

ABB MEASUREMENT & ANALYTICS

带材张力测量系统 配备张力控制器 PFEA111/112/122 用户手册



3BSE029380R0221 zh Rev B

危险、警告、小心和注意用法

本手册包括适当情况下的**危险**、**警告**、**小心**和**注意**等信息、指出安全相关信息或其他重要信息。

危险 可能会导致严重人身伤害或死亡的危险

警告 可能会导致人身伤害的危险

小心 可能会导致设备或财产损失的危险

注意 提醒用户相关事实和条件

尽管**危险**和**警告**危险与人身伤害有关、**小心**危险与设备或财产损失有关、但应该认识到、在某些操作条件下、操作受损设备可能会导致工艺性能下降、造成人身伤害或死亡。因此、请完全遵守**危险**、**警告**和**小心**等信息提示进行操作。

商标

Pressductor® 是 ABB AB 的注册商标。

通知

本文档中的信息如有变更、恕不另行通知、并且、不应解释为 ABB AB 的承诺。ABB AB 对本文档中可能出现的任何错误不承担任何责任。

在任何情况下、ABB AB 都不对由于使用本文档引起的任何性质或形式的直接、间接、特殊、偶发或继发的损失承担责任、ABB AB 不对由于使用本文档中描述的任何软件或硬件引起的偶发或继发损失承担责任。

未经 ABB AB 的书面许可、不得转载或复制本文档及其中部分内容、并且其中的内容不得提供给第三方或用于任何未经授权的目的。

本文档中描述的软件根据许可提供、并只可按照许可条款使用、复制或披露。

CE 和 英国法规标志

如果按照本手册中的安装说明执行安装、则此产品满足危害性物质限制指令 2011/65/EU + AD 2015/863/EU、EMC 指令 2014/30/EU 和低电压指令 2014/35/EU 中指定的 CE 标志要求并遵守以下英国法规:电气设备 (安全) 法规 2016、S.I.2016:1101、电磁兼容性法规 2016、S.I.2016:1091 以及电气和电子设备中限制使用某些危害性物质法规 2012、S.I. 2012:3032。



根据适用于过程控制设备的 UL61010C-1 标准以及测量、控制和实验室用电气设备的 CSA C22.2 1010-1 号安全要求 (第 1 部分:一般要求证书编号 170304-E240621 和 240504-E240621)、张力控制器 PFEA111-20、PFEA111-65 和 PFEA112-20 符合美国和加拿大的安全认证要求、前提是按照本使用手册第 2 章: 安装中给出的安装说明执行安装。

版权所有© ABB AB、2004-2023.

目录

第 1 章 - 简介

1.1	关于本手册	1-1
1.2	网络安全免责声明	1-1
1.3	PFEA 网络安全	1-1
1.4	中国 RoHS 标记	1-2
1.5	欧洲 WEEE:报废电子电气设备	1-3
1.6	如何使用本手册	1-3
1.6.1	入门指南	1-4
1.6.2	在调试时保存实际数据和设置	1-4
1.7	关于本系统	1-5
1.8	安全说明	1-6
1.8.1	人身安全	1-6
1.8.2	设备安全	1-6
1.9	基于 Pressductor® 技术的测量方法	1-7

第 2 章 - 安装

2.1	关于本章内容	2-1
2.2	安全说明	2-1
2.3	安装张力传感器	2-1
2.4	安装电气单元	2-2
2.4.1	布线	2-2
2.4.1.1	推荐的布线	2-2
2.4.1.2	干扰	2-4
2.4.1.3	同步	2-4
2.4.2	安装张力控制器 PFEA111/112/122	2-5
2.4.2.1	IP 65 版 (NEMA 4)	2-5
2.4.2.2	IP 20 版 (未密封)	2-7
2.4.3	接地	2-9
2.5	安装 MNS 机柜	2-10
2.5.1	将机柜安装到一起	2-10
2.5.2	将机柜安装到地板上	2-10
2.5.3	空间要求	2-11
2.6	安装接线盒 PFXC 141	2-12
2.7	连接张力传感器	2-13
2.8	连接可选单元	2-14
2.8.1	绝缘放大器 PXUB 201 (仅限 IP 20 版)	2-14
2.8.2	电源单元 SD83x	2-14

内容（续）

第 3 章 - 调试

3.1	关于本章内容	3-1
3.2	安全说明	3-1
3.3	所需设备和文档	3-1
3.4	使用面板按钮	3-2
3.4.1	导航和确认	3-2
3.4.2	更改数值和参数	3-2
3.5	菜单概览	3-3
3.6	分步调试指南	3-4
3.7	执行基本设置	3-5
3.8	执行快速设置	3-5
3.8.1	使用悬挂砝码执行快速设置	3-6
3.8.2	利用 WrapGain 执行快速设置	3-8
3.9	检查张力传感器的信号极性	3-9
3.10	检查张力传感器的功能	3-9
3.11	执行完整设置	3-10
3.11.1	概述	3-10
3.12	完整设置程序	3-11
3.12.1	显示菜单	3-11
3.12.1.1	设置语言	3-11
3.12.1.2	设置单位	3-12
3.12.1.3	设置带材宽度	3-12
3.12.1.4	设置小数	3-12
3.12.2	设置对象	3-13
3.12.3	额定负载	3-14
3.12.4	调零	3-15
3.12.5	设置包角增益	3-16
3.12.6	电压输出	3-18
3.12.7	电流输出	3-20
3.12.8	Miscellaneous 菜单	3-22
3.12.9	服务菜单	3-23
3.12.9.1	最大负载/当前偏移	3-24
3.12.9.2	重置 A/B	3-24
3.12.9.3	模拟功能	3-24
3.13	PFEA112 的 PROFIBUS DP 通信	3-25
3.13.1	关于 PROFIBUS DP 的一般数据	3-25
3.13.2	主 - 从通信	3-25
3.13.3	PROFIBUS 物理介质	3-26
3.13.4	通过 PROFIBUS 执行的命令	3-27

内容（续）

3.13.5	通过 PROFIBUS 处理测量数据	3-28
3.13.5.1	PFEA112 Miscellaneous 菜单	3-28
3.13.5.2	PROFIBUS 测量值的缩放	3-29
3.13.5.3	对 PROFIBUS 测量值的滤波	3-30
3.13.5.4	从 PFEA112 到 PLC 的输入缓冲区通信模块	3-31
3.13.5.5	从 PLC 到 PFEA112 的输出缓冲区通信模块	3-31
3.14	PFEA122 的 PROFINET 通信	3-32
3.14.1	关于 PROFINET 的一般数据	3-32
3.14.2	PFEA 的 PROFINET 属性	3-32
3.14.3	工厂集成	3-33
3.14.3.1	在 PFEA 中接收和发送数据	3-33
3.14.3.2	集成示例	3-34
3.14.4	Miscellaneous 菜单 PFEA122	3-35
3.14.4.1	现场总线	3-36
3.14.5	在 PROFINET 上调试 PFEA122	3-36
3.15	可选单元调试	3-37
3.15.1	绝缘放大器 PXUB 201	3-37

第 4 章 - 操作

4.1	关于本章内容	4-1
4.2	安全说明	4-1
4.3	操作设备	4-1
4.4	开启和关闭	4-2
4.4.1	开启	4-2
4.4.2	关闭	4-2
4.5	正常运行	4-2
4.6	显示屏上的测量值	4-3
4.7	操作菜单	4-4
4.7.1	带材张力	4-5
4.7.1.1	标准辊（两个张力传感器）	4-5
4.7.1.2	A 侧或 B 侧测量（一个张力传感器）	4-5
4.7.2	错误和警告信息	4-5

第 5 章 - 维护

5.1	关于本章内容	5-1
5.2	预防性维护	5-1
5.3	PFEA122 固件更新	5-1
5.3.1	连接 PFEA122 现场更新工具	5-2
5.3.2	安装现场更新工具	5-4
5.3.3	启动 PFEA122 USB-EMMC 固件更新应用程序	5-7
5.3.4	使用现场更新工具更新 PFEA122 应用程序固件	5-9
5.3.5	固件手动更新	5-10

内容（续）

第 6 章 – 故障跟踪

6.1	关于本章内容	6-1
6.2	安全说明	6-1
6.3	互换性	6-2
6.4	所需设备和文档	6-2
6.5	故障跟踪程序	6-3
6.6	PFEA111/112/122 中的错误和警告消息	6-4
6.6.1	错误消息	6-4
6.6.2	警告消息	6-4
6.7	故障症状和措施	6-5
6.8	张力控制器检测到的警告和错误	6-7
6.8.1	错误	6-7
6.8.1.1	闪存错误	6-7
6.8.1.2	EEPROM 内存错误	6-7
6.8.1.3	供电错误	6-7
6.8.1.4	张力传感器励磁错误	6-8
6.8.2	警告	6-8
6.8.2.1	PROFIBUS 通信问题	6-8
6.8.2.2	PROFINET 通信问题	6-8
6.8.2.3	同步问题	6-8
6.8.3	如果一个张力传感器有故障、则改为单侧测量	6-9
6.9	更换张力传感器	6-10

附录 A – 张力控制器 PFEA111/112/122 的技术数据

A.1	关于本附录	A-1
A.2	带材张力系统中使用的定义	A-2
A.2.1	坐标系	A-3
A.3	技术数据	A-4
A.4	出厂默认设置	A-7
A.5	可选单元	A-8
A.5.1	绝缘放大器 PXUB 201	A-8
A.5.2	电源单元 SD83x	A-9
A.5.3	接线盒 PFXC 141	A-9
A.6	图纸	A-10
A.6.1	尺寸图 3BSE017052D64、修订版 D	A-10
A.6.2	尺寸图 3BSE029997D0064、修订版 A	A-11
A.7	PFEA112 的 PROFIBUS DP - GSD 文件	A-12
A.8	PFEA122 的 PROFINET - GSDML 文件	A-15

内容（续）

附录 B – PFCL 301E - 张力传感器的安装设计

B.1 关于本附录 B-1

B.2 基本应用注意事项 B-1

B.3 设计张力传感器安装分步指南 B-2

B.4 安装要求..... B-3

B.5 安装备件、计算力和计算包角增益 B-4

 B.5.1 水平安装 B-4

 B.5.2 倾斜安装 B-5

B.6 使用单一张力传感器测量时的力计算 B-6

 B.6.1 最常见的简单解决方案 B-6

 B.6.2 带材未集中于滚轴时力的计算 B-7

B.7 安装张力传感器..... B-8

 B.7.1 布置张力传感器的电缆 B-8

 B.7.2 连接张力传感器延长线 B-8

B.8 技术数据..... B-9

B.9 电缆图 3BSE028140D0065、第 2 页/共 5 页、修订版 D..... B-11

B.10 安装说明、电缆连接器、3BSE019064、修订版 A..... B-12

B.11 尺寸图、3BSE015955D0094、修订版 D B-13

B.12 装配图、3BSE015955D0096、修订版 C B-14

附录 C – PFTL 301E - 张力传感器的安装设计

C.1 关于本附录 C-1

C.2 基本应用注意事项 C-1

C.3 设计张力传感器安装分步指南 C-2

C.4 安装要求..... C-3

C.5 安装备件、计算力和计算包角增益 C-4

 C.5.1 水平安装 C-4

 C.5.2 倾斜安装 C-5

C.6 使用单一张力传感器测量时的力计算 C-6

 C.6.1 最常见的简单解决方案 C-6

 C.6.2 带材未集中于滚轴时力的计算 C-7

C.7 安装张力传感器..... C-8

 C.7.1 布置张力传感器的电缆 C-8

 C.7.2 连接张力传感器延长线 C-8

C.8 技术数据..... C-9

C.9 电缆图 3BSE028140D0065、第 1 页/共 5 页、修订版 D..... C-11

C.10 安装说明、电缆连接器、3BSE019064、修订版 A..... C-12

C.11 尺寸图、3BSE019040D0094、修订版 C C-13

C.12 装配图、3BSE019040D0096、修订版 C C-14

内容（续）

附录 D – PFRL 101 - 张力传感器的安装设计

D.1 关于本附录 D-1

D.2 基本应用注意事项 D-1

D.3 设计张力传感器安装分步指南 D-2

D.4 安装要求 D-3

D.5 张力传感器的方向取决于测量方向 D-4

D.6 安装备件、计算力和计算包角增益 D-5

 D.6.1 水平安装 D-5

 D.6.2 倾斜安装 D-6

D.7 使用单一张力传感器时的力计算 D-7

 D.7.1 最常见的简单解决方案 D-7

 D.7.2 带材未集中于滚轴时力的计算 D-8

D.8 安装张力传感器 D-9

 D.8.1 通过支架安装 D-11

 D.8.2 张力传感器的螺丝安装 D-12

 D.8.3 布置张力传感器的电缆 D-12

D.9 技术数据 D-13

D.10 电缆图、3BSE028140D0065、第 3 页/共 5 页、修订版 D D-15

D.11 电缆图、3BSE028140D0065、第 4 页/共 5 页、修订版 D D-16

D.12 尺寸图 3BSE004042D0003、第 1 页/共 2 页、修订版 O D-17

D.13 尺寸图、3BSE004042D0003、第 2 页/共 2 页、修订版 O D-18

D.14 尺寸图、3BSE026314、修订版 - D-19

D.15 尺寸图、3BSE027249、修订版 - D-20

D.16 尺寸图、3BSE004042D0066、修订版 - D-21

D.17 尺寸图、3BSE004042D0065、修订版 - D-22

D.18 尺寸图、3BSE010457、修订版 B D-23

附录 E – PFTL 101 - 设计张力传感器安装

E.1 关于本附录 E-1

E.2 基本应用注意事项 E-1

E.3 设计张力传感器安装分步指南 E-2

E.4 安装要求 E-3

E.5 安装备件、计算力和计算包角增益 E-4

 E.5.1 水平安装 E-4

 E.5.2 倾斜安装 E-5

E.6 使用单一张力传感器时的力计算 E-6

 E.6.1 最常见的简单解决方案 E-6

 E.6.2 带材未集中于滚轴时力的计算 E-7

内容（续）

E.7 安装张力传感器..... E-8

E.7.1 布置张力传感器的电缆..... E-9

E.8 技术数据..... E-10

E.9 电缆图 3BSE028140D0065、第 3 页/共 5 页、修订版 D..... E-12

E.10 电缆图 3BSE028140D0065、第 4 页/共 5 页、修订版 D..... E-13

E.11 电缆图 3BSE028140D0065、第 5 页/共 5 页、修订版 D..... E-14

E.12 尺寸图、3BSE004171、修订版 B..... E-15

E.13 尺寸图、3BSE004995、修订版 C..... E-16

E.14 尺寸图、3BSE023301D0064、修订版 B E-17

E.15 尺寸图、3BSE004196、修订版 C..... E-18

E.16 尺寸图、3BSE004999、修订版 C..... E-19

E.17 尺寸图、3BSE023223D0064、修订版 B E-20

E.18 尺寸图、3BSE012173、版次 F..... E-21

E.19 尺寸图、3BSE012172、版次 F..... E-22

E.20 尺寸图、3BSE012171、版次 F..... E-23

E.21 尺寸图、3BSE012170、版次 F..... E-24

附录 F – PFCL 201 - 设计张力传感器安装

F.1 关于本附录..... F-1

F.2 基本应用注意事项 F-1

F.3 设计张力传感器安装分步指南 F-2

F.4 安装要求..... F-3

F.5 安装备件、计算力和计算包角增益..... F-4

F.5.1 水平安装 F-4

F.5.2 倾斜安装 F-5

F.6 使用单一张力传感器测量时的力计算 F-6

F.6.1 最常见的简单解决方案..... F-6

F.6.2 带材未集中于滚轴时力的计算..... F-7

F.7 安装张力传感器..... F-8

F.7.1 准备工作 F-8

F.7.2 安装 F-8

F.7.3 张力传感器 PFCL 201CE 布线..... F-10

F.8 张力传感器 PFCL 201 技术数据..... F-11

F.9 电缆图、3BSE028140D0065、第 3 页/共 5 页、修订版 D..... F-13

F.10 电缆图、3BSE028140D0065、第 4 页/共 5 页、修订版 D..... F-14

F.11 尺寸图、3BSE006699D0003、修订版 F F-15

F.12 尺寸图、3BSE029522D0001、修订版 B F-16

F.13 尺寸图、3BSE006699D0006、修订版 - F-17

F.14 尺寸图、3BSE006699D0005、修订版 L..... F-18

F.15 尺寸图、3BSE006699D0004、修订版 H..... F-19

内容（续）

附录 G – PFTL 201 – 设计张力传感器安装

G.1	关于本附录	G-1
G.2	基本应用注意事项	G-1
G.3	设计张力传感器安装分步指南	G-2
G.4	安装要求	G-3
G.5	安装备件、计算力和计算包角增益	G-4
G.5.1	水平安装	G-4
G.5.2	倾斜安装	G-5
G.6	使用单一张力传感器时的力计算	G-6
G.6.1	最常见的简单解决方案	G-6
G.6.2	带材未集中于滚轴时力的计算	G-7
G.7	安装张力传感器	G-8
G.7.1	准备工作	G-8
G.7.2	适配器板	G-8
G.7.3	安装	G-8
G.7.4	布线	G-10
G.8	张力传感器 PFTL 201 的技术数据	G-11
G.9	电缆图、3BSE028140D0065、第 3 页/共 5 页、修订版 D	G-13
G.10	电缆图、3BSE028140D0065、第 4 页/共 5 页、修订版 D	G-14
G.11	尺寸图、3BSE008723、修订版 D	G-15
G.12	尺寸图、3BSE008904、修订版 D	G-16
G.13	尺寸图、3BSE008724、修订版 G	G-17
G.14	尺寸图、3BSE008905、修订版 G	G-18
G.15	尺寸图、3BSE008917、修订版 H	G-19
G.16	尺寸图、3BSE008918、修订版 G	G-20

附录 H – 调试时的实际数据和设置

H.1	在此表单中记录调试结果	H-1
-----	-------------------	-----

第 1 章 简介

1.1 关于本手册

本使用手册介绍了全新的带材张力系统。在阅读本手册后、您将具备必要的相关知识、实现对测量系统的机械和电气安装、调试、操作、预防性维护和基本故障跟踪。

要从测量系统获得最佳可靠性和精度、请首先学习本用户手册。

1.2 网络安全免责声明

本产品旨在通过与安全网络相连的网络接口连接并完成信息与数据的通信。负责网络管理的个人或实体有责任确保安全的网络连接并采取必要的措施（包括但不限于安装防火墙、应用身份认证措施、加密数据、安装杀毒软件等）、以保护本产品、网络、其系统以及接口免受任何安全侵犯、未经授权的访问、干扰、入侵、数据或信息的泄露和/或盗窃。ABB 对于任何此类损害和/或损失不承担责任。

1.3 PFEA 网络安全

根据拒绝一切非所需或未使用原则配置防火墙。

为了实现安全的远程访问、使用带加密层的 VPN 连接通过不安全网络创建安全通道。

SNMP

PFEA122 符合 PROFINET B 类规范、因此支持简单网络管理协议 (SNMP)。可以通过将 SNMP 请求发送到 PFEA122、调用有关网络设置的信息。

为了防止外人获取有关内部网络的信息、强烈建议采用旨在阻止通过 SNMP 端口的所有不必要流量的防火墙。

端口

PFEA122 设备使用以下 UDP 端口:

- 161、162 (SNMP)
- 34964、49152、53248 (PROFINET RPC 上下文管理器)

必须在防火墙中打开这些端口。

1.4 中国 RoHS 标记

表 1-1. 有害物质 Hazardous Substances

产品名称 Product name	铅 Lead (Pb)	汞 Mercury (Hg)	镉 Cadmium (Cd)	六价铬 Hexavalent Chromium (Cr (VI))	多溴联苯 Polybrominated biphenyls (PBB)	多溴二苯醚 Polybrominated diphenyl ethers (PBDE)
金属部件 Metal Parts	O	O	O	O	O	O
电路板组件 Printed Circuit Board Assemblies	X	O	O	O	O	O
电缆 Cables	O	O	O	O	O	O

本表格依据 SJ/T 11364 标准的规定编制。
This table is prepared in accordance with the provisions of SJ/T 11364.

O:表示该有害物质在该部件所有均质材料中的含量均在 GB/T 26572 标准规定的限量要求以下。
O: Indicates that said hazardous substance contained in all of the homogeneous materials for this part is below the limit requirement of GB/T 26572.

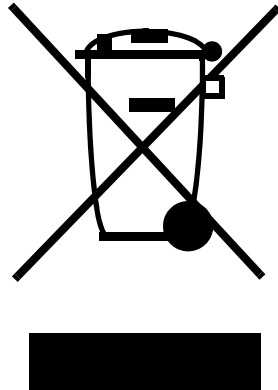
X:表示该有害物质至少在该部件的某一均质材料中的含量超出 GB/T 26572 标准规定的限量要求。
X: Indicates that said hazardous substance contained in at least one of the homogeneous materials used for this part is above the limit requirement of GB/T 26572.

电子电器产品的环保使用期限依据 SJ/T 11388 标准的规定确定。
The EPUP value of EEP is defined according to SJ/T 11388 standard.

环保使用期限仅在产品使用说明书规定的条件下才有效
The Environment Protection Use Period is valid only when the product is operated under the conditions defined in the product manual.



1.5 欧洲 WEEE:报废电子电气设备



产品和/或随附文件上有打叉的轮式垃圾桶符号意味着用过的电气和电子设备 (WEEE) 不得同一般生活垃圾混合。

如您希望在欧盟地区丢弃电气和电子设备 (EEE)、请联系您的经销商或供应商以获得更多信息。

在欧盟地区以外、请联系地方当局或经销商、以咨询正确的处理方法。

正确处理本产品将有助于节约宝贵资源、并防止对人体健康和环境产生潜在负面影响、而不当的废物处理将产生此等负面影响。

1.6 如何使用本手册

本用户手册由两个主要部分组成。

1. 张力控制器相关信息:

- 系统和安全信息 (第 1 章)
- 安装、调试、维护、操作和故障跟踪 (第 2-6 章)
- 技术数据 (附录 A)

2. 张力传感器安装相关信息:

- 垂直张力传感器 PFCL 301E (附录 B)
 - 水平张力传感器 PFTL 301E (附录 C)
 - 径向张力传感器 PFRL 101 (附录 D)
 - 水平张力传感器 PFTL 101 (附录 E)
 - 垂直张力传感器 PFCL 201 (附录 F)
 - 水平张力传感器 PFTL 201 (附录 G)
- 每个附录包含上述一种张力传感器在用于配备张力控制器 PFEA111/112/122 的带材张力系统时的相关详细信息。

1.6.1 入门指南

您可以使用快速设置程序设置系统、用于基本测量。

快速设置程序可以引导您通过最少的步骤设置张力控制器。执行以下章节中的操作：

- [第 3.6 节 分步调试指南](#)
- [第 3.7 节 执行基本设置](#)
- [第 3.8 节 执行快速设置](#)

要扩展功能、使用“执行完整设置”。

请参阅[第 3.11 节 执行完整设置](#)。

1.6.2 在调试时保存实际数据和设置

在调试完成后、您可以使用[附录 H 调试时的实际数据和设置](#)中的表格、将实际的调试数据和设置填入表中并保存、以备将来使用。

1.7 关于本系统

张力测量系统包括:

- 张力控制器 PFEA111、PFEA112 或 PFEA122
 - **PFEA111** 是经济实惠、设计紧凑的用户友好型张力控制器、可通过两个张力传感器提供准确可靠的快速模拟和信号、用于控制和/或监控。显示屏可显示和信号、A 侧/B 侧信号以及差信号。小尺寸和 DIN 导轨安装、使此单元非常易于集成到多种类型的电控柜中。
 - **PFEA112** 具备与 PFEA111 同样的功能和用户友好特性、还可以通过 PROFIBUS-DP 进行现场总线通信。
 - **PFEA122** 具备与 PFEA111 同样的功能和用户友好特性、还可以进行 PROFINET 通信。
- 张力控制器 PFEA113
 - **PFEA113** 最多提供四个张力传感器、并具有六个可配置模拟输出、用于控制和/或监控带材张力。还会在 PROFIBUS-DP 上提供输出信号。另一个有用功能为可以通过数字输入或 PROFIBUS 切换两个不同的带材路径的增益（增益调度）和调零。（有关 PFEA113 的说明、请参阅单独的手册）

张力控制器具有四个版本、可实现不同级别的性能和功能、应用广泛。所有四个版本均具有多语言数字显示屏和配置键。配置键用于设置不同参数、并查看张力系统的状态。2 x 16 字符显示屏可提供和、差或单独的张力传感器信号。所有四个版本均提供 DIN 导轨版本（IP 20 版、未密封）和用于安装在更恶劣环境中的密封式 IP 65 版（NEMA 4）。

- 张力传感器:类型 PFCL 301E、PFTL 301E、PFRL 101、PFTL 101、PFCL 201 和 PFTL 201。

这种设备旨在用于多种制造工艺、比如纸张、塑料或织物等的输送装置。唯一要求是带材要裹在导辊上。导辊压力与带材张力成比例。产生的压力通过轴承座转到张力传感器。张力传感器生成与测量方向的作用力成一定比例的信号。此信号在张力控制器中进行处理并放大、并可作为输入信号进行工艺控制、显示或储存。

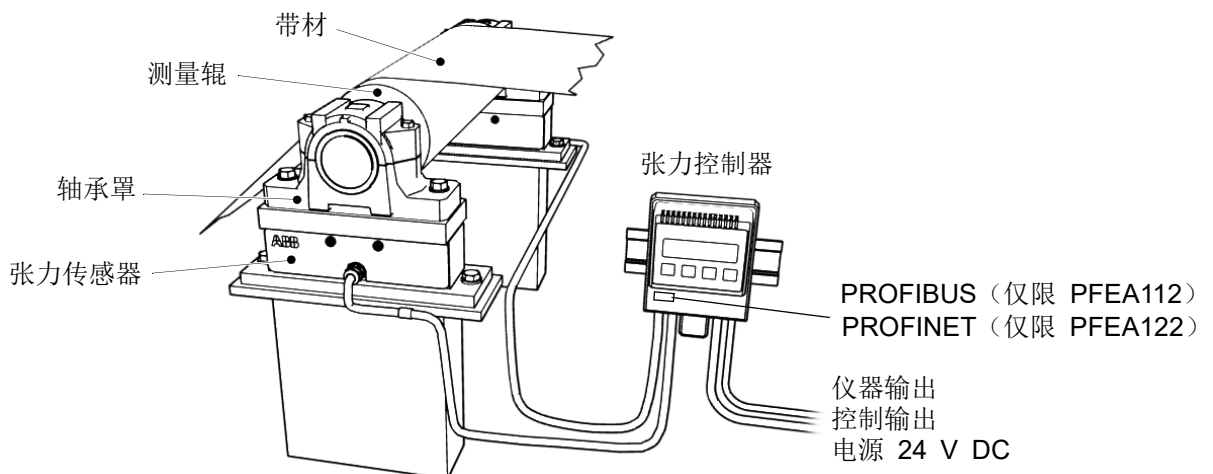


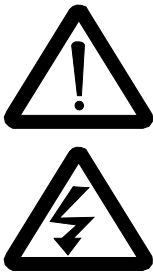
图 1-1. 使用张力控制器 PFEA111/112/122 (IP 20 版) 的典型张力测量系统

1.8 安全说明

在开始工作之前、阅读并遵守本节中给出的安全说明。但是、如果当地法令法规更为严格、则优先遵守这些法规。

张力测量系统不含任何移动部件。不过、张力传感器在安装时要靠近带材裹住的旋转导辊。

1.8.1 人身安全



警告

生产线在使用中时、千万不要操作张力传感器、或在附近操作。在开始工作之前、关闭并锁定测量辊的驱动部分的操作开关。

危险

在对张力控制器执行任何工作之前、关闭并锁定张力控制器的电源操作开关。工作完成后、检查是否没有松动的线、并检查所有单元是否牢固。

注意

进行安装的所有人员必须知道测量系统的主电源开关的位置、以及如何操作。

1.8.2 设备安全



小心

在更换单元之前、务必切断测量系统的电源电压。

小心

小心操作电气单元、降低静电放电 (ESD) 造成损坏的风险。注意电路板上的警告标签。

1.9 基于 Pressductor® 技术的测量方法

张力传感器的工作原理对其性能表现如何有很大的影响。这还会影响到整个张力传感器的刚性和震动情况、以及鲁棒性和耐过载性。所有这些因素都会影响带材 (WEB) 机械的设计、工作和维护。

对于 ABB Pressductor® 传感器技术而言、当张力传感器受机械压力作用产生磁场变化时、将产生感生电流信号。这是一种源自冶金现象（机械压力导致钢材磁场变化）的工作原理。与其他类型的张力传感器技术不同、信号的产生无需压缩、弯曲或伸展等具体动作。

Pressductor® 传感器（张力传感器内的传感器）的设计优雅简洁。从本质上而言、是环绕钢芯的两个相互垂直的铜线绕组结合提供测量信号。

通过向其中一个绕组连续馈送交流电而产生磁场。该磁场的方向是这样的、由于绕组彼此成直角、所以张力传感器不受压力时二者之间没有磁耦合。

不过、在传感器受到压力影响时、如图所示、磁场会发生改变。磁场的一部分与第二个绕组耦合、并感生交流电压、这反映的是带材在测量辊上施加的张力。此电压（较强的传感器信号）由张力传感器系统的张力控制器转换成系统输出。

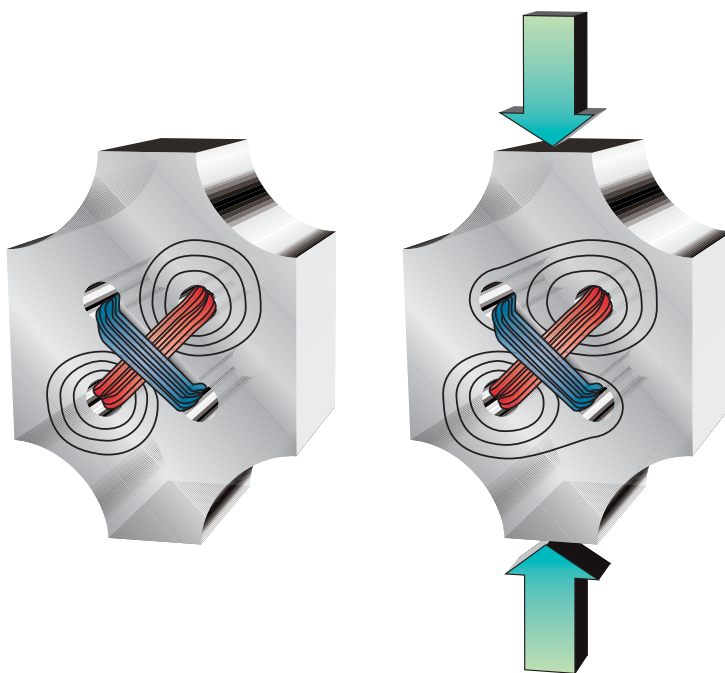


图 1-2. 基于 Pressductor® 技术的传感器

第 2 章 安装

2.1 关于本章内容

安装系统的方式对系统功能、精度和可靠性的影响比您想象的要大。安装越精确、测量系统表现越佳。按照本章中的说明操作、将满足最重要的机械和电气安装要求。

本设备是一种精密仪器、尽管这种仪器的设计目的是用于恶劣的工作条件、但必须小心操作。

2.2 安全说明

在开始安装工作之前、阅读并遵守第 1 章 中给出的安全说明。但是、如果当地法令法规更为严格、则优先遵守这些法规。

2.3 安装张力传感器

有关安装要求和安装说明、请参阅：

- 附录 B PFCL 301E - 张力传感器的安装设计
- 附录 C PFTL 301E - 张力传感器的安装设计
- 附录 D PFRL 101 - 张力传感器的安装设计
- 附录 E PFTL 101 - 设计张力传感器安装
- 附录 F PFCL 201 - 设计张力传感器安装
- 附录 G PFTL 201 - 设计张力传感器安装

2.4 安装电气单元

2.4.1 布线

2.4.1.1 推荐的布线

必须根据接线图 3BSE028140D0065（请参阅张力传感器类型对应的附录）、或者根据针对特定订单的文档、小心地完成张力传感器和电气单元之间的布线与电气连接。

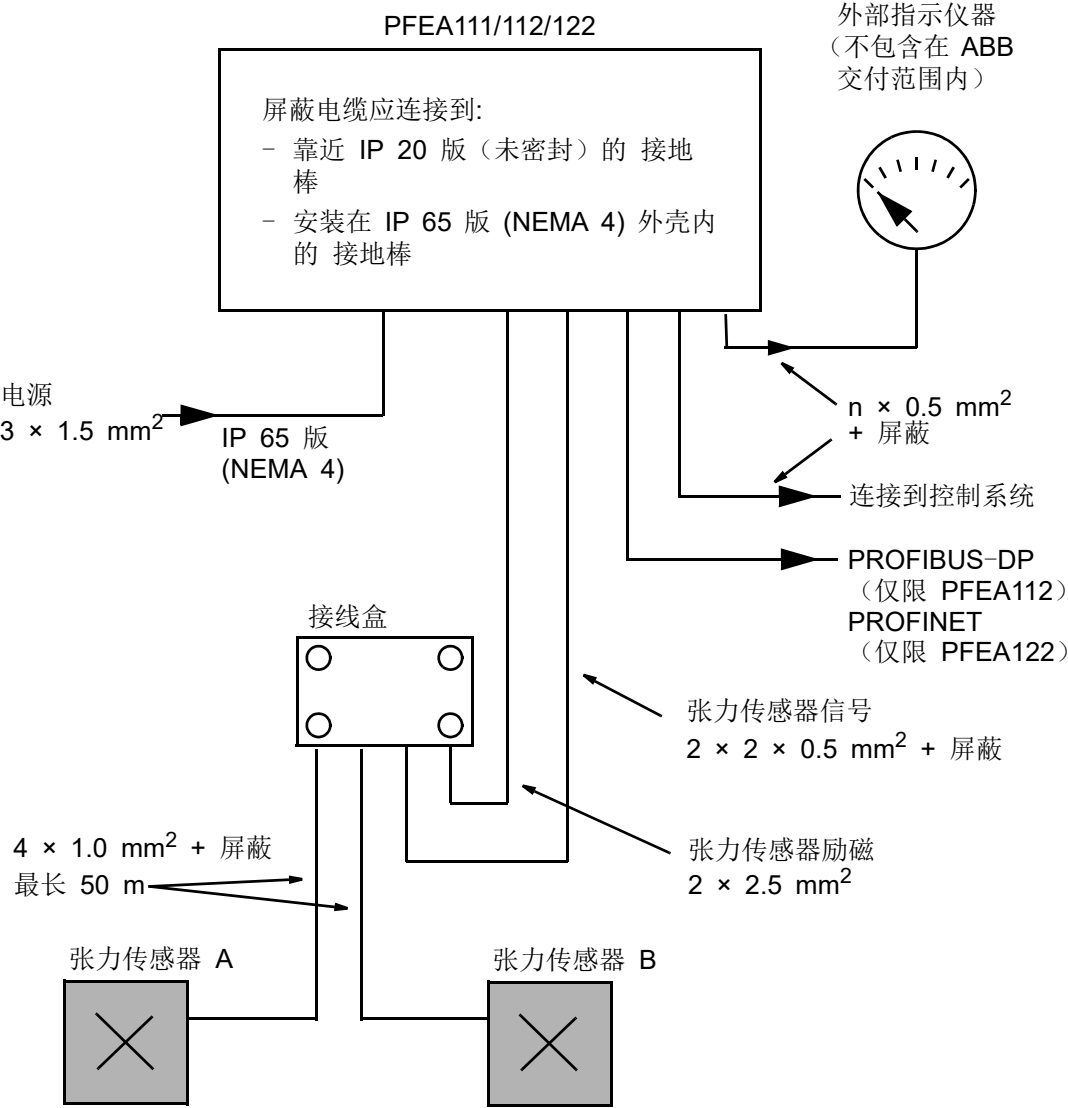


图 2-1. 推荐的布线

- 励磁电路的最大允许电缆电阻如表 2-1 所示。
在调试之前、检查张力传感器励磁电路的电缆电阻。

表 2-1. 最大允许电缆电阻

张力传感器	最大允许电缆电阻
PFCL 301E	5 W
PFTL 301E	5 W
PFRL 101	5 W
PFTL 101	5 W
PFCL201	5 W
PFTL 201	5 W

- 实心导线不应连接到接线端子。引脚不应压接到绞合线芯。
- 连接张力传感器的电缆**必须是耐用的四芯电缆**、请参见图 2-2。
对角线对必须用于信号电路和励磁电路。

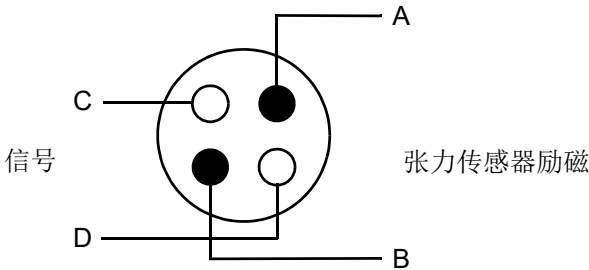


图 2-2. 张力传感器电缆的线芯布置

- 在接线盒与张力控制器之间、信号和励磁必须通过不同电缆传输。例如、 $2 \times 2.5 \text{ mm}^2$ 电缆用于励磁、具有双绞线芯的 $2 \times 2 \times 0.5 \text{ mm}^2$ 屏蔽电缆用于张力传感器信号。
- 用于对两个或更多张力控制器进行同步的电缆、必须为屏蔽线对或双绞线对。
- 张力控制器和仪器或工艺设备之间的信号电缆、必须是 0.5 mm^2 的屏蔽电缆。
- 屏蔽电缆必须连接到铜接地棒。屏蔽接线的最大长度为 50 毫米。
- 输入电源的保护性接地导线必须连接到机柜中的铜接地棒。

2.4.1.2 干扰

为避免干扰、张力传感器电缆应尽可能远离有噪声的电源电缆。建议最短距离为 0.3 米（12 英寸）。在测量系统电缆遇到有噪声的电缆的情况下、必须交叉成直角。

2.4.1.3 同步

墙装式IP 65 版 (NEMA 4) 张力控制器无需同步。

如果两个或更多 IP 20 版（未密封）张力控制器安装在同一机柜中、它们必须同步。

通过互连所有设备的“SYNC”接线端子、螺丝端子 X1:14、并互连所有单元的螺丝端子 X:15、完成同步。必须使用双绞线对电缆或屏蔽电缆。

如果将一个单元关闭或卸下、其余单元仍同步。

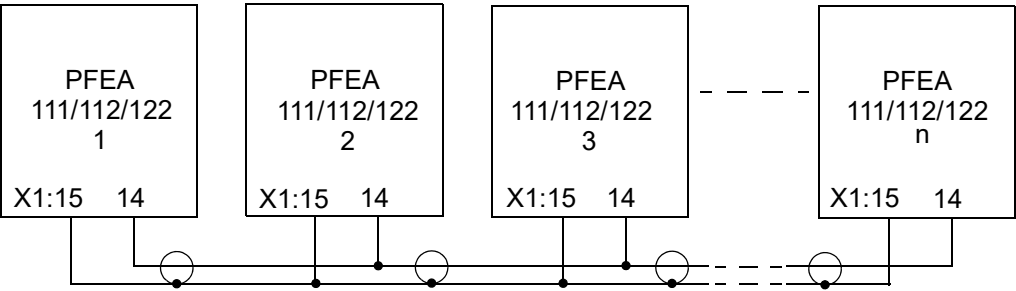


图 2-3. 同步接线

2.4.2 安装张力控制器 PFEA111/112/122

2.4.2.1 IP 65 版 (NEMA 4)

电气单元在交货时装在一个用于安装到墙壁上的机壳中。

在选择安装位置时、检查是否有空间能完全打开机壳盖。另外、还要检查机壳前面是否有足够的操作空间。

机壳装有电缆接头（PFEA111 有五个电缆接头、PFEA112 有六个电缆接头）。

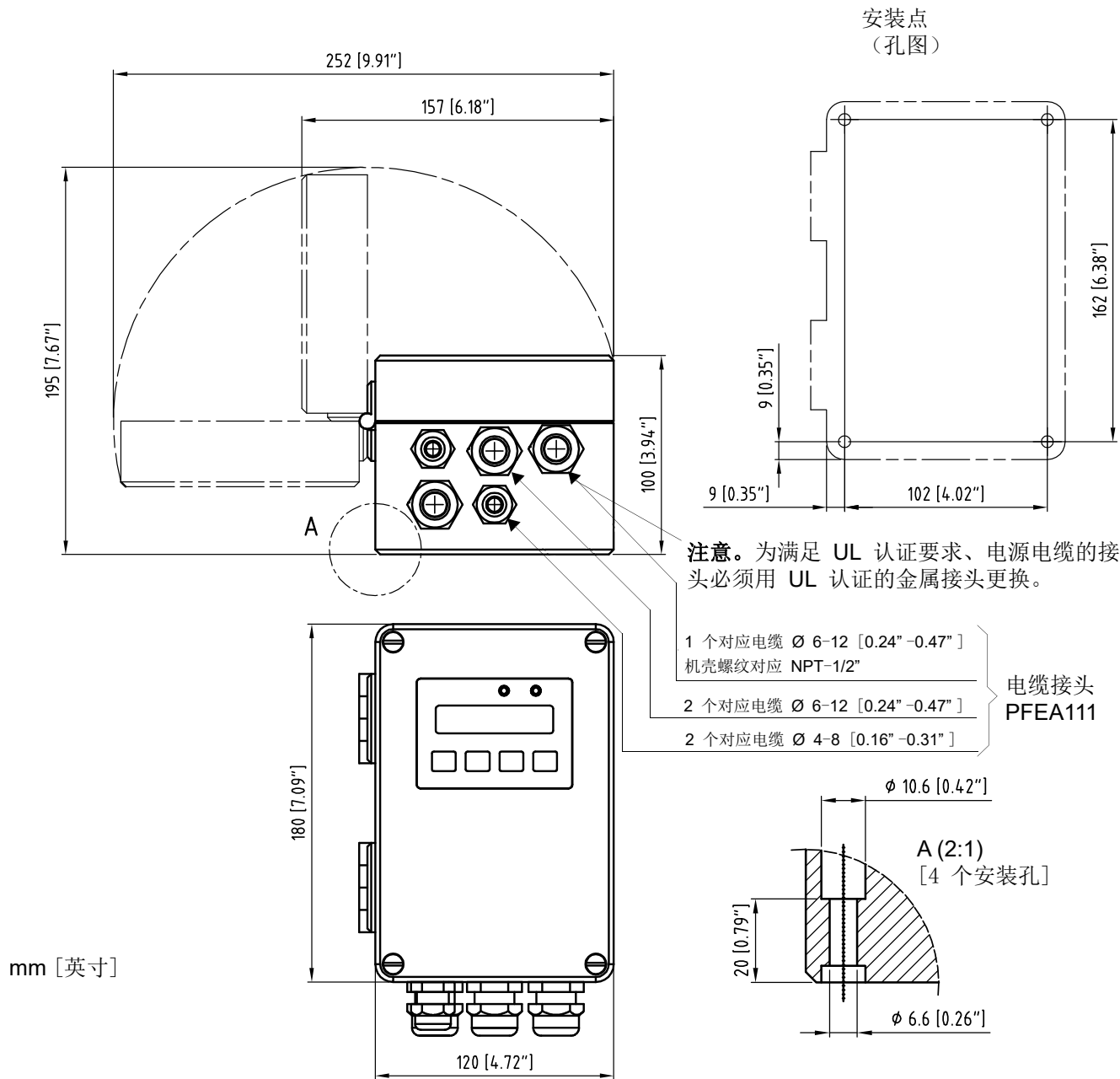


图 2-4. PFEA111/112/122 的安装尺寸

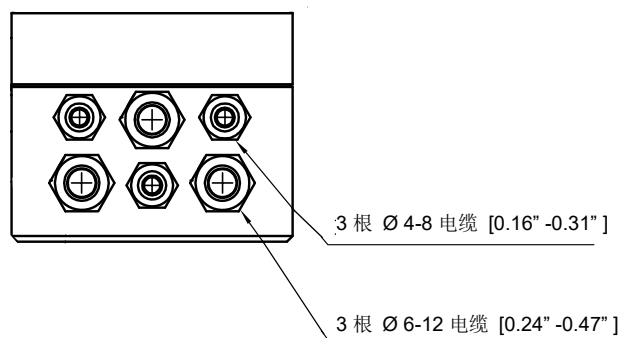


图 2-5. 电缆接头 PFEA112

根据附录（B、C、D、E、F 或 G）中的电缆图（取决于安装的张力传感器类型）将电缆连接到接线端子。

注意

不要将实心导线连接到接线端子。不要将引脚压接到绞合线芯。

注意

输入电源必须随附熔丝、提供一种在张力控制器以外的断开方式。

2.4.2.2 IP 20 版（未密封）

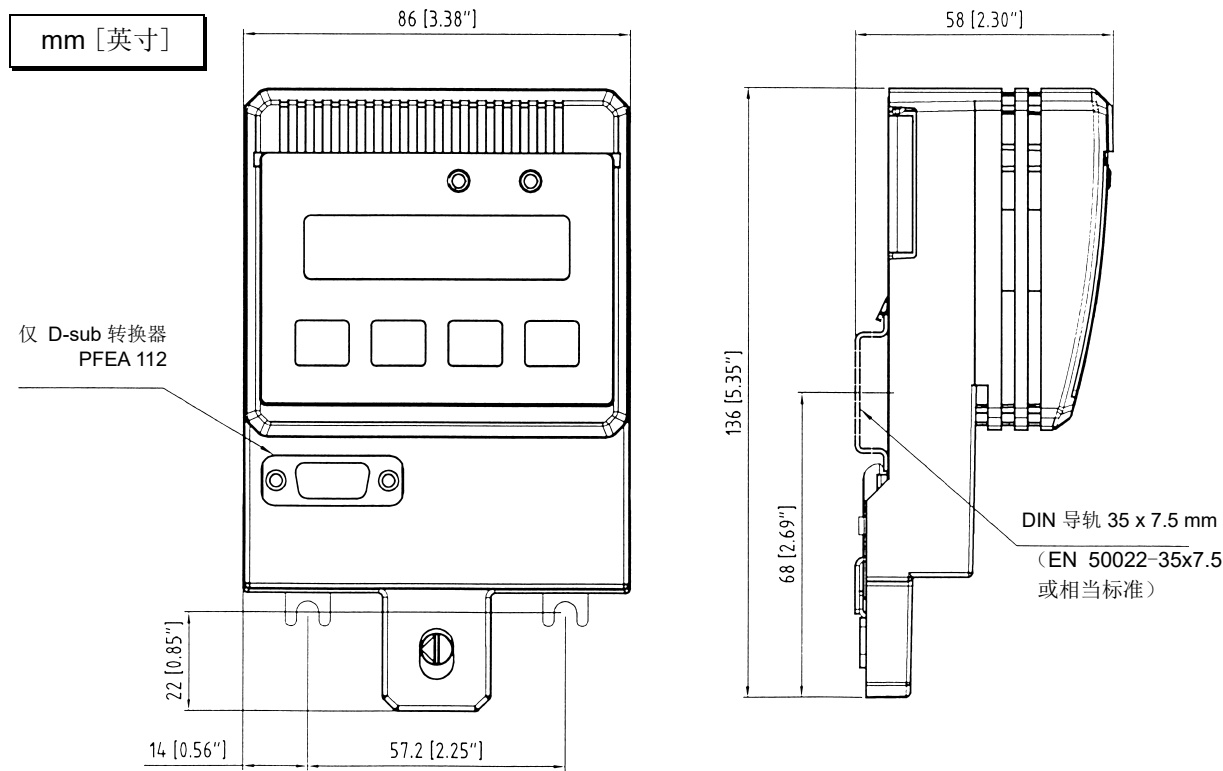


图 2-6. 安装尺寸 PFEA112

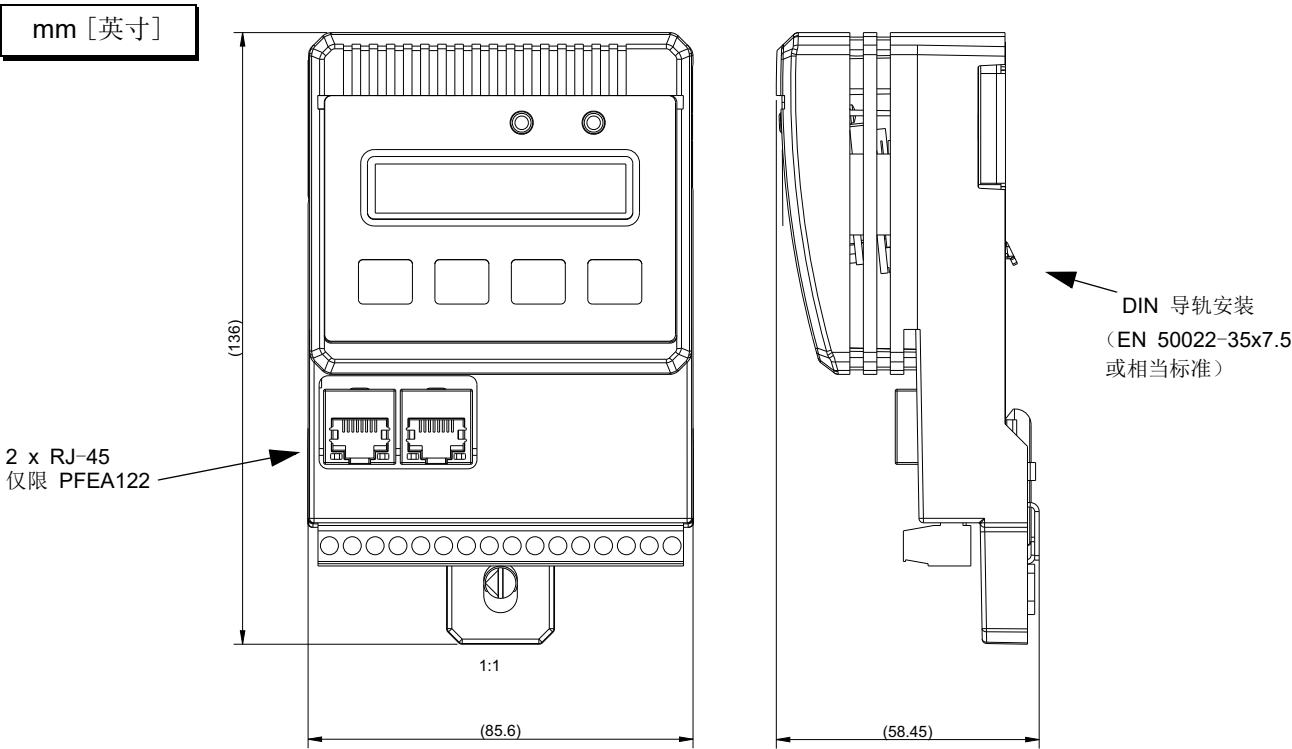


图 2-7. 安装尺寸 PFEA122

根据附录（B、C、D、E、F 或 G）中的电缆图（取决于安装的张力传感器类型）将电缆连接到接线端子。

注意

不要将实心导线连接到接线端子。不要将引脚压接到绞合线芯。

接地

PFEA111-20、PFEA112-20 和 PFEA122-20 的金属底部连接到金属 DIN 导轨、DIN 导轨是张力控制器的接地器。

这将确保张力控制器的内部逻辑电平和 EMI 与射频辐射的良好接地。

DIN 导轨必须具有与机柜 PE（保护接地线）的良好连接。

要实现最佳的耐腐蚀性、DIN 导轨应镀铬、例如进行黄铬处理。

为用于将 DIN 导轨拧紧到安装板的每颗螺丝使用星形垫圈。

要将 DIN 导轨拧紧到安装板、螺丝最小直径为 5 毫米、螺丝之间的最大距离为 100 毫米。

2.4.3 接地

为确保无故障操作、必须正确接地。注意以下事项:

