem.

Tabela G-1. Parafusos lubrificados e galvanizados conforme ISO 898/1

Classe de resistência	Dimensão	Torque de aperto
8.8 * (12.9)	M24	572 (963) Nm
8.8 * (12.9)	M36	1.960 (3.310) Nm

Tabela G-2. MoS_2 lubrificado parafusos galvanizados conforme ISO 898/1

Classe de resistência	Dimensão	Torque de aperto
A2-80 *	M24	629 Nm
A2-80 *	M36	2.160 Nm

* É preciso usar a classe de resistência 12.9 para as células de carga PFTL 201C-50 kN e PFTL 201D-100 kN.

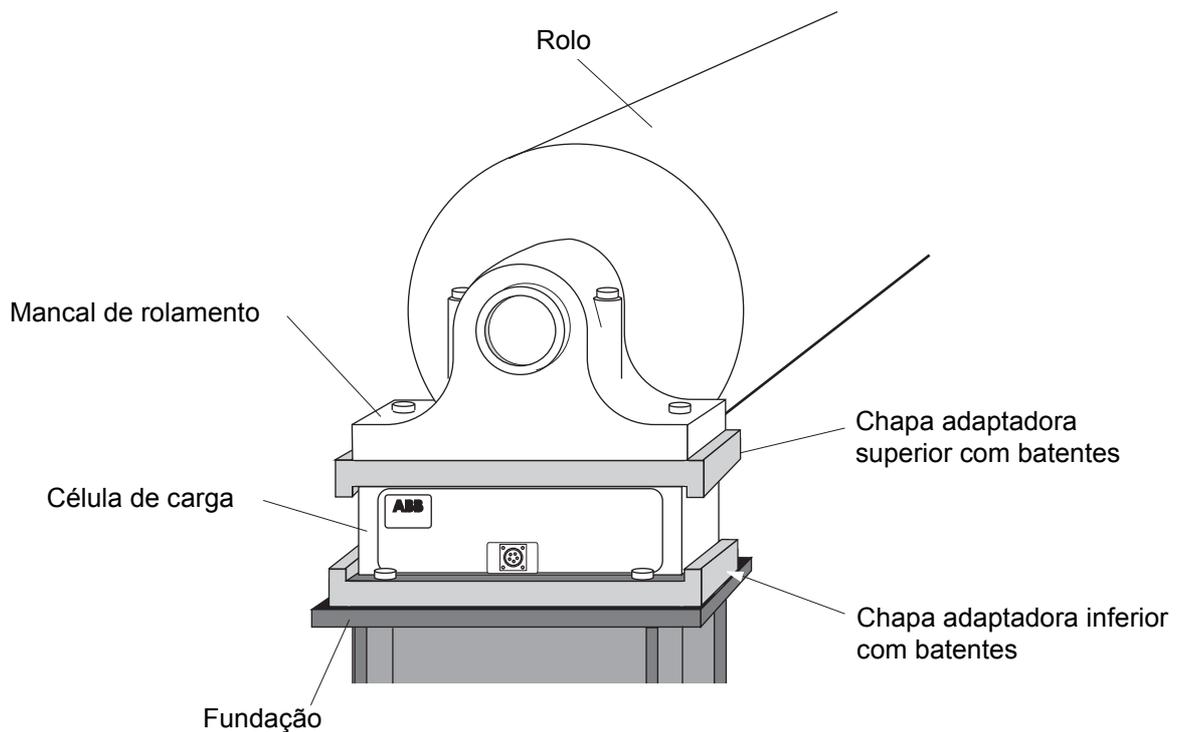


Figura G-3. Instalação típica

G.7.4 Cabeamento

A [figura G-4](#) mostra como o cabo e a mangueira de proteção devem ser montados para as células de carga PFTL 201CE e PFTL 201DE. A direção do cabo e da mangueira de proteção não pode ser alterada.

NOTA

O cabo com mangueira de proteção não deve ser girado mais de 180° a partir de sua direção de montagem original, caso contrário o cabo poderá ser danificado.

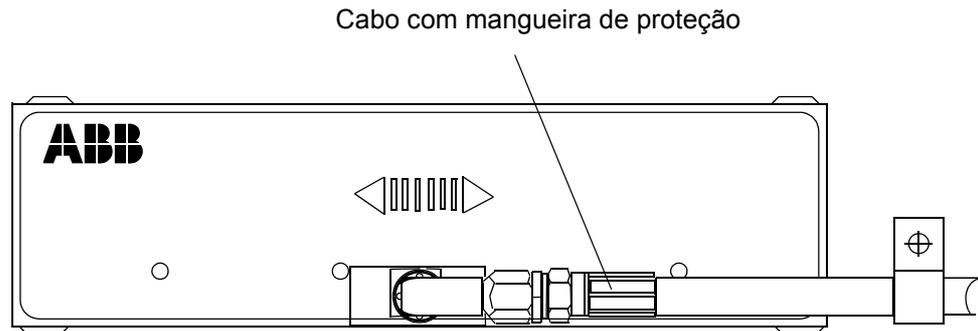


Figura G-4. Disposição permitida de cabo com mangueira de proteção para PFTL 201CE e PFTL 201DE

G.8 Dados técnicos da célula de carga PFTL 201

Tabela G-3. Dados técnicos dos diversos tipos de célula de carga PFTL 201

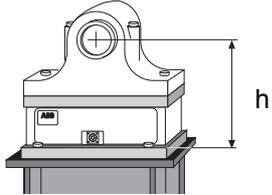
	PFTL 201, tipo	Dados		Unidade	
Carga nominal					
Carga nominal na direção de medição, F_{nom}	C/CE	10 (2.250)	20 (4.500)	50 (11.200)	kN (lb)
	D/DE			50 (11.200)	
Carga transversal permitida dentro da precisão, F_{Vnom}	C/CE	100 (22.500)	200 (45.000)	250 (56.200)	kN (lb)
	D/DE			500 (112.000)	
Carga axial permitida dentro da precisão, F_{Anom} (h=300 mm) 	C/CE	20 (4.500)	20 (4.500)	50 (11.250)	kN (lb)
	D/DE			100 (22.500)	
Carga estendida na direção de medição com classe de precisão $\pm 1\%$, F_{ext}	C/CE	15 (3.370)	30 (6.740)	75 (16.900)	kN (lb)
	D/DE			75 (16.900)	
Capacidade de sobrecarga					
Carga máxima na direção de medição sem alteração permanente dos dados, F_{max}	C/CE	100 (11.200)	200 (22.500)	500 (56.200)	kN (lb)
	D/DE			500 (56.200)	