- 如果自由（未屏蔽）电缆长度超过 0.1 米（4 英寸）、电源线和信号导线对必须分别绞合。
- 外部保护接地 (PE) 电缆必须固定到一个接地棒固定螺丝上。
- 所有屏蔽电缆必须连接到接地棒、屏蔽接线的长度必须小于 50 毫米（2 英寸）。

注意

屏蔽电缆必须只在一端接地。

- 由于测量系统的信号接地线被连接到张力控制器的机壳接地线、与控制系统连接的上级系统的输入端不得接地。有关互连测量系统和上级系统以实现最佳功能的最佳方式、请参见图 2-8 和图 2-9。

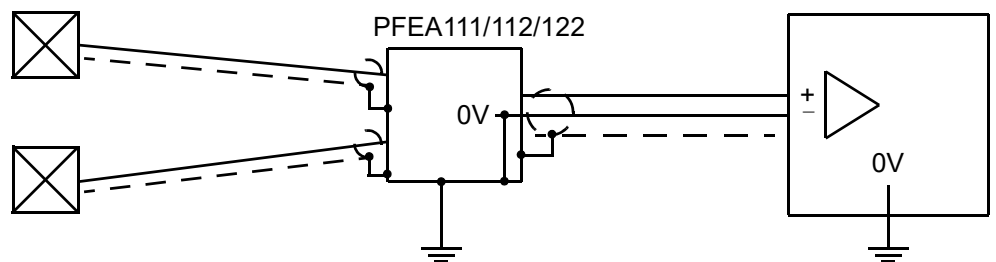


图 2-8. 通过绝缘或差分输入端口连接到上级系统

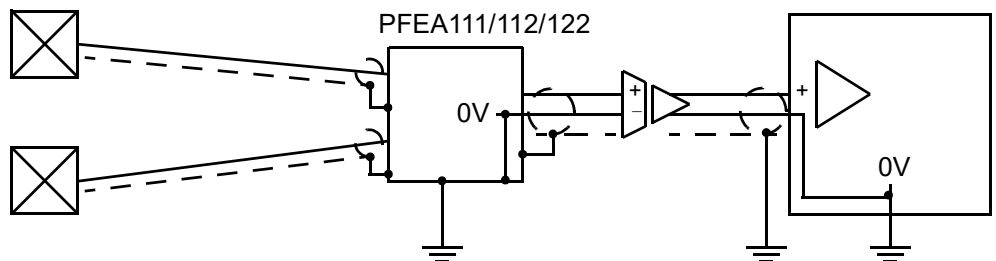


图 2-9. 通过独立的绝缘放大器连接到上级系统

2.5 安装 MNS 机柜

2.5.1 将机柜安装到一起

如果将机柜安装到一起、请使用随附的螺丝/螺栓套件。四颗 M8 螺丝及垫圈和螺母在铰链内、六颗 M6 螺丝距离地板的高度约为 Z1=500、Z2=1000、Z3=1500 mm、请参见图 2-10。以最大 20 Nm 扭矩拧紧 M8 螺丝、以最大 10 Nm 扭矩拧紧 M6 螺丝。

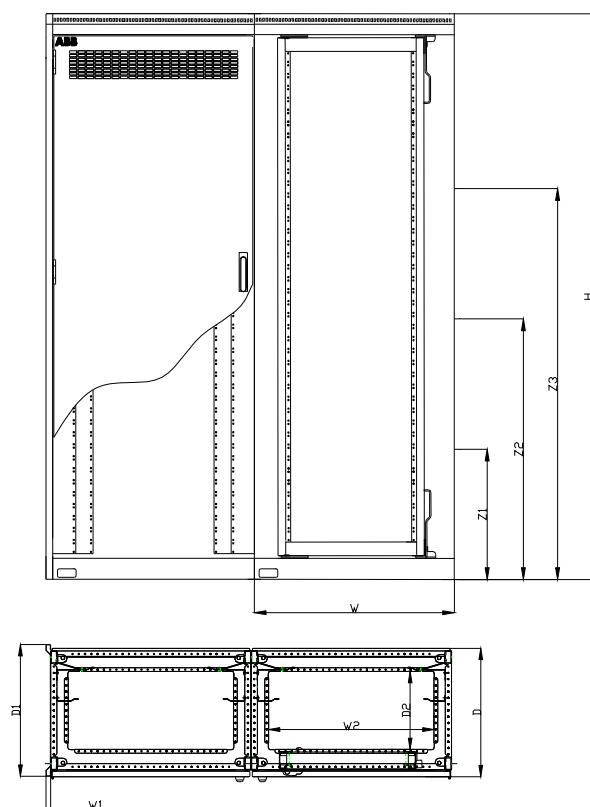


图 2-10. 将机柜安装到一起 - 螺丝位置

2.5.2 将机柜安装到地板上

在将机柜安装到地板上时、使用图 2-11 所示的四颗或六颗 M12 螺丝、在一排机柜的左侧第一个机柜的每个角拧一颗螺丝、在右侧用两颗螺丝将余下机柜拧紧。底部角铰链有孔、直径为 14 毫米 (0.6 英寸)。在地板上钻孔后、通过这些孔可以调整机柜位置。如果有必要钻孔、则确保没有灰尘或其他外来物质进入机柜中的设备。请注意从机柜到墙壁和天花板的最小距离。在地板和机柜底部之间利用垫圈来让柜体保持在水平位置。

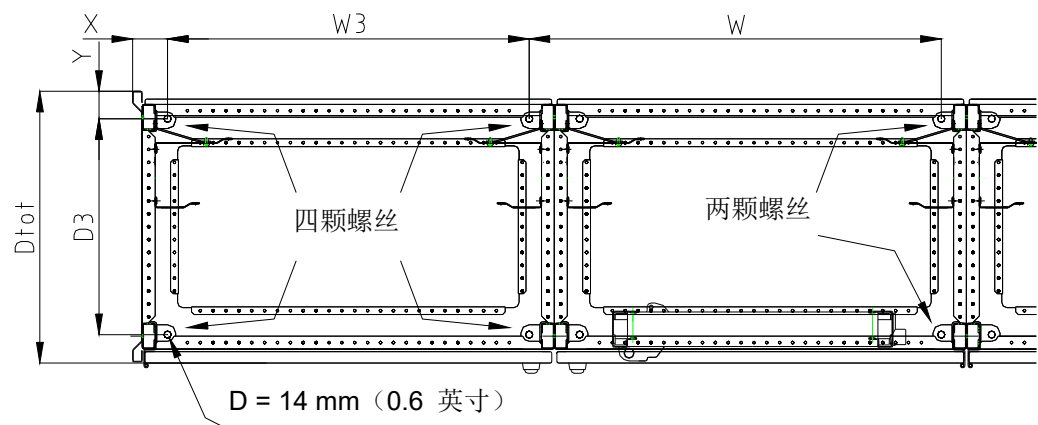


图 2-11. 将机柜安装到地板上的安装孔的位置

表 2-2. 图 2-11 中的距离

符号	距离
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 空间要求

有关机柜的整体尺寸、请参见 附录 A.6: 图纸 中的尺寸图。

以下规则适用于机柜的定位和安放:

- 机柜的顶部表面与屋顶、横梁的下表面或通风管道等之间的距离、必须至少为 250 毫米。如果电缆从上方进入、这个距离要增至 1000 毫米。
- 在机柜后部与墙壁之间、在机柜两侧与墙壁之间必须至少留有 40 毫米的间隙。
- 为支持使用铰链结构、或让外部封装的柜门在完全打开时不会碰到相邻的墙壁、机柜与墙壁之间的距离在铰链结构侧（左）必须增至 500 毫米、在柜门的铰链侧（右）必须增至 300 毫米。
- 在机柜前面必须有至少 1 米的自由空间。必须能完全打开柜门、目的是为了不影响进行检查和维修。

2.6 安装接线盒 PFXC 141

PFXC 141 通常用于在张力传感器与张力控制器之间的距离较长的情况下连接 Pressductor® 张力传感器。电缆和控制单元的电缆将连接到接线盒。

接线盒 PFXC 141 应安装在与张力传感器相邻的位置、并位于容易进行检修的受保护的位置。

有关接线盒的尺寸、请参见图 2-12。

不使用的安装孔必须塞紧。

有关电路图、请参阅附录 A.5.3: 接线盒 PFXC 141。

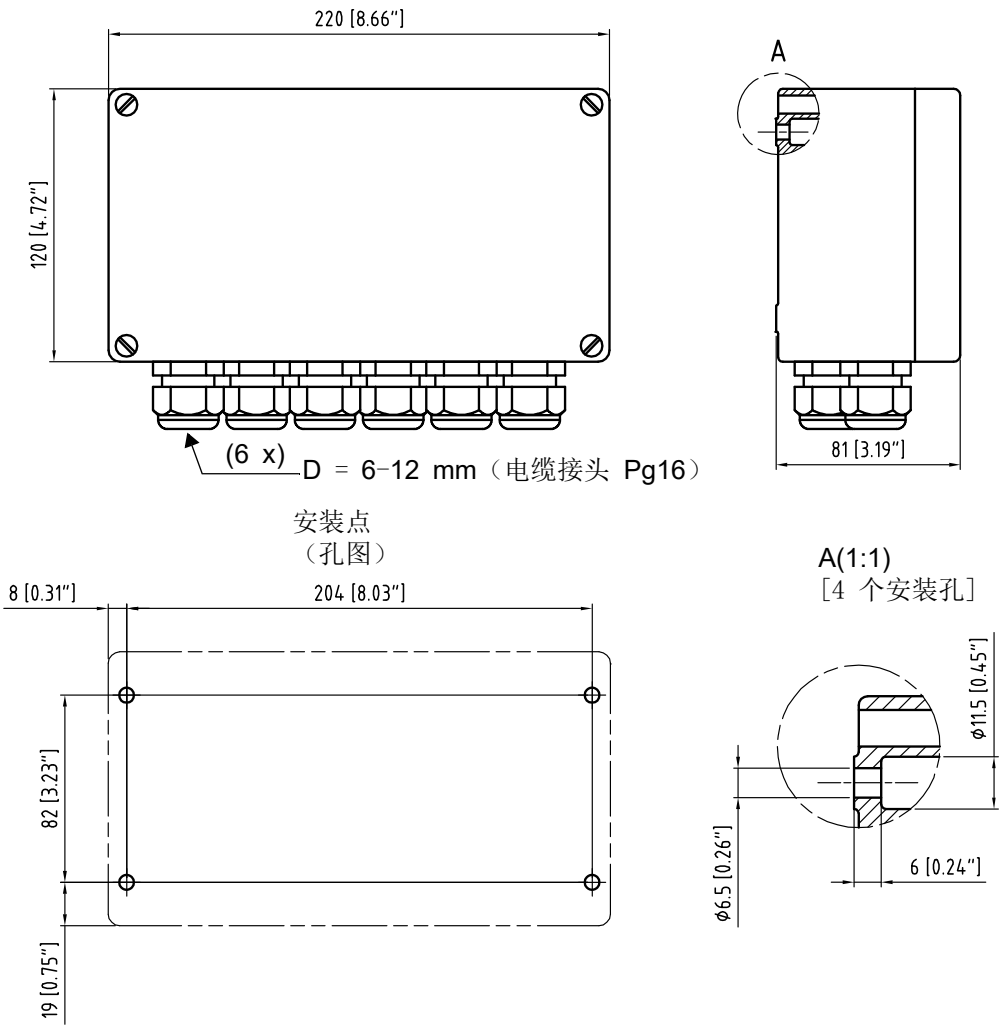


图 2-12. 接线盒 PFXC 141 的尺寸

2.7 连接张力传感器

有关连接张力传感器的信息、请参阅每个张力传感器类型对应的附录、如下表所示。

张力传感器类型	相应电缆图所在附录
PFCL 301E	B
PFTL 301E	C
PFRL 101	D
PFTL 101	E
PFCL 201	F
PFTL 201	G

2.8 连接可选单元

2.8.1 绝缘放大器 PXUB 201（仅限 IP 20 版）

需要在输入与输出端口或电源与输入/输出端口之间进行电绝缘时、请使用绝缘放大器 PXUB 201。请参阅第 A.5.1 节 绝缘放大器 PXUB 201。

绝缘放大器PXUB 201 安装在 DIN 导轨上。PXUB 201 通过螺丝端子连接。

PXUB 201 通常通过为张力控制器供电的同一 +24 V 直流电源供电。

如果 PXUB 201 安装在靠近一组端子的位置、有必要对张力控制器和 PXUB 201 之间的电缆进行屏蔽。

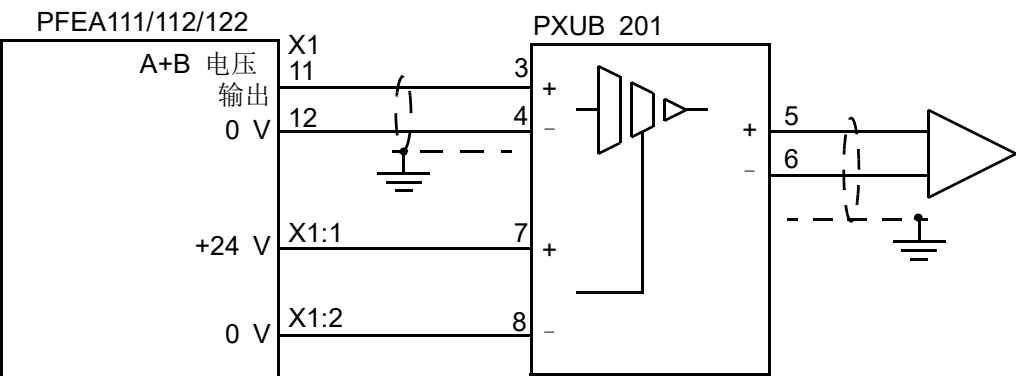


图 2-13. 绝缘放大器 PXUB 201 的典型连接

2.8.2 电源单元 SD83x

如果不提供 24 V 电源、可以使用电源单元 SD831、SD832 和 SD833 作为 IP 20 版的电源。

电源单元安装在 DIN 导轨上。

三个电源单元的主电源电压均为:

- 115 V AC (90 - 132 V)、100 V -10% 至 120 V + 10%
- 230 V AC (180 - 264 V)、200 V -10% 至 240 V + 10%

表 2-3. 可被供电的 PFEA111/112/122 的数量

电源单元	PFEA111	PFEA112	PFEA122
SD831 (3 A)	6	6	6
SD832 (5 A)	12	12	12
SD833 (10 A)	24	24	24

第 3 章 调试

3.1 关于本章内容

本章包括对带材张力系统进行调试的必要信息。

假定带材张力系统现已根据第 2 章 和附录 (B、C、D、E、F 或 G) 提供的说明进行安装、具体取决于安装的张力传感器类型。

在开始调试前、必须已知以下数据:

1. 张力传感器类型和额定负载、请参阅针对安装的张力传感器类型的附录
2. 对象类型、请参阅第 3.12.2 节 设置对象
 - 标准辊 (两个张力传感器)
 - 单面测量 (一个张力传感器)
3. 最大带材张力
4. 给定带材张力下的所需输出数据
5. 通信数据、请参阅第 3.13 节 PFEA112 的 PROFIBUS DP 通信

3.2 安全说明

在开始任何调试工作之前、请阅读并遵守第 1 章 中所述的安全说明。但是、如果当地法令法规更为严格、则优先遵守这些法规。

3.3 所需设备和文档

需要以下项目:

- 电缆图
- 维修工具

3.4 使用面板按钮

3.4.1 导航和确认

显示屏	按钮	如何使用
		返回上一级菜单。有时、必须按该按钮两次或更多次才能返回想要的菜单。
		在列表中上移。
		在列表中下移。 移至下一个主菜单。
		OK（确认）按钮。确认选择或参数设置。

3.4.2 更改数值和参数

SetTensionAt10V XXXXXX N	NominalLoad ZZ kN ZZ lbs
-----------------------------	-----------------------------

- X 表示一个数值。
- Z 表示可从列表中选择一个参数。

SetTensionAt10V [XXXXXX] N	NominalLoad [ZZ kN ZZ lbs]
-------------------------------	-------------------------------

要更改数值 **X**、或参数 **Z**、请按 。然后、数值或参数置于括号 [XXXXXX] 或 [ZZ] 内、表明可对其进行更改。

如果是“**Z**”参数、使用  和  在列表中上移或下移。当想要的值显示在显示屏上时、按 。按  后、会保存新的参数值、该值周围的括号消失。

如果按 、目的是将参数置于括号内、则可以通过按 、取消这种输入模式。不会存储通过  和  进行的选择。如果按 、则显示旧值、无括号。

要更改数值、请按 、将该值置于括号内。然后、可以通过  和  更改第一个数字。当第一个数字为想要的值时、按 、然后通过  和  更改第二个数字。在设置好最后一个数字后按 、将保存并显示新值、无括号。

在输入数值时使用 、意味着返回前一个数字。通过按  足够的次数、可以离开该输入模式、并将显示旧值、无括号。

3.5 菜单概览

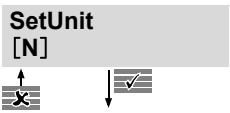
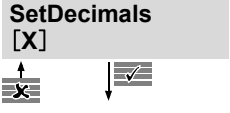


3.6 分步调试指南

步骤	测量	请参阅章节
1	检查主电源电压是否切断。	
2	根据电缆图检查所有的布线。	附录 B、C、D、 E、F 或 G
3	检查电源电压 <u>DIN 导轨安装式 IP20 单元（未密封）</u> 额定电压 24 V DC、工作范围 18 - 36 V DC、 X1:1-2 <u>墙装式 IP65 单元（NEMA 4）</u> 85 - 264 V AC（100 V - 15% 至 240 V + 10%）、45-63 Hz、 X9:1-2 额定电压 24 V DC、工作范围 18 - 36 V DC、 X1:1-2	3.7
4	执行基本设置（如必要）	3.7
5	执行设置 快速设置 完整设置	3.8 3.11
6	检查张力传感器的信号极性	3.9
7	检查张力传感器的功能	3.10

3.7 执行基本设置

当张力控制器在交付后首次通电时、系统会要求 **SetLanguage**、然后 **SetUnit**。必须进行这两个设置、以便继续进行其余设置。如有需要、可在以后更改语言和单位。

1		通过  和  从列表中选择所需语言。 默认设置为 English 。 按  确认。
2		通过  和  从列表中选择所需显示单位。 默认设置为 N (Newton) 。 按  确认。
3		当所选单位为 N/m、kN/m、kg/m 或 pli 时、 将只提供菜单 SetWebWidth 。 默认的带材宽度为 2 米（78.740 英寸）。
4		通过  和  从列表中选择小数位数。 按  确认。
5		按  启动快速设置程序。 请参阅第 3.8 节 执行快速设置 。 如果希望进行完整设置、通过按  进入单独的 设置菜单。 请参阅第 3.11 节 执行完整设置 。

3.8 执行快速设置

快速设置程序可以引导您通过最少的步骤设置张力控制器。系统会要求您回答一些问题、并输入所需值。必须进行这些选择和参数设置、以便使张力控制器准备就绪、可以进行测量。

在快速设置中、只能设置有限的选择和参数设置。其他所有参数均设置为出厂默认值。请参阅附录 A.4 **出厂默认设置**。

根据包角增益的设置方式、可以通过两种方式进行快速设置。

可以通过选择 “HangWeight” 或 “EnterWrapGain” 设置包角增益。

- 对于使用悬挂砝码、请参阅第 3.8.1 节 **使用悬挂砝码执行快速设置**。
- 对于使用包角增益、请参阅第 3.8.2 节 **利用 WrapGain 执行快速设置**。

有关悬挂砝码和包角增益的说明、请参阅第 3.12.5 节 **设置包角增益**。

3.8.1 使用悬挂砝码执行快速设置

在张力测量系统中设置包角增益的最简单方法是、使用已知砝码、通过绳子准确地沿着带材路径将其吊在辊中心。

所有辊必须是自由转向的情辊。为了确保较低的摩擦损失、只能使用最近的辊定义带材路径。

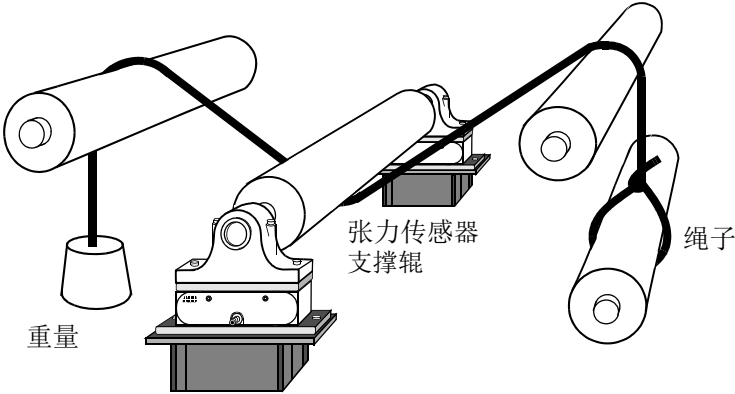
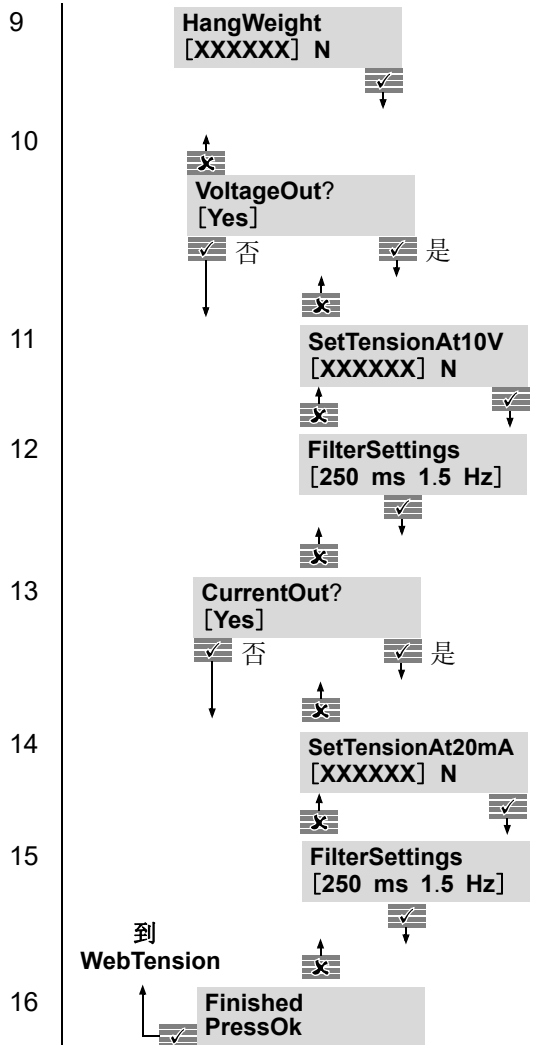


图 3-1. 通过悬挂砝码设置包角增益（安装示例）

按照以下步骤使用悬挂砝码进行快速设置。

1	WebTension > 5秒	按住 持续 5 秒、进入 FastSetUp 菜单。
2	FastSetUp	按 启动快速设置程序。
3	SetWebWidth [XXXXXX]	当所选单位为 N/m、kN/m、kg/m 或 pli 时、将只提供菜单 SetWebWidth。 默认的带材宽度为 2 米（78.740 英寸）。
4	SetWrapGain [HangingWeights]	通过 和 从列表中选择 HangingWeights 。 按 确认。
5	CellsOnRoll [2]	通过 和 从列表中选择支撑辊的张力传感器的数量（2 或 A 侧或 B 侧）。按 确认。
6	NominalLoad [1 kN 225 lbs]	查看张力传感器铭牌上的额定负载。 通过 或 从列表中选择额定负载。 按 确认。
7	ZeroSet [Yes]	调零用于补偿张力传感器零信号和自重。 调零操作必须在无张力作用到辊上的情况下进行。
8	WithNoTension PressOkToZeroSet	1. 检查无负载作用到辊上。 2. 按 进行调零。“ ActionDone ”在显示屏上显示一秒、确认调零操作。



- 1. 在辊上应用已知砝码（请参见图 3-1）
 - 2. 输入已知砝码的值。按 ☒ 确认。
- 选择 **Yes**、然后按 ☒、设置电压输出。
- 输入与 10 V 相对应的张力值。
按 ☒ 确认。
- 通过 ☐ 或 ☐ 从列表中选择滤波器设置（15、30、75、250、750 或 1500 毫秒）。按 ☒ 确认。
- 选择 **Yes**、然后按 ☒ 设置电流输出。
按 ☒ 确认。
- 输入与 20 mA 相对应的张力值。
按 ☒ 确认。
- 通过 ☐ 或 ☐ 从列表中选择滤波器设置（15、30、75、250、750 或 1500 毫秒）。按 ☒ 确认。
- 按 ☒、完成快速设置并进入操作菜单。

在 Hang Weight 菜单中、不能使用单位 N/m、kN/m、kg/m 和 pli。如果在显示菜单中已选择其中一个单位、则 HangWeight 菜单中的单位将根据表 3-1 显示和输入。

表 3-1. 在 Hang Weight 菜单中使用的单位。

在显示菜单中选择的单位	在 HangWeight 菜单中显示和输入的单位
N/m	N
kN/m	kN
kg/m	kg
pli	lbs

3.8.2 利用 WrapGain 执行快速设置

1

WebTension

> 5秒

2

FastSetUp

3

SetWebWidth
[XXXXXX]

4

SetWrapGain
[WrapGain]

5

CellsOnRoll
[2]

6

NominalLoad
[1 kN 225 lbs]

7

ZeroSet
[Yes]

8

WithNoTension
PressOkToZeroSet

9

EnterWrapGain
[XX.XX] 请参阅手册

10

VoltageOut?
[Yes]

否

是

11

SetTensionAt10V
[XXXXXX] N

12

FilterSettings
[250 ms 1.5 Hz]

13

CurrentOut?
[Yes]

否

是

按住  持续 5 秒、进入快速设置菜单。

按  启动快速设置程序。

当所选单位为 N/m、kN/m、kg/m 或 pli 时、将只提供菜单 SetWebWidth。
默认的带材宽度为 2 米（78.740 英寸）。

通过  或  从列表中选择 **WrapGain**。
按  确认。

通过  和  从列表中选择支撑辊的张力传感器的数量（2 或 A 侧或 B 侧）。按  确认。

查看张力传感器铭牌上的额定负载。
通过  或  从列表中选择额定负载。
按  确认。

调零用于补偿张力传感器零信号和自重。
调零操作必须在无张力作用到辊上进行。

1. 检查无负载作用到辊上。
2. 按  进行调零。“**ActionDone**”在显示屏上显示一秒、确认调零操作。

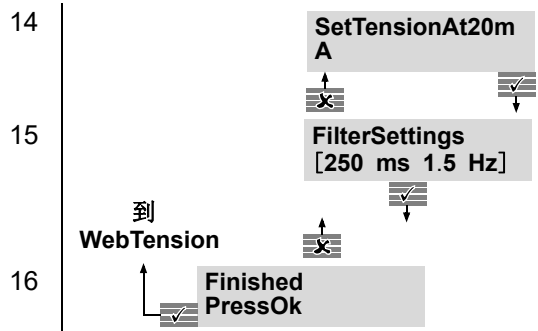
输入计算的包角增益。关于计算包角增益、请参阅与安装的张力传感器类型对应的附录（B、C、D、E、F 或 G）。
按  确认。

选择 **Yes**、然后按 、设置电压输出。

输入与 10 V 相对应的张力值。
按  确认。

通过  或  从列表中选择滤波器设置（15、30、75、250、750 或 1500 毫秒）。按  确认。

选择 **Yes**、然后按  设置电流输出。



输入与 20 mA 相对应的张力值。
按 确认。

通过 或 从列表中选择滤波器设置（15、30、75、250、750 或 1500 毫秒）。按 确认。

按 、完成快速设置并进入操作菜单。

3.9 检查张力传感器的信号极性

这是一种十分简单的方法、可用于检查连接的张力传感器是否可以在带材张力增加的情况下、向张力控制器提供正输出信号变化。

1. 用手推、在一个张力传感器上施加与增加的带材张力相对应的力（尽可能靠近张力传感器）、检查显示屏读数是否为正。如果显示屏读数为负、则颠倒张力传感器与张力控制器的信号连接。

注意

如果不知道力作用的方向、 请通过相同的力方向连接张力传感器 A 和 B。

要更改张力传感器 A 的极性、请颠倒 X1:5 和 6（A+ 和 A-）。
要更改张力传感器 B 的极性、请颠倒 X1:9 和 10（B+ 和 B-）。

2. 在更改张力传感器的极性后、检查显示屏读数在带材张力增加时是否为正。

3.10 检查张力传感器的功能

“Hanging Weight” 程序还可用作对张力传感器的功能测试、请参阅第 3.8.1 节 [使用悬挂砝码执行快速设置](#)。

应将绳子放在带材路径上、但是尽可能靠近其中一个张力传感器。应注意输出信号、绳子移近另一个张力传感器。检查输出信号的差是否较小。

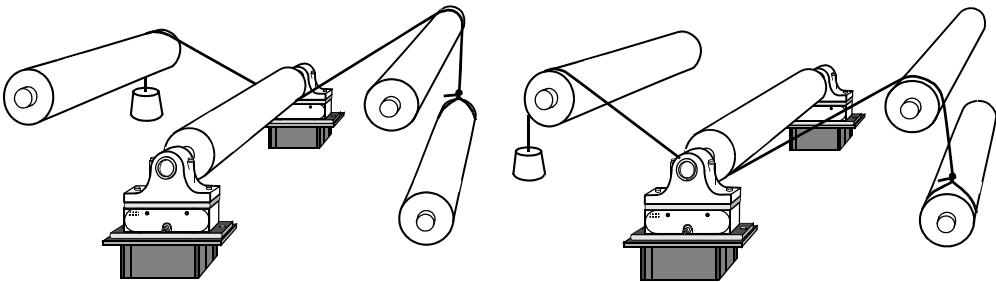


图 3-2. 张力传感器功能测试

3.11 执行完整设置

3.11.1 概述

完整设置通过一系列主菜单和子菜单完成。下表按照逐步进行完整设置时的出现顺序显示主菜单。该表还提供了我们可以在以下每个主菜单中进行的选择和参数设置的概览。有关完整设置程序的说明、请参阅第 3.12 节 完整设置程序。

主菜单	选择和参数设置	详细介绍对应的章节...
PresentationMenu ↓ ▾	设置语言 设置单位/带材宽度 设置小数	3.12.1
SetObject ↓ ▾	设置对象类型 - 标准辊（张力传感器 A 和 B）或 - 单侧测量（张力传感器 A 或 B）	3.12.2
NominalLoad 1000 N 225 lbs ↓ ▾	设置额定负载	3.12.3
ZeroSet ↓ ▾	调零张力传感器	3.12.4
SetWrapGain ↓ ▾	设置悬挂砝码（实际力值）或 设置包角增益（计算值）	3.12.5
VoltageOutput ↓ ▾	设置滤波器设置 设置张力值上限和输出电压上限 设置张力值下限和输出电压下限 设置输出电压上限和下限	3.12.6
CurrentOutput ↓ ▾	设置滤波器设置 设置张力值上限和输出电流上限 设置张力值下限和输出电流下限 设置输出电流上限和下限	3.12.7
Miscellaneous Menu ↓ ▾	设置 PROFIBUS 地址和测量范围。 设置 PROFINET FilterTime 和 LoadDivision 将所有值重置为出厂默认值	3.12.8 3.14.4
ServiceMenu	阅读服务信息 重置张力传感器 A 的最大负载 重置张力传感器 B 的最大负载 激活/禁用模拟	3.12.9

3.12 完整设置程序

本节提供了设置的分步说明、并包含所有可用的设置菜单及相关参数、数据和设置的详细信息。

3.12.1 显示菜单

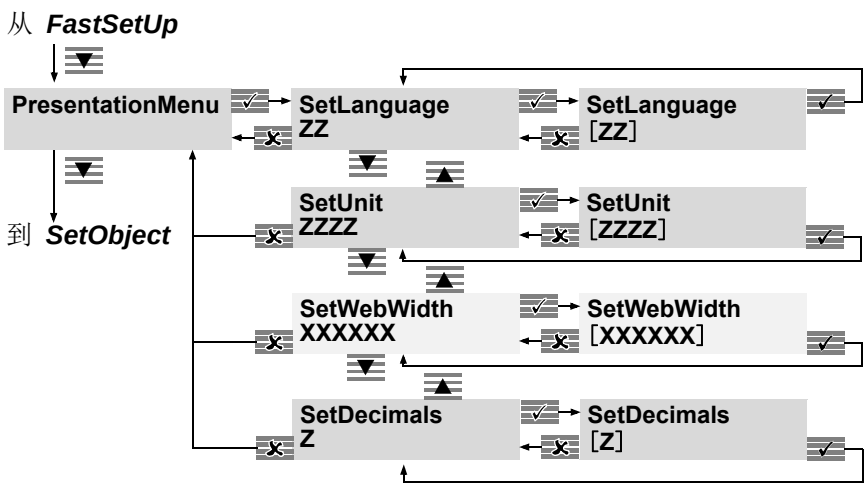
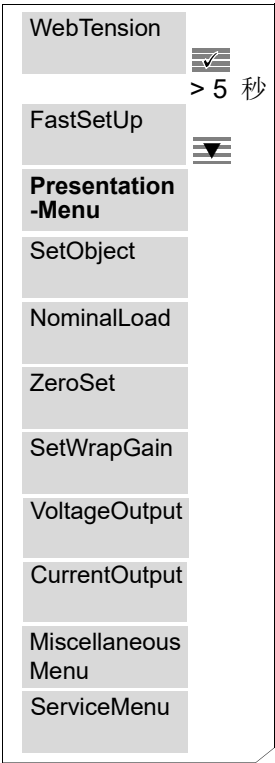


图 3-3. 显示菜单的主菜单和子菜单

使用上下键从列表中选择语言 [ZZ]、单位 [ZZZZ] 和小数位数 [Z]。
当所选单位为 N/m、kN/m、kg/m 或 pli 时、将只提供菜单 SetWebWidth。

3.12.1.1 设置语言

提供以下语言：

- 英语
- 德语
- 意大利语
- 法语
- 葡萄牙语
- 日语

3.12.1.2 设置单位

可设置以下单位:

- N (牛)
- kN (千牛)
- kg (千克)
- lbs (磅)
- N/m (牛/米)
- kN/m (千牛/米)
- kg/m (千克/米)
- pli (磅/英寸)

当所选单位为 N/m、kN/m、kg/m 或 pli 时、需要设置带材宽度。

默认的带材宽度为 2 米 (78.740 英寸)。

3.12.1.3 设置带材宽度

当所选单位为 N/m、kN/m、kg/m 或 pli 时、将只提供菜单 SetWebWidth。

默认的带材宽度为 2 米 (78.740 英寸)。

如果宽度输入的单位为米、则格式为 XX.XXX、如果宽度输入的单位为英寸、则格式为 XXXX.XX。最大的带材宽度为 50 米 (1968.5 英寸)。

3.12.1.4 设置小数

显示的小数位数可以在此菜单中设置。根据张力传感器的额定负载和显示单位、小数位数可设置为 0-5 之间的数字。

有关设置小数功能的更多说明、请参阅[第 4.6 节 显示屏上的测量值](#)。

3.12.2 设置对象

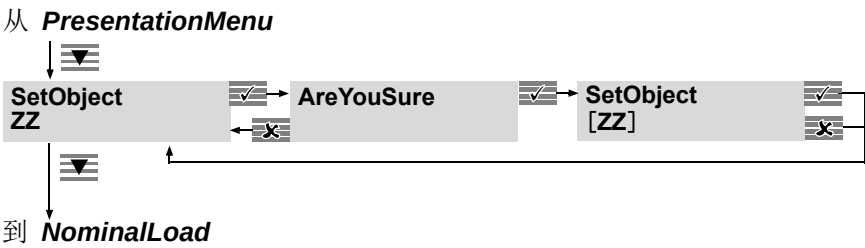
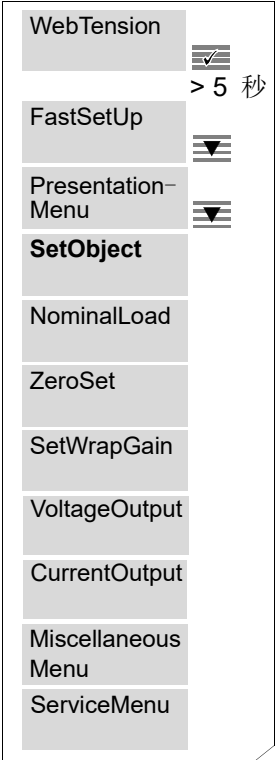


图 3-4. 设置对象菜单

使用上下键从列表中选择对象类型 [ZZ]。

有三种可选择的对象类型。

- 标准辊（如果张力传感器 A 和 B 均连接到辊）

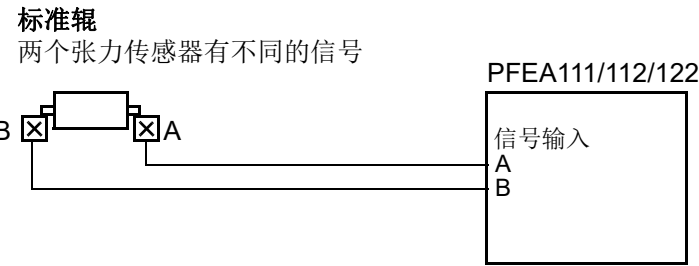


图 3-5. 对象类型标准辊

- A 侧测量（如果仅张力传感器 A 连接到辊）



图 3-6. 对象类型 A 侧测量

- B 侧测量（如果仅张力传感器 B 连接到辊）



图 3-7. 对象类型 B 侧测量

如果选择A 侧或 B 侧测量、测量的信号乘以二、在显示屏和模拟输出显示为带材张力。

3.12.3 额定负载

WebTension

FastSetUp

PresentationMenu

SetObject

NominalLoad

ZeroSet

SetWrapGain

VoltageOutput

CurrentOutput

MiscellaneousMenu

ServiceMenu

> 5 秒

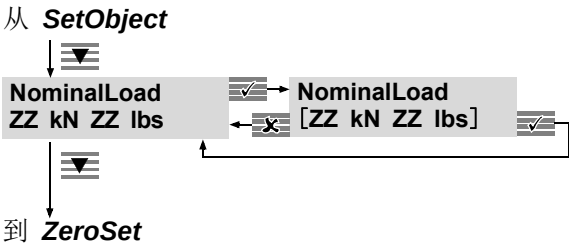


图 3-8. 额定负载菜单

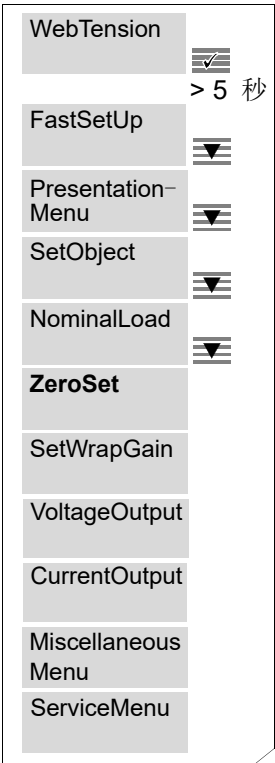
额定负载从下面的列表中选择、必须与张力传感器铭牌上的额定负载相同。张力传感器额定负载在同一行以 **kN** 和 **lbs** 单位显示。

可选择以下额定负载:

表 3-2. 额定负载

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

3.12.4 调零



调零用于补偿张力传感器零信号和自重。
调零范围为 $\pm 2 \times F_{nom}$ （张力传感器额定负载）。

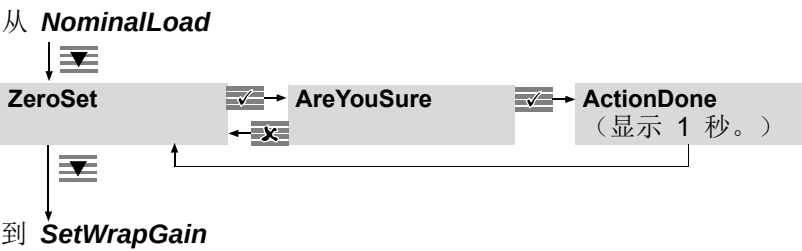


图 3-9. 调零菜单

注意

调零操作必须在无张力作用到辊上的情况下进行。

3.12.5 设置包角增益

为了能在显示屏上显示实际的带材张力、必须确定带材张力和张力传感器上所测压力之间的比例。

该比例就是称为包角增益的比例因子。

包角增益取决于带材在测量辊上的包角和张力传感器的方向。因此、包角增益取决于实际安装情况。

计算公式如下：

$T \text{ (张力)} = \text{包角增益} \times F_R \text{ (带材张力在张力传感器测量方向上作用的分力)}$

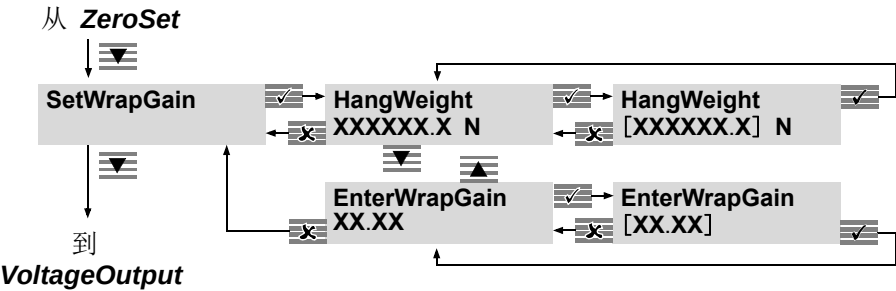
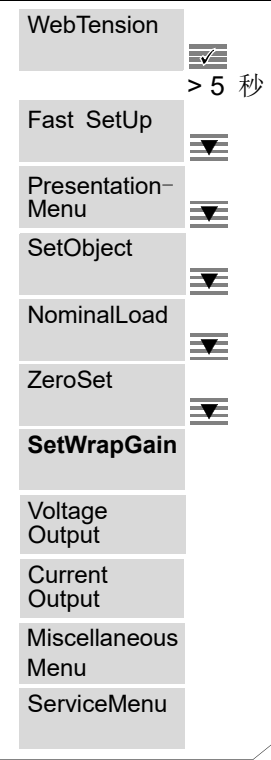


图 3-10. 包角增益菜单

可通过两种方式找出带材张力和张力传感器上所测压力之间的比例、即通过悬挂砝码或通过计算。

- 通过悬挂砝码（菜单 HangWeight）

利用绳子、沿着带材路径、吊上已知砝码。

应用的已知砝码模拟实际的带材张力、张力控制器测量所应用的砝码在张力传感器上引起的相应的压力。

当已知带材张力 (T) 和相应所测压力 (F_R) 时、张力控制器计算 T/F_R 比值、并将该值存储为包角增益。

带材张力作用到辊时、通过将张力传感器上的所测压力乘以包角增益、张力控制器可计算带材张力。

在悬挂砝码程序后、可在 EnterWrapGain 菜单上找到张力控制器计算的包角增益。

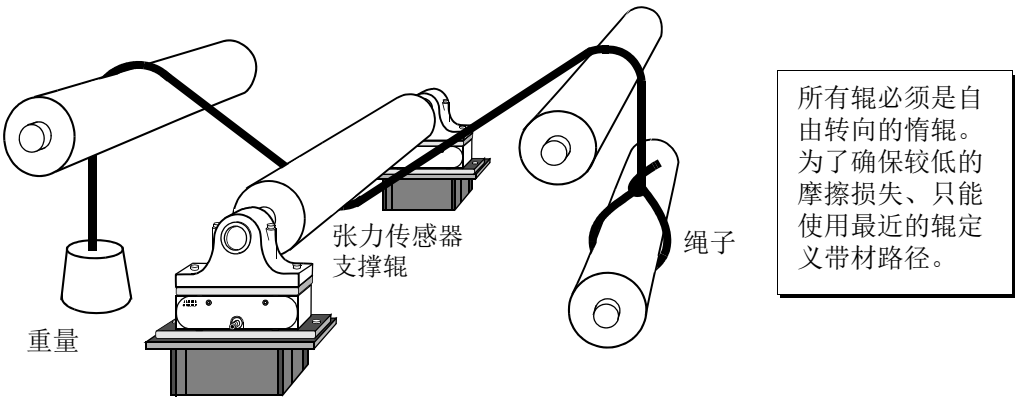


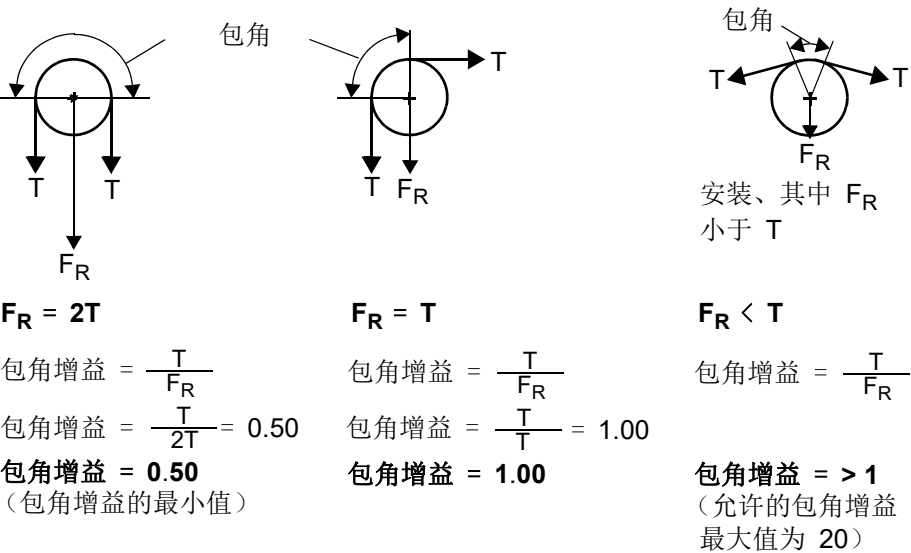
图 3-11. 通过悬挂砝码设置包角增益（安装示例）

- 通过计算（菜单 *EnterWrapGain*）

包角增益是与带材张力 (T) 和带材张力在张力传感器测量方向上作用的分力 (F_R) 之间的比相对应的比例因子。

包角增益的范围为 0.5 - 20。如果尝试将该包角增益设置在该范围之外、则显示屏上会显示信息 “**WrapGainTooLow**” 或 “**WrapGainTooHigh**”。包角增益可被设置为 0.01 的分辨率。

描述计算包角增益原理的示例:



有关安装的张力传感器类型对应的包角增益计算、请参阅附录 (B、C、D、E、F 或 G)。

3.12.6 电压输出

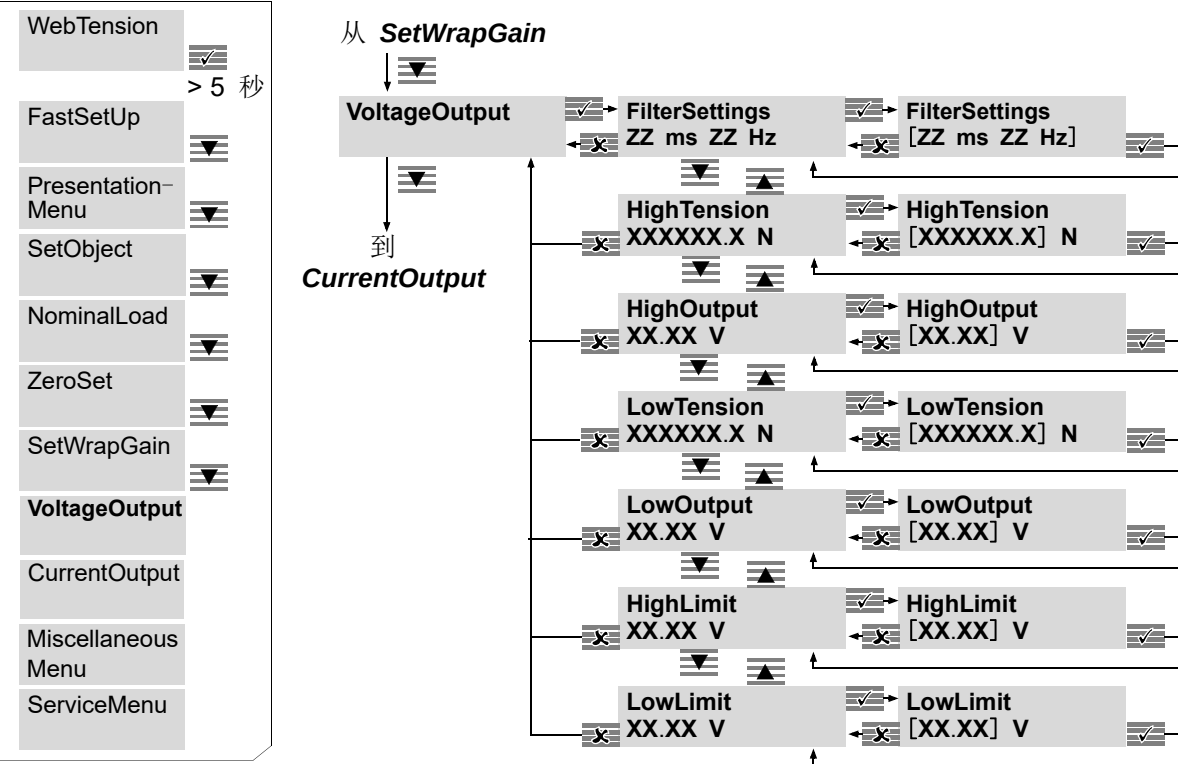


图 3-12. 电压输出菜单

可设置以下参数:

- 滤波器设置
请参阅表 3-3。
- 张力上限 (N、kN、kg、lbs、N/m、kN/m、kg/m、pli)、
(出厂默认值 = 2000 N)
- 输出上限 (出厂默认值 = +10 V)
- 张力下限 (N、kN、kg、lbs、N/m、kN/m、kg/m、pli)、
(出厂默认值 = 0 N)
- 输出下限 (出厂默认值 = 0 V)
- 上限 (出厂默认值 = +11 V)
- 下限 (出厂默认值 = -5 V)

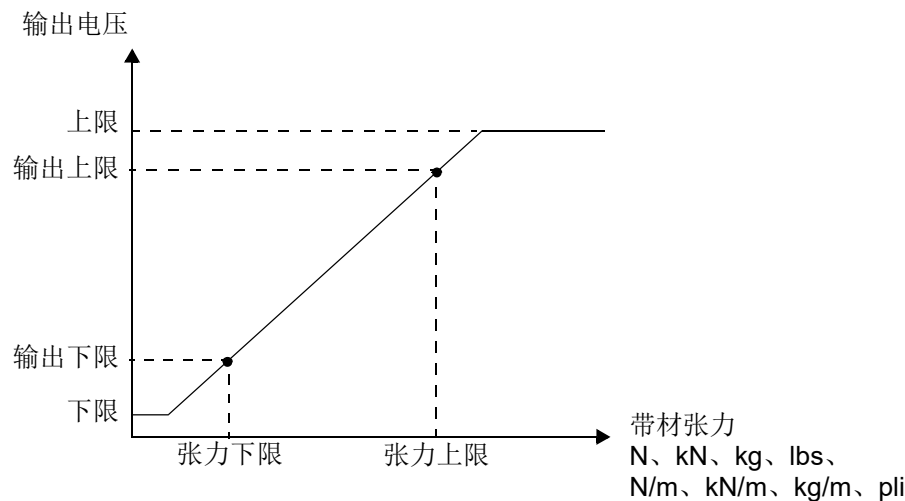


图 3-13. 参数定义

如果电压输出信号太快、或要补偿轧辊的不平衡、则可以使用滤波功能。
滤波器是线性相位滤波器、最大平坦曲线:20 dB/10 年。

表 3-3. 滤波器设置

阶跃响应时间 0 - 90%	截止频率 - 3dB
15 ms	35 Hz
30 ms	15 Hz
75 ms	5 Hz
250 ms	1.5 Hz
750 ms	0.5 Hz
1500 ms	0.25 Hz

3.12.7 电流输出

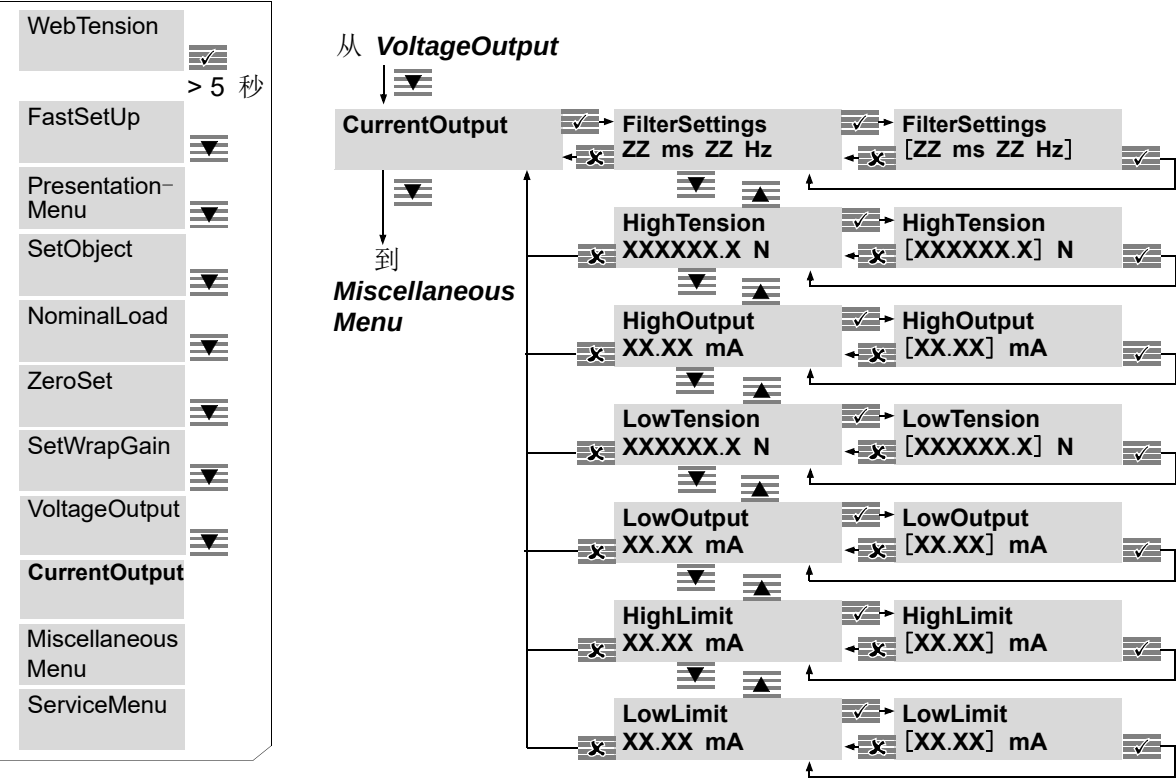


图 3-14. 电流输出菜单

可设置以下参数:

- 滤波器设置
请参阅表 3-4。
- 张力上限 (N、kN、kg、lbs、N/m、kN/m、kg/m、pli)、
(出厂默认值 = 2000 N)
- 输出上限 (出厂默认值 = 20 mA)
- 张力下限 (N、kN、kg、lbs、N/m、kN/m、kg/m、pli)、
(出厂默认值 = 0 N)
- 输出下限 (出厂默认值 = 4 mA)
- 上限 (出厂默认值 = 21 mA)
- 下限 (出厂默认值 = 0 mA)

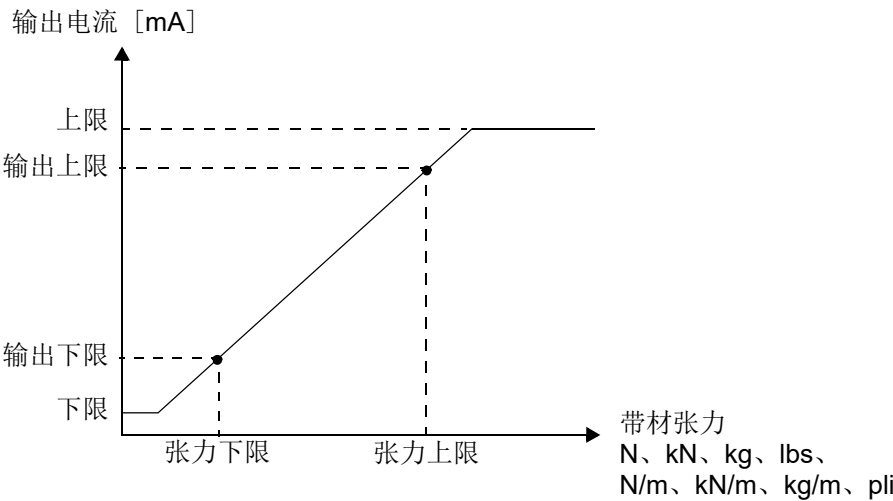


图 3-15. 参数定义

如果电流输出信号太快或要补偿辊的不平衡、可能使用滤波功能。
滤波器是线性相位滤波器、最大平坦曲线:20 dB/10 年。

表 3-4. 滤波器设置

阶跃响应时间 0 - 90%	截止频率 - 3dB
15 ms	35 Hz
30 ms	15 Hz
75 ms	5 Hz
250 ms	1.5 Hz
750 ms	0.5 Hz
1500 ms	0.25 Hz

3.12.8 Miscellaneous 菜单

有关 PFEA112、请参阅[第 3.13.5.1 节 PFEA112 Miscellaneous 菜单](#)

有关 PFEA122、请参阅[第 3.14.4 节 Miscellaneous 菜单 PFEA122](#)

3.12.9 服务菜单

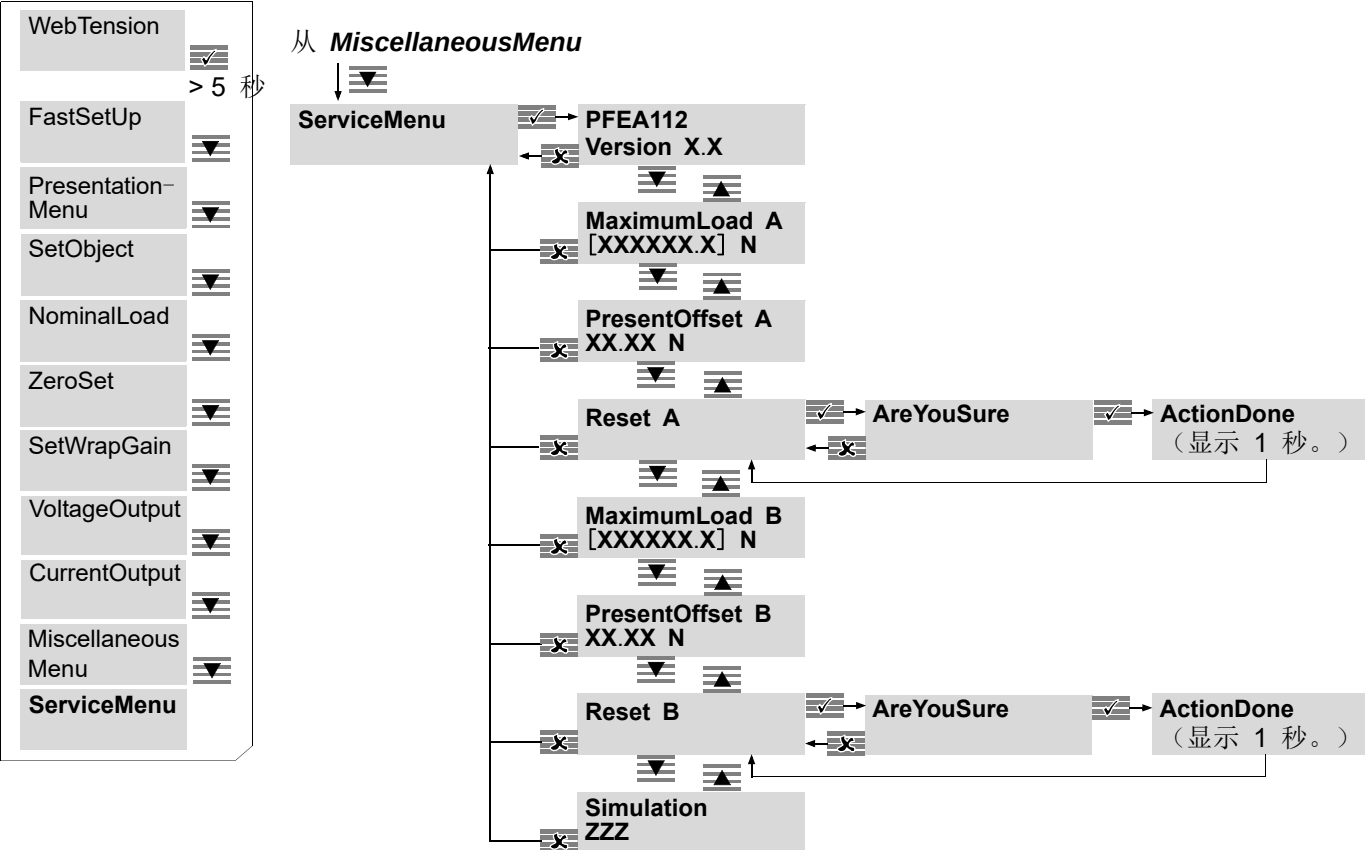


图 3-16. 服务菜单

服务菜单有只可查看的参数和可设置的参数。

- 只可查看的参数:
 - Software version number
 - Maximum load A
显示自上次重置后的最大负载
 - Present offset A
显示上次调零时的零点偏移
 - Maximum load B
显示自上次重置后的最大负载
 - Present offset B
显示上次调零时的零点偏移
- 可设置的参数:
 - Reset A
此操作会将“Maximum load A”设为零。
 - Reset B
此操作会将“Maximum load B”设为零。
 - 模拟
激活/禁用模拟功能。

3.12.9.1 最大负载/当前偏移

对于连接到带材张力控制器 PFEA111/112/122 的每个张力传感器而言、范围为 $\pm 6.5 \times F_{nom}$ 的最大负载存储器、将存储作用于张力传感器的最高负载。

最大负载包括:

- 张力传感器零信号（张力传感器上无负载）
- F_{RT} 、在张力传感器测量方向上作用的分力
以及
- F_R 、测得的力（张力在张力传感器测量方向上的分力）。

如果更换了张力传感器、可重置最大负载存储器。

3.12.9.2 重置 A/B

Reset A 用于将 “MaximumLoad A” 设为零。

Reset B 用于将 “MaximumLoad B” 设为零。

3.12.9.3 模拟功能

模拟可被设为 ON 或 OFF。

如果模拟设为 ON、将显示参数 PercentOfFnomA 和 PercentOfFnomB。如果在 ObjectType 中选择 Single side A、将不显示 PercentOfFnomB、如果在 ObjectType 中选择 Single side B、将不显示 PercentOfFnomA。

参数 PercentOfFnom 的设置范围介于 - 100 和 +200 之间、步长为 1。模拟设为 ON 后、将取代张力传感器的测量值。值 +100 意味着、该值与加载到 Fnom 的张力传感器相同。

激活模拟后、不能使用调零。模拟设为 ON 后、红色状态指示灯点亮、并在显示屏上显示信息 “Simulation”。如果按下 “ok”、信息将以与故障和警告信息同样的方式移至操作菜单底部。

SetFactory Default 可将模拟设为 OFF。

在将模拟设为 ON 后、默认值为:

- PercentOfFnomA = 55%
- PercentOfFnomB = 45%

3.13 PFEA112 的 PROFIBUS DP 通信

3.13.1 关于 PROFIBUS DP 的一般数据

PFEA112 中 PROFIBUS DP 通信的目的是在上级系统与 PFEA112 之间提供高速通信链路。

PROFIBUS DP 是将 PLC 连接到传感器的多点通信协议（DP 表示“分布式外设”）。

物理接口是 RS 485（双线电缆）。

最高传输速率为 12 Mbit/s。

该协议基于主-从原则。PFEA112 为从装置。PROFIBUS 主装置始终对从装置进行轮询、这意味着按固定的时间间隔进行轮询、即便在 PFEA112 没有提供任何新数据时。

每个从装置有一个在 0 至 125 范围内的地址。

PROFIBUS 要求以所谓的类型文件（亦称为 GSD 文件）形式提供从装置的消息格式、通信参数和错误代码（请参阅附录 A.7 PFEA112 的 PROFIBUS DP - GSD 文件）。然后、此文件将存储在 PROFIBUS 主装置中。

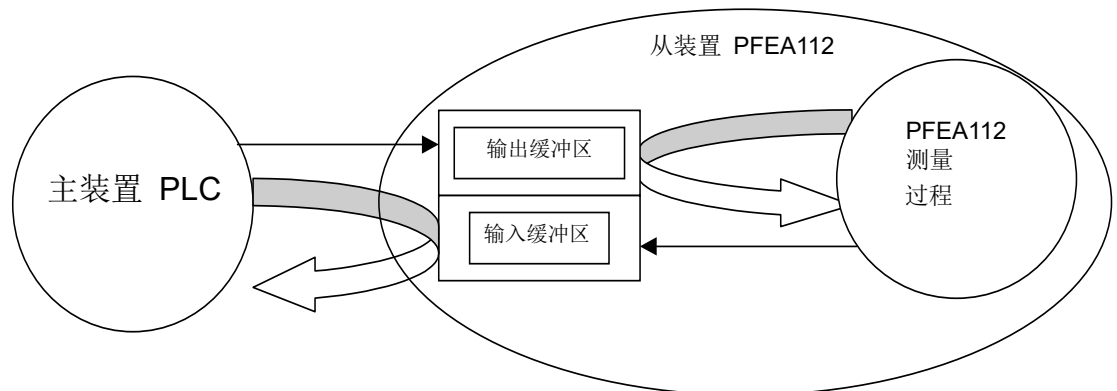
启动时、PROFIBUS 主装置确认具有指定类型文件的从装置在总线上可用。

3.13.2 主 - 从通信

主从装置通过输出缓冲区和输入缓冲区通信。

在针对 PROFIBUS 的每个扫描周期后、主装置会立即读取输入缓冲区、并写入输出缓冲区。

从装置对输出缓冲区进行轮询、并更新输入缓冲区中的值。



3.13.3 PROFIBUS 物理介质

总线在 EN 50170 中被规定为线型 A。应避免线型 B。
有关介质的物理属性、请参见表 3-5 和表 3-6。

表 3-5. 线路参数

参数	线型 A	线型 B (如可能应避免)
电阻 (W)	135 至 165	100 至 130
每单位长度的电容 (pF/m)	<30	<60
回路电阻 (W /km)	110	---
线芯直径 (mm)	0.64	> 0.53
线芯横截面 (mm ²)	> 0.34	> 0.22

指定线路参数带来的结果是以下长度的总线区段。

表 3-6. 每区段的最长电缆长度

最大总线区段长度 (m)	传输速率 (kbit/s)						
	9.6	19.2	93.75	187.5	500	1500	12000
线 A	1200	1200	1200	1000	400	200	100
线 B	1200	1200	1200	600	200	-	-

传输速率高达 1500 kbit/s 的短截线 < 6.6 m。
如果使用的是 12 Mbits/s、应避免短截线。

如果使用的是 EN 50 170 规定的线路 A、则总线终端电阻组合如图 3-17 所示、
因此可以确保该线路有一个空闲状态电位。

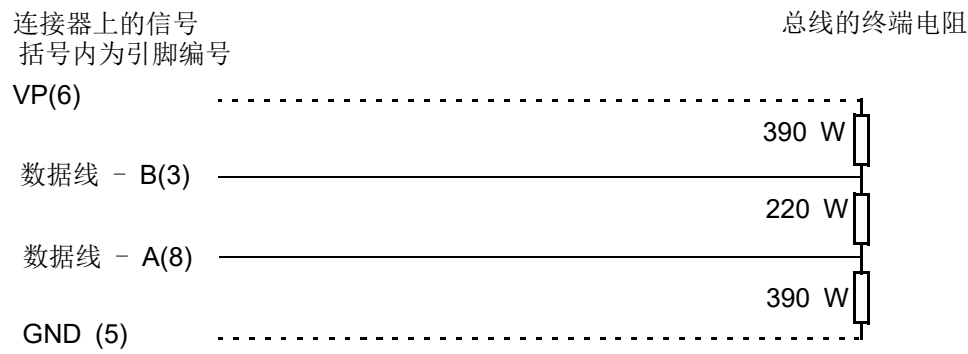


图 3-17. 依照 EN 50170 的 A 线的线路端接

为传输更长距离、并绕过电磁干扰、还要指定通过光纤导线（玻璃或塑料）进行传输。提供标准总线插头连接器、用于通过光纤导线进行传输。这些连接器将 RS 485 信号转换为光纤导线信号、反之亦然。（OLP = 光链路插头）。此外、还提供中继器、用于处理这种信号转换。这样可以在必要时在一个系统内在两种传输技术之间进行切换。

最多可以将 126 个站点连接到一个 PROFIBUS 系统。为了能够处理总线上的这些参与者、必须将总线系统划分为不同的区段、每个区段最多包含 32 个站点。这些区段通过中继器连接。

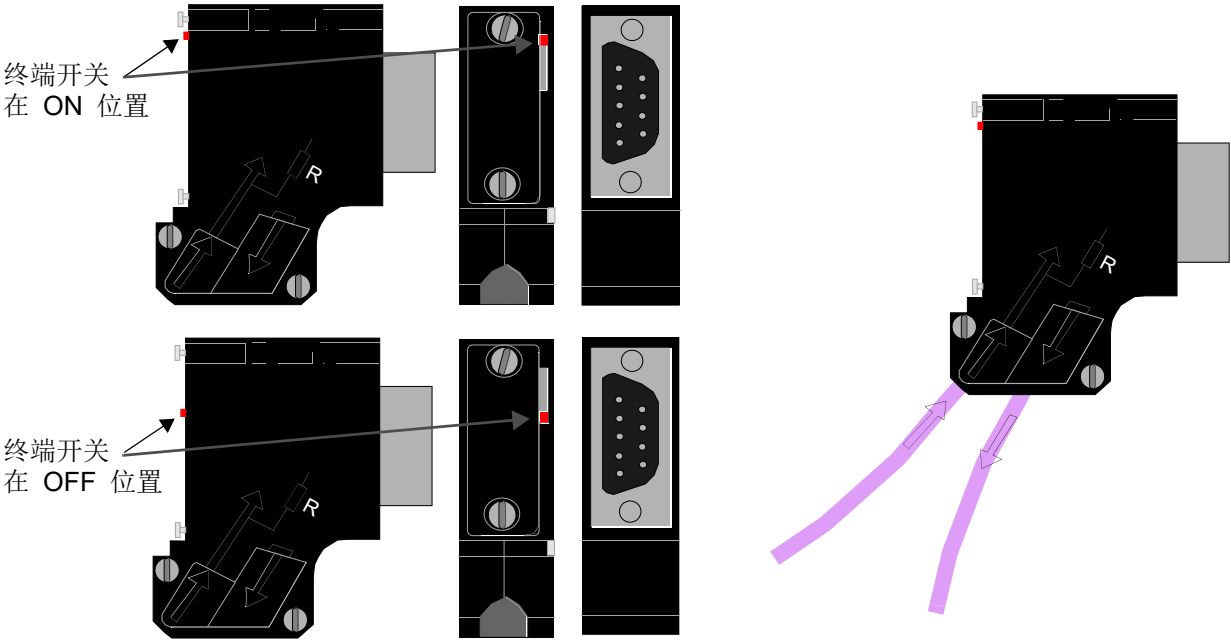


图 3-18. PROFIBUS 电缆连接器

3.13.4 通过 PROFIBUS 执行的命令

PFEA112 具备 PROFIBUS DP 通信功能（PFEA111 不具备）。

“Zero set”是 PFEA112 中唯一可通过 PROFIBUS 执行的命令。

3.13.5 通过 PROFIBUS 处理测量数据

两个带材张力测量值均通过 PROFIBUS 传输:

- 值 1 具有与“电压输出”相同的阶跃响应时间
- 值 2 具有与“电流输出”相同的阶跃响应时间。

“电压输出”和“电流输出”的缩放不会影响通过 PROFIBUS 传输的测量值。

如果已进行了调零、则调零值将通过 PROFIBUS 传输。

有关 PROFIBUS 测量值的缩放、请参阅第 3.13.5.2 节 PROFIBUS 测量值的缩放。

每个测量值都具有 16 位二进制补码表示（整数 16）。

3.13.5.1 PFEA112 Miscellaneous 菜单

使用此菜单缩放 PROFIBUS 测量值

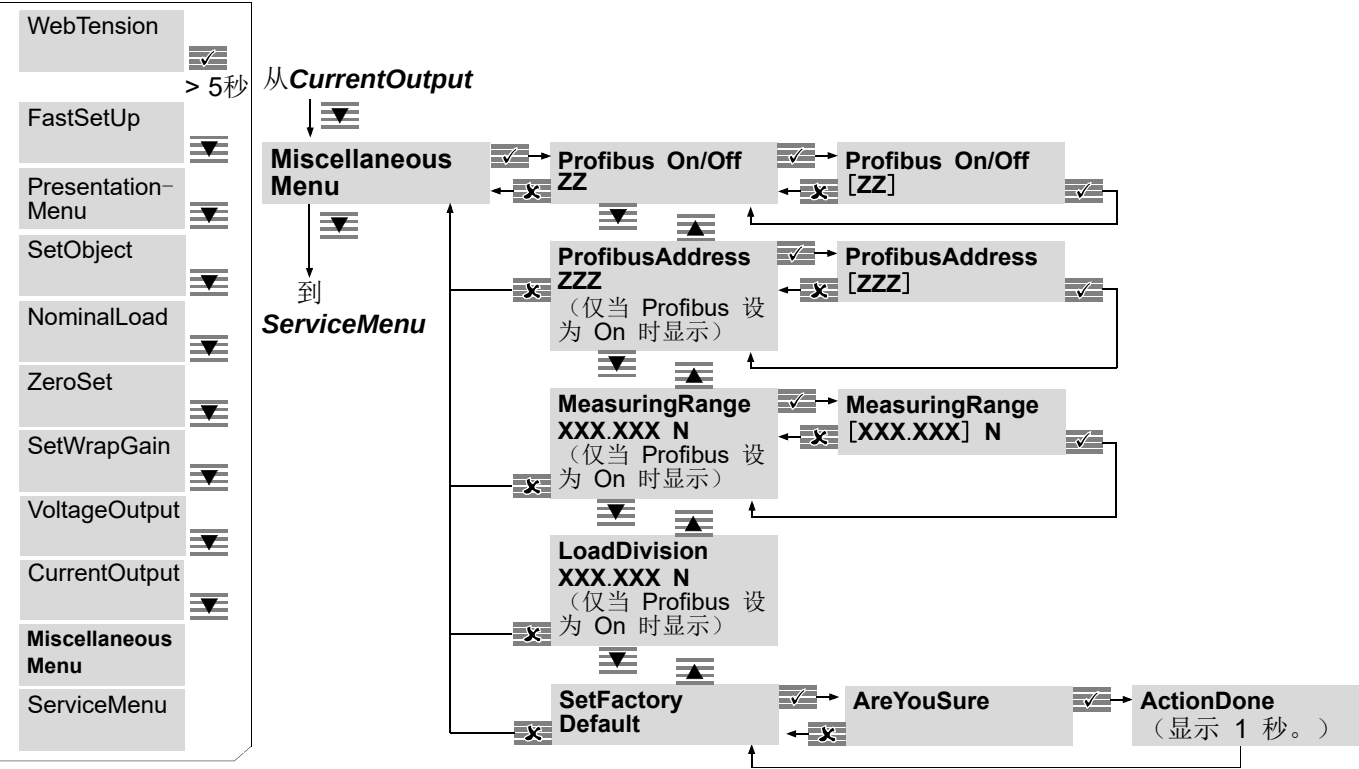


图 3-19. PROFIBUS 缩放

表 3-7. PROFIBUS 参数

参数	描述
PROFIBUS On/Off	PROFIBUS 可启用和禁用。
PROFIBUS Address	如果启用 PROFIBUS、则 PROFIBUS 地址必须在 000 -125 范围内设置。
Measuring Range	如果启用 PROFIBUS、则可以设置 PROFIBUS 测量范围和负载分组。

3.13.5.2 PROFIBUS 测量值的缩放

PROFIBUS 的值可通过两种方式进行缩放:

- **默认缩放** - 缩放只取决于张力传感器的额定负载。
- **用户定义的缩放** - PROFIBUS 值的缩放可由用户设置。

默认缩放

这是与上一个软件版本 1.7 及更低版本中完全一样的功能。因此、较旧的设备可以由搭载 SW1.8 及更高版本的新设备取代、无需利用默认缩放更改 PROFIBUS 主装置设置。最低有效位的值被定义为负载分组。

负载分组根据测量范围设置

PROFIBUS 测量范围	最低有效位的值、 负载分组（分辨率）
$0.001 \times 2 \times F_{nom} \times 5000$	$0.001 \times 2 \times F_{nom}^{(1)}$

(1) F_{nom} = 张力传感器的额定负载

1 kN 张力传感器的示例:

对于 1 kN 张力传感器、最低有效位的值为: $0.001 \times 2 \times 1000 = 2 \text{ N}$

测量范围: $5000 \times 2 = 10\,000 \text{ N}$

用户定义的缩放

PROFIBUS 测量范围和负载分组可针对用户需求进行调整。

PROFIBUS 测量范围

PROFIBUS 测量范围（正常操作期间的估计带材张力）是由用户输入的参数。在用户更改测量范围的值后、更改张力传感器的额定负载不会影响 PROFIBUS 缩放。最低有效位的值被定义为负载分组。

负载分组

负载分组是指将在 PROFIBUS 上使用的分辨率。负载分组的值由 PFEA112 计算、并取决于设置的测量范围。

测量范围在范围 2001 – 5000 内被分为数量有限的分组。

负载分组值 = 一个分组、只含一个有效位（1、2 或 5）。

PROFIBUS 最多可处理 - 32768 至 +32767 (2^{16}) 个分组。

示例 1:

- a. PROFIBUS 测量范围（由用户设置）= 15 500 N
（正常操作期间的估计带材张力）
- b. 由 PFEA112 计算的负载分组 = 5 N
（Profibus 上最低有效位的值）
- c. PROFIBUS 测量范围/负载分组 = $15500/5 = 3100$
（测量范围划分为 3100 个分组）

示例 2:

如果示例 1 中的负载分组 5 N 不够、则可以调整负载分组。要实现此目的、可将 Miscellaneous 菜单中的 MeasuringRange 设置（减少）为可给出足够负载分组（分辨率）的值。

- a. 测量范围 = 9000 N
（在测量范围上的新的更低设置）
- b. 由 PFEA112 计算的全新负载分组 = 2 N
（PROFIBUS 上最低有效位的新值）

在 PFEA112 中的设置为 9000 N、仍可以使用 PROFIBUS 的测量范围 0 – 15500 N（划分为 7750 个分组）、现在的负载分组（分辨率）为 2 N。

通常情况下、无需将测量范围设为低于正常操作期间估计的带材张力的三分之一。

对于指定的负载分组、可通过 PROFIBUS 传输的最大值为:

$$- \text{最大值} = \text{负载分组} \times 32767$$

注意

在用户更改测量范围的值后、返回默认缩放的方式是、使用 Miscellaneous 菜单中的 Set Factory default 功能。

3.13.5.3 对 PROFIBUS 测量值的滤波

“值 1”具有与电压输出相同的滤波。

“值 2”具有与电流输出相同的滤波。

3.13.5.4 从 PFEA112 到 PLC 的输入缓冲区通信模块

本节指定了输入缓冲区通信模块中的测量值和布尔值。

数据	字节	位号							
		7	6	5	4	3	2	1	0
值 1	01	MSB							
	02	LSB							
值 2	03	MSB							
	04	LSB							
布尔值输入	05	7 号	6 号	5 号	4 号	3 号	2 号	1 号	0 号
	06	备用、供将来使用							

数据:

值 1、带材张力

阶跃响应时间（滤波）等于电压输出的设置、16 位、二进制补码表示（整数 16）

值 2、带材张力

阶跃响应时间（滤波）等于电流输出的设置、16 位、二进制补码表示（整数 16）

布尔值输入:

相应位设为“1”时、将激活错误或警告。

位号 0:闪存错误

位号 1:EEPROM 错误

位号 2:供电错误

位号 3:张力传感器励磁错误

位号 4:同步问题

注意

仅当所有状态位 0-4 均为零时、带材张力数据才有效。如果其中的任意状态位为 1、带材张力数据将继续更新、但是值可能不表示实际的带材张力。

3.13.5.5 从 PLC 到 PFEA112 的输出缓冲区通信模块

本节指定了输出缓冲区通信模块中的布尔值。

数据	字节	位号							
		7	6	5	4	3	2	1	0
布尔值输出	01	7 号	6 号	5 号	4 号	3 号	2 号	1 号	0 号
	02	备用、供将来使用							

位号 0:调零。位从“0”更改为“1”时、将进行调零。

3.14 PFEA122 的 PROFINET 通信

3.14.1 关于 PROFINET 的一般数据

PROFINET 是开放式现场总线标准、适用于制造和加工自动化应用。PROFINET 技术是 IEC 61158 和 IEC 61784 中包含的国际标准

PROFINET IO 是最常见的 PROFINET 变体、用于将简单的分布式 I/O 和时间关键型应用程序集成到以太网通信中。它完全由世界上最大的自动化社区 PROFIBUS International (PI) 进行维护。PROFINET IO 还是工业以太网通信最广泛的变体之一、适用于工厂自动化节点。

PROFINET IO 基于 IEEE 802.3。支持的传输速度为 100 Mbps、可在交换式以太网网络中自动协商和自动交叉连接。PROFINET IO 使用以太网以及 TCP、UDP 和 IP 进行通信、专门用于在同一网络上使用其他基于 IP 协议。

PROFINET IO 网络通信具有不同的性能级别：

- 非时间关键型参数和配置数据在基于 TCP/IP 或 UDP/IP 的 PROFINET IO 标准通道中进行传输。
- 生产设施内的时间关键型过程数据在实时 (RT) 通道中进行传输。

PROFINET IO 网络设备分为三类：控制器、监督器和设备。

- 控制器（通常为 PLC）相当于主装置、用于从设备中收集警报、事件和状态。由控制器与设备交换循环和非循环数据。
- 监督器与控制器相似、但是不会与设备交换循环数据、它更像一个工程工具、用于进行诊断、故障排除、调试、网络维护等。
- 设备相当于从装置、仅与控制器或监督器进行通信。
通用站描述标记语言 (GSDML) 文件描述了控制器的设备通信属性。

有关标准和可在市场上购买的 PROFINET 文档、请访问 PROFINET 网站 <http://www.profinet.com>。

3.14.2 PFEA 的 PROFINET 属性

PFEA 是具有以下属性的 PROFINET IO 设备：

- 实时类 RT (RT_CLASS_1)
- 媒体冗余协议（客户端）
- 过程数据的最小循环时间 1ms
- 波特率 100Mbit/s、自动协商。
- 识别与维护记录 I&M0（只读）到 I&M3（读/写）
- 支持设备发现
- 支持 SNMPv1 和 SNMPv2、LLDP、DCP
- 支持一个 IO 控制器 AR 和一个 IO 监督器 AR
- 通过 PNIO 版本 2.42 认证、同时满足 Netload 2 类网络负载和 B 类符合性要求
- 在 GSDML 文件中描述、请参阅[附录 A.8](#)。

3.14.3 工厂集成

3.14.3.1 在 PFEA 中接收和发送数据

表 3-8. 从 PFEA122 到 PLC 的循环数据

数据	类型	描述
带材张力 A+B	Int32	单位与显示单位相同。 有关此值的 StepResponse 和 LoadDivision 的说明、请参阅第 3.14.4 节。
带材张力 A	Int32	单位与显示单位相同。 有关此值的 StepResponse 和 LoadDivision 的说明、请参阅第 3.14.4 节。
带材张力 B	Int32	单位与显示单位相同。 有关此值的 StepResponse 和 LoadDivision 的说明、请参阅第 3.14.4 节。
状态	UInt8	B0:闪存错误 B1:EEPROM 错误 B2:供电错误 B3:励磁错误 B4:同步问题 B5:设为 0 B6:设为 0 B7:设为 0

表 3-9. 从 PLC 到 PFEA122 的循环数据

数据	类型	描述
命令	UInt8	B0:位从 0 更改为 1（上升沿）时、将进行调零。 其他位:设为 0
备用位:	UInt8	备用位、设为 0。

注意

仅当所有状态位 B0-B4 均为零时、带材张力数据才有效。如果其中的任意状态位为 1、带材张力数据将继续更新、但是值可能不表示实际的带材张力。

如果将对象类型设置为 Single Side A、则 Web Tension A+B 值将等于 2 x Web Tension A、Web Tension B 值将等于零。

如果将对象类型设置为 Single Side B、则 Web Tension A+B 值将等于 2 x Web Tension B、Web Tension A 值将等于零。

3.14.3.2 集成示例

下面是演示如何基于通过 PROFINET 从 PFEA 收到的数据计算一些张力值的伪代码示例。

此示例假设单位设为 Newton（牛）、由变量名称中的后缀 _N 指示:

```
//Tension_N - Equal to value showed in the Operator
Menu/WebTension
//LoadDivision - Setting in Configuration
Menu/Miscellaneous/LoadDivision
//TensionFromProfinet - Value from PFEA via Profinet

Tension_N := LoadDivision * TensionFromProfinet;

//ForceOnLC_N - Force applied on Load Cell
//WrapGain - Setting in display menu Miscellaneous/LoadDivision
```

```
ForceOnLC_N := Tension_N * WrapGain;
```

This example assumes unit is set to US pounds as indicated by suffix _lbs in the variable names.

```
//Tension_lbs - Equal to value showed in the Operator
Menu/WebTension
//LoadDivision - Setting in Configuration
Menu/Miscellaneous/LoadDivision
//TensionFromProfinet - Value from PFEA via Profinet

Tension_lbs := LoadDivision * TensionFromProfinet;

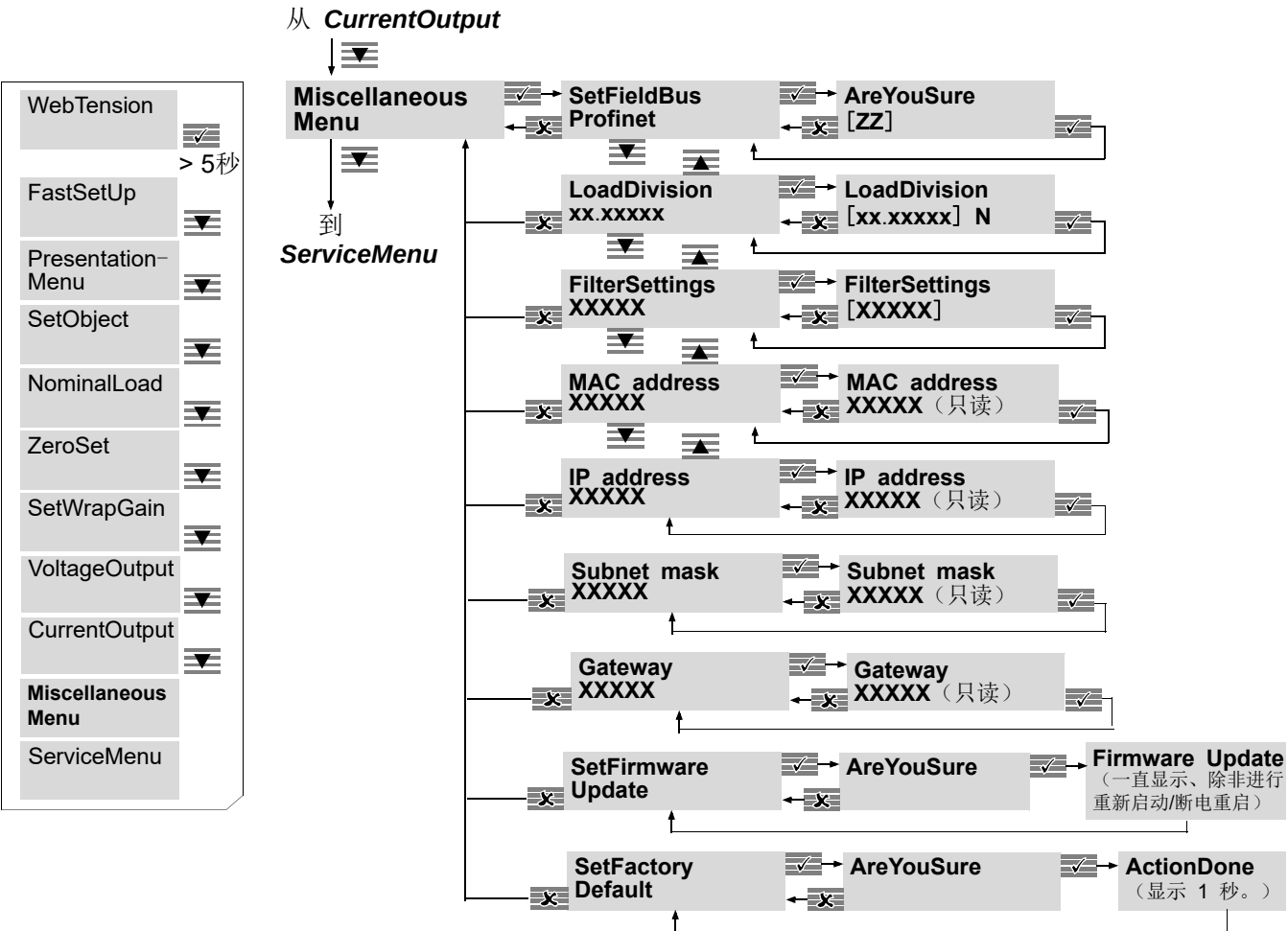
//ForceOnLC_lbs - Force applied on Load Cell
//WrapGain - Setting in display menu Miscellaneous/LoadDivision
```

```
ForceOnLC_lbs := Tension_lbs * WrapGain;
```

下面是建议如何通过考虑状态字节信息处理张力的另一个示例:

```
//PFEAStatusByteFromProfinet - Status byte from PFEA via
Profinet
//UsedTension_N - The value used control loops etc in other
places in PLC
if (PFEAStatusByteFromProfinet = 0) then
    UsedTension_N := OldValidTension_N; //Freezing of last valid
tension
else
    UsedTension_N := Tension_N;
    OldValidTension_N := ValidTension_N;
end_if;
```

3.14.4 Miscellaneous 菜单 PFEA122



可设置以下参数:

- 设置现场总线。此设置用于确定可通过以太网连接器提供的通信类型。可选择的现场总线设置包括:Off 和 PROFINET。
如果现场总线设置为 Off、将禁用所有以太网通信。现场总线默认设置为 PROFINET。

小心

更改此参数时、需要重新启动 PFEA、这会导致测量临时暂停。

- **LoadDivision**。负载分组是指最低有效位的值（包含在发送给 PROFINET 控制器的循环数据中）、默认值为 0.001N。负载分组的范围如下:0.0001 到 100 N。负载分组以所选显示单位显示。
- **FilterSettings**:此滤波器设置仅应用于通过现场总线发送的值。可选的滤波器设置包括:15 ms 35 Hz、30 ms 15 Hz、75 ms 5 Hz、250 ms 1.5 Hz、750 ms 0.5 Hz、1500 ms 0.25 Hz。
- **SetFirmware update**。将设备置于固件更新模式下。带材张力测量和现场总线通信在固件更新期间均停止。
有关固件更新、请联系 ABB。
- **SetFactory default**。将相同的参数设置为出厂值、最大负载存储器除外。注意！

注意

这与通过 PROFINET 的 FactoryReset 命令不同、后者仅影响 PROFINET 参数、不会影响应用程序设置。

下面所示的参数为只读参数、因为这些参数由 PROFINET 控制器设置。

- **MAC 地址、IP 地址、子网掩码和网关。**

仅当现场总线设置为 PROFINET 时、才会使用菜单
负载分组 + 滤波器设置 + MAC 地址 + IP 地址 + 子网掩码 + 网关。

3.14.4.1 现场总线

- 可以将现场总线设置设置为 Off 和 PROFINET
现场总线默认设置为 PROFINET。

3.14.5 在 PROFINET 上调试 PFEA122

1. 执行快速设置、请参阅第 3.8.1 或 3.8.2 节。
2. 将现场总线设置为 PROFINET（即默认设置）、请参阅第 3.14.4 节 [Miscellaneous 菜单 PFEA122](#)。
3. 设置发送给控制器的测量值的 PROFINET LoadDivision 和 FilterTime、请参阅第 3.14.4 节 [Miscellaneous 菜单 PFEA122](#)。
4. 将 PFEA122 连接到 PROFINET 并将其集成到控制器中。可在控制器环境中进行进一步的通信设置、在此不做详述。PFEA122 Miscellaneous 菜单中的一些菜单显示建立通信时 PLC 指派给 PFEA122 的 IP 地址、子网掩码和网关。

3.15 可选单元调试

3.15.1 绝缘放大器 PXUB 201

绝缘放大器将连接到张力控制器电压输出端口。

S1 通常针对电压 1:1 比率设置。

通过开关 S1 和 S2、选择输出端口、生成电压或电流输出。

通过开关 S2（位置 3）选择更缓慢的响应。

开关位于单元内。

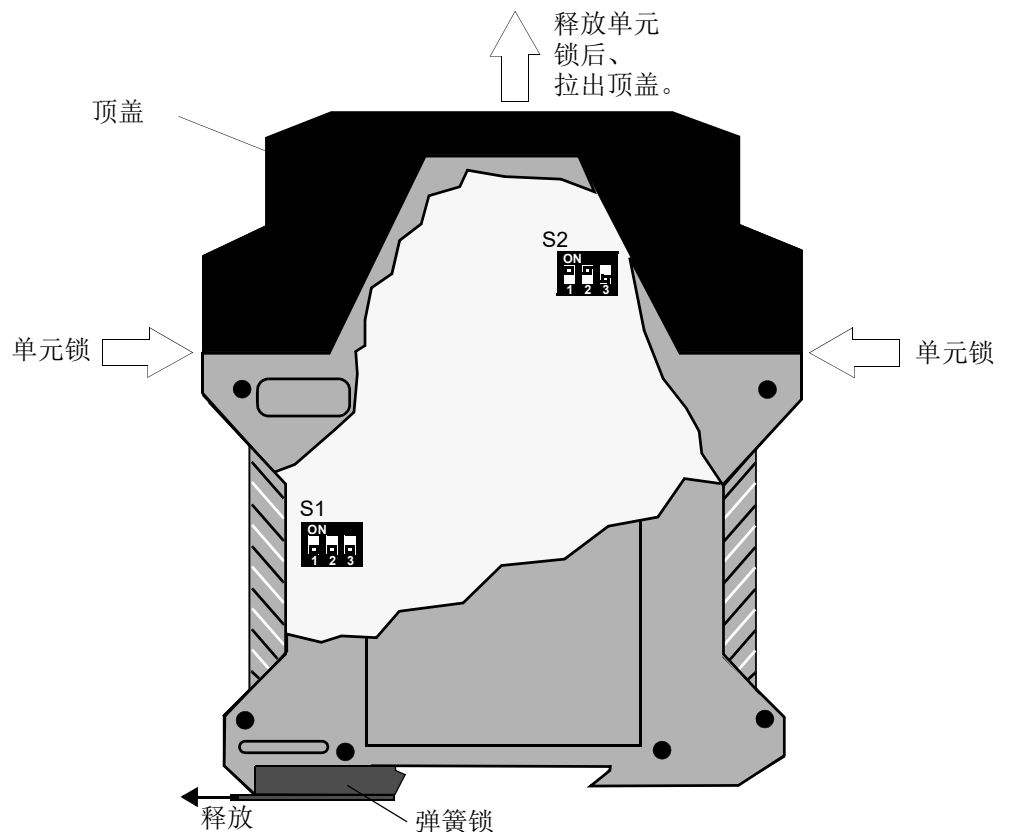


图 3-20. 绝缘放大器 PXUB 201

必须打开绝缘放大器、才能设置开关 S1 和 S2。

1. 将绝缘放大器从 DIN 导轨上卸下。
用螺丝刀卸下绝缘放大器底部的弹簧。
2. 按下绝缘放大器两侧的单元锁。
3. 拉开顶盖、直至看到两个开关 S1 和 S2。

- 4. 设置开关 S1 和 S2。
- 5. 将顶盖重新滑入锁定的位置。
- 6. 将绝缘放大器重新安装到 DIN 导轨上。

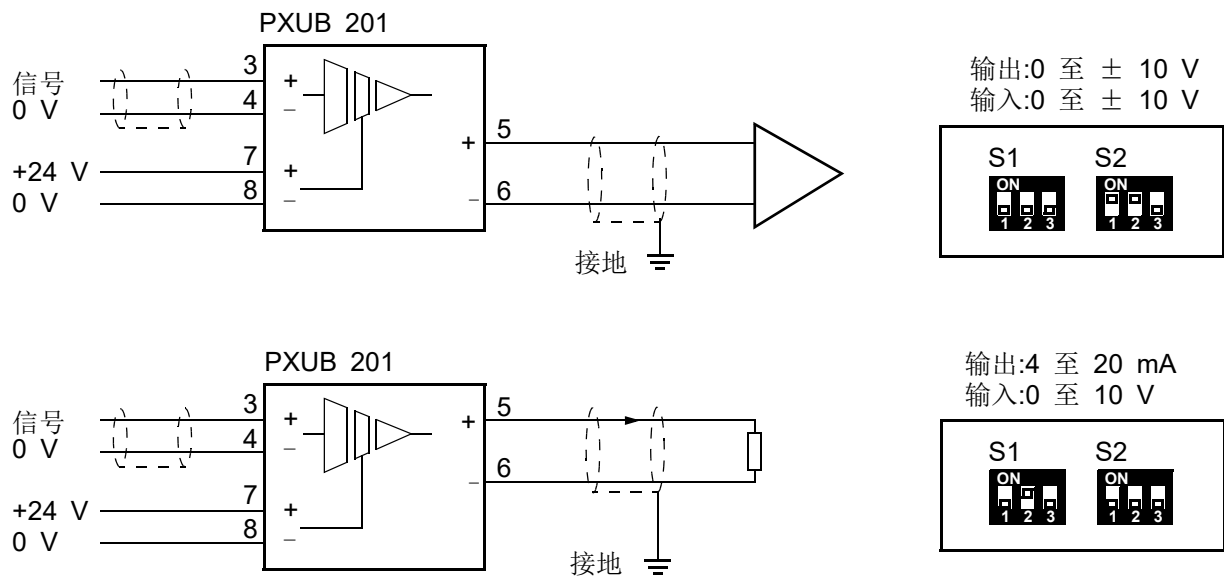


图 3-21. 绝缘放大器的典型连接

表 3-10. 输入和输出范围的设置

默认	范围		S1			S2		
	输入	输出	1	2	3	1	2	3
×	0 至 ±10 V	0 至 ±10 V				×	×	
	0 至 5 V	4 至 20 mA	×					
	0 至 10 V	4 至 20 mA		×				
	0 至 5 V	0 至 20 mA	×	×				
	0 ± 10 V	0 ± 20 mA			×			

表 3-11. 带宽的设置

默认	带宽	S2、位置 3 (× = ON)
×	10 kHz	
	10 Hz	×

第 4 章 操作

4.1 关于本章内容

在正常运行期间、无需关注测量系统。在打开系统后、将连续进行测量。但是、需要了解如何启动和关闭系统、请参阅第 4.4 节 开启和关闭。

4.2 安全说明

在开始任何操作之前、阅读并遵守第 1 章 中给出的安全说明。但是、如果当地法令法规更为严格、则优先遵守这些法规。

4.3 操作设备

有关 LED 指示灯和操作键的说明、请参阅表 4-1。

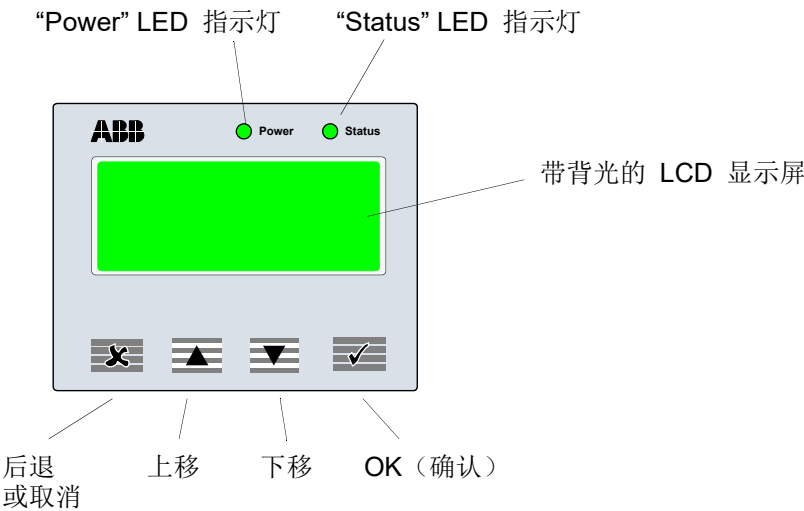


图 4-1. 操作设备

注意

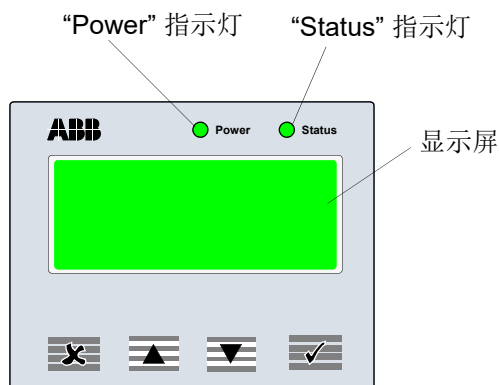
启用 PROFINET 时、对于 PFEA122、状态指示灯将始终为纯红色、此时 PFEA122 不会与控制器交换循环过程数据。当 PROFINET 控制器成功建立连接并正在进行循环测量数据交换时、状态指示灯将变为停用状态（绿色）。

4.4 开启和关闭

4.4.1 开启

使用外部 ON/OFF 开关（并非 ABB 提供）开启和关闭张力控制器。在正常工作期间、无需操作员进行任何操作。

1. 检查主张力控制机械装置是否已准备就绪、以确保正常运行。
2. 将外部 ON/OFF 开关设为位置 ON、开启张力控制器。
对于 IP 65 版 (NEMA 4)、还要将内部开关设为“ON”。
3. 检查:
 - 显示屏是否亮起
 - “Power”指示灯是否点亮
 - “Status”指示灯是否点亮（绿灯）。红灯表示出现故障。



注意

如果在通电后控制器未连接到 PROFIBUS/PROFINET、则状态指示灯将为红色。

4.4.2 关闭

将外部 ON/OFF 开关设为OFF 位置、关闭张力控制器。

4.5 正常运行

测量设备应长期开启、以获得最佳的测量结果。这允许张力传感器和张力控制器在稳定温度的环境条件下工作。

该测量设备专为连续工作而设计。

4.6 显示屏上的测量值

根据选择的单位、测量值将以不同方式显示、请参见表 4-1 和表 4-2。

表 4-1. 在显示屏上显示的测量值

张力传感器 额定负载	[N]	[kN]	[kg]	[lbs]
0.1 [kN]	XX XXX.X	XX.XXXX	X XXX.XX	X XXX.XX
0.2 [kN]	XX XXX.X	XX.XXXX	X XXX.XX	X XXX.XX
0.5 [kN]	XX XXX.X	XX.XXXX	X XXX.XX	X XXX.XX
1 [kN]	XXX XXX	XXX.XXX	XX XXX.X	XX XXX.X
2 [kN]	XXX XXX	XXX.XXX	XX XXX.X	XX XXX.X
5 [kN]	XXX XXX	XXX.XXX	XX XXX.X	XX XXX.X
10 [kN]	X XXX XX0	X XXX.XX	XXX XXX	XXX XXX
20 [kN]	X XXX XX0	X XXX.XX	XXX XXX	XXX XXX
50 [kN]	X XXX XX0	X XXX.XX	XXX XXX	XXX XXX
100 [kN]	X XXX X00	X XXX.X	XXX XX0	X XXX XX0
200 [kN]	X XXX X00	X XXX.X	XXX XX0	X XXX XX0

表 4-2. 在显示屏上显示的测量值

张力传感器 额定负载	[N/m]	[kN/m]	[kg/m]	[pli]
0.1 [kN]	XX XXX.XX	XX.XXXXXX	X XXX.XXX	X XXX.XXXX
0.2 [kN]	XX XXX.XX	XX.XXXXXX	X XXX.XXX	X XXX.XXXX
0.5 [kN]	XX XXX.XX	XX.XXXXXX	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

表 4-1 和表 4-2 中的 X 表示该数字符号会随值改变而改变。
0 表示值改变时这个数字不改变。

显示的测量值的示例:

示例 1:

所选单位 [N]、张力传感器额定负载 100 kN、测量值 987654 N。
显示屏上显示的值:987600 N。

示例 2:

所选单位 [kN]、张力传感器额定负载 100 kN、测量值 987654 N。
显示屏上显示的值:987.6 kN。

通过 Set Decimals 功能一起显示的测量值的示例:

示例 1:

选择的单位 [pli]、张力传感器额定负载 1 kN、测量值 46.5987 pli。
Set Decimals = 2
显示屏上显示的值:46.60 pli。

示例 2:

选择的单位 [pli]、张力传感器额定负载 1 kN、测量值 46.5987 pli。
Set Decimals = 0
显示屏上显示的值:47 pli。

4.7 操作菜单

本节主要介绍了操作菜单。显示的值的更新时间为 500 毫秒。使用  和  在菜单之间进行切换。

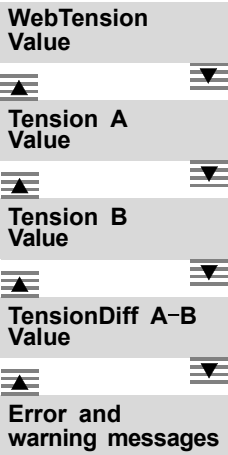


图 4-2. 操作菜单

4.7.1 带材张力

4.7.1.1 标准辊（两个张力传感器）

在标准辊（两个张力传感器）连接到张力控制器时、以下菜单可用：

- **WebTension**
显示张力传感器 A 和 B 测量的总带材张力
- **Tension A**
显示张力传感器 A 测量的带材张力的一部分
- **Tension B**
显示张力传感器 B 测量的带材张力的一部分
- **TensionDiff A-B**
显示张力 A 与张力 B 之间的差

4.7.1.2 A 侧或 B 侧测量（一个张力传感器）

在只有一个张力传感器（单侧测量）连接到张力控制器时、显示以下菜单：

- **WebTension**

带材张力针对单侧测量显示。
带材张力是连接的张力传感器测量的张力乘以 2。

如果将对象类型设置为 Single Side A、则 Profinet Web Tension A+B 值将等于 2 x Web Tension A、Web Tension B 值将等于零。

如果将对象类型设置为 Single Side B、则 Profinet Web Tension A+B 值将等于 2 x Web Tension B、Web Tension A 值将等于零。

4.7.2 错误和警告信息

错误会导致张力控制器运行不正常。

警告可能影响测量精度。

出现警告或错误时、
操作面板上将显示一条警告或错误消息、“Status”指示灯将由绿变红。

在按下  后、该消息即从显示屏上消失。

在激活警告或错误消息的问题消失后、“Status”指示灯将变为绿色。

如果错误或警告仍然存在、则“Status”指示灯为红色。使用  移至最后一个菜单、可在其中读取错误或警告消息。

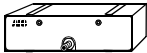
有关如何处理错误和警告消息、请参阅第 6 章。

第 5 章 维护

5.1 关于本章内容

在正常工作条件下、系统无需任何维护。但是、建议进行定期检查。可以根据系统的工作环境采取以下预防性措施。

5.2 预防性维护

单元	措施
张力传感器	防止张力传感器长期接触腐蚀性元素。 检查固定螺丝、如有必要重新拧紧。
	检查张力传感器与适配器板之间的间隙、确保没有被污物堵塞、因为这会导致有分力进入张力传感器。 如有必要、利用压缩空气清洁这些间隙。
张力控制器	检查电路板是否稳固、电缆或电线是否损坏。
	检查所有端子螺丝和电缆接头 是否适当拧紧。
连接电缆	检查张力传感器和张力控制器之间的 连接电缆是否损坏。
	

5.3 PFEA122 固件更新

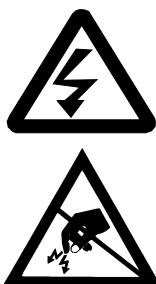
PFEA122 现场更新工具用于更新 PFEA122 PCB 的 eMMC 闪存盘中的 PFEA122 固件。

需要带 2 个 USB 端口且已安装终端程序的 Windows 10 主机 PC（PuTTY 或 TeraTerm）才能进行更新。

如果在安装现场更新工具后使用 Windows 快捷方式运行、则用户无需通过任何方式与其交互。现场更新工具将运行并提供固件更新是成功还是失败的信息。

现场更新工具包含现场更新程序和固件文件（需要进行刷写）。这样的设计更方便使用程序。在完成安装后、只需运行 bat 文件或快捷方式。

5.3.1 连接 PFEA122 现场更新工具



危险

在对张力控制器执行任何工作之前、关闭并锁定张力控制器的电源操作开关。

小心

小心操作电气单元、降低静电放电 (ESD) 造成损坏的风险。注意电路板上的警告标签。

1. 拆下 PFEA 单元并将其置于工作台上。
2. 对于 IP 21 设备 - 拆下塑料盖以触及 USB 赫尔串行接口。对于 Ip 65 - 打开塑料盖。
3. 使用 USB 电缆将 PFEA122 微型 USB 连接器连接到 PC、请参见图 5-1。
4. 注:此步骤为可选步骤、仅用于监测终端程序中的固件更新。使用 FTDI USB-RS232 转换电缆连接 PFEA122 与 PC 之间的串行电缆。

串行端口提供了用于监测升级过程的串行控制台。它不是必需的。在电路板上、串行端口为 3 针连接器。波特率为 115200 bps、8 位数据、无奇偶校验、1 位停止位、无流量控制。

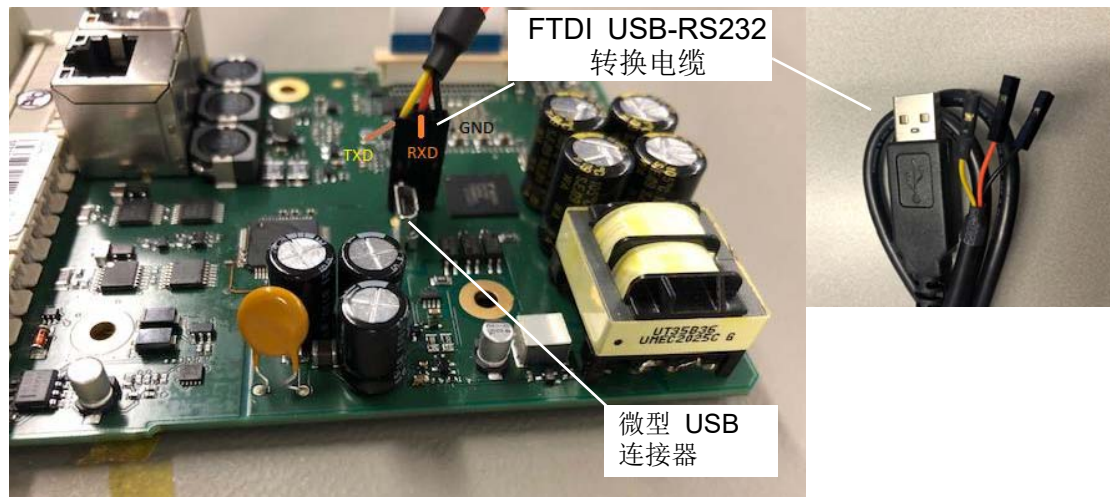


图 5-1. 串行端口和微型 USB 连接器

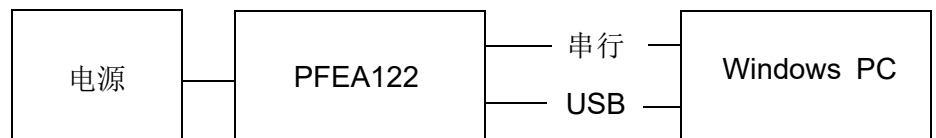


图 5-2. 所需的 HW 概览

5. 在 PC 上使用 PuTTY 或 TeraTerm 启动串行控制台会话、以观察 PFEA122 启动序列的输出。启动序列在串行输出上输出以下跟踪记录。下面是一个示例、Version、Build Arial Unicode MStamp、Board Revision 和 CRC 可能与本说明中的不同:

```
PFEA12X Boot Loader
Version 0.8.0.0
Build Timestamp: Jun 20 2022 13:28:45
Board Revision: 1
Using application [1:profinet-app]
Loading binary to RAM....Done.
Read 870872 / 870872 bytes. CRC 0x4960c999
Jumping to PFEA12X Application...
```

图 5-3. 启动序列期间的串行控制台输出

5.3.2 安装现场更新工具

1. 确保卸载可能在主机中安装的任何先前版本的现场更新工具（请参见图 5-4）：

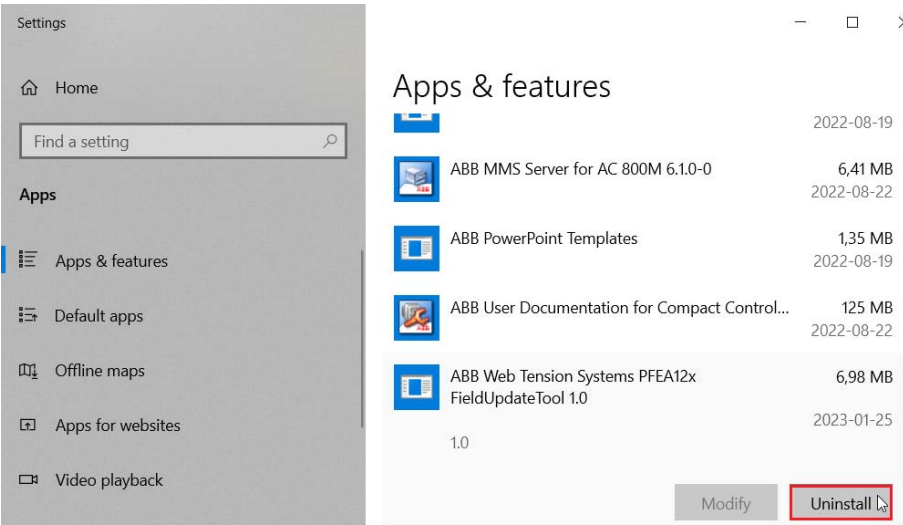
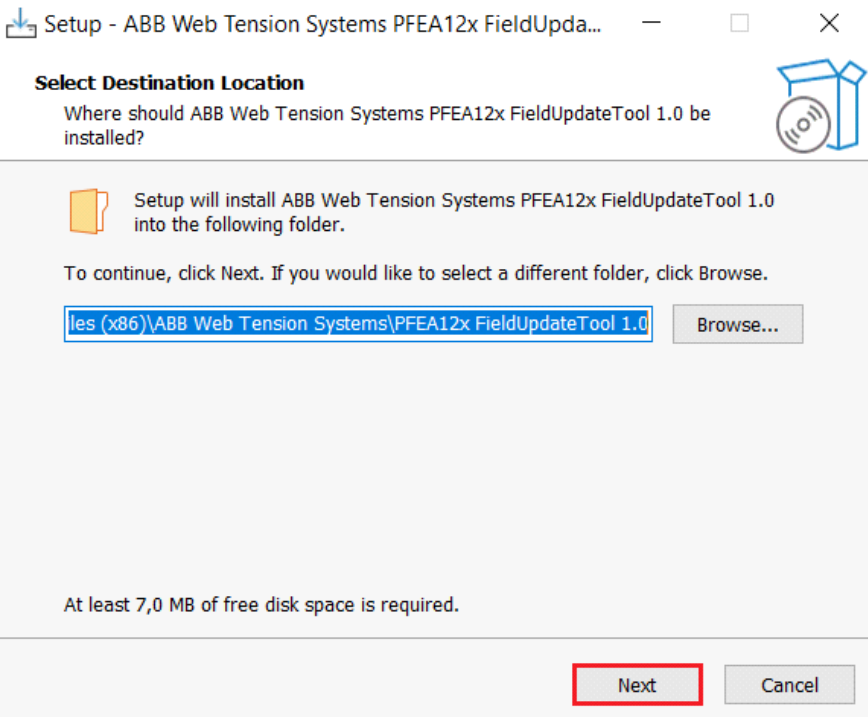
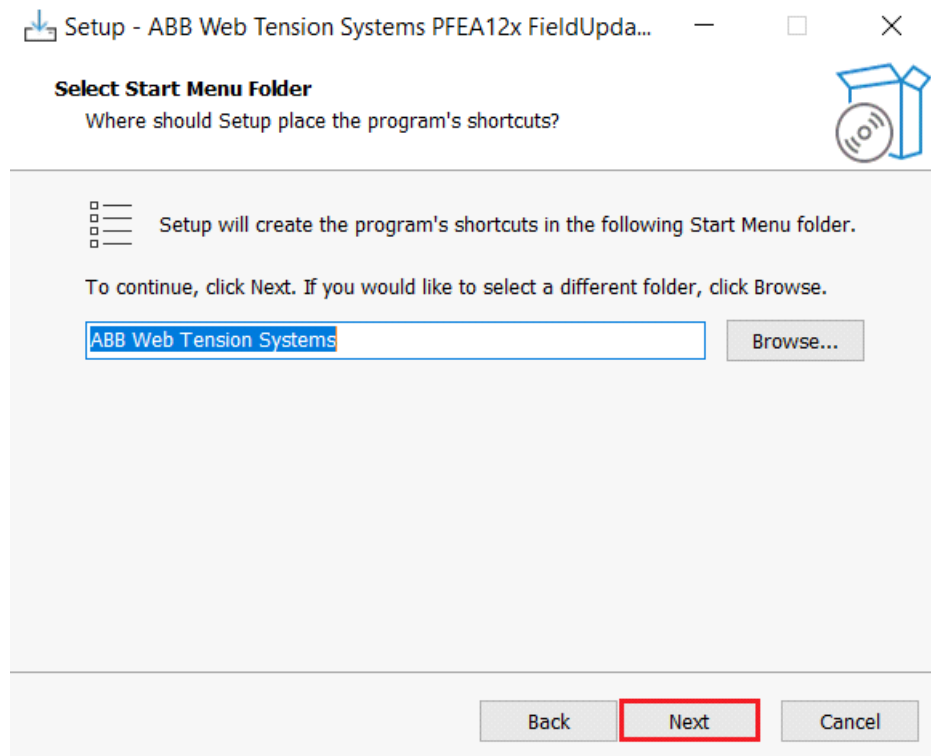
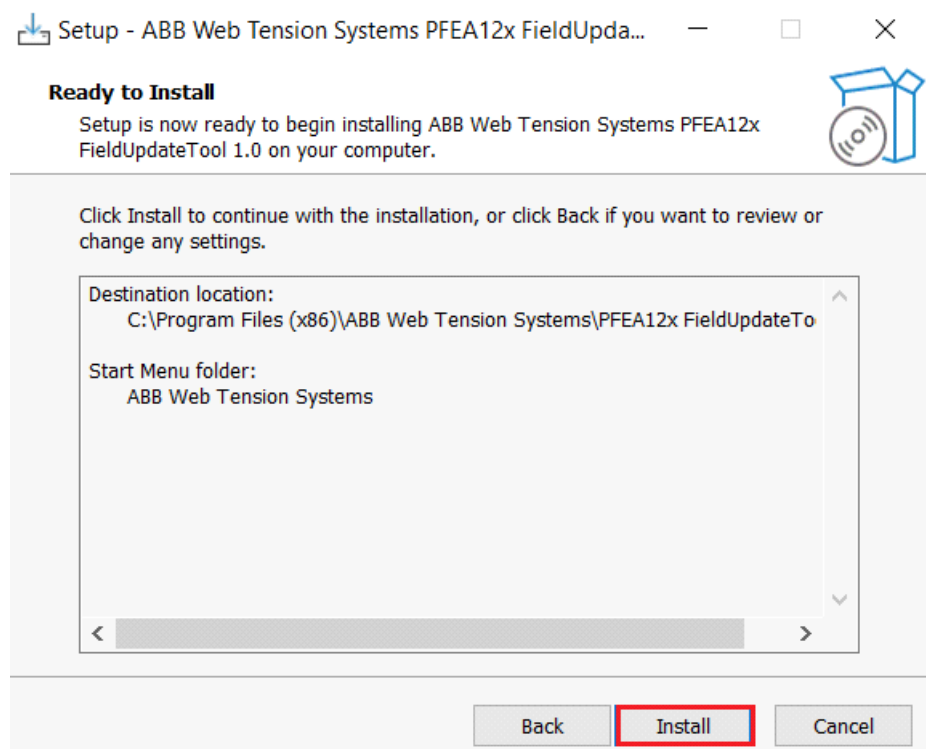


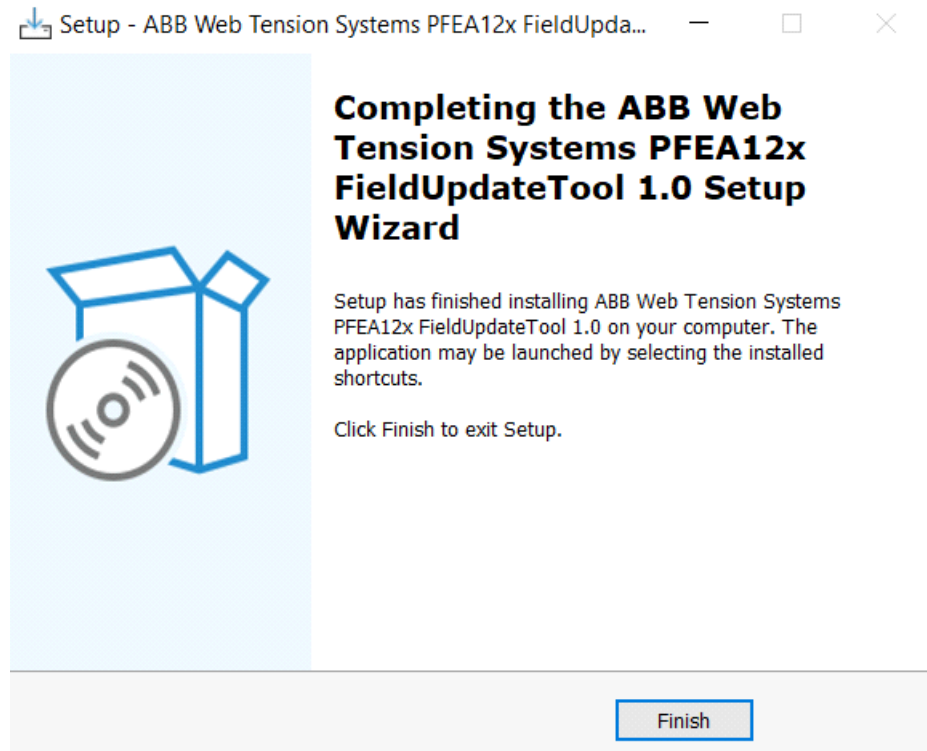
图 5-4. 卸载现场更新工具

2. 运行 PFEA12x FieldUpdateTool 1.0.exe 安装文件、请参见下面的过程。程序版本号可能与这些图片中的不同。









5.3.3 启动 PFEA122 USB-EMMC 固件更新应用程序

1. 确保 PFEA122 断电。
2. 确保正确连接 PC 的串行端口。
3. 打开控制台程序（例如 PuTTY 或 Tera Term）、连接 Windows 为串行端口创建的 COM 端口、波特率为 115200 bps、8 位数据、无奇偶校验、1 位停止位、无流量控制）
4. 确保 USB 电缆连接到 PFEA122 和 Windows PC。
5. 将 PFEA122 通电、等待 PFEA12x 启动。如果显示任何错误消息、按“ok”按钮进行确认。
6. 在 PFEA122 上按住“ok”按钮持续 5 秒访问更多菜单。
7. 在 HMI 中导航至“Miscellaneous 菜单”、然后按“Ok”按钮。选择“SetFirmwareUpdate”、然后选择“Yes”。PFEA122 现在将重新启动。

PFEA122 将重新启动并进入 USB 大容量存储设备模式。“Firmware Update”将写入 HMI LCD。

绿色状态 LED 指示灯闪烁、频率为 1Hz。绿色电源 LED 指示灯打开。红色状态 LED 指示灯关闭。

在串行控制台中、输出必须如下所示（版本、时间戳和 CRC 可能不同）：

```
PFEA12X Boot Loader
Version 0.8.0.0
Build Timestamp: Jun 20 2022 13:28:45
Board Revision: 1
Using application [0:USB-EMMC-app]
Loading binary to RAM.....Done.
Read 3162128 / 3162128 bytes. CRC 0xdc487dfc
Jumping to PFEA12X Application...

-----

PFEA 122V1 Firmware Update Application
Version 0.8.0.0
Build Timestamp      : Jun 20 2022 13:29:06

-----
```

图 5-5. 运行 PFEA122 USB-EMMC 固件更新应用程序时的串行控制台输出

如果 PFEA122 USB-EMMC 固件更新应用程序正在运行并且微型 USB 电缆已连接到 Windows PC、则 PFEA122 将显示为大容量存储设备、以下磁盘变为可用：

- BOOT 磁盘、大小为 64 MB
- PARTA 磁盘、大小为 128 MB



图 5-6. PFEA122 BOOT 和 PARTA 分区

注意

分区标签（图 5-6 中的 P 和 Q）可能与本说明中的不同。

5.3.4 使用现场更新工具更新 PFEA122 应用程序固件

要运行现场更新工具、可以执行 bat 脚本。bat 脚本 pfea12x_fieldupdatetool.bat 位于以下文件夹中: C:\Program Files (x86)\ABB Web Tension Systems\PFEA12x FieldUpdateTool 1.0 (上述路径中的版本号可能与本说明中的不同)

运行刷写工具的另一种方式 of 使用图 5-7 中所示的快捷方式:

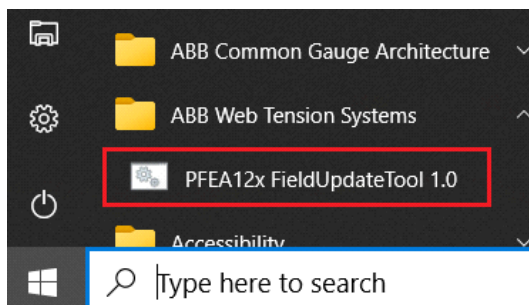


图 5-7. 现场更新工具 Windows 快捷方式

下面是运行现场更新工具时串行控制台中的输出的示例。

```
*****
*
* Firmware: 0.8.0.6
*****

Finding PFEA12x...OK
Updating boot...OK
Updating application...OK

SUCCESSFULLY updated firmware
Press any key to continue . . .
```

1. 运行现场更新工具后、将 PFEA122 断电并通电、然后在启动加载程序和 PFEA122 应用程序已启动的串行控制台中观察固件版本号是否正确 (请参见图 5-8)。
2. 在 PFEA122 HMI 中检查固件版本是否正确 (在 Service 菜单中)。

```
PFEA12X Boot Loader
Version 0.8.0.0
Build Timestamp: Jun 20 2022 13:28:45
Board Revision: 1
Using application [1:profinet-appl]
Loading binary to RAM...Done.
Read 870872 / 870872 bytes. CRC 0x4960c999
Jumping to PFEA12X Application...

-----

PFEA 122V1 Profinet Application
Version 0.8.0.0
Build Timestamp      : Jun 20 2022 13:29:49
-----
```

图 5-8. PFEA122 现在运行更新后的应用程序并且可随时使用。

3. 完成固件更新后、将 PFEA122 断电。
4. 拆下 USB 电缆。
5. 重新安装塑料盖（IP 20 装置）或关闭塑料盖（IP 65）。

5.3.5 固件手动更新

小心

建议不要手动移除或修改 PARTA 或 BOOT 分区中的任何文件。但是、如果出于任何原因无法使用现场更新工具进行固件更新、则按照此手动固件更新过程执行操作。

1. 按照第 5.3.3 节 启动 PFEA122 USB-EMMC 固件更新应用程序中的说明执行操作
2. 删除 BOOT 磁盘中的所有文件。
3. 将以下文件夹中的所有文件：
C:\Program Files (x86)\ABB Web Tension Systems\PFEA12x FieldUpdateTool
1.0\emmc\boot 复制到 BOOT 磁盘
4. 删除 PARTA 磁盘中的所有文件。
5. 将以下文件夹中的所有文件：
C:\Program Files (x86)\ABB Web Tension Systems\PFEA12x FieldUpdateTool
1.0\emmc\parta 复制到 PARTA 磁盘
6. 将 PFEA122 断电并通电、然后观察串行控制台中的输出。在控制台中以及 HMI 的 Service 菜单中检查固件版本是否正确。

注意

在步骤 (2) 和 (4) 中、需要复制文件夹中的所有文件而不是文件夹本身。
步骤 (2) 和 (4) 中所述的文件夹路径中的现场更新工具版本号可能有所不同。

第 6 章 故障跟踪

6.1 关于本章内容

在测量系统的使用寿命期间、可能会出现干扰测量系统及工艺的事件。这些干扰事件可能以许多不同的方式出现、故障的原因可能难以查找。不过、在性质上类似的干扰可归为一类、通常它们具有相同或类似的错误来源。

本章中的故障跟踪说明将有助于您快速查找和纠正最常见的故障。

6.2 安全说明

在跟踪故障时、阅读并遵守[第 1 章](#)中提供的安全说明操作。但是、如果当地法令法规更为严格、则优先遵守这些法规。

6.3 互换性

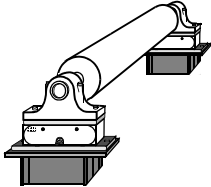
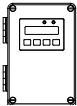
单元	措施
张力控制器 	张力控制器 PFEA111/112/122 可更换为相同类型的张力控制器。 需要进行新的设置。
张力传感器 	张力传感器可直接更换为相同类型的其他张力传感器。 在更换张力传感器后、需要对 PFEA111/112/122 进行调零、并重置 “Maximum Load A” 或 “Maximum Load B”。

6.4 所需设备和文档

需要以下项目来进行故障跟踪和维修:

- 电缆图、请参阅所安装张力传感器类型对应的附录（B、C、D、E、F 或 G）
- 维修工具
- 扭矩扳手
- 万用表

6.5 故障跟踪程序

出现故障的位置	故障症状
机械安装 	机械安装故障通常表现为零点不稳定或灵敏度错误。 如果故障与温度等过程参数有关、或者可能与特定操作有关、则该故障可能源于安装的机械部件。
张力传感器 	张力传感器的校准数据不会逐步改变。张力传感器依据尺寸和类型的不同、在测量方向上最大可承受额定负载的五倍⁽¹⁾。带材断头等生产线中的事件、可使得过载大到足够改变张力传感器的数据。根据过载的量、它可能足以进行调零。
布线 	故障或不稳定的零点等问题可能由故障电缆或布线引起。 靠近有噪声的电缆可能导致干扰问题。 电缆芯连接的不对称、或者屏蔽电缆两端接地而非只一端接地等不正确的安装、可能会显示为不稳定的零点。 如果张力传感器信号的极性错误、则必须检查布线。
张力控制器 	功能的断续损失通常是由张力控制器的故障引起。 不稳定的问题很少来自张力控制器。 连接到张力控制器的装置发生故障、可能会影响其正常工作。