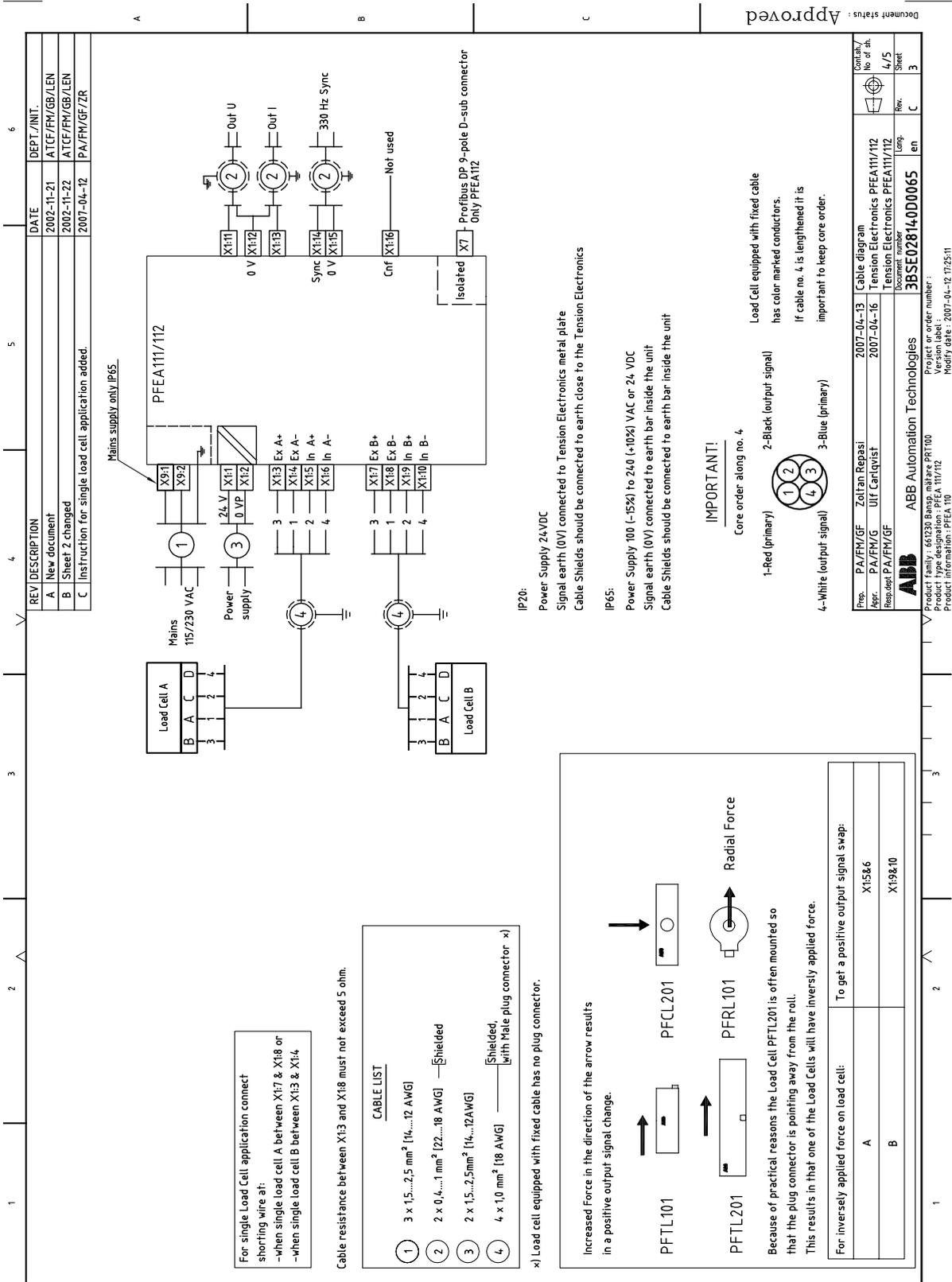
Tabela G-3. Dados técnicos dos diversos tipos de célula de carga PFTL 201

	PFTL 201, tipo	Dados			Unidade	
Constante elástica	C/CE	1.000 (5.710)	1.000 (5.710)	1.000 (5.710)	kN/mm (1.000 lb/polegada)	
	D/DE			2.000 (11.400)	2.000 (11.400)	
Dados mecânicos						
Comprimento	C/CE	450 (17,7)	450 (17,7)	450 (17,7)	mm (polegada)	
	D/DE			650 (25,6)		650 (25,6)
Largura	C	110 (4,3)	110 (4,3)	110 (4,3)	mm (polegada)	
	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 (polegada)	
	D/DE			150 (5,9)		150 (5,9)
Peso	C/CE	35 (77)	35 (77)	35 (77)	kg (lb)	
	D/DE			80 (176)		80 (176)
Material	C/D/CE/DE	Aço inoxidável SIS 2387 DIN X4CrNiMo165				
Precisão						