(1) 在附录 B、C、D、E、F 或 G 中查阅张力传感器类型对应的过载容量相关信息。

6.6 PFEA111/112/122 中的错误和警告消息

错误会导致张力控制器运行不正常。

警告可能影响测量精度。

出现警告或错误时、操作面板上将显示一条警告或错误消息、“Status”指示灯将由绿变红。

在按下  后、该消息会从显示屏上消失。

在激活警告或错误消息的问题消失后、“Status”指示灯将变为绿色。

如果错误或警告仍然存在、则“Status”指示灯为红色。使用  移至最后一个操作菜单、可在其中读取错误或警告消息。

6.6.1 错误消息

可检测到以下错误:

- 闪存（内存）错误
- EEPROM（内存）错误
- 供电错误
- 张力传感器励磁错误

请参阅第 6.8 节 张力控制器检测到的警告和错误。

6.6.2 警告消息

可检测到以下警告:

- PROFIBUS 通信问题
- PROFINET 通信问题
- 同步问题

请参阅第 6.8 节 张力控制器检测到的警告和错误。

6.7 故障症状和措施

一般说明:

如果自由（未屏蔽）电缆的长度超过 0.1 米（4 英寸）、电源线对和信号导线对必须为双绞线。

自由电缆的长度超过 0.1 米、可能导致不稳定的零点或不正确的绝对测量值。

表 6-1. 故障症状和措施

故障症状	措施
信号有噪声	- 根据电缆图检查屏蔽电缆是否接地。 - 靠近有噪声的电缆、可能导致干扰问题。
零点不稳定	- 检查屏蔽电缆是否未在两端连接。 - 检查张力传感器和张力控制器之间的电缆是否有对角线对、一对用于信号电路、一对用于励磁电路、请参见图 2-2。 - 如果已安装接线盒、则检查接线盒与张力控制器之间的张力传感器信号和张力传感器励磁是否使用不同的电缆。 - 如果两个或更多 IP 20 单元安装在同一机柜中、彼此靠近、则检查它们是否同步（用于对单元进行同步的电缆、请参见电缆图和第 2.4.1.3 节 同步）。
显示屏和 LED 指示灯未点亮	如果操作面板显示屏未点亮、操作面板上的“Power”和“Status”指示灯为“OFF”.请检查以下各项: - 检查电缆是否正确连接到张力控制器的电源。 - 检查连接到张力控制器的电源是否正确。 - 检查电源开关是否为“ON”（在 IP 65 版 (NEMA 4) 机壳内）。 - 有关更新测试的说明、请参阅第 6.8.1.3 节 供电错误。

表 6-1. 故障症状和措施

故障症状	措施
在应用负载后无信号	1. 检查张力控制器的电缆是否正确连接。 2.检查张力传感器是否以正确的极性连接。如果不是、张力传感器信号会彼此抵消。这会显示在操作面板上、如下所示: a. 和信号 (A+B) 低 b. 差信号 (A-B) 高 c. 有力作用到辊的中间时、各个张力传感器的输出信号具有相反的符号（极性）。 要检查张力传感器的信号极性、请参阅第 3.9 节 检查张力传感器的信号极性 连接张力传感器、以针对增加的带材张力提供正信号、请参见所安装张力传感器类型对应的电缆图。 3. 关闭张力控制器、在端子 X1:5 与 X1:6 及 X1:9 与 X1:10 之间测量张力传感器信号电路的电缆电阻。 a. 电阻 > 25 Ω: 检查布线和张力传感器。 b. 电阻 < 25 Ω: 检查机械部件。

6.8 张力控制器检测到的警告和错误

6.8.1 错误

6.8.1.1 闪存错误

- 更换 PFEA111/112/122。

6.8.1.2 EEPROM 内存错误

- 更换 PFEA111/112。

6.8.1.3 供电错误

IP 20 版（未密封）：

将 PFEA111/112/122 连接到 24 VDC 电源时、端子 X1:1 与 X1:2 之间的电压应为 18 - 36 V。

- 如果电压低于 18 V:
 - 检查电源额定电压。额定电压应为 18-36 V DC。
 - 检查电源是否有足够容量。请参阅第 2.8.2 节 电源单元 SD83x 中的功率要求。
- 如果电源有足够容量、则检查电源与 PFEA111/112/122 之间的布线和电缆电阻。
- 如果电源和布线正确、则张力控制器可能存在缺陷。
更换 PFEA111/112/122。

IP 65 版 (NEMA 4)：

- 检查连接到端子 X9:1 和 X9:2 的电源电压。
电源电压必须为:
85 - 264 V AC (100 V -15% 到 240 V +10%)
频率范围:45 - 65 Hz

6.8.1.4 张力传感器励磁错误

- 检查电缆是否正确连接到张力控制器。
- 如果使用单侧测量、只有张力传感器 A 或 B 连接到张力控制器、则检查端子 X1:7 与 X1:8 或 X1:3 与 X1:4 之间是否电线短路。
 - 关闭张力控制器、测量端子 X1:3 与 X1:8 之间的电阻。

电阻 $> 8\ \Omega$:

检查张力控制器与张力传感器之间的电缆总电阻是否未超过 $5\ \Omega$ 。如果电缆电阻未超过 $5\ \Omega$ 、则检查布线和张力传感器。

电阻 $< 7\ \Omega$:

如果布线正确、张力控制器可能存在缺陷。

更换 PFEA111/112/122。

6.8.2 警告

6.8.2.1 PROFIBUS 通信问题

检查:

- 总线的端接是否正确。
- PROFIBUS 地址。
- 布线和连接器。

6.8.2.2 PROFINET 通信问题

检查:

- 布线和连接器
- 检查现场总线是否设置为 PROFINET
- 通过检查 IP 地址验证 PLC 是否与 PFEA 建立通信、请参阅[第 3.14.4 节 Miscellaneous 菜单 PFEA122](#)

注意

通常、通过作为 PROFINET 控制器的 PLC 进行 PROFINET 故障跟踪、本手册中未做详述。

6.8.2.3 同步问题

检查布线和屏蔽状况。

如果布线正确、则张力控制器可能存在缺陷。

更换 PFEA111/112/122。

6.8.3 如果一个张力传感器有故障、则改为单侧测量

如果一个张力传感器存在故障、则可以从标准辊更改为单侧测量。

对于张力传感器连接、请参见附录 B、C、D、E、F 或 G （针对安装中所用张力传感器的类型）中的电缆图。

根据存在故障的张力传感器、执行以下相应操作：

张力传感器 A 存在故障：

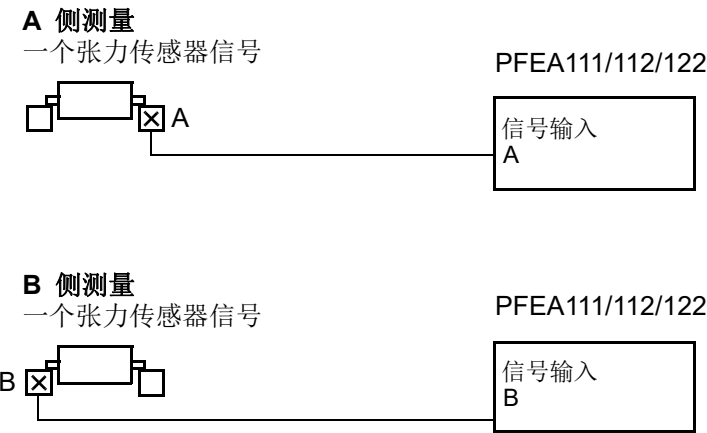
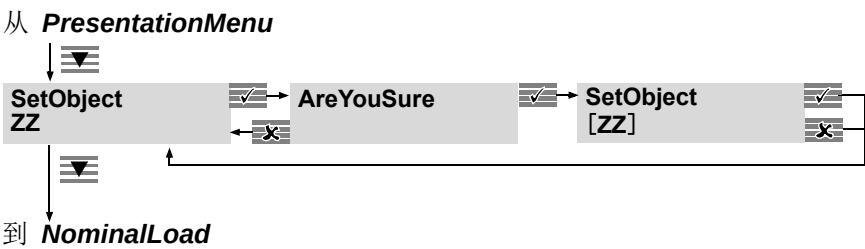
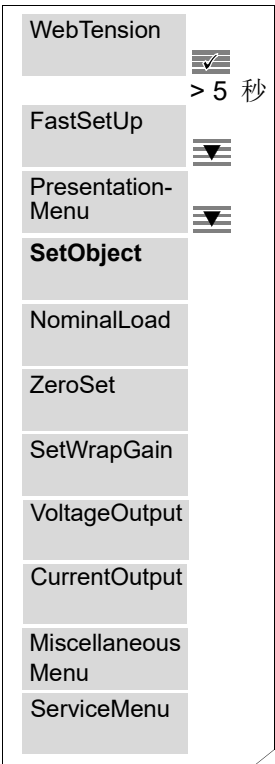
- 1. 断开张力传感器 A 与张力控制器之间的连接。
- 2. 在 X1:3 与 X1:4 之间对张力传感器励磁电路进行短路连接。

张力传感器 B 存在故障：

- 1. 断开张力传感器 B 与张力控制器之间的连接。
- 2. 在 X1:7 与 X1:8 之间对张力传感器励磁电路进行短路连接。

更改张力传感器的连接后、必须对张力控制器中的一个参数设置进行更改。

使用下面的菜单从 **StandardRoll** 更改为 **Single Side A** 或 **Single Side B**。



6.9 更换张力传感器

1. 在开始工作之前、请阅读[第 1 章](#) 中介绍的安全说明。
2. 对于配有延长线和连接器的张力传感器:
断开张力传感器的连接电缆、防止连接电缆有污物和受到损坏。

对于配有固定电缆的张力传感器:
断开张力传感器与张力控制器或接线盒的连接、防止松开的电缆端部有污物和受到损坏。
3. 在拆卸之前清洁旧的张力传感器。
4. 将旧的张力传感器拆卸下来。
5. 将适配器板从旧的张力传感器上拆卸下来。
6. 清洁支撑结构、适配器板和其他安装表面。
7. 有关新的张力传感器的安装说明、请参阅:
 - [附录 B PFCL 301E - 张力传感器的安装设计](#)
 - [附录 C PFTL 301E - 张力传感器的安装设计](#)
 - [附录 D PFRL 101 - 张力传感器的安装设计](#)
 - [附录 E PFTL 101 - 设计张力传感器安装](#)
 - [附录 F PFCL 201 - 设计张力传感器安装](#)
 - [附录 G PFTL 201 - 设计张力传感器安装](#)
8. 设置零点、请参阅[第 3.12.4 节 调零](#)。

附录 A 张力控制器 PFEA111/112/122 的技术数据

A.1 关于本附录

本附录主要包括张力控制器 PFEA111/112/122 的技术数据。

张力传感器的数据位于：

- [附录 B PFCL 301E – 张力传感器的安装设计](#)
- [附录 C PFTL 301E – 张力传感器的安装设计](#)
- [附录 D PFRL 101 – 张力传感器的安装设计](#)
- [附录 E PFTL 101 – 设计张力传感器安装](#)
- [附录 F PFCL 201 – 设计张力传感器安装](#)
- [附录 G PFTL 201 – 设计张力传感器安装](#)

有关张力传感器附录中所用定义的说明、请参阅第 A.2 节 带材张力系统中使用的定义。

A.2 带材张力系统中使用的定义

表 A-1. 定义

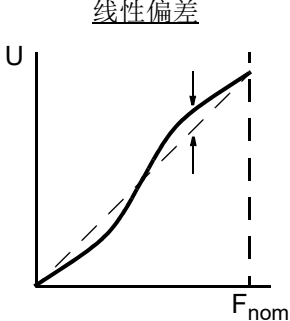
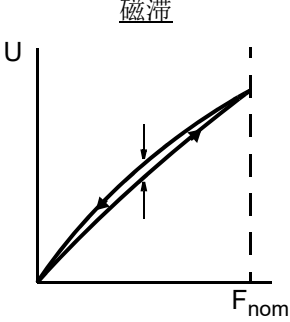
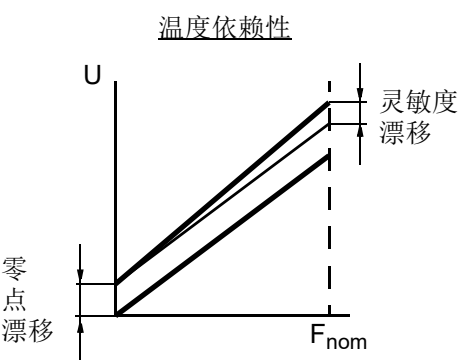
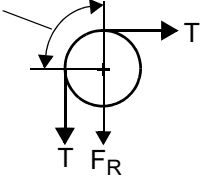
额定负载 F_{nom} 是张力传感器进行选型和校准的负载、即固定负载和最大测量负载在测量方向的和。	线性偏差 
F_{ext} = 扩展范围。F_{nom} 与 F_{ext} 之间的测量精度可能有所下降。	
灵敏度 定义为输出信号在额定负载与无负载之间的差异。	
精度等级 定义为最大偏差、以额定负载下灵敏度的百分比表示。这包括线性偏差、滞后和重复性误差。	磁滞 
线性偏差 是与在零负载与额定负载输出值之间所绘制直线的最大偏差、与额定负载有关。	
磁滞 是指从零负载到额定负载和回到零负载的周期中在相同负载时输出信号的最大偏差、与额定负载下的灵敏度有关。磁滞与周期成一定比例。	
重复性误差 定义为在相同条件下重复读数之间的最大偏差。以额定负载下灵敏度的 百分比表示。	温度依赖性 
温度依赖性 是指在额定负载下与灵敏度相关的以 %/K 计的漂移。	
零点漂移 定义为在张力传感器上无负载时输出信号的漂移。	
灵敏度漂移 定义为在额定负载下输出信号的漂移、零点漂移除外。	

表 A-1. 定义

T = 带材张力。	示例:
T_{are} = 自重 (安装在张力传感器上的辊和轴承配置的重量)	包角 
F_R = 所测压力 (带材张力在张力传感器测量方向上的分力)。	$F_R = T$
F_{RT} = 自重 在张力传感器测量方向上作用的分力。	包角增益 = $\frac{T}{F_R}$
F_{Rtot} = 在张力传感器测量方向上的总作用力。	包角增益 = $\frac{T}{T} = 1.00$
包角增益 = 带材张力 T 与所测压力 F_R 之间的比率。	包角增益 = 1.00

A.2.1 坐标系

坐标系为张力传感器而定义。用于力的计算、得出在张力传感器主要方向上的分力。
如果将方向标识 R、V 和 A 识别为分力 F 的后缀、则这代表各个方向的分力。在测量方向通过上下文暗示时、后缀 R 可省略。

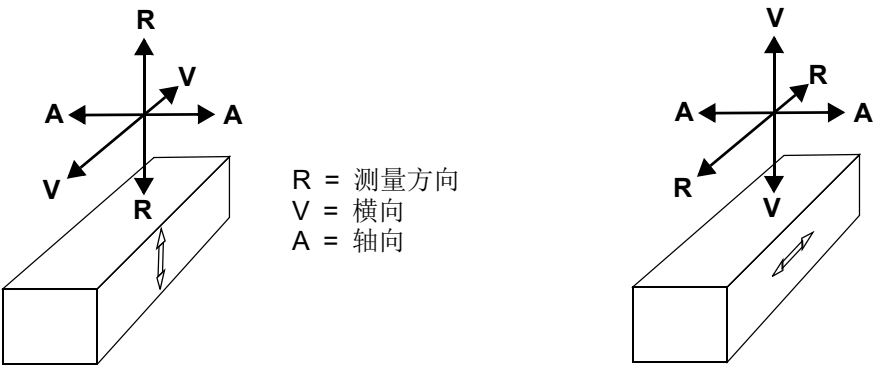


图 A-1. 在力的计算中使用的定义方向的坐标系

A.3 技术数据

表 A-2. 电源电压数据

数据		备注
电源电压		
IP 20 单元（未密封）	24 V DC *	18 - 36 V DC
IP 65 单元 (NEMA 4)	24 V DC *	18 - 36 V DC
	85 - 264 V AC	100 V -15% 至 240 V +10%
电源频率	47 - 63 Hz	100 - 240 V AC、0.2 - 0.1 A
功率	8 W (24 V)	
保险丝		
IP 20 单元（未密封）	自动复位	
IP 65 单元 (NEMA 4)	缓熔、2 A、250 V	

表 A-3. 张力传感器励磁数据

数据		备注
电流	0.5 A rms、330 Hz	稳压
最大负载	两个张力传感器 + 电缆电阻 最大 5 W（电缆电容为 1 mF）。	张力传感器类型： PFCL 301E、PFTL 301E、 PFRL 101 和 PFTL 101。 PFCL 201 和 PFTL 201。

表 A-4. 张力传感器输入数据

数据		备注
输入数	2	
输入阻抗	10 kW	

* +24V 电源必须与交流电源隔离、它无法承受瞬态电压（这意味着它是可靠的已接地电容滤波式直流次级电路）。机柜中的 ABB SD83X 或相似电源单元满足上述要求。

表 A-5. 信号输出数据

	数据	备注
电压输出	0 - 10 V	范围 -5 到 +11 V
最大负载	5 mA	
纹波	<10 mV _{p-p}	包角增益 = 1
阶跃响应时间	15 ms	
带宽	35 Hz	
电流输出	4 - 20 mA	范围 0 到 21 mA
最大负载	550 W	
阶跃响应时间	15 ms	
带宽	35 Hz	
电压和电流输出的额外滤波		
滤波器设置	30 ms 75 ms 250 ms 750 ms 1500 ms	
截止频率	15 Hz 5 Hz 1.5 Hz 0.5 Hz 0.25 Hz	
包角增益调整	0.5 - 20	

表 A-6. 张力控制器的测量范围

类型	范围 (1)
调零范围	$\pm 2.0 \times F_{\text{nom}}$
动态测量范围 (包括调零)	$- 2.5 \times F_{\text{nom}}$ 至 $+ 3.5 \times F_{\text{nom}}$

(1) F_{nom} = 张力传感器的额定负载

表 A-7. PFEA112 通信

	数据	备注
PROFIBUS	1	12 Mbit
通信协议	PROFIBUS DP 从装置	根据 EN 50 170
传输速度	最大 12 Mbits/s	
地址范围	0 - 125	

表 A-8. PFEA122 PROFINET 通信

PROFINET 数据	属性
通信协议	PROFINET 装置
传输速度	100Mbps/s
实时类	RT
协议	SNMPv1 和 SNMPv2、LLDP、DCP
应用关系	IO 控制器和 IO 监督器
认证	PNIO 版本 2.42、同时满足 Netload 2 类网络负载和 B 类符合性要求
I&M 记录	I&M0（只读）到 I&M3（读/写）

表 A-9. 尺寸

	数据	备注
尺寸		
IP 20 版（未密封）	86 x 136 x 58	宽度 x 高度 x 深度
IP 65 版 (NEMA 4)	120 x 180 x 100	宽度 x 高度 x 深度
重量		
IP 20 版（未密封）	0.3 kg	
IP 65 版 (NEMA 4)	1.9 kg	

A.4 出厂默认设置

表 A-10. 出厂默认设置

	PFEA111	PFEA112	PFEA122
Display language	English	English	English
Display unit	N	N	N
Set Decimals	0	0	0
Load cells per roll	2	2	2
Object type	Standard roll	Standard roll	Standard roll
Load cell nominal load	1.0 kN 225 lbs	1.0 kN 225 lbs	1.0 kN 225 lbs
Wrap gain	1	1	1
Current output			
Filter setting	250 ms	250 ms	250 ms
High tension	2000 N	2000 N	2000 N
High output	20.00 mA	20.00 mA	20.00 mA
Low tension	0 N	0 N	0 N
Low output	4.00 mA	4.00 mA	4.00 mA
High limit	21.00 mA	21.00 mA	21.00 mA
Low limit	0.00 mA	0.00 mA	0.00 mA
Voltage output			
Filter setting	250 ms	250 ms	250 ms
High tension	2000 N	2000 N	2000 N
Low tension	0 N	0 N	0 N
High output	+10.00 V	+10.00 V	+10.00 V
Low output	0.00 V	0.00 V	0.00 V
High limit	+11.00 V	+11.00 V	+11.00 V
Low limit	-5.00 V	-5.00 V	-5.00 V
PROFIBUS	-	Off	-
Address	-	126	-
PROFINET	-	-	
Enabled	-	-	On
FilterTime	-	-	250 ms
LoadDivision	-	-	0.001N

A.5 可选单元

A.5.1 绝缘放大器 PXUB 201

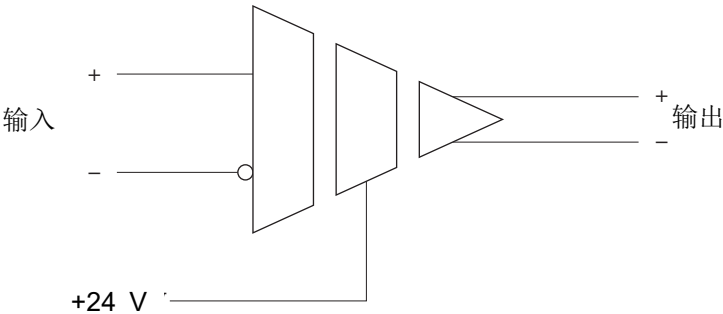


图 A-2. 绝缘放大器 PXUB 201

表 A-11. 绝缘放大器 PXUB 201 的数据

类型	数据	
电源	20 - 253 V AC/DC AC:48 - 62 Hz、2 VA DC:1 W	
电流消耗	10 mA + 外部负载 (24 V)	
信号范围	输入	输出
	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
输入电阻	1 MW (在 10 V 输入下) 500 kW (在 5 V 输入下)	
最大负载	10 mA (对于电压输出) 500 W (对于电流输出)	
上升时间	50 ms 或 50 ms (可选)	
纹波	10 mV _{p-p}	
带宽 (-3 dB)	10 kHz 或 10 Hz	
额定绝缘电压	600 V、基本绝缘	
绝缘测试电压	4 kV	
尺寸 (l × w × d)	99 × 12.5 × 111 mm	

表 A-11. 绝缘放大器 PXUB 201 的数据

类型	数据
重量	150 g
安装	DIN 导轨 35 mm

A.5.2 电源单元 SD83x

表 A-12. 电源电压

	数据	备注
电源电压	115 V AC (90 - 132 V)、 100 V -10% 至 120 V + 10%	自动选择
	230 V AC (180 - 264 V)、 200 V -10% 至 240 V + 10%	

表 A-13. 电源单元

单元	外形尺寸 (l x w x d)	重量
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

电源单元适合安装在 35 mm 的 DIN 导轨上。

A.5.3 接线盒 PFXC 141

防护等级	外形尺寸 (l x w x d)	重量
IP 65 (NEMA 4)	220 x 120 x 80 mm	2.0 kg

接线盒 PFXC 141 设计安装在墙上。

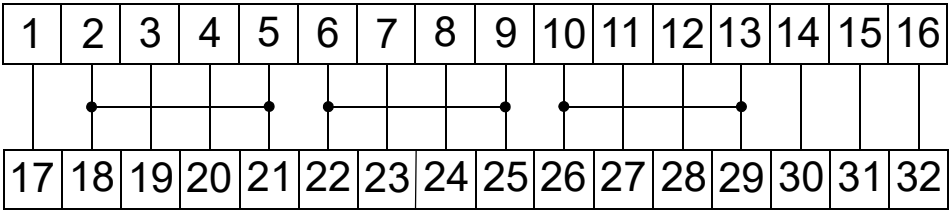
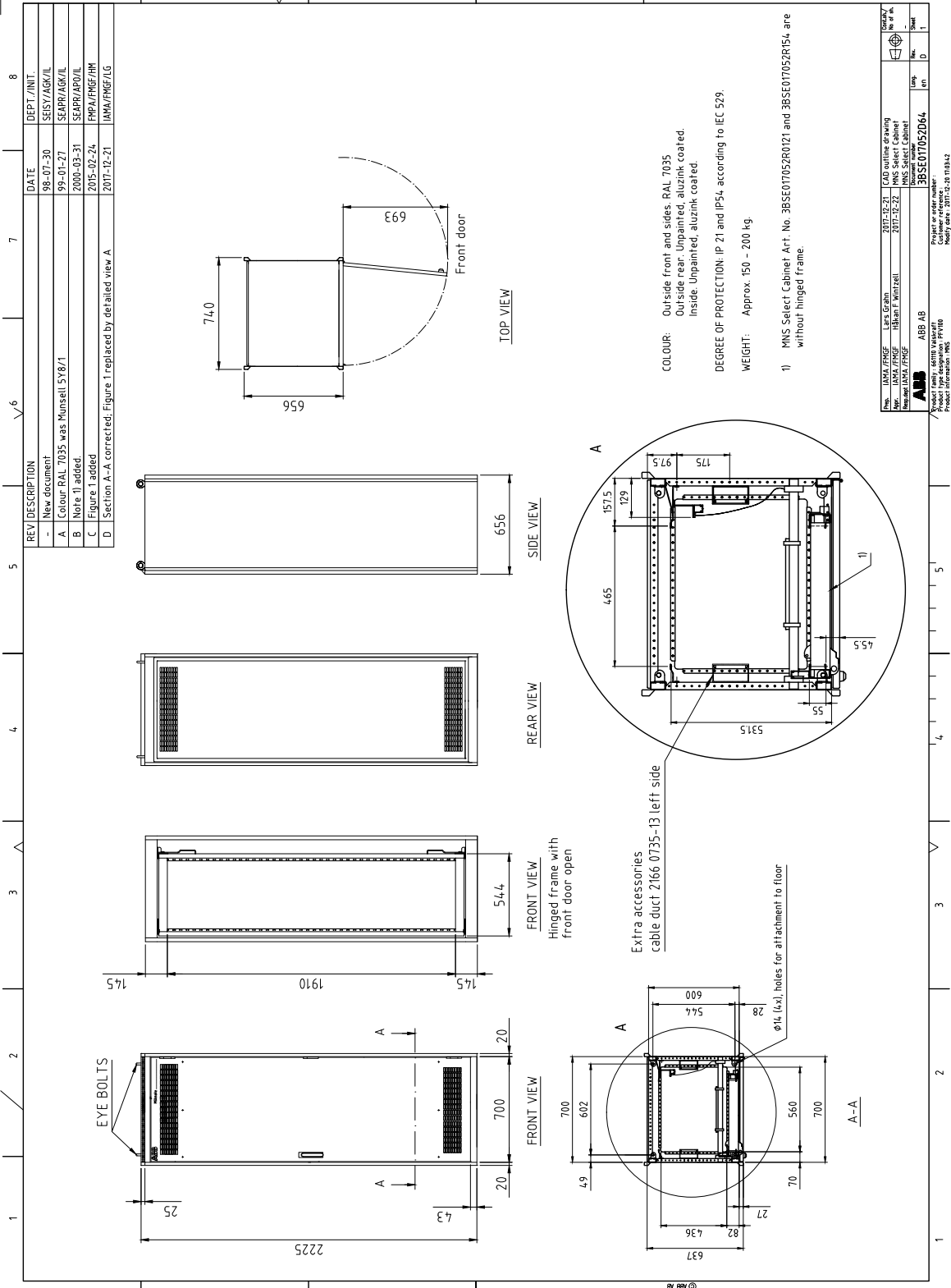


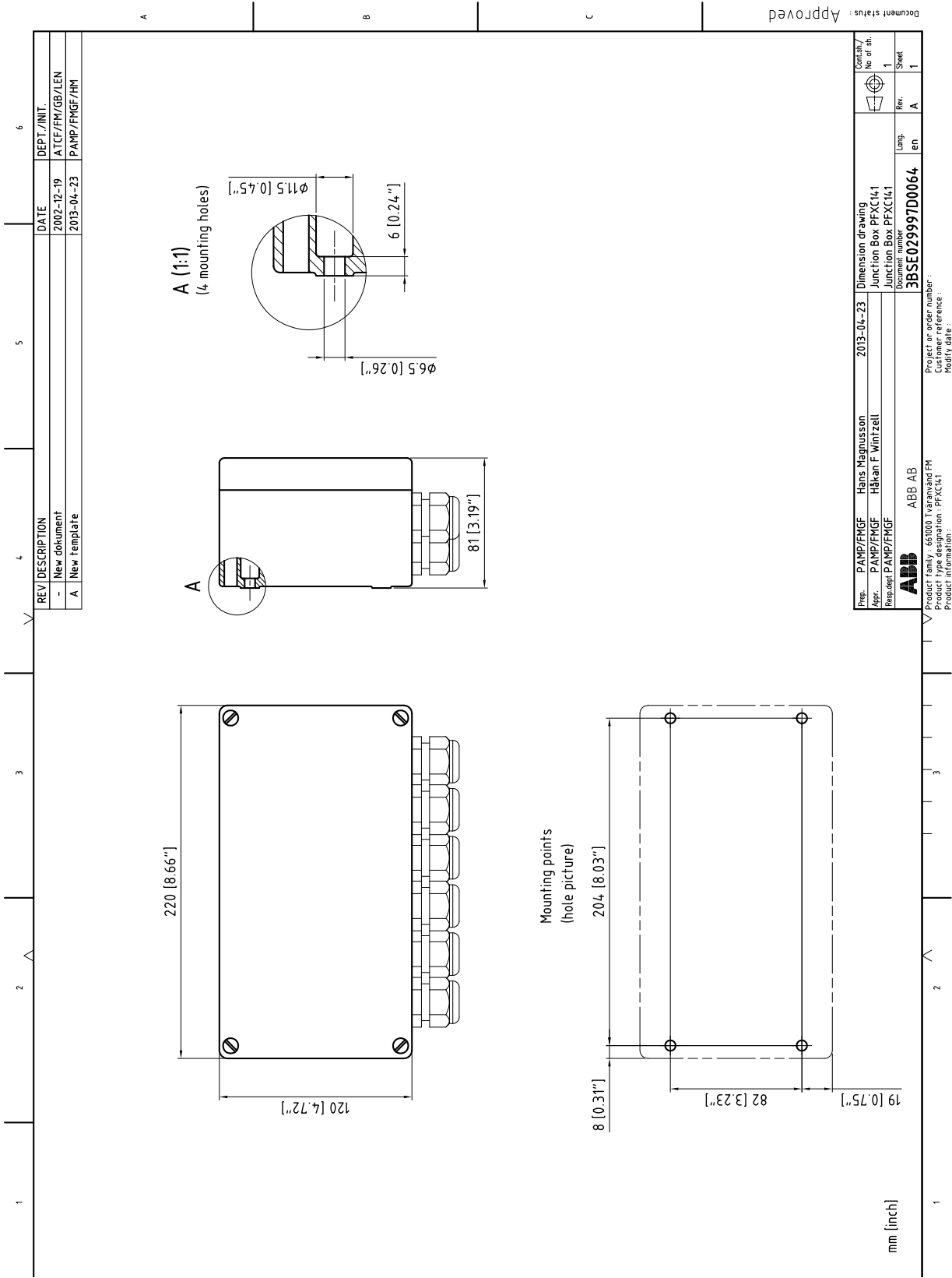
图 A-3. 接线盒 PFXC 141 的电路图。

A.6 图纸

A.6.1 尺寸图 3BSE017052D64、修订版 D



A.6.2 尺寸图 3BSE029997D0064、修订版 A



A.7 PFEA112 的 PROFIBUS DP - GSD 文件

```

;===== 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

=====
```

A.8 PFEA122 的 PROFINET - GSDML 文件

```
<?xml version="1.0" encoding="iso-8859-1"?>
<IS015745Profile
xmlns="http://www.profibus.com/GSDML/2003/11/DeviceProfile"
xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
xsi:schemaLocation="http://www.profibus.com/GSDML/2003/11/Devic
eProfile ..\xsd\GSDML-DeviceProfile-V2.42.xsd">
<!--
* Copyright ABB AB? 2023. All rights reserved.
*
* Tension Electronics PFEA122 Release 3.0. See links below.
*
https://new.abb.com/products/measurement-products/strip-tension
* https://new.abb.com/products/measurement-products/web-tension
*
* HISTORY:
* Revision: 1   Date: 2023-03-30 Description: Initial version
-->
  <ProfileHeader>
    <ProfileIdentification>PROFINET Device
Profile</ProfileIdentification>
    <ProfileRevision>1.00</ProfileRevision>
    <ProfileName>Device Profile for PROFINET
Devices</ProfileName>
    <ProfileSource>PROFIBUS Nutzerorganisation e. V.
(PNO)</ProfileSource>
    <ProfileClassID>Device</ProfileClassID>
    <IS015745Reference>
      <IS015745Part>4</IS015745Part>
      <IS015745Edition>1</IS015745Edition>
      <ProfileTechnology>GSDML</ProfileTechnology>
    </IS015745Reference>
  </ProfileHeader>
  <ProfileBody>
    <DeviceIdentity VendorID="0x064A" DeviceID="0x0716">
      <InfoText TextID="IDT_DeviceSaleName"/>
    </DeviceIdentity>
  </ProfileBody>
</IS015745Profile>
```

```
<VendorName Value="ABB AB"/>
</DeviceIdentity>
<DeviceFunction>
  <Family MainFamily="Sensors" ProductFamily="ABB Tension
Electronics"/>
</DeviceFunction>
<ApplicationProcess>

<!--
=====
=====
===== -->

<!--          DEVICE ACCESS POINT
-->

<!--
=====
=====
===== -->

  <DeviceAccessPointList>
    <!--MinDeviceInterval is a multiple of 31.25us -->
    <DeviceAccessPointItem ID="DIM 1"
MultipleWriteSupported="true"
NameOfStationNotTransferable="true" PhysicalSlots="0..2"
ModuleIdentNumber="0x10100000" MinDeviceInterval="32"
ImplementationType="Intel" DNS_CompatibleName="pfea122"
FixedInSlots="0" ObjectUUID_LocalIndex="1"
IO_SupervisorSupported="false" DeviceAccessSupported="true"
NumberOfDeviceAccessAR="1" CheckDeviceID_Allowed="false"
PNIO_Version="V2.42" ResetToFactoryModes="2"
LLDP_NoD_Supported="true">
      <ModuleInfo>
        <Name TextId="IDT_DAP1ModuleInfoName"/>
        <InfoText TextId="IDT_DAP1ModuleInfoText"/>
        <VendorName Value="ABB AB"/>
        <OrderNumber Value="3BSE096217"/>
      </ModuleInfo>
      <CertificationInfo ConformanceClass="B"
ApplicationClass="" NetloadClass="II"/>
      <IOConfigData MaxInputLength="32"
MaxOutputLength="32"/>
      <UseableModules>
```

```
<ModuleItemRef ModuleItemTarget="INDATA_MODULE"
FixedInSlots="1"/>
<ModuleItemRef ModuleItemTarget="OUTDATA_MODULE"
FixedInSlots="2"/>
</UseableModules>
<VirtualSubmoduleList>
  <VirtualSubmoduleItem ID="VSMI 1"
SubmoduleIdentNumber="0x10110000" MayIssueProcessAlarm="true">
    <IOData/>
    <ModuleInfo>
      <Name TextId="IDT_VSMI1_Name"/>
      <InfoText TextId="IDT_VSMI1_Info"/>
    </ModuleInfo>
  </VirtualSubmoduleItem>
</VirtualSubmoduleList>
<SystemDefinedSubmoduleList>
  <InterfaceSubmoduleItem ID="ISMI00000001"
SupportedProtocols="LLDP;SNMP" DCP_HelloSupported="false"
NetworkComponentDiagnosisSupported="false"
SubslotNumber="32768" TextId="TOK_Subslot_8000"
SubmoduleIdentNumber="0x10110001"
SupportedRT_Classes="RT_CLASS_1" PTP_BoundarySupported="true"
DCP_BoundarySupported="true" Writeable_IM_Records="1 2 3"
IM5_Supported="false">
    <ApplicationRelations NumberOfAR="1"
NumberOfAdditionalInputCR="0"
NumberOfAdditionalMulticastProviderCR="0"
NumberOfAdditionalOutputCR="0" NumberOfMulticastConsumerCR="0"
StartupMode="Advanced;Legacy">
      <TimingProperties SendClock="32"
ReductionRatio="1 2 4 8 16 32 64 128 256 512"/>
    </ApplicationRelations>
    <MediaRedundancy SupportedRole="Client"
MRPD_Supported="false" MRT_Supported="false"
AdditionalProtocolsSupported="false"/>
  </InterfaceSubmoduleItem>
  <PortSubmoduleItem ID="IDS_1P1" SubslotNumber="32769"
MAUTypes="16" TextId="TOK_Port1"
SubmoduleIdentNumber="0x10110002" CheckMAUTypeSupported="true"
LinkStateDiagnosisCapability="Up+Down">
```

```
PortDeactivationSupported="false"
SupportsRingportConfig="false" IsDefaultRingport="true">
    <MAUTypeList>
        <MAUTypeItem Value="16" AdjustSupported="true"/>
    </MAUTypeList>
</PortSubmoduleItem>
    <PortSubmoduleItem ID="IDS_1P2" SubslotNumber="32770"
MAUTypes="16" TextId="TOK_Port2"
SubmoduleIdentNumber="0x10110003" CheckMAUTypeSupported="true"
LinkStateDiagnosisCapability="Up+Down"
PortDeactivationSupported="false"
SupportsRingportConfig="false" IsDefaultRingport="true">
    <MAUTypeList>
        <MAUTypeItem Value="16" AdjustSupported="true"/>
    </MAUTypeList>
</PortSubmoduleItem>
</SystemDefinedSubmoduleList>
</DeviceAccessPointItem>
</DeviceAccessPointList>

<!--
=====
=====
===== -->
<!--          MODULE LIST
-->
<!--
=====
=====
===== -->
    <ModuleList>

        <ModuleItem ID="INDATA_MODULE"
ModuleIdentNumber="0x10200000">
            <ModuleInfo>
                <Name TextId="IDT_InModuleInfoName"/>
                <InfoText TextId="IDT_InModuleInfoText"/>
            </ModuleInfo>
            <VirtualSubmoduleList>
```

```
<VirtualSubmoduleItem ID="SM_IN1"
SubmoduleIdentNumber="0x10220001" MayIssueProcessAlarm="false"
FixedInSubslots="1">
  <IOData>
    <Input>
      <DataItem DataType="Integer32"
TextId="IDT_SM1IN"/>
    </Input>
  </IOData>
  <ModuleInfo>
    <Name TextId="IDT_InTensionModule1InfoName"/>
    <InfoText TextId="IDT_InTensionModule1InfoText"/>
  </ModuleInfo>
</VirtualSubmoduleItem>

<VirtualSubmoduleItem ID="SM_IN2"
SubmoduleIdentNumber="0x10220002" MayIssueProcessAlarm="false"
FixedInSubslots="2">
  <IOData>
    <Input>
      <DataItem DataType="Integer32"
TextId="IDT_SM2IN"/>
    </Input>
  </IOData>
  <ModuleInfo>
    <Name TextId="IDT_InTensionModule2InfoName"/>
    <InfoText TextId="IDT_InTensionModule2InfoText"/>
  </ModuleInfo>
</VirtualSubmoduleItem>

<VirtualSubmoduleItem ID="SM_IN3"
SubmoduleIdentNumber="0x10220003" MayIssueProcessAlarm="false"
FixedInSubslots="3">
  <IOData>
    <Input>
      <DataItem DataType="Integer32"
TextId="IDT_SM3IN"/>
    </Input>
  </IOData>
  <ModuleInfo>
    <Name TextId="IDT_InTensionModule3InfoName"/>
    <InfoText TextId="IDT_InTensionModule3InfoText"/>
  </ModuleInfo>
</VirtualSubmoduleItem>
```

```
</Input>
</IOData>
<ModuleInfo>
  <Name TextId="IDT_InTensionModule3InfoName"/>
  <InfoText TextId="IDT_InTensionModule3InfoText"/>
</ModuleInfo>
</VirtualSubmoduleItem>

  <VirtualSubmoduleItem ID="SM_IN4"
    SubmoduleIdentNumber="0x10220004" MayIssueProcessAlarm="false"
    FixedInSubslots="4">
    <IOData>
      <Input>
        <DataItem DataType="Unsigned8"
          UseAsBits="true" TextId="IDT_SM4IN">
          <BitDataItem BitOffset="0"
            TextId="IDT_SM4_IN_Bit0_Name"/>
          <BitDataItem BitOffset="1"
            TextId="IDT_SM4_IN_Bit1_Name"/>
          <BitDataItem BitOffset="2"
            TextId="IDT_SM4_IN_Bit2_Name"/>
          <BitDataItem BitOffset="3"
            TextId="IDT_SM4_IN_Bit3_Name"/>
          <BitDataItem BitOffset="4"
            TextId="IDT_SM4_IN_Bit4_Name"/>
          <BitDataItem BitOffset="5"
            TextId="IDT_SM4_IN_Bit5_Name"/>
          <BitDataItem BitOffset="6"
            TextId="IDT_SM4_IN_Bit6_Name"/>
          <BitDataItem BitOffset="7"
            TextId="IDT_SM4_IN_Bit7_Name"/>
        </DataItem>
      </Input>
    </IOData>
    <ModuleInfo>
      <Name TextId="IDT_InTensionModule4InfoName"/>
      <InfoText TextId="IDT_InTensionModule4InfoText"/>
    </ModuleInfo>
```



```
</VirtualSubmoduleItem>

    <VirtualSubmoduleItem ID="SM_IN5"
SubmoduleIdentNumber="0x10220005" MayIssueProcessAlarm="false"
FixedInSubslots="5">
    <IOData>
        <Input>
            <DataItem DataType="Unsigned8"
TextId="IDT_SM5IN"/>
        </Input>
    </IOData>
    <ModuleInfo>
        <Name TextId="IDT_InTensionModule5InfoName"/>
        <InfoText TextId="IDT_InTensionModule5InfoText"/>
    </ModuleInfo>
</VirtualSubmoduleItem>

</VirtualSubmoduleList>
</ModuleItem>

    <ModuleItem ID="OUTDATA_MODULE"
ModuleIdentNumber="0x10300000">
    <ModuleInfo>
        <Name TextId="IDT_OutModuleName"/>
        <InfoText TextId="IDT_OutModuleInfo"/>
    </ModuleInfo>
    <VirtualSubmoduleList>
        <VirtualSubmoduleItem ID="SM1_OUT"
SubmoduleIdentNumber="0x10330001" MayIssueProcessAlarm="false"
FixedInSubslots="1">
            <IOData>
                <Output>
                    <DataItem DataType="Unsigned8" UseAsBits="true"
TextId="IDT_SM1OUT">
                        <BitDataItem BitOffset="0"
TextId="IDT_SM1_OUT_Bit0_Name"/>
                        <BitDataItem BitOffset="1"
TextId="IDT_SM1_OUT_Bit1_Name"/>
                    </DataItem>
                </Output>
            </IOData>
        </VirtualSubmoduleItem>
    </VirtualSubmoduleList>
</ModuleItem>
```

```

        <BitDataItem BitOffset="2"
TextId="IDT_SM1_OUT_Bit2_Name"/>
        <BitDataItem BitOffset="3"
TextId="IDT_SM1_OUT_Bit3_Name"/>
        <BitDataItem BitOffset="4"
TextId="IDT_SM1_OUT_Bit4_Name"/>
        <BitDataItem BitOffset="5"
TextId="IDT_SM1_OUT_Bit5_Name"/>
        <BitDataItem BitOffset="6"
TextId="IDT_SM1_OUT_Bit6_Name"/>
        <BitDataItem BitOffset="7"
TextId="IDT_SM1_OUT_Bit7_Name"/>

</DataItem>

        </Output>
    </IOData>
    <ModuleInfo>
        <Name TextId="TID_Commands"/>
        <InfoText TextId="TID_CommandsInfo"/>
    </ModuleInfo>
</VirtualSubmoduleItem>
</VirtualSubmoduleList>
</ModuleItem>

</ModuleList>

<!--
=====
=====
===== -->

<!--          TEXT STRINGS
-->

<!--
=====
=====
===== -->

    <ExternalTextList>
        <PrimaryLanguage>
```

```
<Text TextId="IDT_DeviceSaleName"
Value="Tension Electronics PFEA122"/>
<Text TextId="IDT_DAP1ModuleInfoName"
Value="Tension Electronics PFEA122"/>
<Text TextId="IDT_DAP1ModuleInfoText"
Value="Tension Electronics PFEA122 with PROFINET"/>
<Text TextId="IDT_InModuleInfoName"
Value="Input data"/>
<Text TextId="IDT_InModuleInfoText"
Value="Measurements"/>
<Text TextId="IDT_OutModuleInfoName"
Value="Output data"/>
<Text TextId="IDT_OutModuleInfo"
Value="Commands"/>
<Text TextId="IDT_VSMI1_Name"
Value="PFEA122 Device"/>
<Text TextId="IDT_VSMI1_Info"
Value="PFEA122 Device Info"/>

<Text
TextId="IDT_InTensionModule1InfoName" Value="WebTensionA+B"/>
<Text
TextId="IDT_InTensionModule1InfoText" Value="Web Tension A+B"/>

<Text
TextId="IDT_InTensionModule2InfoName" Value="WebTensionA"/>
<Text
TextId="IDT_InTensionModule2InfoText" Value="Web Tension A"/>

<Text
TextId="IDT_InTensionModule3InfoName" Value="WebTensionB"/>
<Text
TextId="IDT_InTensionModule3InfoText" Value="Web Tension B"/>

<Text TextId="IDT_InTensionModule4InfoName"
Value="Status"/>
<Text TextId="IDT_InTensionModule4InfoText"
Value="Status"/>
```

```
<Text TextId="IDT_InTensionModule5InfoName"
Value="Spare"/>
<Text TextId="IDT_InTensionModule5InfoText"
Value="Spare"/>

<Text TextId="IDT_SM1OUT" Value="Commands"/>
<Text TextId="IDT_SM1_OUT_Bit0_Name" Value="ZeroSet"/>
<Text TextId="IDT_SM1_OUT_Bit1_Name" Value="Not Used
1"/>
<Text TextId="IDT_SM1_OUT_Bit2_Name" Value="Not Used
2"/>
<Text TextId="IDT_SM1_OUT_Bit3_Name" Value="Not Used
3"/>
<Text TextId="IDT_SM1_OUT_Bit4_Name" Value="Not Used
4"/>
<Text TextId="IDT_SM1_OUT_Bit5_Name" Value="Not Used
5"/>
<Text TextId="IDT_SM1_OUT_Bit6_Name" Value="Not Used
6"/>
<Text TextId="IDT_SM1_OUT_Bit7_Name" Value="Not Used
7"/>

<Text TextId="IDT_SM1IN" Value="WebTensionA+B"/>
<Text TextId="IDT_SM2IN" Value="WebTensionA"/>
<Text TextId="IDT_SM3IN" Value="WebTensionB"/>

<Text TextId="IDT_SM4IN" Value="Status"/>
<Text TextId="IDT_SM4_IN_Bit0_Name" Value="Flash
Error"/>
<Text TextId="IDT_SM4_IN_Bit1_Name" Value="EEPROM
Error"/>
<Text TextId="IDT_SM4_IN_Bit2_Name" Value="Supply
Error"/>
<Text TextId="IDT_SM4_IN_Bit3_Name" Value="Excitation
Error"/>
<Text TextId="IDT_SM4_IN_Bit4_Name"
Value="Synchronization Problem"/>
<Text TextId="IDT_SM4_IN_Bit5_Name" Value="Not Used
5"/>
```

```
6"/>      <Text TextId="IDT_SM4_IN_Bit6_Name" Value="Not Used
7"/>      <Text TextId="IDT_SM4_IN_Bit7_Name" Value="Not Used

      <Text TextId="IDT_SM5IN" Value="Spare"/>

      <Text TextId="TID_Commands" Value="Commands"/>
      <Text TextId="TID_CommandsInfo" Value="Commands that
can be sent to PFEA122"/>

      <Text TextId="TOK_Subslot_8000" Value="X1"/>
      <Text TextId="TOK_Port1" Value="Port 1"/>
      <Text TextId="TOK_Port2" Value="Port 2"/>

      </PrimaryLanguage>
    </ExternalTextList>
  </ApplicationProcess>
</ProfileBody>
</IS015745Profile>
```