Tabela G-3. Dados técnicos dos diversos tipos de célula de carga PFTL 201

	PFTL 201, tipo	Dados	Unidade
Classe de precisão	C/D/CE/DE	$\pm 0,5$	
Desvio de linearidade		$\leq \pm 0,3$	
Erro de repetibilidade		$\leq \pm 0,05$	%
Histerese		$\leq 0,2$	
Faixa de temperaturas compensada		$\leq \pm +20 - +80 (+68 - +176)$	$^{\circ}\text{C} (^{\circ}\text{F})$
Deslocamento do ponto zero		$\leq \pm 50$ ($\leq \pm 28$)	ppm/K (ppm/ $^{\circ}\text{F}$)
Deslocamento de sensibilidade		$\leq \pm 100$ ($\leq \pm 56$)	
Faixa de temperaturas de trabalho		$-10 - +90 (+14 - +194)$	$^{\circ}\text{C} (^{\circ}\text{F})$
Deslocamento do ponto zero		$\leq \pm 100$ ($\leq \pm 56$)	ppm/K (ppm/ $^{\circ}\text{F}$)
Deslocamento de sensibilidade		$\leq \pm 200$ ($\leq \pm 111$)	
Faixa de temperaturas de armazenamento	$-40 - +90 (-40 - +194)$	$^{\circ}\text{C} (^{\circ}\text{F})$	

G.9 Diagrama de cabos, 3BSE028140D0065, página 3/5, rev. C



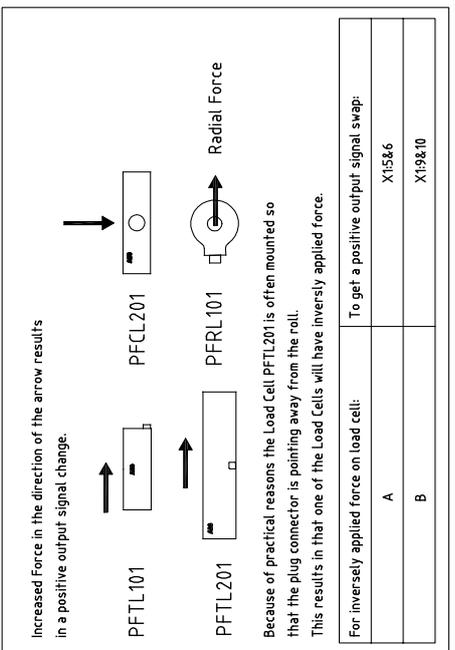
REV	DESCRIPTION	DATE	DEPT./INIT.
A	New document	2002-11-21	ATCF/FR/GB/LEN
B	Sheet 2 changed	2002-11-22	ATCF/FR/GB/LEN
C	Instruction for single load cell application added.	2007-04-12	PA/FR/GF/ZR

For single Load Cell application connect shorting wire at:
 --when single load cell A between X17 & X18 or
 --when single load cell B between X13 & X14

Cable resistance between X13 and X18 must not exceed 5 ohm.

CABLE LIST	
1	3 x 15...2.5 mm ² [14...12 AWG]
2	2 x 0.4...1 mm ² [22...18 AWG] —Shielded
3	2 x 15...2.5mm ² [14...12AWG]
4	4 x 1.0 mm ² [18 AWG] —Shielded, with Male plug connector -x)

x) Load cell equipped with fixed cable has no plug connector.



IP20:
 Power Supply 24VDC
 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

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.

1-Red (primary)
 2-Black (output signal)
 3-Blue (primary)
 4-White (output signal)

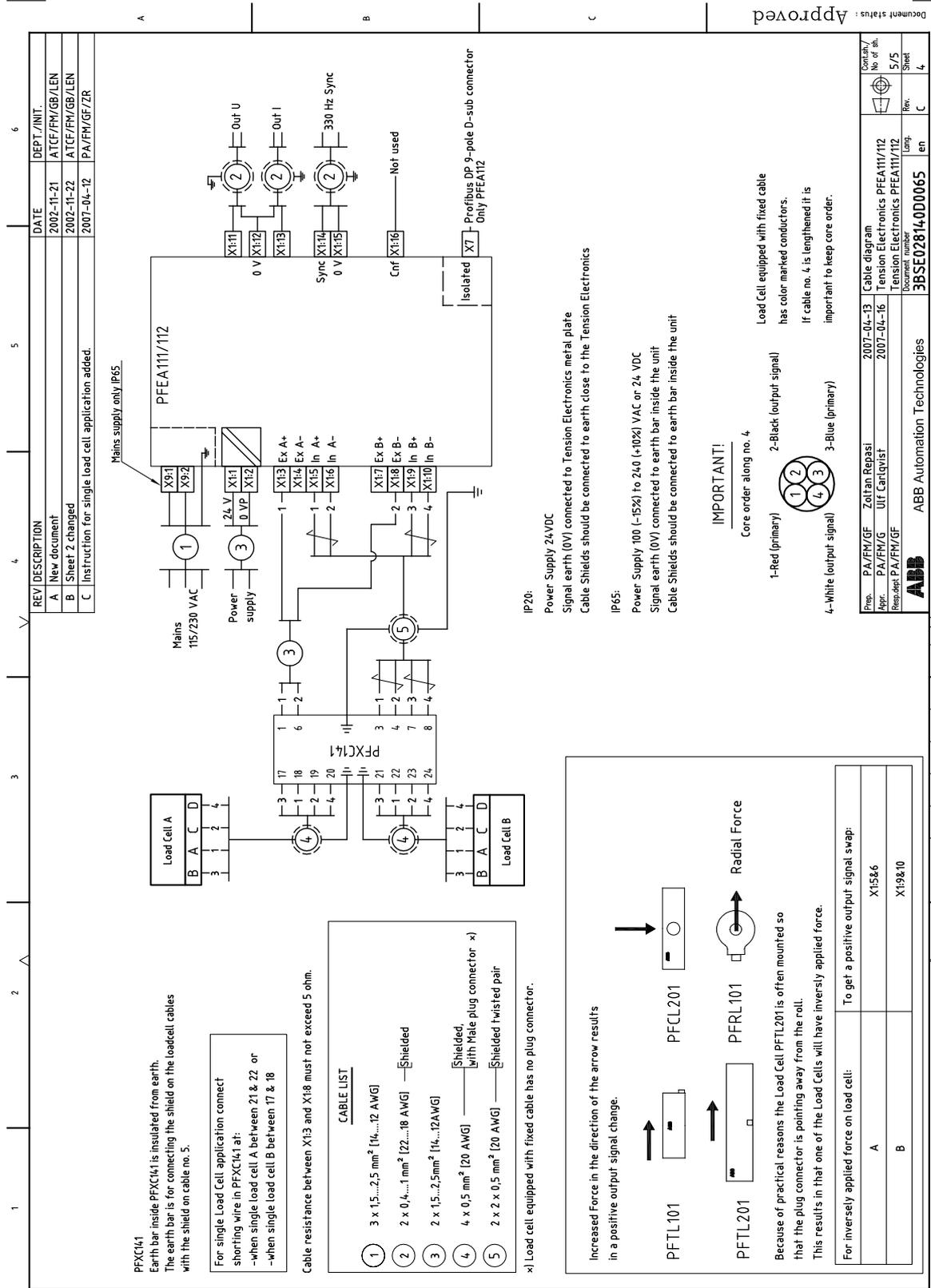
Approved

Proj. No.	Proj. Name	Proj. Order number
2007-04-13	Cable diagram	3BSE028140D0065
2007-04-16	Tension Electronics PFEA111/112	
	Tension Electronics PFEA111/112	

Doc. No.	Doc. Name	Doc. Order number
2007-04-12	3BSE028140D0065	
	ABB Automation Technologies	

Rev.	Rev. No.	Rev. Date
C	3	2007-04-12 17:25:11

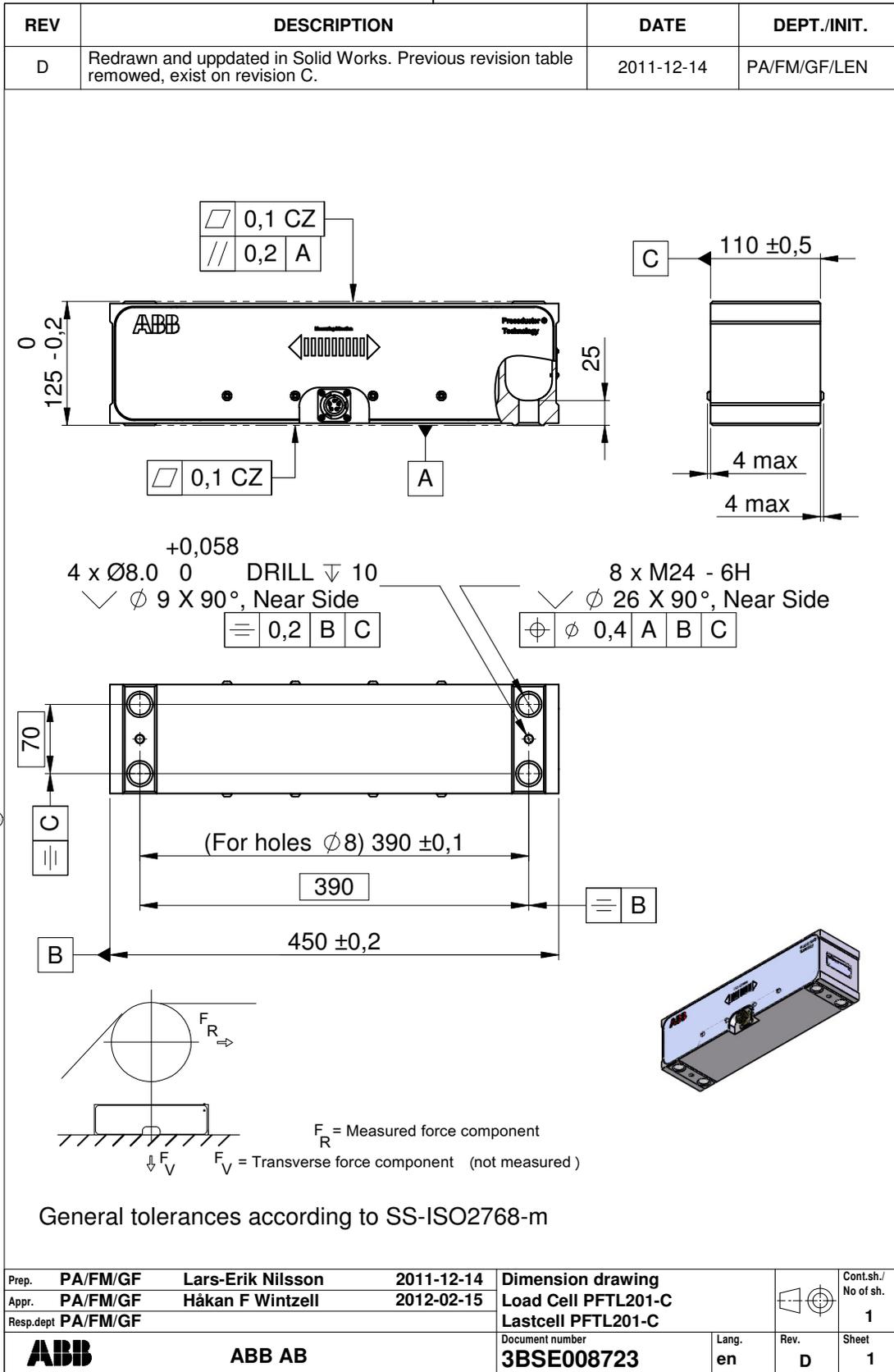
G.10 Diagrama de cabos, 3BSE028140D0065, página 4/5, rev. C



Document status: Approved

Prop.	PA/FM/GF	Zoltan Repasi	Cable diagram	2007-04-13	Tension Electronics PFEA111/112	Cont. No. of sh.	5/5
Appr.	PA/FM/G	Ulf Carlqvist	Tension Electronics PFEA111/112	2007-04-16	Tension Electronics PFEA111/112	Rev.	C
Responsible	PA/FM/GF		Document number		3BSE028140D0065	Lang.	en
ABB			Product or order number	2007-04-12	Project or order number	Product family	661230 Bausp. software PRT100
			Version label	2007-04-12	Modify date	2007-04-12	112524
			Product type designation	PFEA111/112	Product information	PFEA 110	