附录 B PFCL 301E - 张力传感器的安装设计

B.1 关于本附录

本附录介绍了设计张力传感器安装的过程。

包含以下部分：

- 基本应用注意事项
- 设计张力传感器安装（分步指南）
- 安装要求
- 力和包装计算
 - 水平安装
 - 倾斜安装
 - 单侧测量
- 安装张力传感器
- 技术数据
- 图纸
 - 电缆图
 - 张力传感器延长线的安装说明
 - 尺寸图
 - 装配图

B.2 基本应用注意事项

每种应用需要考虑的要求有所不同、但一些基本的注意事项可能适用于所有应用。

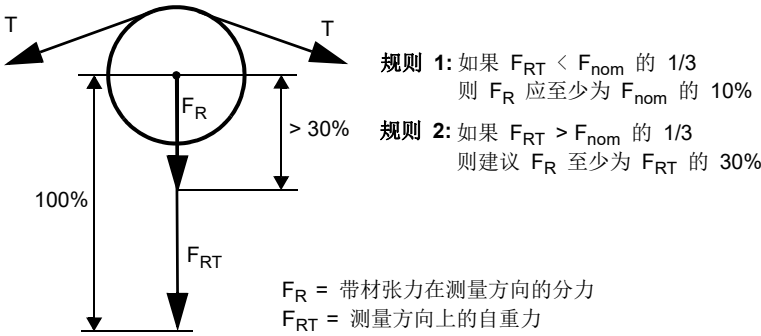
- 涉及哪些类型的工艺（造纸、转换等）？
环境是否苛刻（温度、化学品等）？
- 张力测量的目的是什么？指示还是闭环控制？
涉及任何特定精度要求吗？
- 机器设计是什么样的？是否有可能修改设计、以便适合最合适的张力传感器、
或机器设计是否固定？
- 力在滚轴上如何作用（大小和方向）？
可以通过重新设计进行更改吗？

如果彻底解决了这些问题、则安装可能非常成功。不过、所需的测量精度定义了设计张力传感器安装时的要求。

B.3 设计张力传感器安装分步指南

下述流程定义了设计张力传感器安装中涉及的主要注意事项。

- 1. 检查张力传感器数据、确保满足环境要求。
- 2. 计算垂直、水平和轴向（交叉定向）力。
- 3. 确定张力传感器的规格和方向、以便符合以下准则：
 - a. 尝试在张力传感器测量方向获得不低于带材张力 10% 的测量值！
 - b. 选择负载尽可能接近额定负载的张力传感器大小！切勿在测量方向标出低于张力传感器额定负载 10% 的分力大小 F_R 。
 - c. 如果工艺中最大与最小张力之间的跨度较大、则选择张力传感器、使最大张力处于张力传感器扩充范围内（适用时）！
 - d. 建议带材张力的测量分力至少为作用于张力传感器测量方向的自重分力（滚轴重量）的 30%。该建议出于张力传感器信号的稳定性考虑、特别是在系统操作处于较大温度跨度内时。
这表示如果 $F_{RT} < F_{nom}$ 的 1/3、 F_R 应至少为 F_{nom} 的 10%。
 F_{RT} 较大时、建议最小的 F_R 至少为 F_{RT} 的 30%。



- e. 检查张力传感器数据、确保组合高度、横向和轴向力未超出限度。
- 4. 设计基架和/或适配器板。

B.4 安装要求

为获得特定精度、最佳可靠性和长期稳定性、依据下述要求安装张力传感器。

动态平衡测量辊至少符合
G-2.5 ISO 1940-1 级。

自校准轴承

在使用长辊并且预计有
较大的温度变化时、
允许轴向扩展。

安装表面必须平直、
高差不超过0.1 mm
(0.004 英寸)

稳定基座

如果驱动了测量辊、请务
必咨询 ABB、确保提供
能最大限度降低干扰风险
的解决方案。

可在上部适配器板和轴承座
之间、以及下部适配器板和
基座之间放置垫片。

不得直接在张力传感器上面或
下面放置垫片。

专用于适配器板的随附螺丝的正确扭矩为
24 Nm (18 ft.-lb)。有关其他螺丝的扭矩、
请遵循制造商建议。

张力传感器对准

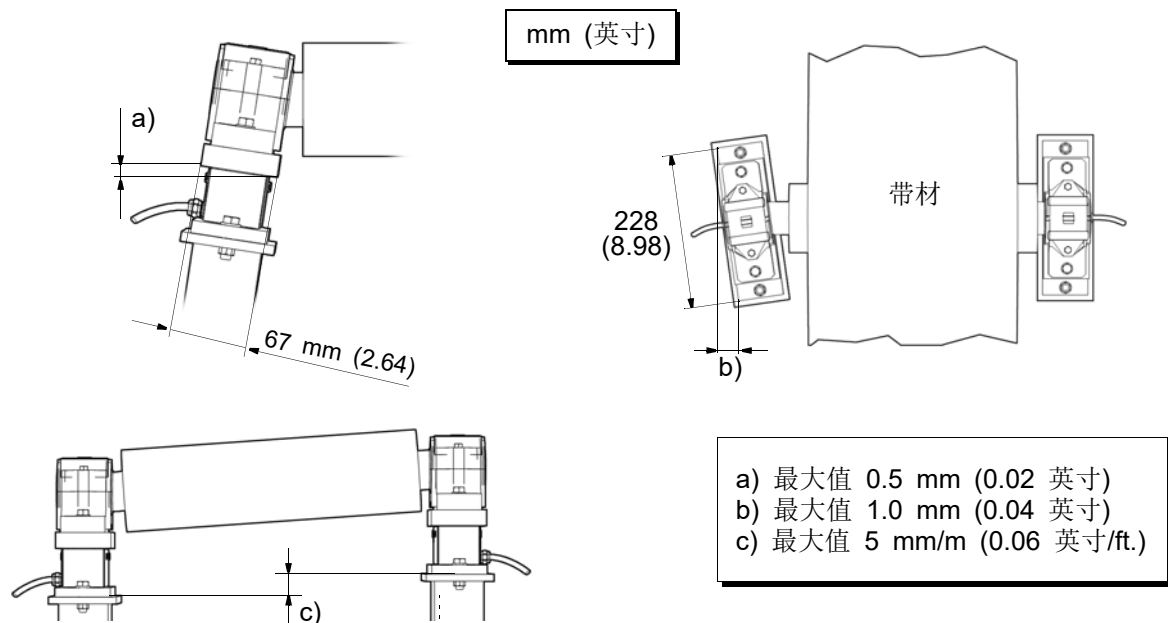
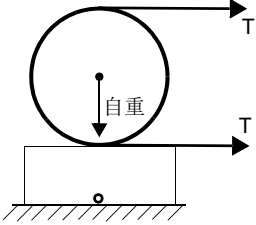
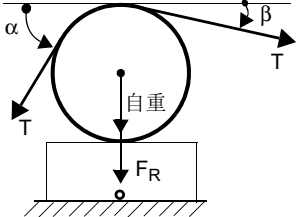
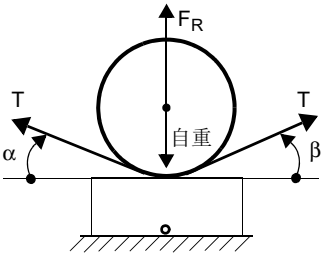


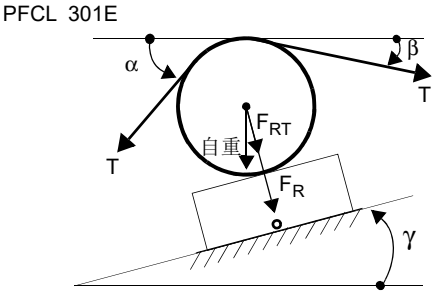
图 B.1. 安装要求

B.5 安装备件、计算力和计算包角增益

B.5.1 水平安装

PFCL 301E  无垂直带材张力作用于张力传感器。	大多数情况下、水平安装是最常见且最简单的解决方案。因此、如果可能、张力传感器应水平安装。 但是、如果机器设计要求张力传感器倾斜安装或带材路径无法提供充分的垂直力、则允许倾斜安装、但计算较复杂（请参阅附录 B.5.2）。
 $F_R = T \times (\sin \alpha + \sin \beta)$$F_{RT} = \text{自重}$$F_{Rtot} = F_R + F_{RT} = T \times (\sin \alpha + \sin \beta) + \text{自重}$ $T (\text{Tension}) = \text{Wrap gain} \times F_R$$\text{Wrap gain} = \frac{T}{F_R} = \frac{T}{T(\sin \alpha + \sin \beta)}$$\text{Wrap gain} = \frac{1}{\sin \alpha + \sin \beta}$	PFCL 301E 张力传感器测量作用于其顶部表面的垂直力。未测量水平应用力、而且不会影响垂直测量。垂直力有两种来源:源于带材张力的力和滚轴的自重。 将总垂直力 F_{Rtot} 除以 2、得到每个张力传感器所需的容量。 切勿因过载原因而过度标度 ABB 张力传感器、因为张力传感器具备充足的过载能力。
 $F_R = T \times (\sin \alpha + \sin \beta)$$F_{RT} = \text{自重}$$F_{Rtot} = F_{RT} - F_R = \text{自重} - T \times (\sin \alpha + \sin \beta)$ $T (\text{Tension}) = \text{Wrap gain} \times F_R$$\text{Wrap gain} = \frac{T}{F_R} = \frac{T}{T(\sin \alpha + \sin \beta)}$$\text{Wrap gain} = \frac{1}{\sin \alpha + \sin \beta}$	PFCL 301E 张力传感器可以测量张力和压力。 如果 $T (\sin \alpha + \sin \beta)$ 大于自重、则张力传感器处于张紧状态。 为获得各张力传感器的容量: 1. 将 $(F_R - \text{自重})$ 除以 2 (如果 F_R 大于等于 $(\text{自重} \times 2)$)。 2. 将自重除以 2 (如果 F_R 小于 $(\text{自重} \times 2)$)。

B.5.2 倾斜安装



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

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

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

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

$$T (\text{Tension}) = \text{Wrap gain} \times F_R$$

$$\text{Wrap gain} = \frac{T}{F_R} = \frac{T}{T[\sin(\alpha - \gamma) + \sin(\beta + \gamma)]}$$

$$\text{Wrap gain} = \frac{1}{\sin(\alpha - \gamma) + \sin(\beta + \gamma)}$$

有时、由于机器的机械设计限制或需要具备适用于张力传感器的适当分力、需要倾斜安装张力传感器。这种情况下、倾斜角调整自重负载和分力、如图所示。

B.6 使用单一张力传感器测量时的力计算

某些情况下、仅使用安装在滚轴一端的单一张力传感器就足以测量张力。不过、应在两端为辊提供支撑。

B.6.1 最常见的简单解决方案

最常见且最简单的解决方案就是带材均匀分配并集中于滚轴上的水平安装。

只要两端对滚轴进行支撑、[第 B.5 节 安装备件、计算力和计算包角增益](#)中提供的相同计算就有效。

注意

单一张力传感器测量精度很大程度上取决于力中心的确定质量。由于横向应力分配通常有些不均匀、所以很难完成。但是、张力传感器将产生稳定、可重复性测量。

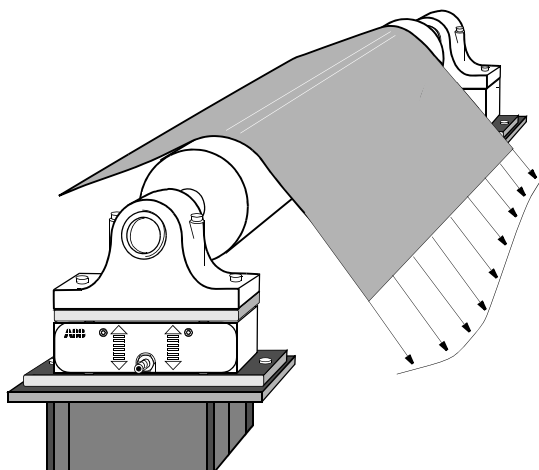
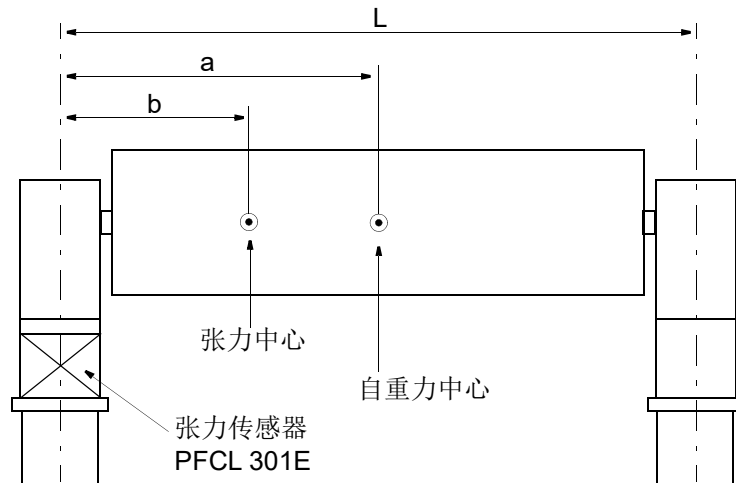


图 B-2. 横向应力分配

B.6.2 带材未集中于滚轴时力的计算

当带材未集中于滚轴时、将下列计算用于水平和倾斜安装。

应用于张力传感器的力与张力中心和张力传感器中心线之间的距离成比例。



计算过程:

1. 水平安装还是倾斜安装?
2. 计算 F_R 和 F_{RT} 、请参阅第 B.5 节 安装备件、计算力和计算包角增益
3. 使用以下方程:

$$\text{单个张力传感器的 } F_R = F_R \times \frac{L-b}{L}$$

$$\text{单个张力传感器的 } F_{RT} = F_{RT} \times \frac{L-a}{L}$$

$$\text{单一张力传感器 } F_{Rtot} = \text{单一张力传感器 } F_R + \text{单一张力传感器 } F_{RT}$$

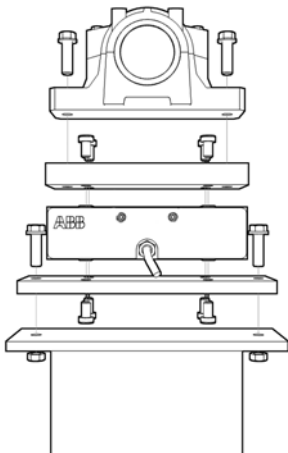
其中:

L = 张力传感器中心线与相反轴承中心线之间的距离

a = 自重力中心与张力传感器中心线之间的距离

b = 张力中心与张力传感器中心线之间的距离

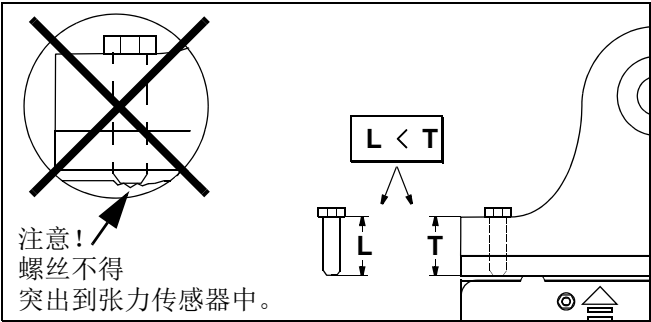
B.7 安装张力传感器



- 以下说明适用于典型的安装布置。仅允许符合附录 B.4 要求的变更。
1. 清洁基座和其他安装表面。
 2. 将下部适配器板安装到张力传感器上。
利用扭矩扳手以 24 Nm (18 ft.-lb) 扭矩将螺丝（交货时随附）拧紧。
 3. 将张力传感器和下部适配器板安装到基座上、但不要完全拧紧螺丝。
 4. 将上部适配器板安装到张力传感器。
利用扭矩扳手以 24 Nm (18 ft.-lb) 扭矩将螺丝（交货时随附）拧紧。
 5. 将轴承罩和辊安装到上部适配器板、但不要完全拧紧螺丝。

小心

在将轴承或其他相邻的附件安装到适配器板时、螺丝不得突出到张力传感器中。过大的作用力可能会损坏张力传感器。



6. 根据安装要求调整张力传感器。
紧固基座螺丝。
7. 根据安装要求调整辊。
紧固上部适配器板上的螺丝。

B.7.1 布置张力传感器的电缆

电缆必须用夹子夹好、防止有通过电缆的分力产生。

B.7.2 连接张力传感器延长线

请参阅第 B.10 节 安装说明、电缆连接器、3BSE019064、修订版 A。

B.8 技术数据

PFCL 301E				单位
额定负载				
测量方向上的额定负载 F_{nom}	0.2 (45)	0.5 (112)	1.0 (225)	kN (lbs)
精度范围内允许的横向负载 F_{Vnom} 高 = 135 毫米 (5.3 英寸)	0.05 (11)	0.125 (28)	0.25 (56)	
精度范围内允许的轴向负载 F_{Anom} 高 = 135 毫米 (5.3 英寸)	0.05 (11)	0.125 (28)	0.25 (56)	
测量方向上的 扩展负载 F_{ext} 、精度等级、压力 $\pm 2\%$	0.3 (67)	0.75 (169)	1.5 (337)	
过载能力				
测量方向上的最大负载 (无永久数据变化) $F_{max}^{(1)}$	0.6 (135)	1.5 (337)	3 (674)	kN (lbs)
横向最大负载 (无永久 数据变化) $F_{Vmax}^{(1)}$ 。高 = 135 毫米 (5.3 英寸)	0.3 (67)	0.75 (169)	1.5 (337)	
弹簧常数	9 (52)	22 (124)	34 (197)	kN/mm (1000 lbs/英寸)
精度				
精度等级、压力	± 1.0			%
线性偏差	$< \pm 0.5$			
重复性误差	$< \pm 0.1$			
磁滞	$< \pm 0.3$			
机械数据				
重量 (不包括适配器板)	大约 2.5 (大约 5.5)			kg (lbs)
重量 (包括适配器板)	大约 5.4 (大约 11.9)			
长度、宽度和高度均在第 B.11 节 尺寸图、3BSE015955D0094、修订版 D 中给出。				
材料				
张力传感器	SS 2387 不锈钢、DIN X4CrNiMo 165。 耐腐蚀性类似于 AISI 304。			
适配器板	SS 1312、表面进行黑色铬化处理。 ASTM A 238-79 C 级。			

(1) 同时允许 F_{max} 和 F_{Vmax}

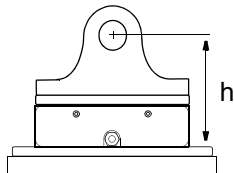


图 B-3. 组合高度

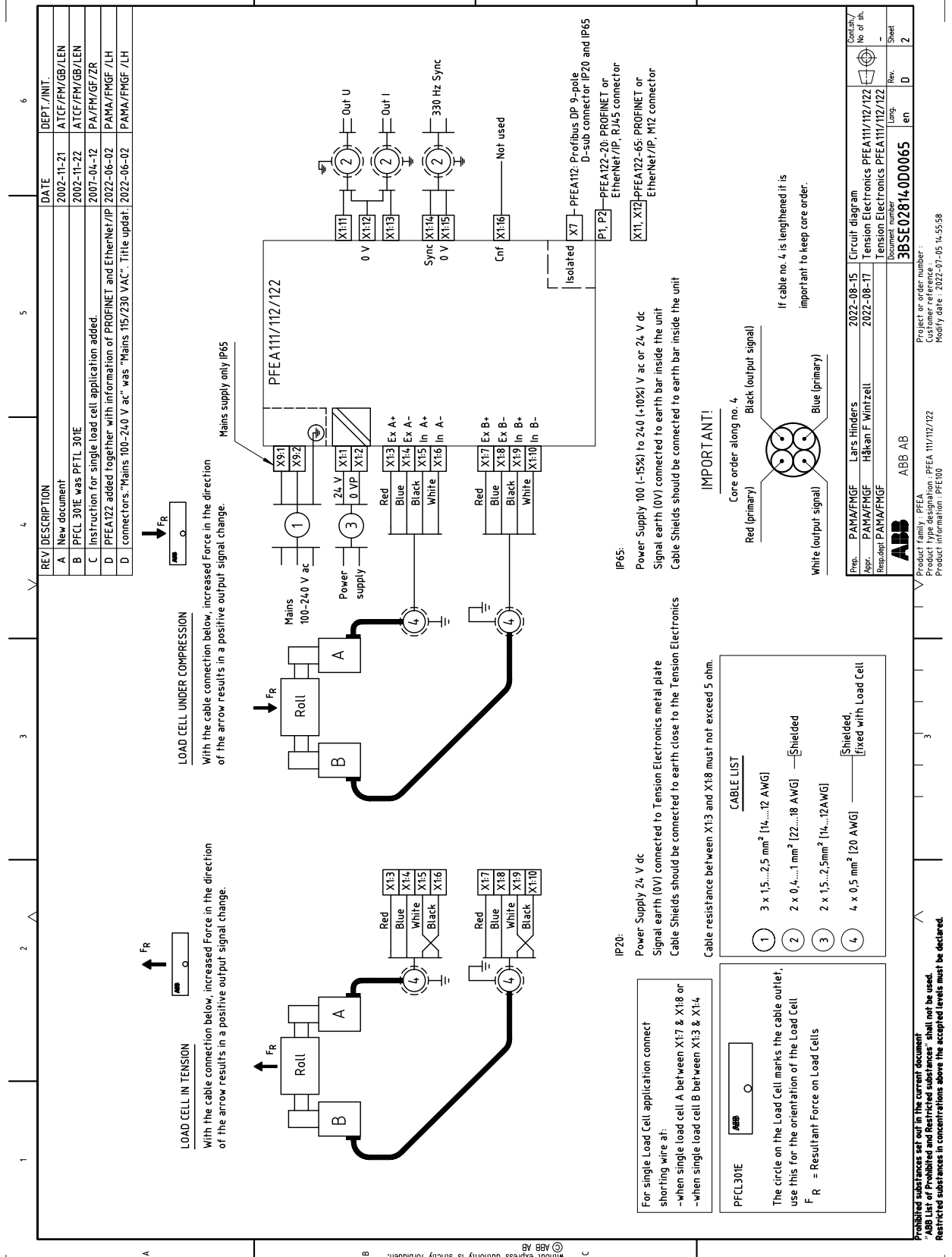
表 B-1. 张力传感器 PFCL 301E 的环境数据

PFCL 301E		单位
温度补偿范围	+20 - +60 (68 - 140)	°C (°F)
零点漂移	< ± 150 (83)	ppm/K (ppm/°F)
灵敏度漂移	< ± 250 (139)	
工作温度范围	-10 - +80 (14 - 176)	°C (°F)
零点漂移	< ± 250 (139)	ppm/K (ppm/°F)
灵敏度漂移	< ± 350 (194)	
储存温度范围	-40 - +90 (-40 - 194)	°C (°F)
防护等级	IP 66、符合 EN 60 529 要求	

表 B-2. 安装螺丝

螺丝类型	强度等级	尺寸	紧固 扭矩
电镀锌钢螺丝、 使用油或乳液润滑。 强度等级符合 ISO 898/1 要求。	8.8	M8	24 Nm (18 ft-lb)

B.9 电缆图 3BSE028140D0065、第 2 页/共 5 页、修订版 D



B.10 安装说明、电缆连接器、3BSE019064、修订版 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

A - A

Blue

Black

White

Red

Screen

B - B

Blue

Black

White

Red

Screen

IMPORTANT!

Core order along cable

Blue

Black

White

Red

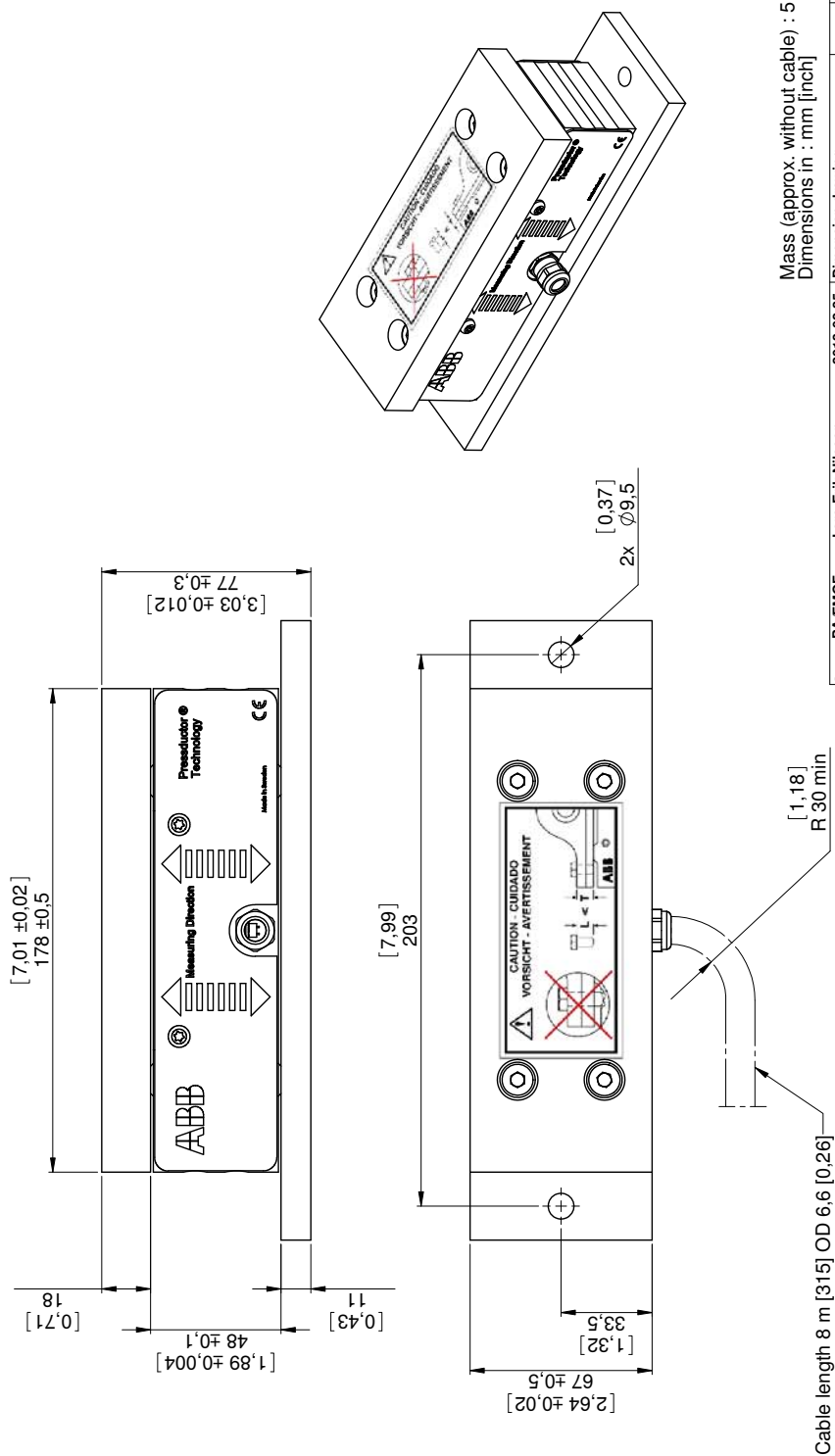
Prep. SEAPR/AGB Hugosson Mattias	2000-02-25	INSTRUCTION		Cont.sh./ No of sh.	
Appr. SEAPR/AGB Carlqvist Ulf	2000-02-29	Mounting instr. for cable connector Monteringsinstruktion för kontakt			
Resp.dept SEAPR/AGB		Document number 3BSE019064	Lang. en	Rev. A	Sheet 1

Product family: 661230 Base, mStara BDT/MVDBT Project or order number:

Cable length 8 m [315] OD 6,6 [0,26]—

B.12 装配图、3BSE015955D0096、修订版 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	SEAPR/AGB/MH
B	Dimension 48 added. Toelrancs added to dimension 67, 77, 178 and 228	2001-10-19	SEAPR/AGB/LEN
C	Redrawn in Solid Works and updated. Cable min bending radius added.	2013-02-25	PAMP/PMG/LEN



Prep.	PA/FMGF	Lars-Erik Nilsson	2013-02-25	Dimension drawing	Sheet	Scale
Appr.	PA/FMGF	Hakan F Wintzell	2013-02-25	Assembly PFC1301E	Rev.	No of inh.
Reqs Dept	PA/FMGF				Lang.	1
	ABB	ABB AB		3BSE011955D0096		
Product family: 65 1230 Bangs, matare PRT100			Project or order number:			
Product information: PFC1, 301E			Modify date: 2013-02-25 10:13:18			

附录 C PFTL 301E - 张力传感器的安装设计

C.1 关于本附录

本附录介绍了设计张力传感器安装的过程。

包含以下部分：

- 基本应用注意事项
- 设计张力传感器安装（分步指南）
- 安装要求
- 力和包装计算
 - 水平安装
 - 倾斜安装
 - 单侧测量
- 安装张力传感器
- 技术数据
- 图纸
 - 电缆图
 - 张力传感器延长线的安装说明
 - 尺寸图
 - 装配图

C.2 基本应用注意事项

每种应用需要考虑的要求有所不同、但一些基本的注意事项可能适用于所有应用。

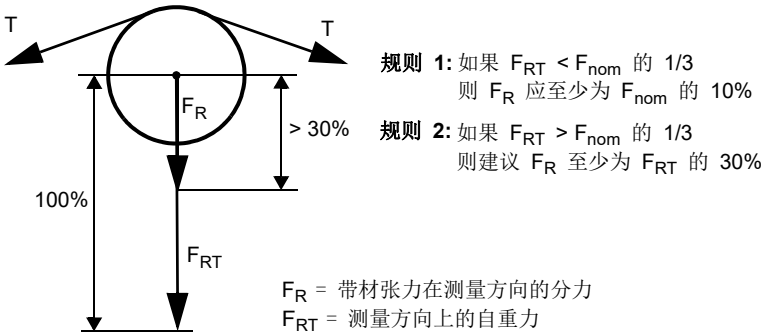
- 涉及哪些类型的工艺（造纸、转换等）？
环境是否苛刻（温度、化学品等）？
- 张力测量的目的是什么？指示还是闭环控制？
涉及任何特定精度要求吗？
- 机器设计是什么样的？是否有可能修改设计、以便适合最合适的张力传感器、
或机器设计是否固定？
- 力在滚轴上如何作用（大小和方向）？
可以通过重新设计进行更改吗？

如果彻底解决了这些问题、则安装可能非常成功。不过、所需的测量精度定义了设计张力传感器安装时的要求。

C.3 设计张力传感器安装分步指南

下述流程定义了设计张力传感器安装中涉及的主要注意事项。

- 1. 检查张力传感器数据、确保满足环境要求。
- 2. 计算垂直、水平和轴向（交叉定向）力。
- 3. 确定张力传感器的规格和方向、以便符合以下准则：
 - a. 尝试在张力传感器测量方向获得不低于带材张力 10% 的测量值！
 - b. 选择负载尽可能接近额定负载的张力传感器大小！切勿在测量方向标出低于张力传感器额定负载 10% 的分力大小 F_R 。
 - c. 如果工艺中最大与最小张力之间的跨度较大、则选择张力传感器、使最大张力处于张力传感器扩充范围内（适用时）！
 - d. 建议带材张力的测量分力至少为作用于张力传感器测量方向的自重分力（滚轴重量）的 30%。该建议出于张力传感器信号的稳定性考虑、特别是在系统操作处于较大温度跨度内时。
这表示如果 $F_{RT} < F_{nom}$ 的 1/3、 F_R 应至少为 F_{nom} 的 10%。
 F_{RT} 较大时、建议最小的 F_R 至少为 F_{RT} 的 30%。



- e. 检查张力传感器数据、确保组合高度、横向和轴向力未超出限度。
- 4. 设计基架和/或适配器板。

C.4 安装要求

为获得特定精度、最佳可靠性和长期稳定性、依据下述要求安装张力传感器。

动态平衡测量辊至少符合
G-2.5 ISO 1940-1 级。

自校准轴承

在使用长辊并且预计有
较大的温度变化时、允
许轴向扩展。

安装表面必须平直、
高差不超过0.1 mm
(0.004 英寸)

稳定基座

如果驱动了测量辊、请务
必咨询 ABB、确保提供
能最大限度降低干扰风险
的解决方案。

可在上部适配器板和轴承座
之间、以及下部适配器板和
基座之间放置垫片。

不得直接在张力传感器上面
或下面放置垫片。

专用于适配器板的随附螺丝的正确扭矩为
24 Nm (18 ft.-lb)。有关其他螺丝的扭矩、
请遵循制造商建议。

张力传感器对准

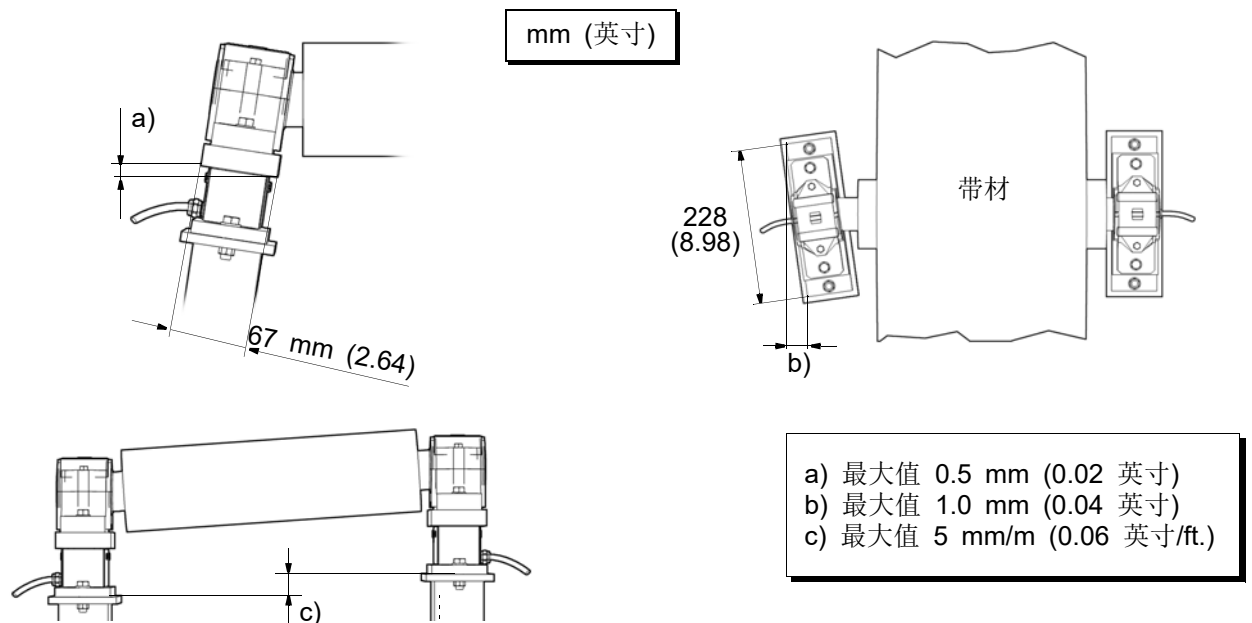


图 C-1. 安装要求

C.5 安装备件、计算力和计算包角增益

C.5.1 水平安装

PFTL 301E

无垂直带材张力作用于张力传感器。

← → = 测量方向

大多数情况下、水平安装是最常见且最简单的解决方案。因此、如果可能、张力传感器应水平安装。

但是、如果机器设计要求张力传感器倾斜安装或带材路径无法提供充分的水平力、则允许倾斜安装、但计算较复杂（请参阅第 C.5.2 节 倾斜安装）。

PFTL 301E

← → = 测量方向

$$F_R = T \times (\cos \beta - \cos \alpha)$$
$$F_{RT} = 0 \text{ (自重力未测量)}$$
$$F_{Rtot} = F_R + F_{RT} = T \times (\cos \beta - \cos \alpha)$$
$$T \text{ (Tension)} = \text{Wrap gain} \times F_R$$
$$\text{Wrap gain} = \frac{T}{F_R} = \frac{T}{T(\cos \beta - \cos \alpha)}$$
$$\text{Wrap gain} = \frac{1}{\cos \beta - \cos \alpha}$$

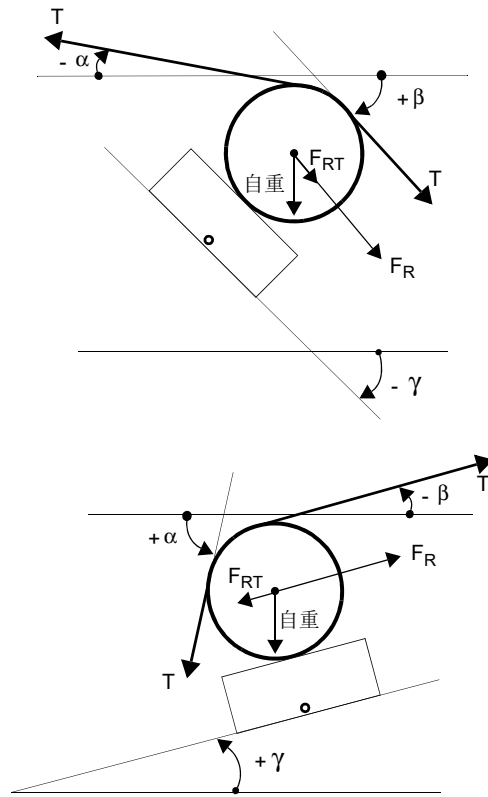
PFTL 301E 张力传感器测量作用于其顶部表面的水平力。张力传感器可在两个方向上测量。不测量垂直作用力、垂直作用力不会影响水平测量。水平力有一个来源：来自于带材张力（自重在测量方向上没有分力）。请参见图中力的计算。

将总水平力 F_{Rtot} 除以 2、得到每个张力传感器所需的容量。

切勿因过载原因而过度标度 ABB 张力传感器、因为张力传感器具备充足的过载能力。

C.5.2 倾斜安装

PFTL 301E



有时、由于机器的机械设计限制或需要具备适用于张力传感器的适当分力、需要倾斜安装张力传感器。

倾斜安装增加测量方向的自重分力并调整分力、如图所示。

注意

计算时、需要将角度 置入方程中、并且使用相对于水平面的正确符号。

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

$$F_{RT} = - \text{自重} \times \sin \gamma$$

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

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

$$T (\text{Tension}) = \text{Wrap gain} \times F_R$$

$$\text{Wrap gain} = \frac{T}{F_R} = \frac{T}{T [\cos(\beta + \gamma) - \cos(\alpha - \gamma)]}$$

$$\text{Wrap gain} = \frac{1}{\cos(\beta + \gamma) - \cos(\alpha - \gamma)}$$

C.6 使用单一张力传感器测量时的力计算

某些情况下、仅使用安装在滚轴一端的单一张力传感器就足以测量张力。不过、应在两端为辊提供支撑。

C.6.1 最常见的简单解决方案

最常见且最简单的解决方案就是带材均匀分配并集中于滚轴上的水平安装。

只要两端对滚轴进行支撑、[第 C.5 节 安装备件、计算力和计算包角增益](#)中提供的相同计算就有效。

注意

单一张力传感器测量精度很大程度上取决于力中心的确定质量。由于横向应力分配通常有些不均匀、所以很难完成。但是、张力传感器将产生稳定、可重复性测量。

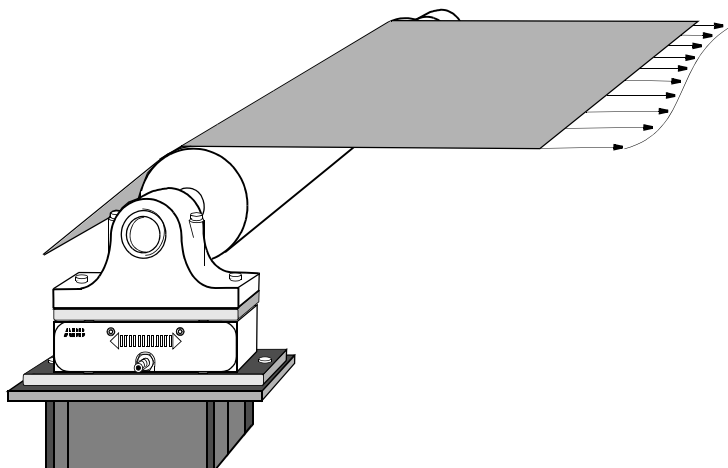
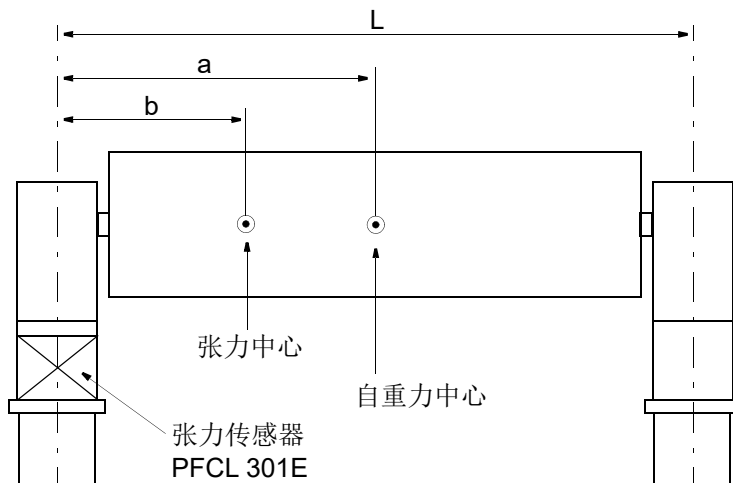


图 C-2. 横向应力分配

C.6.2 带材未集中于滚轴时力的计算

当带材未集中于滚轴时、将下列计算用于水平和倾斜安装。

应用于张力传感器的力与张力中心和张力传感器中心线之间的距离成比例、如图所示。



计算过程:

1. 水平安装还是倾斜安装?
2. 计算 F_R 和 F_{RT} 、请参阅第 C.5 节 安装备件、计算力和计算包角增益。
3. 使用以下方程:

$$\text{单个张力传感器的 } F_R = F_R \times \frac{L-b}{L}$$

$$\text{单个张力传感器的 } F_{RT} = F_{RT} \times \frac{L-a}{L}$$

$$\text{单一张力传感器 } F_{Rtot} = \text{单一张力传感器 } F_R + \text{单一张力传感器 } F_{RT}$$

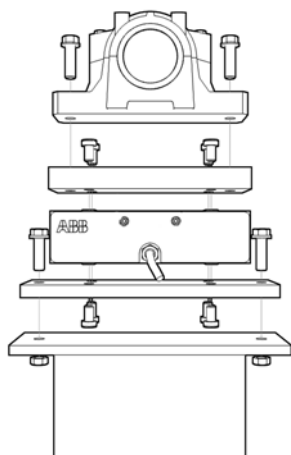
其中:

L = 张力传感器中心线与相反轴承中心线之间的距离

a = 自重力中心与张力传感器中心线之间的距离

b = 张力中心与张力传感器中心线之间的距离

C.7 安装张力传感器

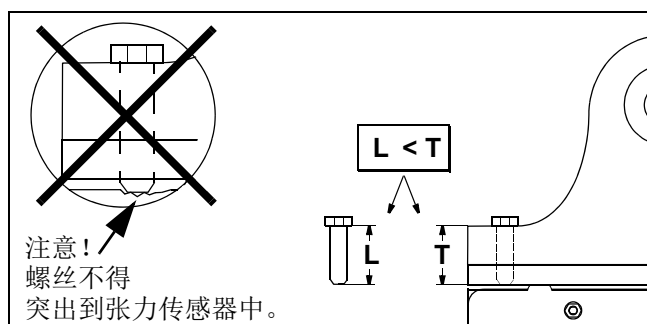


以下说明适用于典型的安装布置。仅允许符合第 C.4 节 安装要求要求的变更。

1. 清洁基座和其他安装表面。
2. 将下部适配器板安装到张力传感器上。
利用扭矩扳手以 24 Nm (18 ft.-lb) 扭矩将螺丝（交货时随附）拧紧。
3. 将张力传感器和下部适配器板安装到基座上、 但不要完全拧紧螺丝。
4. 将上部适配器板安装到张力传感器。
利用扭矩扳手以 24 Nm (18 ft.-lb) 扭矩将螺丝（交货时随附）拧紧。
5. 将轴承罩和辊安装到上部适配器板、 但不要完全拧紧螺丝。

小心

在将轴承或其他相邻的附件安装到适配器板时、螺丝不得突出到张力传感器中。过大的作用力可能会损坏张力传感器。



6. 根据安装要求调整张力传感器。
紧固基座螺丝。
7. 根据安装要求调整辊。
紧固上部适配器板上的螺丝。

C.7.1 布置张力传感器的电缆

电缆必须用夹子夹好、防止有通过电缆的分力产生。

C.7.2 连接张力传感器延长线

请参阅第 C.10 节 安装说明、电缆连接器、3BSE019064、修订版 A。

C.8 技术数据

PFTL 301E					单位
额定负载					
测量方向上的额定负载 F_{nom} 高 = 135 毫米（5.3 英寸）	0.1 (22)	0.2 (45)	0.5 (112)	1.0 (225)	kN (lbs)
精度范围内允许的横向负载 F_{Vnom}	0.3 (67)	0.6 (135)	1.5 (337)	3.0 (675)	
精度范围内允许的轴向负载 F_{Anom} 高 = 135 毫米（5.3 英寸）	0.5 (112)	0.5 (112)	1.0 (225)	1.0 (225)	
测量方向上的扩展负载 F_{ext} 、精度等级、 双向测量 $\pm 2\%$	0.15 (33)	0.3 (67)	0.75 (169)	1.5 (337)	
过载能力					
数据无永久变化情况下测量方向上的最大负载 $F_{max}^{1)}$ 。 高 = 135 毫米（5.3 英寸）	0.3 (67)	0.6 (135)	1.5 (337)	3.0 (674)	kN (lbs)
横向最大负载（无永久 数据变化） $F_{Vmax}^{(1)}$	0.5 (112)	1.0 (225)	2.5 (562)	5.0 (1125)	
数据无永久变化情况下测量方向上的最大负载 F_{Amax}° 。 高 = 135 毫米（5.3 英寸）	0.5 (112)	0.5 (112)	1.0 (225)	1.0 (225)	
弹簧常数	2 (11.3)	4 (22.6)	7 (39.7)	8 (44.6)	kN/mm (1000 lbs/英寸)
精度					
精度等级	± 1.0				%
线性偏差	$< \pm 0.5$				
重复性误差	$< \pm 0.1$				
磁滞	$< \pm 0.3$				
机械数据					
重量（不包括适配器板）	大约 2.5 (大约 5.5)				kg (lbs)
重量（包括适配器板）	大约 5.4 (大约 11.9)				
长度、宽度和高度均在第 C.11 节 尺寸图、3BSE019040D0094、修订版 C 中给出。					
材料					
张力传感器	SS 2387 不锈钢、DIN X4CrNiMo 165。 耐腐蚀性类似于 AISI 304。				
适配器板	SS 1312、表面进行黑色铬化处理。 ASTM A 238-79 C 级。				

(1) 同时允许 F_{max} 和 F_{Vmax} 。

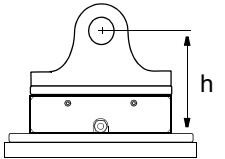


图 C-3. 组合高度

表 C-1. 张力传感器 PFTL 301E 的环境数据

PFTL 301E		单位
温度补偿范围	+20 - +60 (68 - 140)	°C (°F)
零点漂移	< ±150 (83)	ppm/K (ppm/°F)
灵敏度漂移	< ± 250 (139)	
工作温度范围	-10 - +80 (14 - 176)	°C (°F)
零点漂移	< ± 250 (139)	ppm/K (ppm/°F)
灵敏度漂移	< ± 350 (194)	
储存温度范围	-40 - +90 (-40 - 194)	°C (°F)
防护等级	IP 66、符合 EN 60 529 要求	

表 C-2. 安装螺丝

螺丝类型	强度等级	尺寸	紧固 扭矩
电镀锌钢螺丝、 使用油或乳液润滑。 强度等级符合 ISO 898/1 要求。	8.8	M8	24 Nm (18 ft-lb)



C.10 安装说明、电缆连接器、3BSE019064、修订版 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

Diagram A-A shows a cross-section of the cable connector. It features a central shield labeled 'Screen' and four internal conductors. Dimensions include a length of 23 and a diameter of 23. Labels 'A' and 'A' indicate the cross-section plane.