G.11 Desenho cotado, 3BSE008723, rev. D

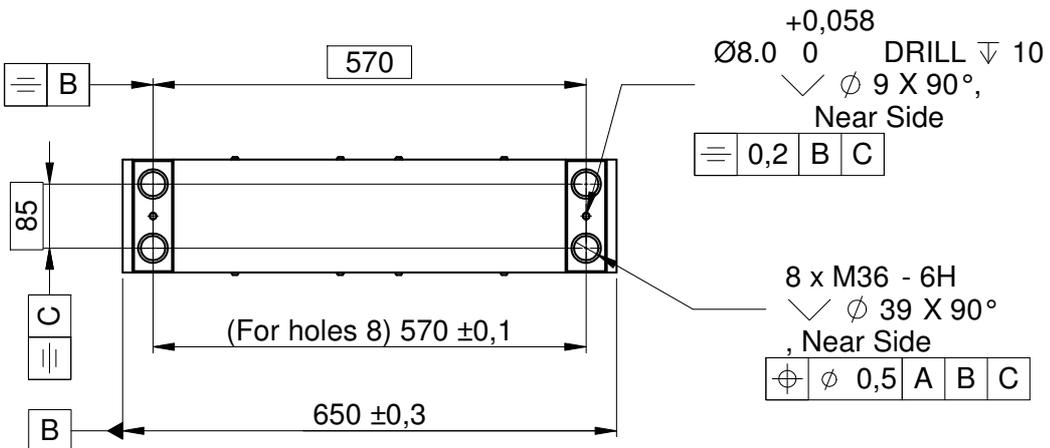
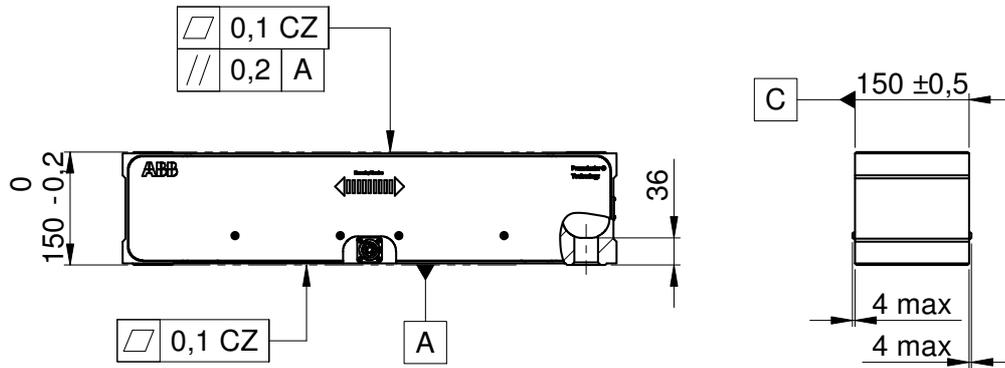


We reserve all rights in this document and in the information contained therein. Reproduction, use or disclosure to third parties without express authority is strictly forbidden.
 © ABB AB

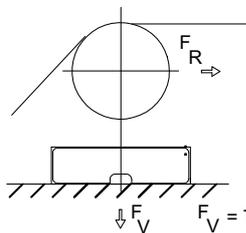
Document status: **Approved**

G.12 Desenho cotado, 3BSE008904, rev. D

REV	DESCRIPTION	DATE	DEPT./INIT.
D	Redrawn and updated in Solid Works. Previous revision table removed, exist on revision C.	2011-12-14	PA/FM/GF/LEN

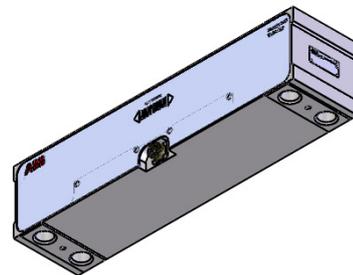


We reserve all rights in this document and in the information contained therein. Reproduction, use or disclosure to third parties without express authority is strictly forbidden.
© ABB AB



F_R = Measured force component
 F_V = Transverse force component (not measured)

General tolerances according to SS-ISO2768-m



Prep.	PA/FM/GF	Lars-Erik Nilsson	2011-12-14	Dimension drawing Load Cell PFTL201-D Lastcell PFTL201-D		Cont.sh./
Appr.	PA/FM/GF	Håkan F Wintzell	2012-02-15			No of sh.
Resp.dept	PA/FM/GF					1
ABB		ABB AB	Document number 3BSE008904	Lang. en	Rev. D	Sheet 1

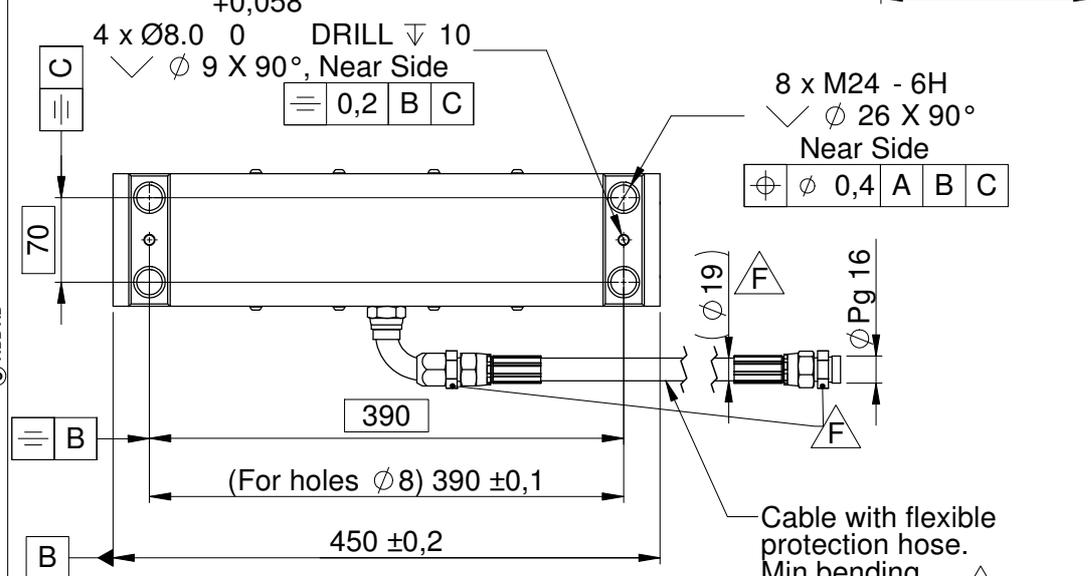
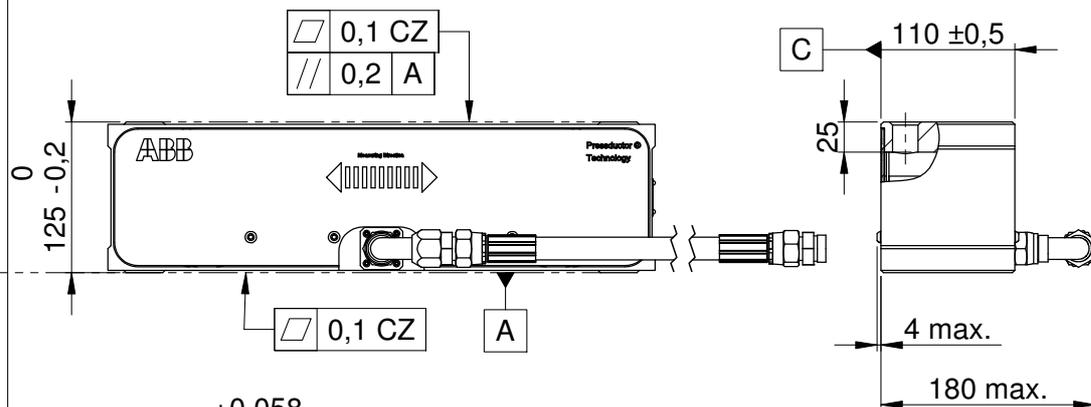
Product familiv : 661130 Bansp.mätare VPBT/HPBT

Project or order number :

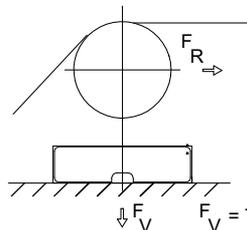
Document status: Approved

G.13 Desenho cotado, 3BSE008724, rev. 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



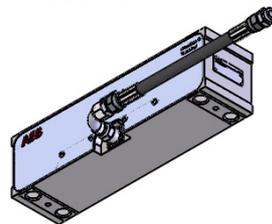
We reserve all rights in this document and in the information contained therein. Reproduction, use or disclosure to third parties without express authority is strictly forbidden. © ABB AB



F_R = Measured force component
 F_V = Transverse force component (not measured)

General tolerances according to SS-ISO2768-m

Cable with flexible protection hose. Min bending radius 85 mm. Max length of protection hose 20 m.



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
ABB	ABB AB	Document number	3BSE008724	Lang. en
				Rev. F
				Sheet 1

Product family : 661130 Bausp mätare VPBT/HPBT

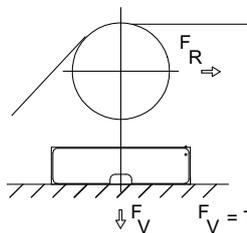
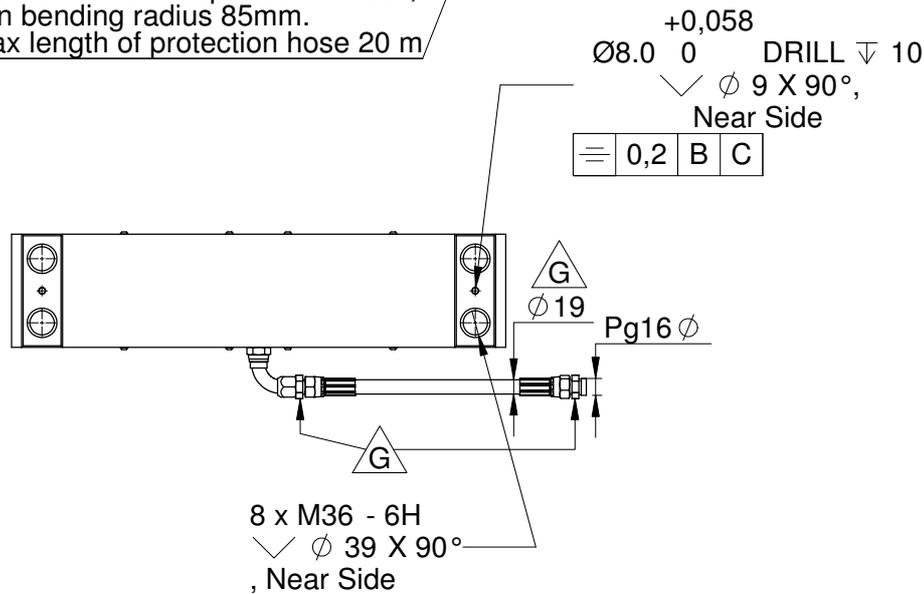
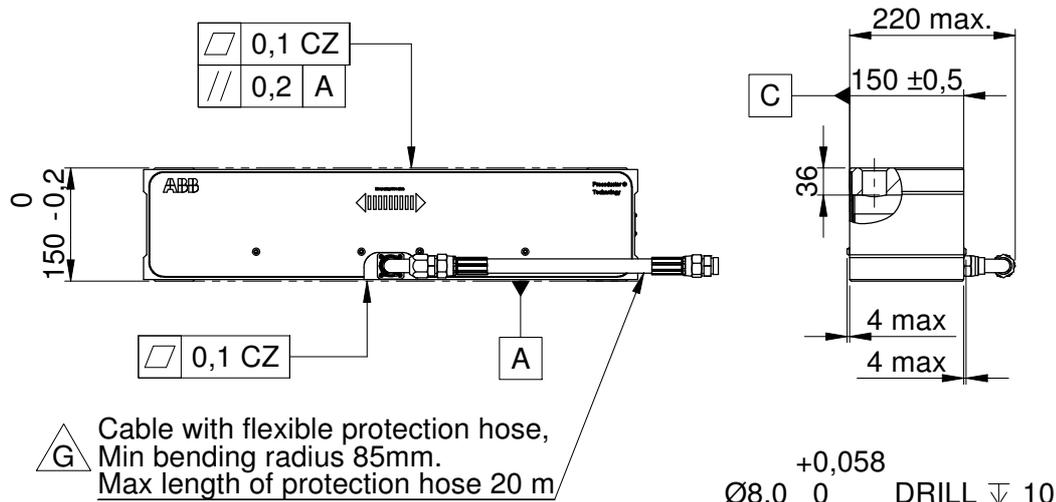
Project or order number :