Diagram B-B shows another cross-section of the cable connector. It features a central shield labeled 'Screen' and four internal conductors. Dimensions include a length of 23 and a diameter of 23. Labels 'B' and 'B' indicate the cross-section plane.

Terminal block diagram for A-A cross-section. It shows four terminals labeled 1, 2, 3, and 4. The colors are: 1 (White), 2 (Blue), 3 (Black), and 4 (Red). A central terminal is labeled 'Screen'.

Terminal block diagram for B-B cross-section. It shows four terminals labeled 1, 2, 3, and 4. The colors are: 1 (Black), 2 (Blue), 3 (White), and 4 (Red). A central terminal is labeled 'Screen'.

IMPORTANT!

Core order along cable

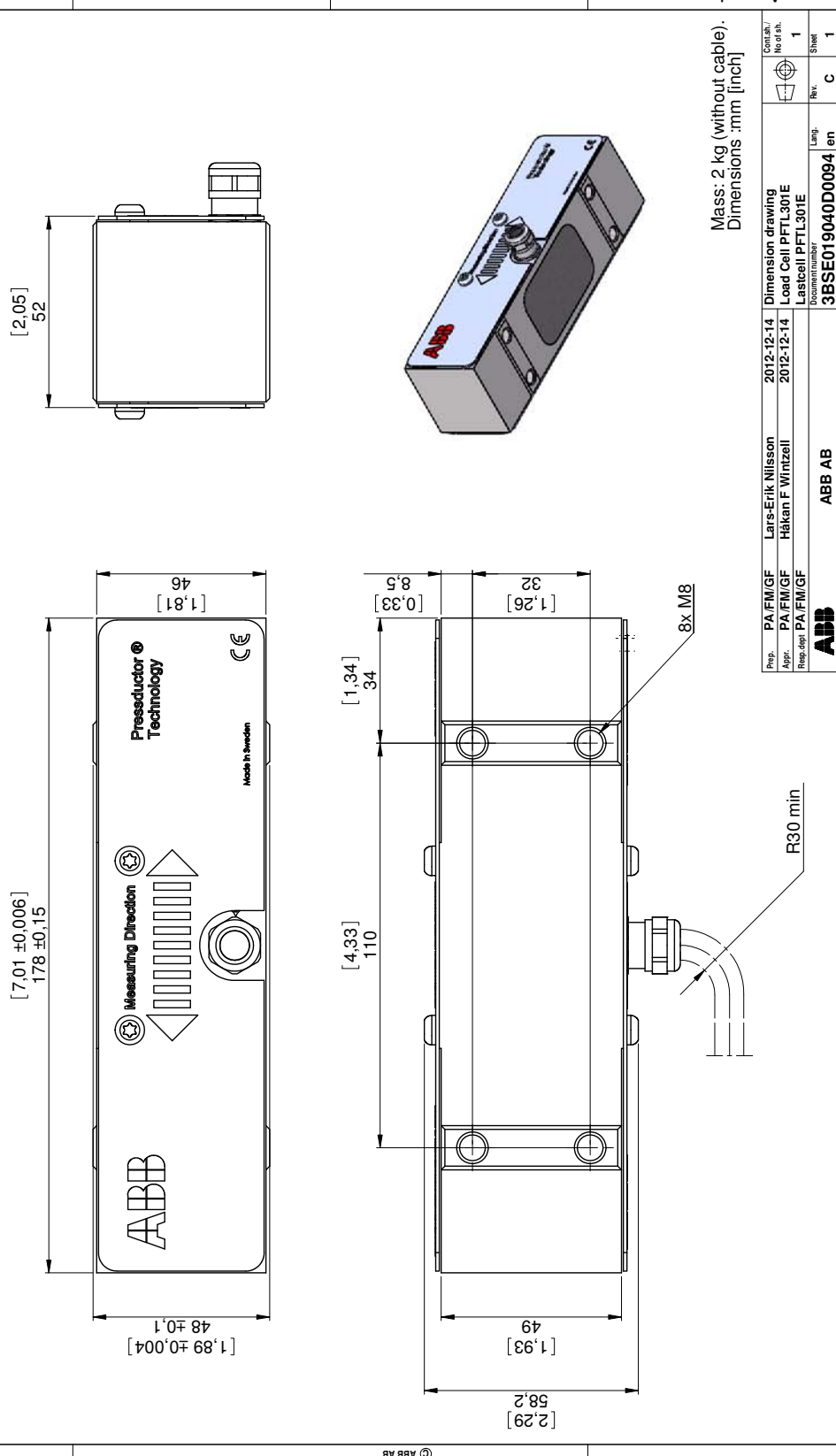
Core order diagram showing four cores: Blue, Black, White, and Red.

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 : 46120 Base, mStora DDT / MVDDT Product or order number :

3BSE029380R0221 修订版 B

REV	DESCRIPTION	DATE	DEPT./INIT.
-	New document	99-07-02	SEAPR/AGB/JRK
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/FW/G/LEN



C.12 装配图、3BSE019040D0096、修订版 C

ABB AB

REV	DESCRIPTION	DATE	DEPT./INIT.
-	New document	99-07-02	SEAPRI/AGB/JRK
A	Thickness and width upper adapterplate was 19 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.	2012-12-14	PAFM/GF/LEN

Dimensions:

- [7.01 ±0.02] 178 ±0.5
- [0.71] 18
- [1.89 ±0.004] 48 ±0.1
- [0.43] 11
- [3.03 ±0.012] 77 ±0.3
- [7.99] 203
- [2.64 ±0.02] 67 ±0.5
- [1.32] 33.5
- R 30 min
- [0.37] 2x Ø9.5

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

ABB

Product family : 661230 Benap, miltare PFT100
Product information : Product name : PFTL 301E
Project or order number : 3BSE019040D00096 en

Approved

Document status

Rev	Lang	Sheet
C	en	1

Controlling No of sh. 1

Assembly drawing Dimension drawing Assembly PFTL301E Dimension drawing Assembly PFTL301E

Project or order number : 3BSE019040D00096 en

Product name : PFTL 301E

Product family : 661230 Benap, miltare PFT100

Product information : Product name : PFTL 301E

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

附录 D PFRL 101 - 张力传感器的安装设计

D.1 关于本附录

本附录介绍了设计张力传感器安装的过程。

包含以下部分：

- 基本应用注意事项
- 设计张力传感器安装（分步指南）
- 安装要求
- 力和包装计算
 - 水平安装
 - 倾斜安装
 - 单侧测量
- 安装张力传感器
- 技术数据
- 图纸
 - 电缆图
 - 尺寸图

D.2 基本应用注意事项

每种应用需要考虑的要求有所不同、但一些基本的注意事项可能适用于所有应用。

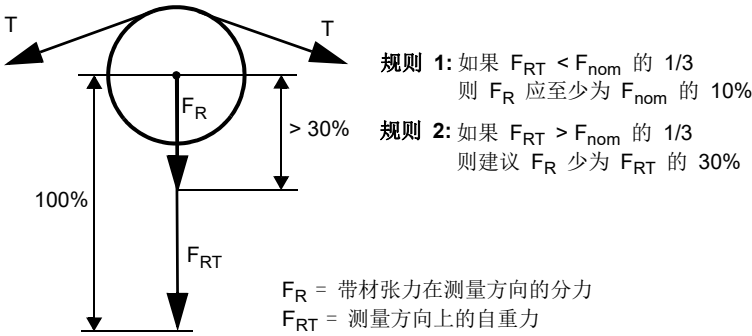
- 涉及哪些类型的工艺（造纸、转换等）？
环境是否苛刻（温度、化学品等）？
- 张力测量的目的是什么？指示还是闭环控制？
涉及任何特定精度要求吗？
- 机器设计是什么样的？是否有可能修改设计、以便适合最合适的张力传感器、
或机器设计是否固定？
- 力在滚轴上如何作用（大小和方向）？
可以通过重新设计进行更改吗？

如果彻底解决了这些问题、则安装可能非常成功。不过、所需的测量精度定义了设计张力传感器安装时的要求。

D.3 设计张力传感器安装分步指南

下述流程定义了设计张力传感器安装中涉及的主要注意事项。

- 1. 检查张力传感器数据、确保满足环境要求。
- 2. 计算垂直、水平和轴向（交叉定向）力。
- 3. 确定张力传感器的规格和方向、以便符合以下准则：
 - a. 尝试在张力传感器测量方向获得不低于带材张力 10% 的测量值！
 - b. 选择负载尽可能接近额定负载的张力传感器大小！切勿在测量方向标出低于张力传感器额定负载 10% 的分力大小 F_R 。
 - c. 如果工艺中最大与最小张力之间的跨度较大、则选择张力传感器、使最大张力处于张力传感器扩充范围内（适用时）！
 - d. 建议带材张力的测量分力至少为作用于张力传感器测量方向的自重分力（滚轴重量）的 30%。该建议出于张力传感器信号的稳定性考虑、特别是在系统操作处于较大温度跨度内时。
这表示如果 $F_{RT} < F_{nom}$ 的 1/3、 F_R 应至少为 F_{nom} 的 10%。
 F_{RT} 较大时、建议最小的 F_R 至少为 F_{RT} 的 30%。



- e. 检查张力传感器数据、确保组合高度、横向和轴向力未超出限度。
4. 设计基架和/或适配器板。

D.4 安装要求

为获得特定精度、最佳可靠性和长期稳定性、依据下述要求安装张力传感器。

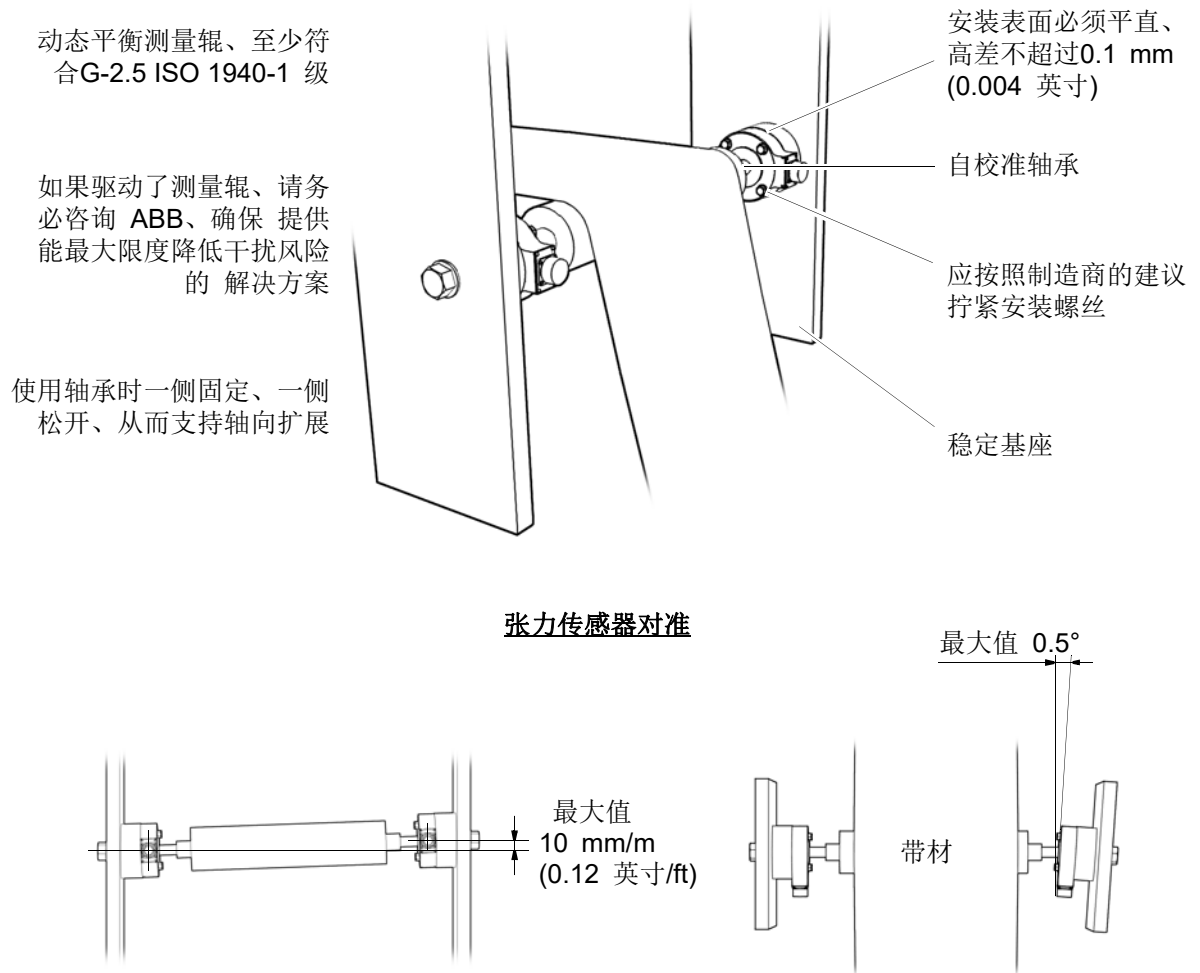
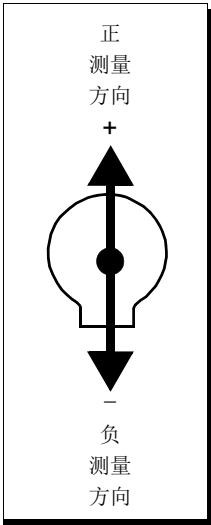


图 D-1. 安装要求

D.5 张力传感器的方向取决于测量方向

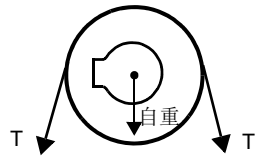


径向张力传感器将只能测量沿轴向的力、如左侧的图所示。因此、测量方向的定向对于信号输出量十分重要。为帮助了解测量方向的定向如何影响输出、请参见下面的几张图。

测量 方向的定向	影响 (假定两个张力传感器)
	张力传感器测量 $2 \times$ 张力、但不测量辊的重量（自重）。
	张力传感器不测量张力、但测量辊的重量（自重）。 逆时针旋转张力传感器、将开始获得来自带材张力的信号、并将由于辊的重量（自重）产生的输出消除。最大的张力信号将出现在旋转 90° 时。
	张力传感器测量 $1 \times$ 张力、但不测量辊的重量（自重）。 将张力传感器顺时针方向旋转 45° 、张力传感器可以感应 1.4 倍张力以及 70% 的辊重量。

D.6 安装备件、计算力和计算包角增益

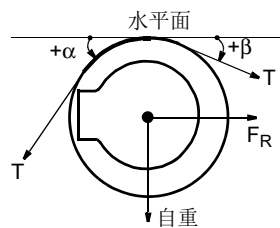
D.6.1 水平安装



无垂直带材张力作用于张力传感器。

PFRL 101 张力传感器支持以任何倾斜角度安装、 $0 - 360^\circ$ 。不过、建议最大限度地减小要测量的张力以外的力的影响。在大多数情况下、这表示自重（垂直）垂直于所测力（水平）的方向。

但是、如果机器设计要求张力传感器倾斜安装或带材路径无法提供充分的水平力、则允许倾斜安装、但计算较复杂（请参阅第 D.6.2 节 倾斜安装）。



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

$$F_{RT} = 0 \text{ (自重未测量)}$$

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

$$F_{Rtot} / \text{张力传感器} = F_{Rtot} / 2$$

$$T \text{ (Tension)} = \text{Wrap gain} \times F_R$$

$$\text{Wrap gain} = \frac{T}{F_R} = \frac{T}{T(\cos \beta - \cos \alpha)}$$

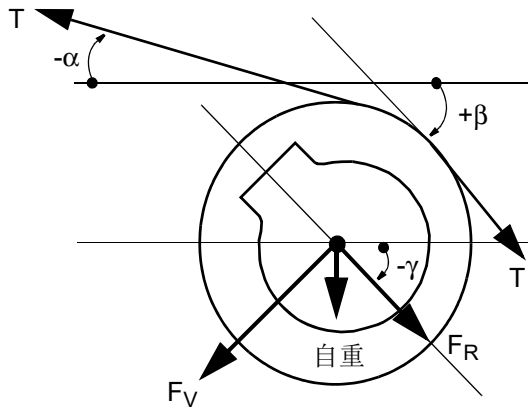
$$\text{Wrap gain} = \frac{1}{\cos \beta - \cos \alpha}$$

张力传感器测量水平力。张力传感器可在两个方向上测量。不测量垂直作用力、垂直作用力不会影响水平测量。水平力有一个来源、来自于带材张力（自重（在测量方向上没有分力））。请参见图中的力计算。

将总垂直力 F_{Rtot} 除以 2、得到每个张力传感器所需的容量。

切勿因过载原因而过度标度 ABB 张力传感器、因为张力传感器具备充足的过载能力。

D.6.2 倾斜安装



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

$$F_{RT} = - \text{自重} \times \sin \gamma$$

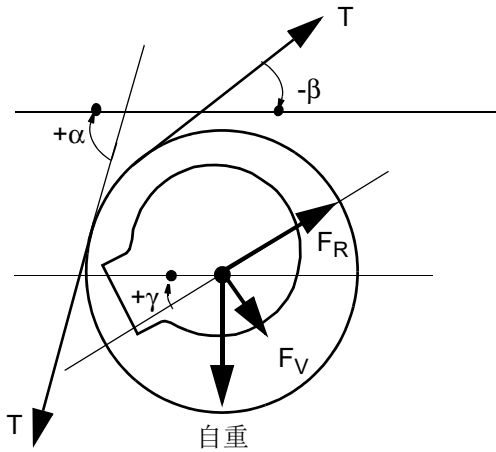
$$F_{Rtot} = F_R + F_{RT} =$$

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

$$T (\text{Tension}) = \text{Wrap gain} \times F_R$$

$$\text{Wrap gain} = \frac{T}{F_R} = \frac{T}{T[\cos(\beta + \gamma) - \cos(\alpha - \gamma)]}$$

$$\text{Wrap gain} = \frac{1}{\cos(\beta + \gamma) - \cos(\alpha - \gamma)}$$



有时、由于机器的机械设计限制或需要具备适用于张力传感器的适当分力、需要倾斜安装张力传感器。
倾斜安装可增加自重力的分力、并修正分力、如图所示。

注意

计算时重要的是要将角度置入方程中并使用相对于水平面的正确符号。

D.7 使用单一张力传感器时的力计算

某些情况下、仅使用安装在滚轴一端的单一张力传感器就足以测量张力。不过、应在两端为辊提供支撑。

D.7.1 最常见的简单解决方案

最常见且最简单的解决方案就是带材均匀分配并集中于滚轴上的水平安装。

只要两端对滚轴进行支撑、[第 D.6 节 安装备件、计算力和计算包角增益](#)中提供的计算便有效。注意、输出信号是一个总和。

注意

单一张力传感器测量精度很大程度上取决于力中心的确定质量。由于横向应力分配通常有些不均匀、所以很难完成。但是、张力传感器将产生稳定、可重复性测量。

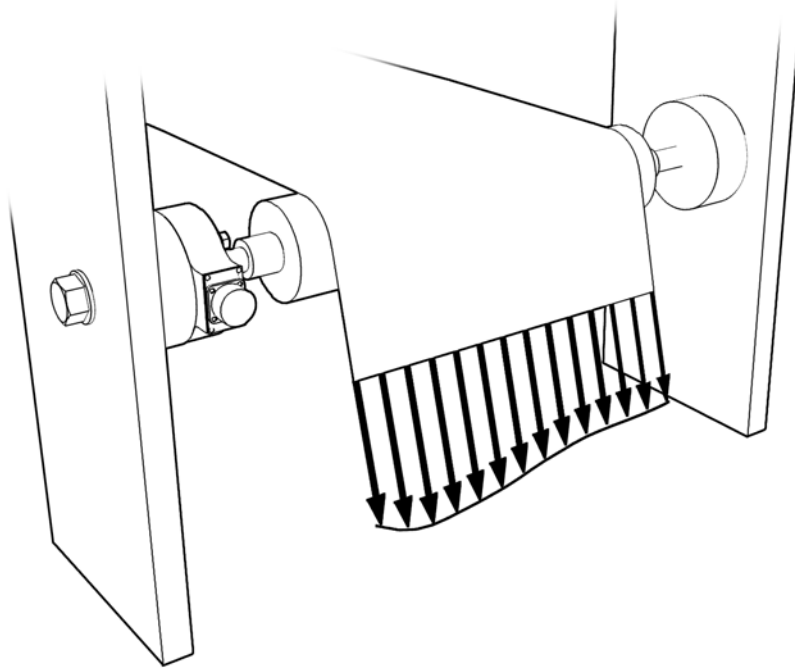
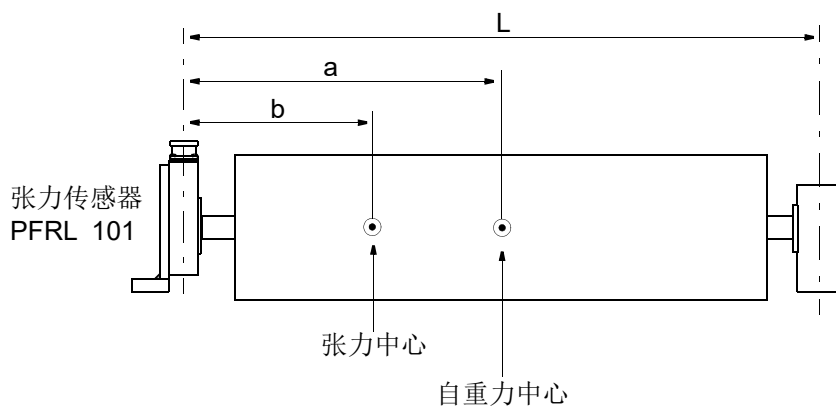


图 D-2. 横向应力分配

D.7.2 带材未集中于滚轴时力的计算

当带材未集中于滚轴时、将下列计算用于水平和倾斜安装。

应用于张力传感器的力与张力中心和张力传感器中心线之间的距离成比例。



计算过程:

1. 水平安装还是倾斜安装?
2. 计算 F_R 和 F_{RT} 、请参阅第 D.6 节 安装备件、计算力和计算包角增益。
3. 使用以下方程:

$$\text{单个张力传感器的 } F_R = F_R \times \frac{L-b}{L}$$

$$\text{单个张力传感器的 } F_{RT} = F_{RT} \times \frac{L-a}{L}$$

$$\text{单一张力传感器 } F_{R\text{tot}} = \text{单一张力传感器 } F_R + \text{单一张力传感器 } F_{RT}$$

其中:

L = 张力传感器中心线和对侧轴承中心线之间的距离

a = 自重力中心与张力传感器中心线之间的距离

b = 张力中心与张力传感器中心线之间的距离

D.8 安装张力传感器

1. 将轴承安装在张力传感器内。

注意

使用不会损坏轴承或张力传感器的工具和材料。

注意

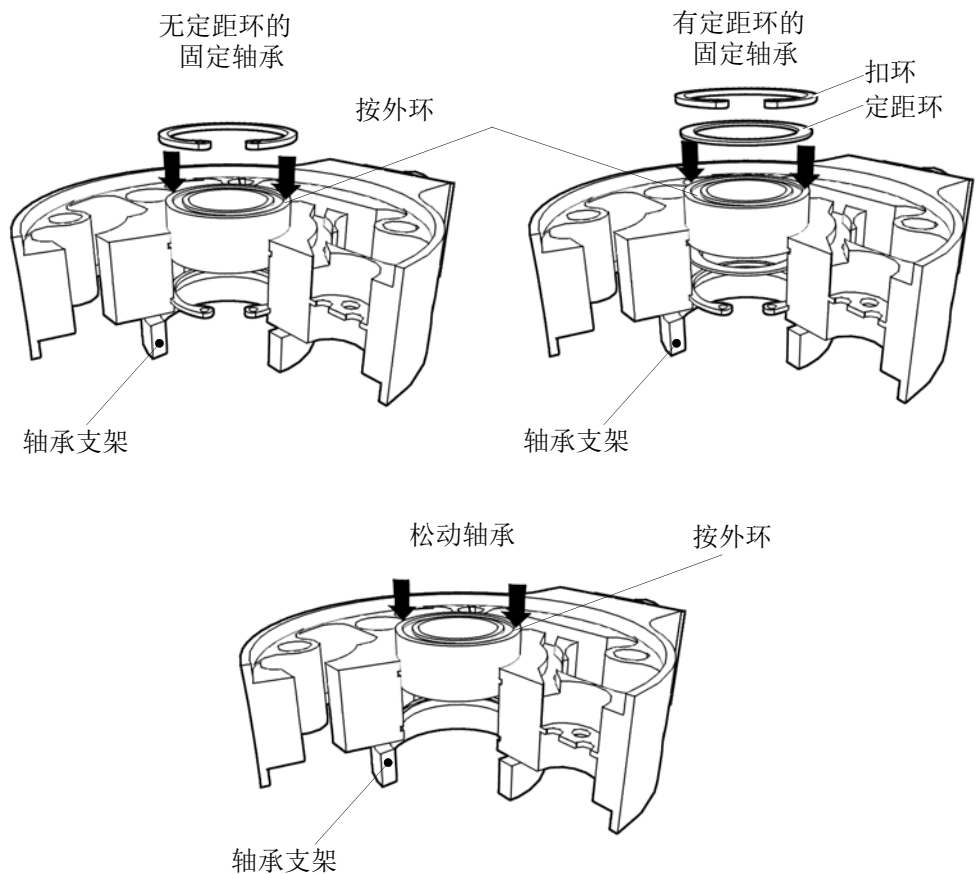
用扣环将一个轴承锁定入位、而另一个轴承只按入正确位置、以允许轴向扩展。

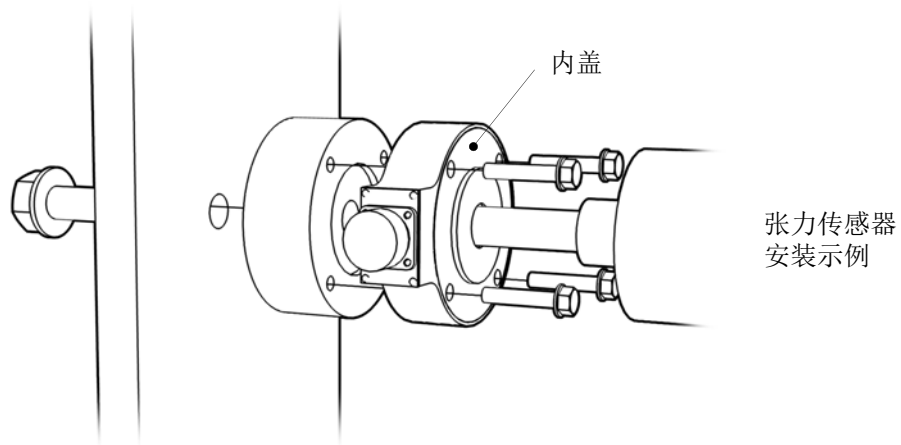
- a. 将一个扣环安装到张力传感器。
- b. 布置轴承支架、如下图所示。
- c. 将轴承按到正确的位置。

注意

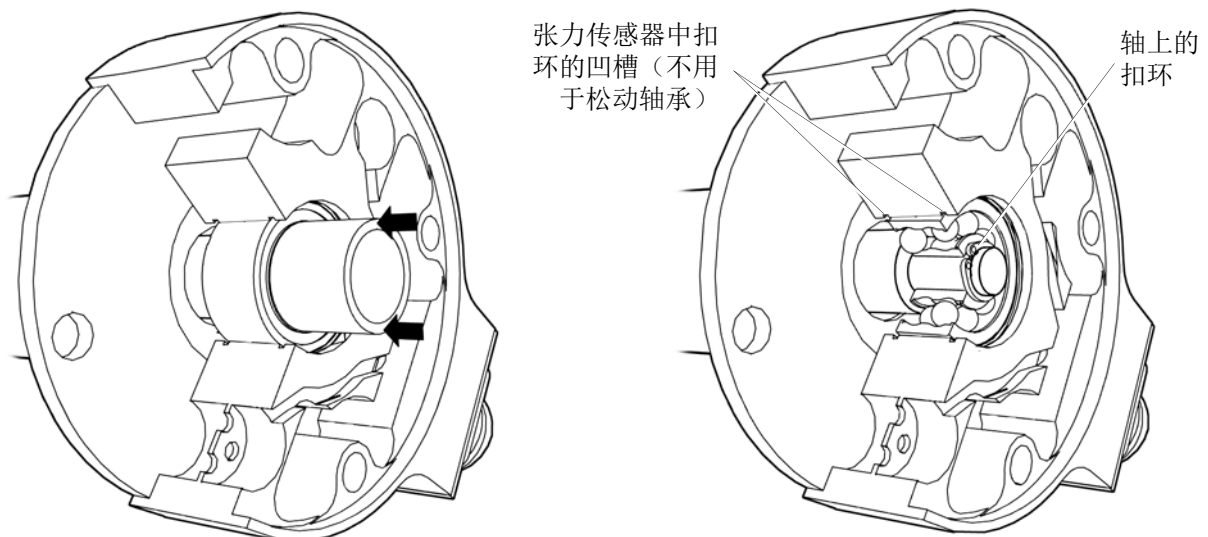
轴承座只有轻微的过盈配合、因此、不应使用强力。

- d. 将另一个扣环安装到张力传感器内。





2. 如有必要、安装垫圈和轴封。
3. 将张力传感器内盖按入位、并将四颗安装螺丝装入安装孔。
4. 将张力传感器按到轴上（只按轴承的内环）。

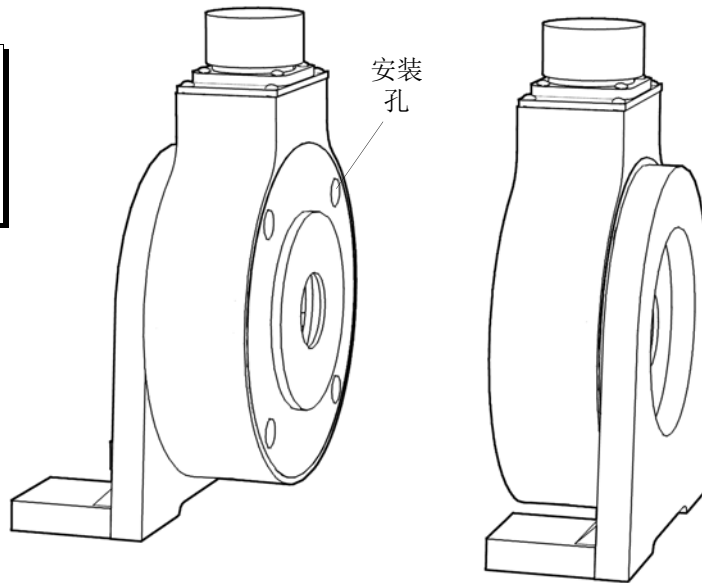


5. 将轴承的扣环安装到轴上。
将外盖按入位。
6. 将带有张力传感器的测量辊置于机器中的正确位置。
轴承松动的压力传感向辊移动、轴承松动的压力传感向辊移动、
目的是减小总长、以便安装带有张力传感器的测量辊。
辊入位后、将轴承松动的张力传感器拉回至适当位置。
7. 利用四颗安装螺丝安装每个张力传感器。
（紧固扭矩按照制造商的建议）
8. 如有必要、调整轴封。

D.8.1 通过支架安装

可选支架是为了便于安装到水平面上。

要达到最佳的测量方向、在对支架钻孔之前、将张力传感器转到一个合适的位置。



使用支架安装的可能方式。

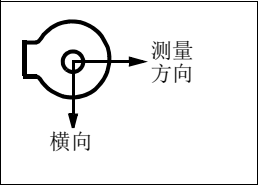
1. 标记安装孔的位置。
2. 按照第 D.18 节 尺寸图、3BSE010457、修订版 B 中的说明钻孔并切螺纹。
3. 按照第 D.8 节 安装张力传感器中的说明进行安装。

D.8.2 张力传感器的螺丝安装

应按照图 D-1 使用螺丝安装张力传感器。

注意

应根据制造商的建议拧紧螺丝。



对于无大的横向力或过载的一般应用、强度等级为 8.8 的螺丝足够满足要求。

在可能出现大的横向力或过载的应用中、建议使用强度等级为 12.9 和更大拧紧扭矩的螺丝。

在安装之前、检查安装表面是否干净、平直、例如、无毛刺及其他损坏。

表 D-1. 安装螺丝

张力传感器 PFR L 101	螺丝尺寸
A	M8 (5/16 UNC)
B	M8 (5/16 UNC)
C	M10 (3/8 UNC)
D	M12 (1/2 UNC)

D.8.3 布置张力传感器的电缆

电缆必须用夹子夹好、防止有通过电缆的分力产生。

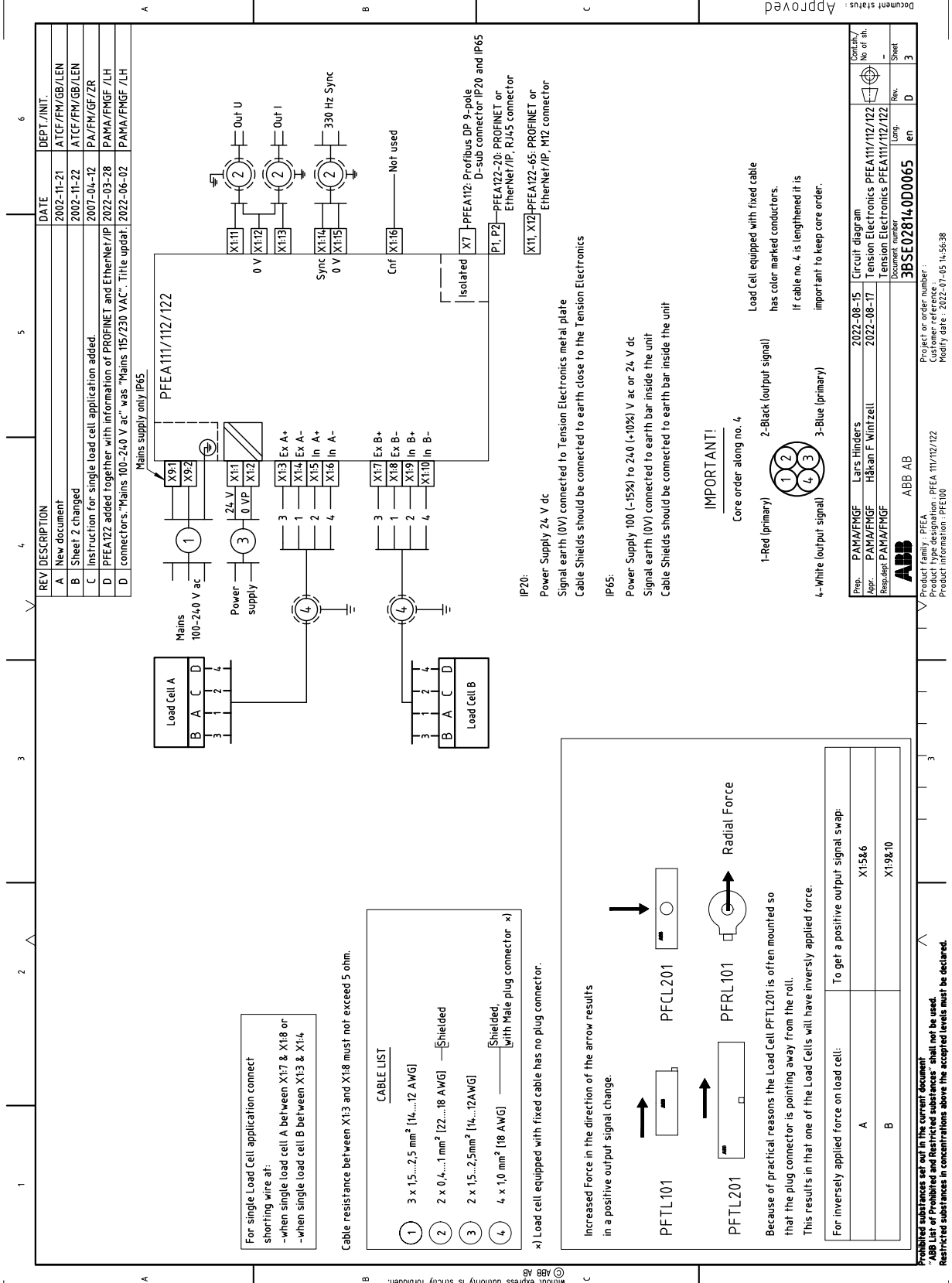
D.9 技术数据

表 D-2. 不同类型张力传感器 PFRL 101 的技术数据

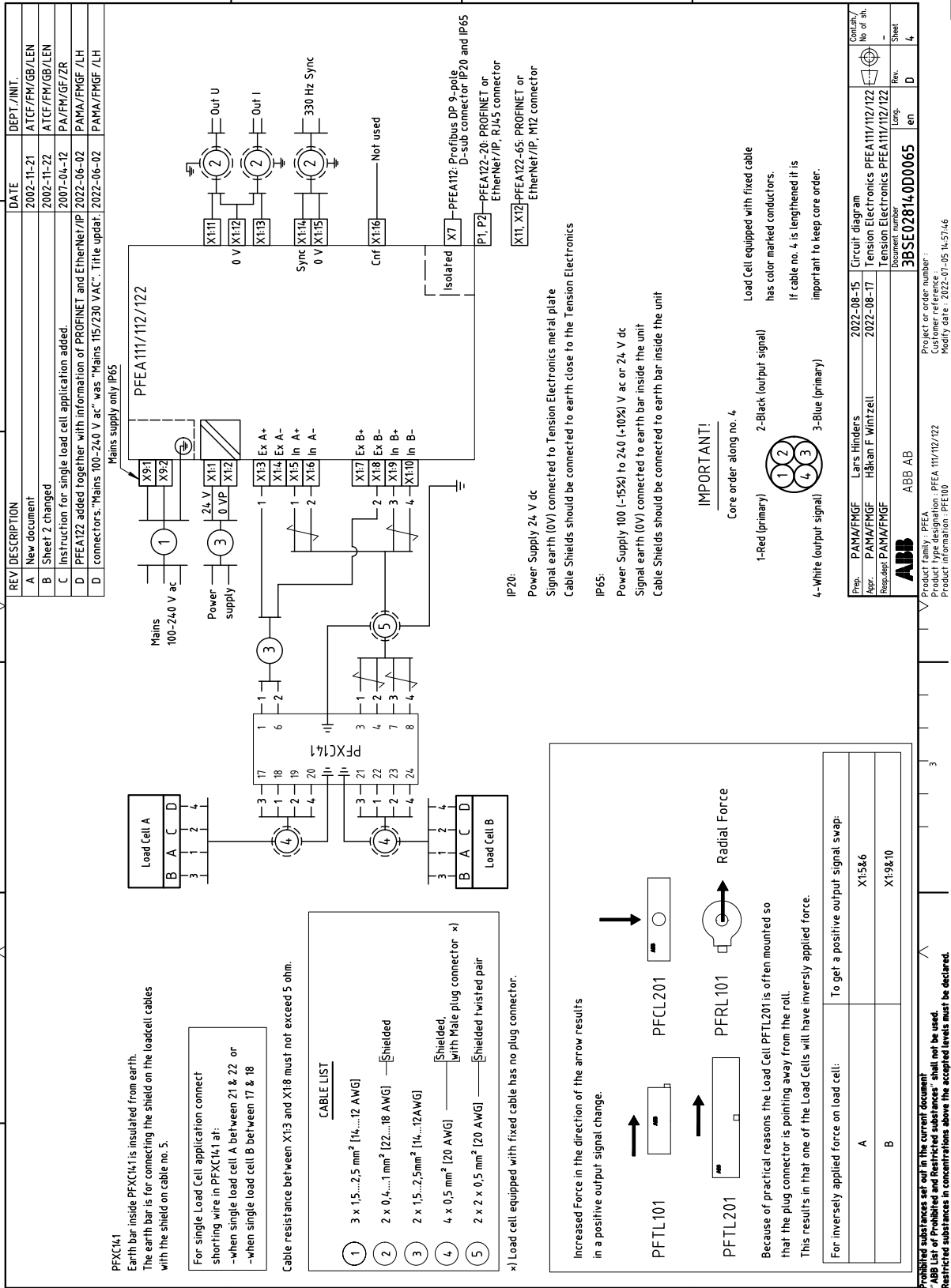
PFRL 101	类型	数据			单位
额定负载					
额定负载 F_{nom}	A	0.5 (112)			kN (lbs)
	B	1 (225)			
	C	0.5 (112)	1 (225)	2 (450)	
	D	5 (1125)			
在精度等级内可接受的横向负载 F_{Vnom}	A	2.5 (562)			
	B	3 (674)			
	C	1.25 (281)	2.5 (562)	5 (1125)	
	D	10 (2250)			
在精度等级内可接受的轴向负载 F_{Anom}	A	2.5 (562)			
	B	5 (1125)			
	C	2.5 (562)	5 (1125)	10 (2250)	
	D	25 (5625)			
过载能力					
数据无永久变化情况下测量方向上的最大负载 F_{max}	A	2.5 (562)			kN (lbs)
	B	5 (1125)			
	C	2.5 (562)	5 (1125)	10 (2250)	
	D	25 (5625)			
弹簧常数	A	50 (286)			kN/mm (1000 lbs/英寸)
	B	100 (572)			
	C	50 (286)	100 (572)	200 (1143)	
	D	500 (2858)			
机械数据					
重量	A	1.5 (3.3)			kg (lbs)
	B	2.0 (4.4)			
	C	5.0 (11)	5.0 (11)	5.0 (11)	
	D	8.5 (18.7)			