Document status: Approved

G.14 Desenho cotado, 3BSE008905, rev. G

REV	DESCRIPTION	DATE	DEPT./INIT.
F	Redrawn and updated in Solid Works. Previous revision table removed, exist on revision E.	2012-01-24	PA/FM/GF/LEN
G	Adapter for hose added. Ø19 was Ø25 and radius 85 was 150	2017-01-12	IAMA/OE/SF

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

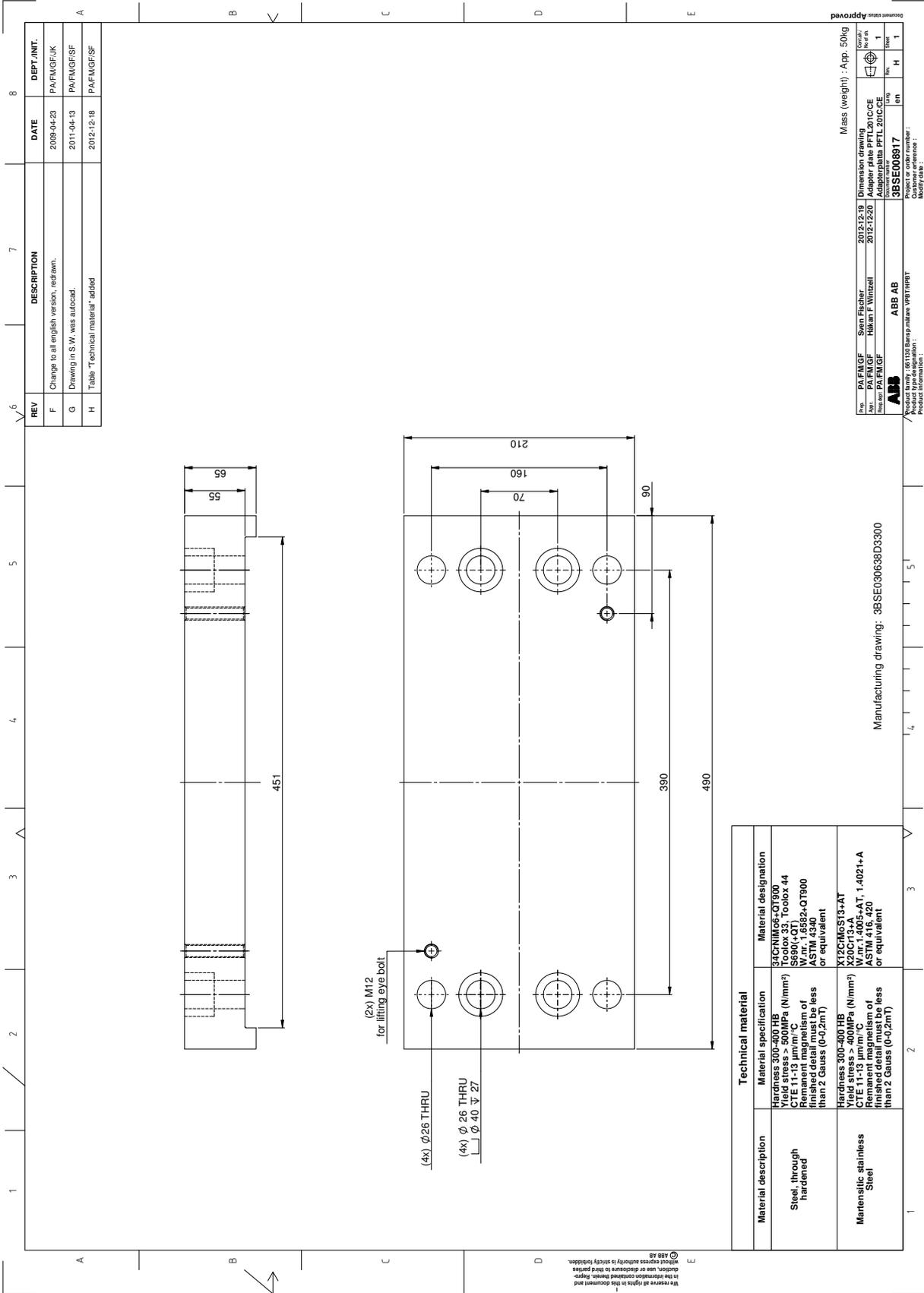


General tolerances according to SS-ISO2768-m

Prep.	IAMA /OE	Sven Fischer	2017-01-12	CAD outline drawing Load Cell PFTL201-DE Lastcell PFTL201-DE		Cont.sh./ No of sh.
Appr.	IAMA /OE	Jan-Olov Skogqvist	2017-01-16			1
Resp.dept	IAMA /FMOE			Document number	Lang.	Rev.
		ABB AB		3BSE008905	en	G
Product family : 661130 Bausn.mätare VPRT/HPRT				Project or order number :	Sheet	1

Document status: **Approved**

G.15 Desenho cotado, 3BSE008917, rev. H



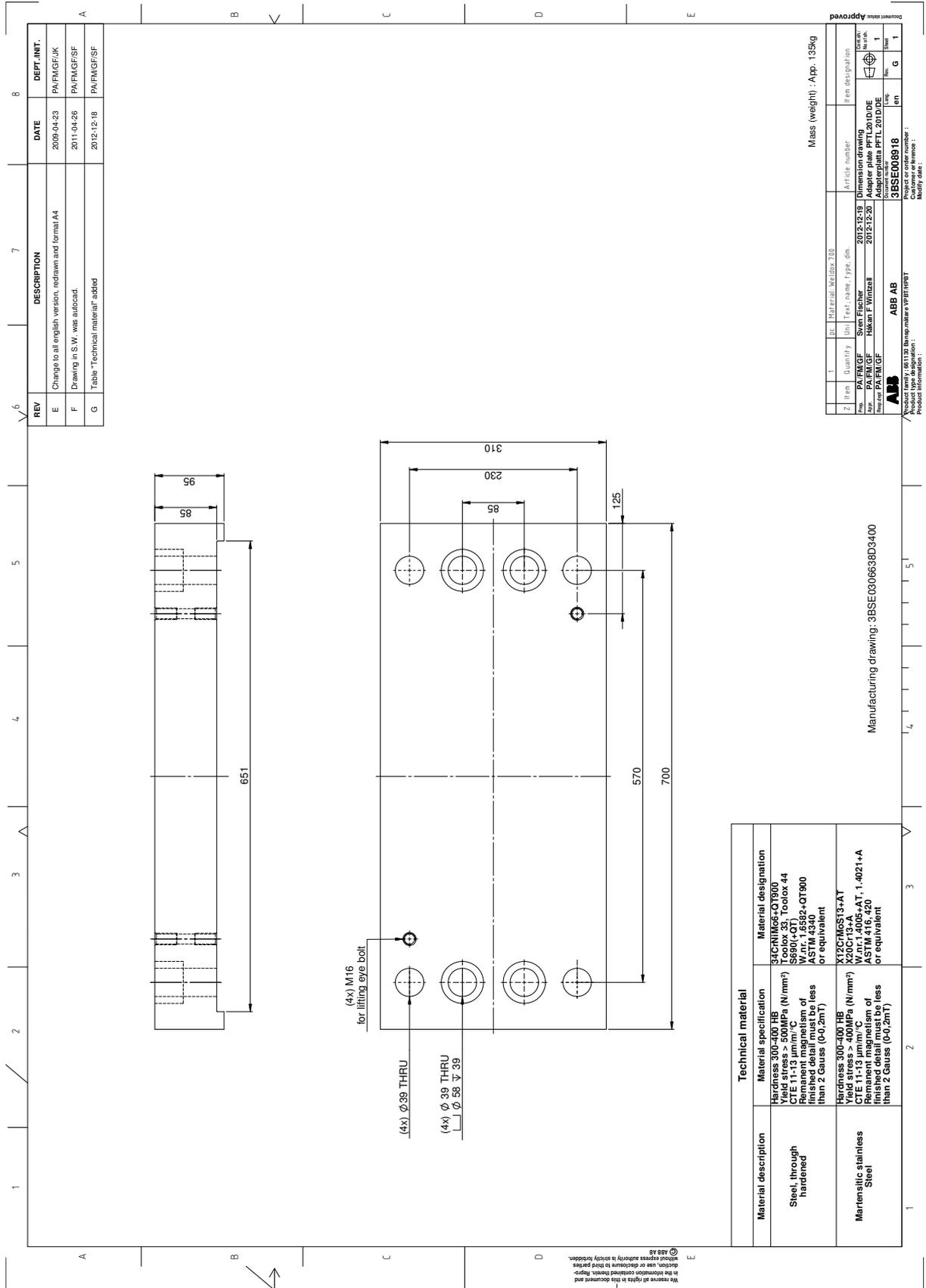
Rev.	PA/FMGSF	Sven Fischer	2012-12-19	Dimension drawing
Appr.	PA/FMGSF	Håkan F. Witzell	2012-12-20	Adapter plate PFTL010/CE
Revised	PA/FMGSF			Adapter plate PFTL 201/CE
				3BSE008917

Mass (weight): Appr. 50kg

Project or order number: 3BSE008917

Modify date: en H T

G.16 Desenho cotado, 3BSE008918, rev. G



Apêndice H Dados e configurações reais na colocação em serviço

H.1 Documente neste formulário a colocação em serviço

Preencha os dados e configurações reais para documentar a colocação em serviço.

Dados e configurações	PFEA111	PFEA112	Unidade
Idioma do mostrador			
Mostrador			N, kN, kg, lb, N/m, kN/m, kg/m, pli
Largura da tira			m, polegada
Tipo de objeto (Células de carga por rolo)	Rolo padrão (2 células de carga)	Rolo padrão (2 células de carga)	
	Lado único A/B (1 célula de carga)	Lado único A/B (1 célula de carga)	
Carga nominal da célula de carga			kN, lb
Definir ganho de abraçamento			
- Ganho de abraçamento*			
Saída em voltagem			
- Set de Filtros			ms
- Tensão alta			N, kN, kg, lb, N/m, kN/m, kg/m, pli
- Saída alta			V
- Tensão baixa			N, kN, kg, lb, N/m, kN/m, kg/m, pli
- Saída baixa			V
- Limite alto			V
- Limite baixo			V
Saída em corrente			
- Set de Filtros			ms
- Tensão alta			N, kN, kg, lb, N/m, kN/m, kg/m, pli
- Saída alta			mA
- Tensão baixa			N, kN, kg, lb, N/m, kN/m, kg/m, pli

Dados e configurações	PFEA111	PFEA112	Unidade
- Saída baixa			mA
- Limite alto			mA
- Limite baixo			mA
PROFIBUS			
- Endereço	-		
- Range de Medição			N, kN, kg, lb, N/m, kN/m, kg/m, pli

* Se tiverem sido utilizados pesos pendurados na colocação em serviço, vá para o menu "Dig.Ganho Abraç.", leia o valor de ganho de abraçamento calculado pela unidade eletrônica e anote esse valor na tabela.



—
ABB AB
Industrial Automation
Measurement & Analytics
Force Measurement
SE-721 59 Västerås Sweden
Tel: +46 21 32 50 00
Internet: www.abb.com/webtension