表 D-2. 不同类型张力传感器 PFRL 101 的技术数据

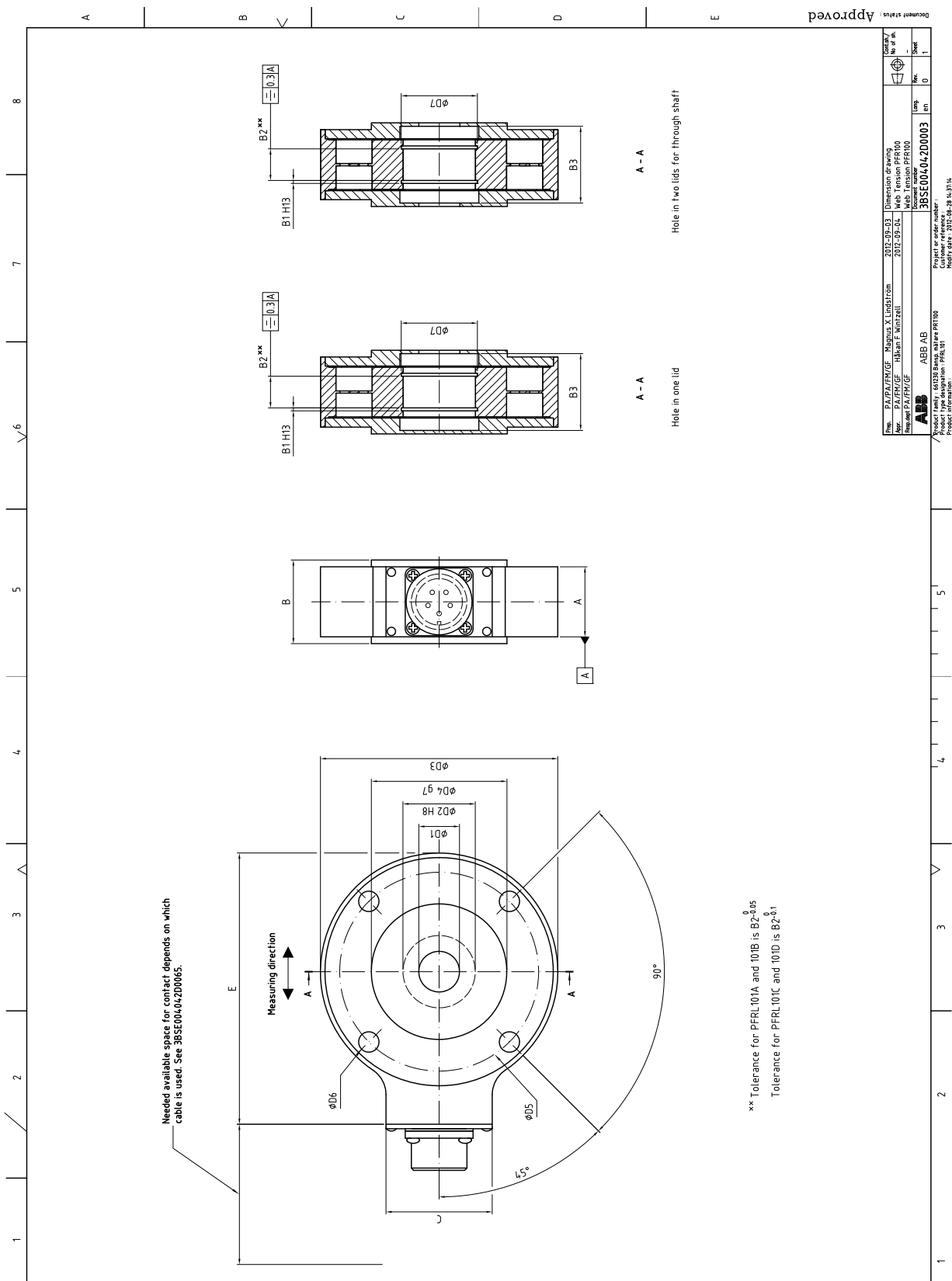
PFRL 101	类型	数据	单位
材料	A B C D	SS 2387 不锈钢、DIN X4CrNiMo 16 5。 耐腐蚀性类似于 AISI 304。	
精度			%
精度等级		± 0.5	
重复性误差		< ± 0.1	
温度补偿范围		+20 - +80 (68 - 176)	°C (°F)
零点漂移		150 (83)	ppm/K (ppm/°F)
灵敏度漂移		150 (83)	
工作温度范围		-10 - +80 (14 - 176)	°C (°F)
零点漂移		300 (167)	ppm/K (ppm/°F)
灵敏度漂移		300 (167)	
储存温度范围		-40 - +80 (-40 - 176)	°C (°F)



D.11 电缆图、3BSE028140D0065、第 4 页/共 5 页、修订版 D



D.12 尺寸图 3BSE004042D0003、第 1 页/共 2 页、修订版 0



D.13 尺寸图、3BSE004042D0003、第 2 页/共 2 页、修订版 0

1	2	3	4	5	6	7	8																
Article number	Type designation	From kN	ØD1	ØD2	ØD3	ØD4	REV DESCRIPTION	DATE	DEPT./UNIT	REV DESCRIPTION	DATE	DEPT./UNIT											
3BSE002950R0001	PFLR 101A-0.5kN Ø32 B2=14	0.5	18	32	105	60	32	37	4.7	120	88	9	33.7H12	1.3	14	34	H 2204 was 19336-171 1024 (d=20). 2205 was 19044 d=20 10251 d=25	94-05-20	SEISY/AGK/ML	94-05-20	SEISY/AGK/ML	94-05-20	SEISY/AGK/ML
3BSE002950R0011	PFLR 101A-0.5kN Ø35 B2=14	0.5	23	35	105	60	32	37	4.7	120	88	9	37 H12	1.6	14	34	H 2205 was 21904 2208 was 1907 2208 was 23007	95-06-20	SEISY/AGK/TH	95-06-20	SEISY/AGK/TH	95-06-20	SEISY/AGK/TH
3BSE002950R0002	PFLR 101A-0.5kN Ø40 B2=16	0.5	23	40	105	60	32	37	4.7	120	88	9	4.2.5H12	1.85	16	34	H New version PFR1010-5.0kN Ø25 - PFR1010-5.0kN - Ø110 add.	95-08-18	SEISY/AGK/TH	95-08-18	SEISY/AGK/TH	95-08-18	SEISY/AGK/TH
3BSE002950R0003	PFLR 101A-0.5kN Ø40 B2=16	0.5	23	40	105	60	32	37	4.7	120	88	9	4.2.5H12	1.85	16	34	C New versions included in Table Format was A3	95-09-28	SEISY/AGK/TH	95-09-28	SEISY/AGK/TH	95-09-28	SEISY/AGK/TH
3BSE002950R0004	PFLR 101A-0.5kN Ø35 B2=11	0.5	23	35	105	60	32	37	4.7	120	88	9	37 H12	1.6	11	34	D New versions incl. 3BSE00796BR2 and 3BSE00796BR2	96-03-06	SEISY/AGK/TH	96-03-06	SEISY/AGK/TH	96-03-06	SEISY/AGK/TH
3BSE002950R0004	PFLR 101A-0.5kN Ø35 B2=11	0.5	23	35	105	60	32	37	4.7	120	88	9	37 H12	1.6	11	34	E Ø D1 for 3BSE00296BR1/2 was 63	96-03-18	SEISY/AGK/TH	96-03-18	SEISY/AGK/TH	96-03-18	SEISY/AGK/TH
3BSE002950R0014	PFLR 101A-0.5kN Ø35 B2=11	0.5	23	35	105	60	32	37	4.7	120	88	9	37 H12	1.6	11	34	F Bearing recommendation incl.	96-06-20	SEISY/AGK/TH	96-06-20	SEISY/AGK/TH	96-06-20	SEISY/AGK/TH
3BSE002950R0024	PFLR 101A-0.5kN Ø35 B2=11	0.5	23/35	35	105	60	32	37	4.7	120	88	9	37 H12	1.6	11	34	G Sheet 2 added B3 added.	96-09-09	SEISY/AGK/TH	96-09-09	SEISY/AGK/TH	96-09-09	SEISY/AGK/TH
3BSE002950R0006	PFLR 101A-0.5kN Ø40 for Dead Shaft Application	0.5	23	40	105	60	32	37	4.7	120	88	9	4.2.5H12	1.85	16	34	H 1. A-dimension for PFR101A and 101B changed	96-09-09	SEISY/AGK/TH	96-09-09	SEISY/AGK/TH	96-09-09	SEISY/AGK/TH
3BSE002950R0001	PFLR 101B-1.0kN Ø40	1.0	23	40	125	60	32	37	4.7	140	106	9	4.2.5H12	1.85	16	34	I Reference for B3 changed	97-02-24	SEISY/AGK/TH	97-02-24	SEISY/AGK/TH	97-02-24	SEISY/AGK/TH
3BSE002950R0011	PFLR 101B-1.0kN Ø47	1.0	30	47	125	60	32	37	4.7	140	106	9	4.9.5H12	1.85	18	34	J 1. A-dimension for PFR101A and 101B changed	97-02-24	SEISY/AGK/TH	97-02-24	SEISY/AGK/TH	97-02-24	SEISY/AGK/TH
3BSE002950R0004	PFLR 101B-1.0kN Ø52	1.0	33	52	125	60	32	37	4.7	140	106	9	55H12	2.15	18	34	K Bearing tolerances changed HB was G8	98-01-22	SEISY/AGK/TH	98-01-22	SEISY/AGK/TH	98-01-22	SEISY/AGK/TH
3BSE002950R0015	PFLR 101B-1.0kN Ø40 for Dead Shaft Application	1.0	23	40	125	60	32	37	4.7	140	106	9	4.2.5H12	1.85	16	34	L Hole for Light Pin removed	99-11-29	SEISY/AGK/TH	99-11-29	SEISY/AGK/TH	99-11-29	SEISY/AGK/TH
3BSE002950R0006	PFLR 101B-1.0kN Ø40 for Dead Shaft Application	1.0	23	40	125	60	32	37	4.7	140	106	9	4.2.5H12	1.85	16	34	M A-dimension for PFR101A and 101B changed	10-02-23	SEISY/AGK/TH	10-02-23	SEISY/AGK/TH	10-02-23	SEISY/AGK/TH
3BSE002963R0502	PFLR 101C-0.5kN	0.5	56	80	175	100	44	50	4.7	190	152	11	83.5H12	2.65	23	46	N Reference for B3 changed	01-02-23	SEISY/AGK/TH	01-02-23	SEISY/AGK/TH	01-02-23	SEISY/AGK/TH
3BSE002963R0512	PFLR 101C-1.0kN	1.0	56	80	175	100	44	50	4.7	190	152	11	83.5H12	2.65	23	46	O 1. A-dimension for PFR101A and 101B changed	01-01-06	SEISY/AGK/TH	01-01-06	SEISY/AGK/TH	01-01-06	SEISY/AGK/TH
3BSE002963R1012	PFLR 101C-1.0kN	1.0	56	80	175	100	44	50	4.7	190	152	11	83.5H12	2.65	23	46	P 1. A-dimension for PFR101A and 101B changed	01-01-06	SEISY/AGK/TH	01-01-06	SEISY/AGK/TH	01-01-06	SEISY/AGK/TH
3BSE002963R0012	PFLR 101C-2.0kN	2.0	56	80	175	100	44	50	4.7	190	152	11	83.5H12	2.65	23	46	Q 1. A-dimension for PFR101A and 101B changed	01-01-06	SEISY/AGK/TH	01-01-06	SEISY/AGK/TH	01-01-06	SEISY/AGK/TH
3BSE002968R0002	PFLR 101D-5.0kN Ø110	5.0	77	110	225	130	50	56	4.7	240	200	14	114H13	4.15	28	52	R 1. A-dimension for PFR101A and 101B changed	12-08-28	SEISY/AGK/TH	12-08-28	SEISY/AGK/TH	12-08-28	SEISY/AGK/TH
3BSE002968R0012	PFLR 101D-5.0kN Ø110	5.0	77	110	225	130	50	56	4.7	240	200	14	129H13	4.15	31	52	S 1. A-dimension for PFR101A and 101B changed	12-08-28	SEISY/AGK/TH	12-08-28	SEISY/AGK/TH	12-08-28	SEISY/AGK/TH
3BSE002968R0003	PFLR 101D-5.0kN Ø125	5.0	77	125	225	130	50	56	4.7	240	200	14	129H13	4.15	31	52	T 1. A-dimension for PFR101A and 101B changed	12-08-28	SEISY/AGK/TH	12-08-28	SEISY/AGK/TH	12-08-28	SEISY/AGK/TH
3BSE002968R0013	PFLR 101D-5.0kN Ø125	5.0	77	125	225	130	50	56	4.7	240	200	14	129H13	4.15	31	52	U 1. A-dimension for PFR101A and 101B changed	12-08-28	SEISY/AGK/TH	12-08-28	SEISY/AGK/TH	12-08-28	SEISY/AGK/TH

× Hole in one lid 3BSE000___R___0___

Hole in two lids for through shaft 3BSE000___R___1___

×× Hole in two lids with different hole dimensions.

Units: mm

Rev. PA/PA/TH/GE Magnas X Lindt.com Dimension drawings

Rev. PA/PA/TH/GE Hilti AG Web Tension PFR000

Rev. PA/PA/TH/GE Hilti AG Web Tension PFR000

Rev. PA/PA/TH/GE Hilti AG Web Tension PFR000

Rev. PA/PA/TH/GE Hilti AG Web Tension PFR000

Rev. PA/PA/TH/GE Hilti AG Web Tension PFR000

Rev. PA/PA/TH/GE Hilti AG Web Tension PFR000

Rev. PA/PA/TH/GE Hilti AG Web Tension PFR000

Rev. PA/PA/TH/GE Hilti AG Web Tension PFR000

Rev. PA/PA/TH/GE Hilti AG Web Tension PFR000

Rev. PA/PA/TH/GE Hilti AG Web Tension PFR000

Rev. PA/PA/TH/GE Hilti AG Web Tension PFR000

Rev. PA/PA/TH/GE Hilti AG Web Tension PFR000

Rev. PA/PA/TH/GE Hilti AG Web Tension PFR000

Rev. PA/PA/TH/GE Hilti AG Web Tension PFR000

Rev. PA/PA/TH/GE Hilti AG Web Tension PFR000

Rev. PA/PA/TH/GE Hilti AG Web Tension PFR000

Rev. PA/PA/TH/GE Hilti AG Web Tension PFR000

Rev. PA/PA/TH/GE Hilti AG Web Tension PFR000

Rev. PA/PA/TH/GE Hilti AG Web Tension PFR000

Rev. PA/PA/TH/GE Hilti AG Web Tension PFR000

Rev. PA/PA/TH/GE Hilti AG Web Tension PFR000

Rev. PA/PA/TH/GE Hilti AG Web Tension PFR000

Rev. PA/PA/TH/GE Hilti AG Web Tension PFR000

Rev. PA/PA/TH/GE Hilti AG Web Tension PFR000

Rev. PA/PA/TH/GE Hilti AG Web Tension PFR000

Rev. PA/PA/TH/GE Hilti AG Web Tension PFR000

Rev. PA/PA/TH/GE Hilti AG Web Tension PFR000

Rev. PA/PA/TH/GE Hilti AG Web Tension PFR000

Rev. PA/PA/TH/GE Hilti AG Web Tension PFR000

Rev. PA/PA/TH/GE Hilti AG Web Tension PFR000

Rev. PA/PA/TH/GE Hilti AG Web Tension PFR000

Rev. PA/PA/TH/GE Hilti AG Web Tension PFR000

Rev. PA/PA/TH/GE Hilti AG Web Tension PFR000

Rev. PA/PA/TH/GE Hilti AG Web Tension PFR000

Rev. PA/PA/TH/GE Hilti AG Web Tension PFR000

Rev. PA/PA/TH/GE Hilti AG Web Tension PFR000

Rev. PA/PA/TH/GE Hilti AG Web Tension PFR000

Rev. PA/PA/TH/GE Hilti AG Web Tension PFR000

Rev. PA/PA/TH/GE Hilti AG Web Tension PFR000

Rev. PA/PA/TH/GE Hilti AG Web Tension PFR000

Rev. PA/PA/TH/GE Hilti AG Web Tension PFR000

Rev. PA/PA/TH/GE Hilti AG Web Tension PFR000

Rev. PA/PA/TH/GE Hilti AG Web Tension PFR000

Rev. PA/PA/TH/GE Hilti AG Web Tension PFR000

Rev. PA/PA/TH/GE Hilti AG Web Tension PFR000

Rev. PA/PA/TH/GE Hilti AG Web Tension PFR000

Rev. PA/PA/TH/GE Hilti AG Web Tension PFR000

Rev. PA/PA/TH/GE Hilti AG Web Tension PFR000

Rev. PA/PA/TH/GE Hilti AG Web Tension PFR000

Rev. PA/PA/TH/GE Hilti AG Web Tension PFR000

Rev. PA/PA/TH/GE Hilti AG Web Tension PFR000

Rev. PA/PA/TH/GE Hilti AG Web Tension PFR000

Rev. PA/PA/TH/GE Hilti AG Web Tension PFR000

Rev. PA/PA/TH/GE Hilti AG Web Tension PFR000

Rev. PA/PA/TH/GE Hilti AG Web Tension PFR000

Rev. PA/PA/TH/GE Hilti AG Web Tension PFR000

Rev. PA/PA/TH/GE Hilti AG Web Tension PFR000

Rev. PA/PA/TH/GE Hilti AG Web Tension PFR000

Rev. PA/PA/TH/GE Hilti AG Web Tension PFR000

Rev. PA/PA/TH/GE Hilti AG Web Tension PFR000

Rev. PA/PA/TH/GE Hilti AG Web Tension PFR000

Rev. PA/PA/TH/GE Hilti AG Web Tension PFR000

Rev. PA/PA/TH/GE Hilti AG Web Tension PFR000

Rev. PA/PA/TH/GE Hilti AG Web Tension PFR000

Rev. PA/PA/TH/GE Hilti AG Web Tension PFR000

Rev. PA/PA/TH/GE Hilti AG Web Tension PFR000

Rev. PA/PA/TH/GE Hilti AG Web Tension PFR000

Rev. PA/PA/TH/GE Hilti AG Web Tension PFR000

Rev. PA/PA/TH/GE Hilti AG Web Tension PFR000

Rev. PA/PA/TH/GE Hilti AG Web Tension PFR000

Rev. PA/PA/TH/GE Hilti AG Web Tension PFR000

Rev. PA/PA/TH/GE Hilti AG Web Tension PFR000

Rev. PA/PA/TH/GE Hilti AG Web Tension PFR000

Rev. PA/PA/TH/GE Hilti AG Web Tension PFR000

Rev. PA/PA/TH/GE Hilti AG Web Tension PFR000

Rev. PA/PA/TH/GE Hilti AG Web Tension PFR000

Rev. PA/PA/TH/GE Hilti AG Web Tension PFR000

Rev. PA/PA/TH/GE Hilti AG Web Tension PFR000

Rev. PA/PA/TH/GE Hilti AG Web Tension PFR000

Rev. PA/PA/TH/GE Hilti AG Web Tension PFR000

Rev. PA/PA/TH/GE Hilti AG Web Tension PFR000

Rev. PA/PA/TH/GE Hilti AG Web Tension PFR000

Rev. PA/PA/TH/GE Hilti AG Web Tension PFR000

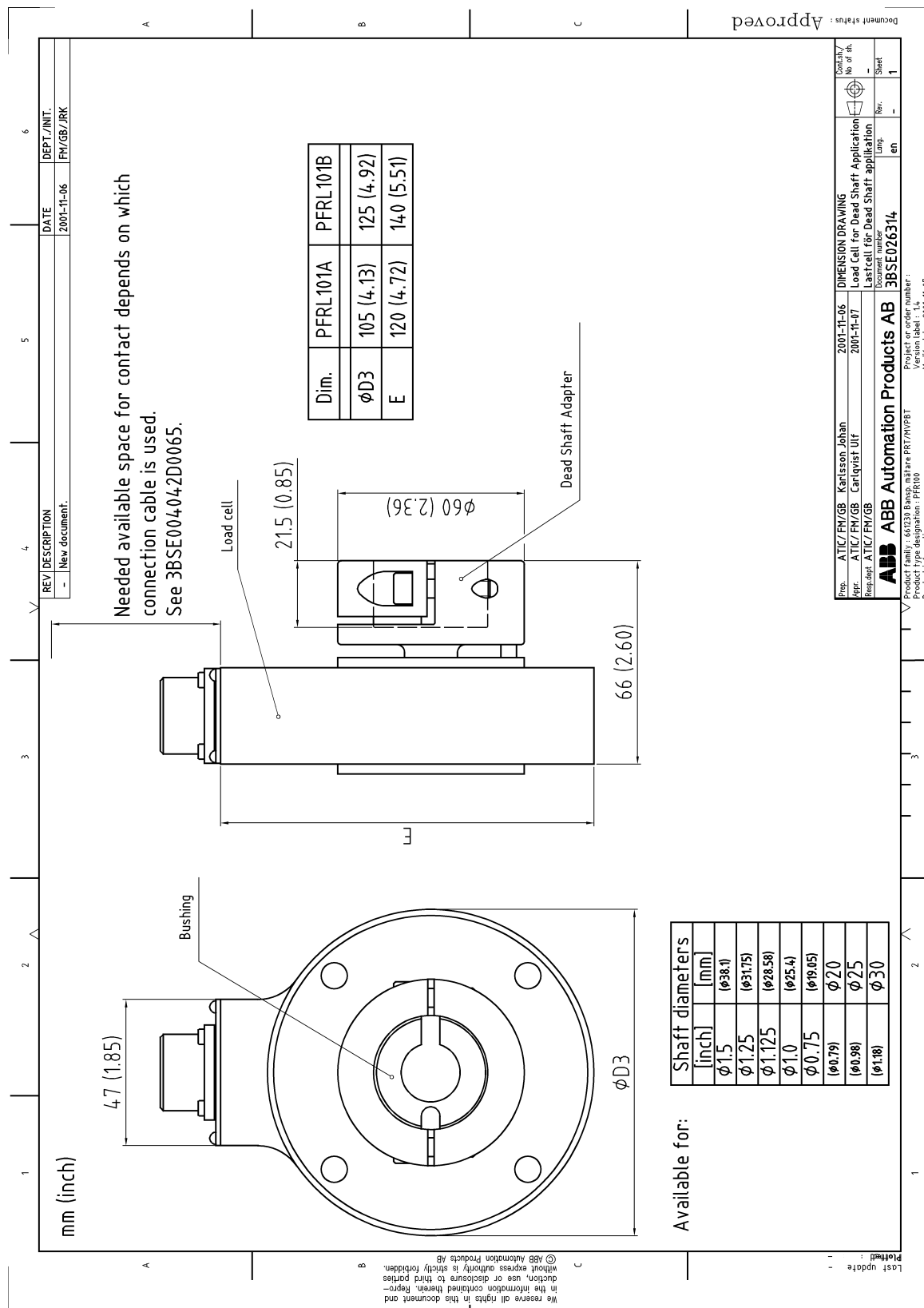
Rev. PA/PA/TH/GE Hilti AG Web Tension PFR000

Rev. PA/PA/TH/GE Hilti AG Web Tension PFR000

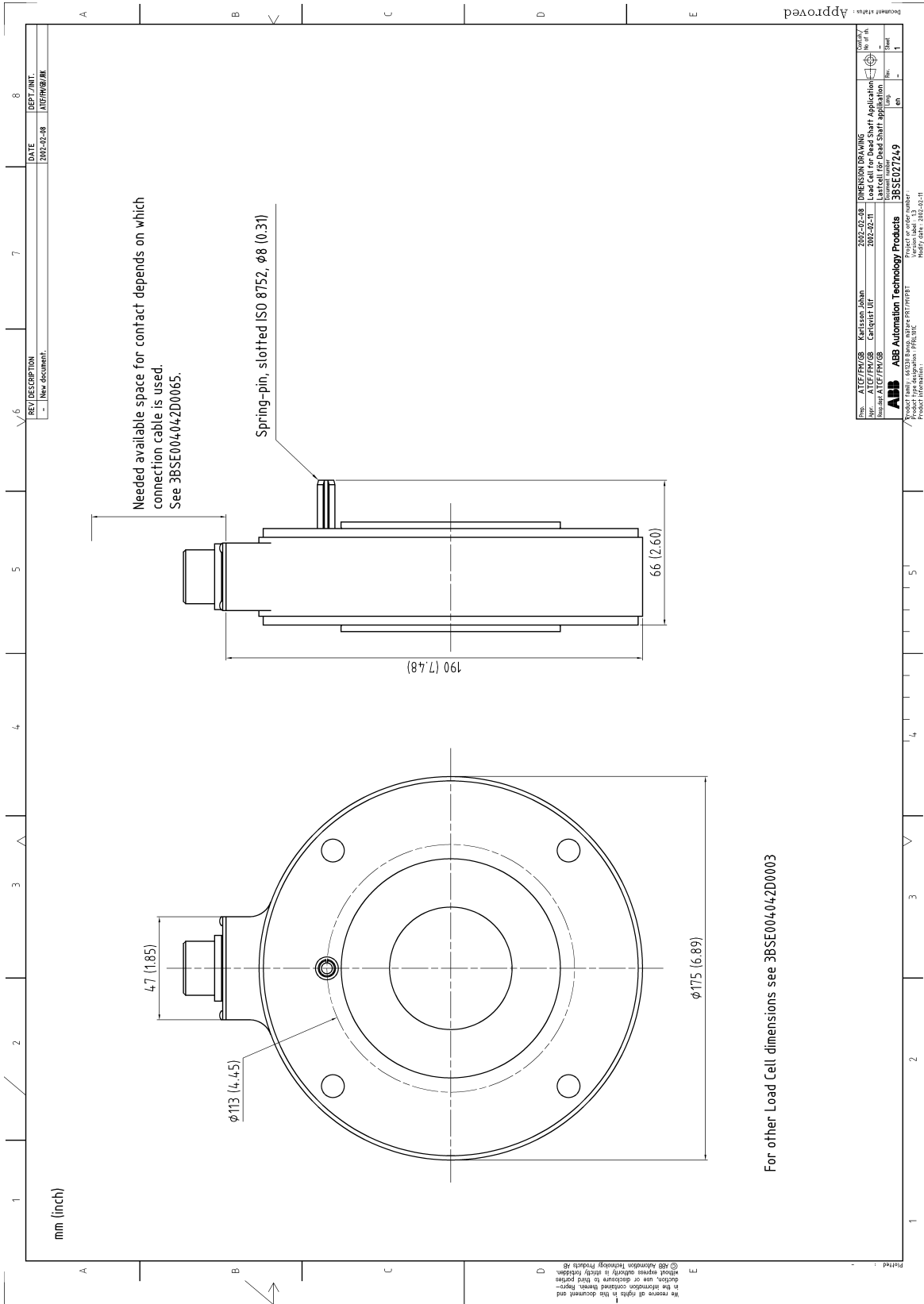
Rev. PA/PA/TH/GE Hilti AG Web Tension PFR000

Rev

D.14 尺寸图、3BSE026314、修订版 -

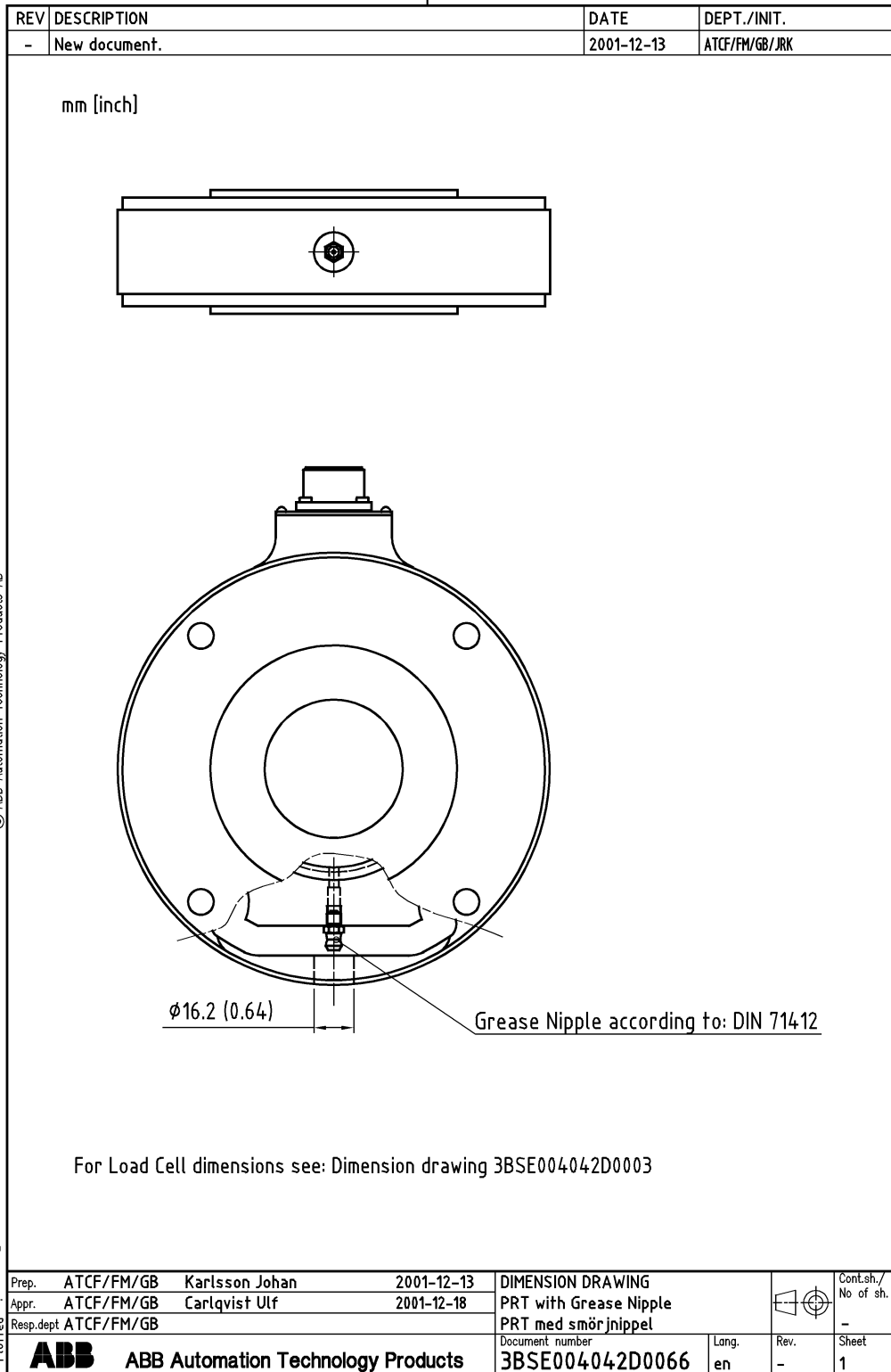


D.15 尺寸图、3BSE027249、修订版 -



D.16 尺寸图、3BSE004042D0066、修订版 -

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

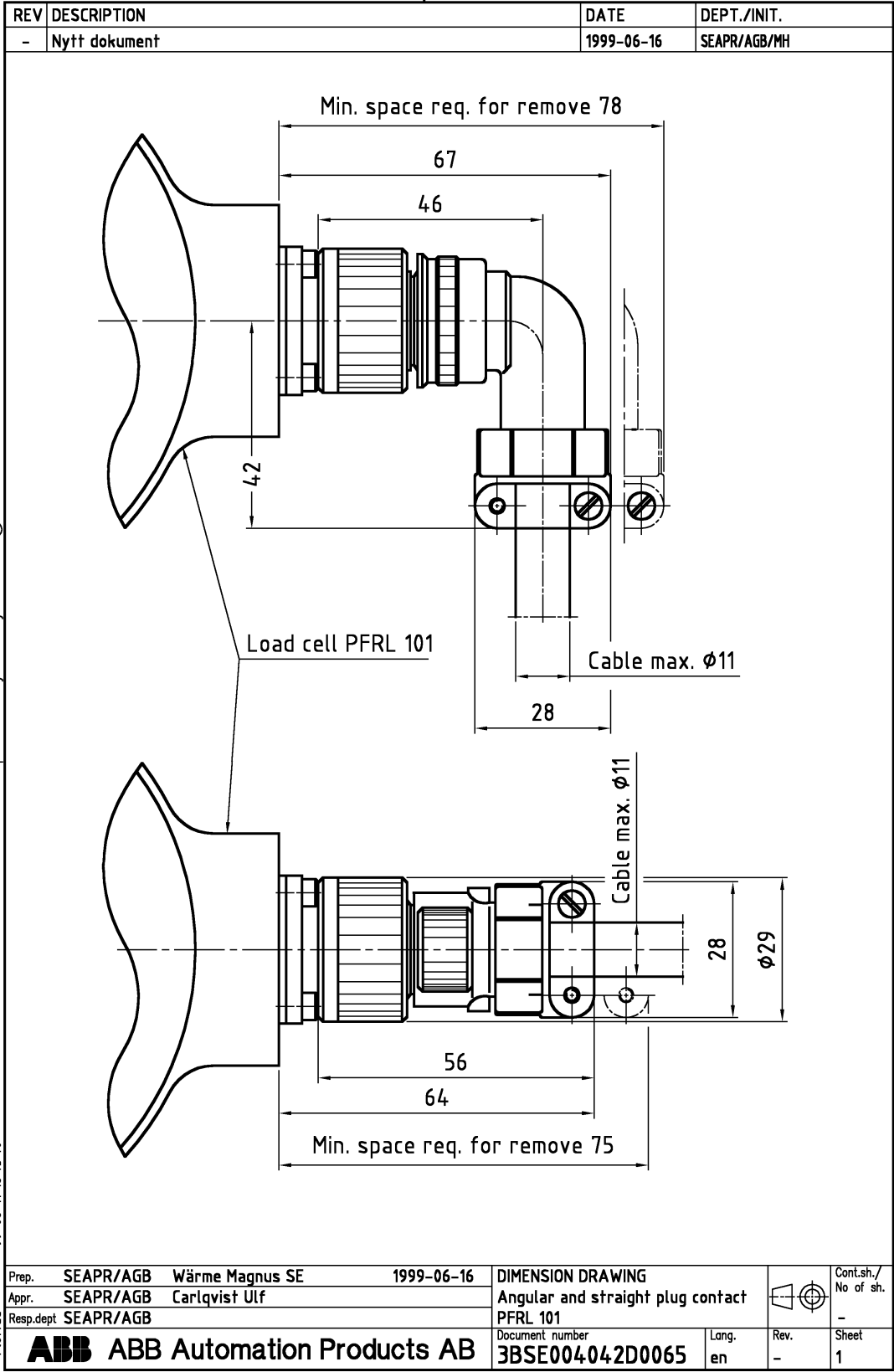


Document status : Approved

Product family : 661230 Bånspr. mätare PRT/MVPBT
Product type designation : PFRL101
Product information :

Project or order number :
Version label : 1.3
Modify date : 2001-12-18

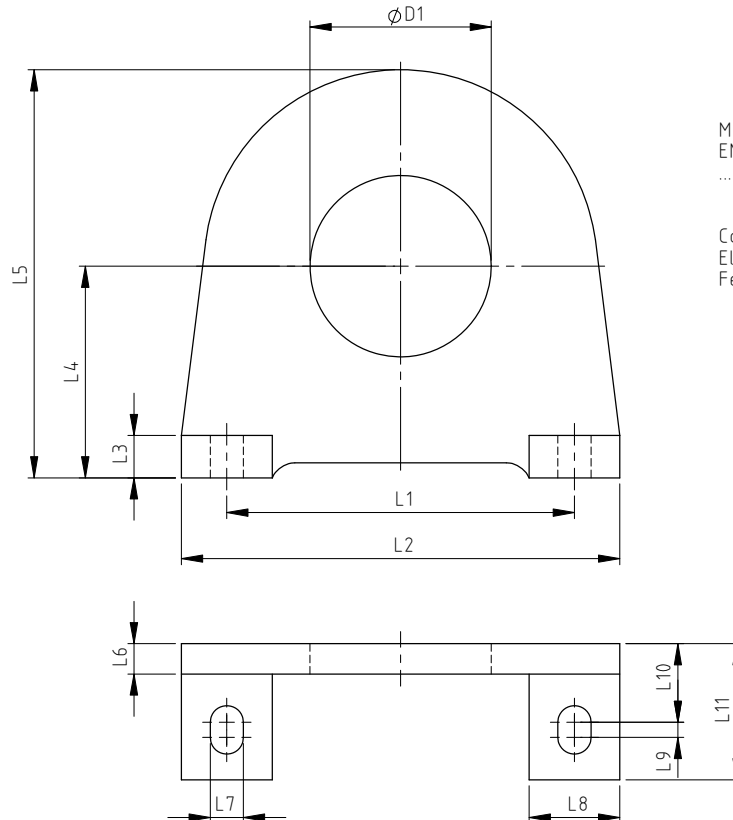
D.17 尺寸图、3BSE004042D0065、修订版 -



D.18 尺寸图、3BSE010457、修订版 B

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

-	New drawing	96-06-28	SEISY/AGK/TH
A	New material, corrosion protection and template. Updated dimensions.	2002-06-13	ATCF/FM/GB/JRK
B	CAD-format changed to SolidWorks. Material number of DIN NF BS and SS deleted.	2014-02-04	PAMP/FMGF/HG



Material: 
EN: S355MC, S355 J2G3
... or equivalent steel.

Corrosion protection:
Electro-zinkplated
Fe/Zn 12C4

Art. no.	Load cell type	ØD1 H8	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8	L9	L10	L11
3BSE003694R0001	PFRL101A PFRL101B	60	115±0,2	145	12,5	70±0,1	135	10±0,2	11	30	5	28	45
3BSE003695R0001	PFRL101C	100	195±0,2	240	22	100±0,1	190	18,5±0,2	14	45	10	40,5	65
3BSE003696R0001	PFRL101D	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. 1
Appr.	PAMP/FMGF	Håkan F Wintzell	2014-02-07				
Resp.dept	PAMP/FMGF			Document number	Lang.	Rev.	Sheet
		ABB AB		3BSE010457	en	B	1

Product familj : 661230 Bansp. mätare PRT100

Project or order number :

Document status: Approved

附录 E PFTL 101 - 设计张力传感器安装

E.1 关于本附录

本附录介绍了设计张力传感器安装的过程。

包含以下部分：

- 基本应用注意事项
- 设计张力传感器安装（分步指南）
- 安装要求
- 力和包装计算
 - 水平安装
 - 倾斜安装
 - 单侧测量
- 安装张力传感器
- 技术数据
- 图纸
 - 电缆图
 - 尺寸图
 - 装配图

E.2 基本应用注意事项

每种应用需要考虑的要求有所不同、但一些基本的注意事项可能适用于所有应用。

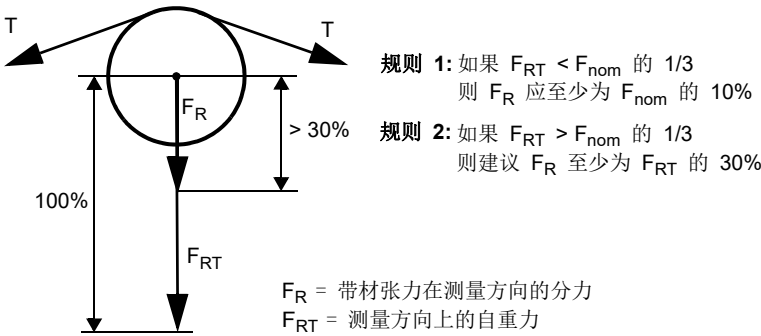
- 涉及哪些类型的工艺（造纸、转换等）？
环境是否苛刻（温度、化学品等）？
- 张力测量的目的是什么？指示还是闭环控制？
涉及任何特定精度要求吗？
- 机器设计是什么样的？是否有可能修改设计、以便适合最合适的张力传感器、
或机器设计是否固定？
- 力在滚轴上如何作用（大小和方向）？
可以通过重新设计进行更改吗？

如果彻底解决了这些问题、则安装可能非常成功。不过、所需的测量精度定义了设计张力传感器安装时的要求。

E.3 设计张力传感器安装分步指南

下述流程定义了设计张力传感器安装中涉及的主要注意事项。

- 1. 检查张力传感器数据、确保满足环境要求。
- 2. 计算垂直、水平和轴向（交叉定向）力。
- 3. 确定张力传感器的规格和方向、以便符合以下准则：
 - a. 在张力传感器的测量方向上尝试达到尽可能高的带材张力比例（不低于 10%）！
 - b. 选择负载尽可能接近额定负载的张力传感器大小！切勿在测量方向标出低于张力传感器额定负载 10% 的分力大小 F_R 。
 - c. 如果工艺中最大与最小张力之间的跨度较大、则选择张力传感器、使最大张力处于张力传感器扩充范围内（适用时）！
 - d. 建议带材张力的测量分力至少为作用于张力传感器测量方向的自重分力（滚轴重量）的 30%。该建议出于张力传感器信号的稳定性考虑、特别是在系统操作处于较大温度跨度内时。
这表示如果 $F_{RT} < F_{nom}$ 的 1/3、 F_R 应至少为 F_{nom} 的 10%。
 F_{RT} 较大时、建议最小的 F_R 至少为 F_{RT} 的 30%。



- e. 检查张力传感器数据、确保组合高度、横向和轴向力未超出限度。
4. 设计基架和/或适配器板。

E.4 安装要求

为获得特定精度、最佳可靠性和长期稳定性、依据下述要求安装张力传感器。

动态平衡测量辊至少符合
G-2.5 ISO 1940-1 级。

自校准轴承

要支持轴向扩展、可使用
SKF CARB 轴承、
或者在轴的一端使用
滑动的球面滚子轴承。
在轴的另一端使用固定
的球面滚子轴承。

安装表面必须平直、
高差不超过0.05 mm
(0.002 英寸)

稳定基座

如果驱动了测量辊、请务必
咨询 ABB、确保提供
能最大限度降低干扰风险
的解决方案。

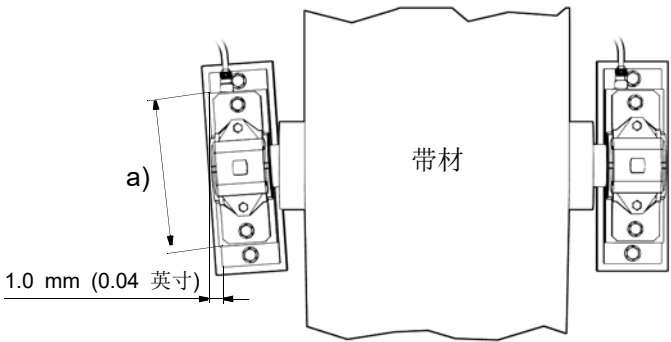
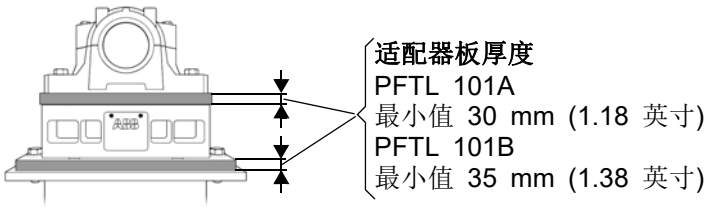
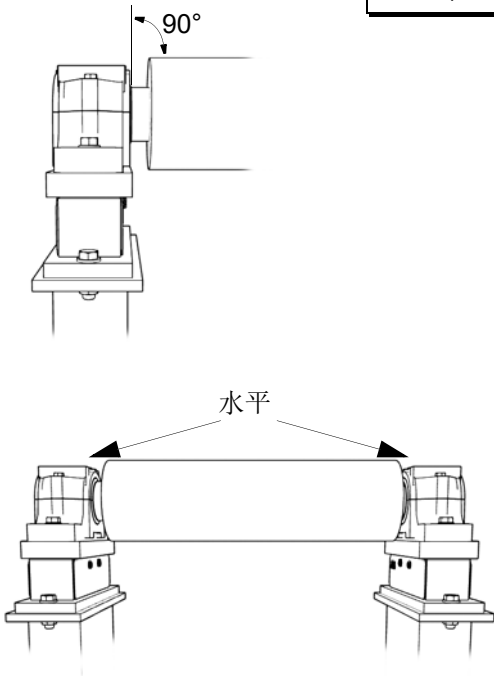
可在上部适配器板和轴承座
之间、以及下部适配器板和
基座之间放置垫片。

不得直接在张力传感器上面
或下面放置垫片。

有关正确的紧固扭矩、请参
见表 E-1。

张力传感器对准

mm (英寸)

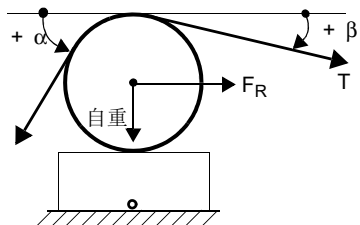


PFTL 101A/AE/AER a) 230 mm (9 英寸)
PFTL 101B/BE/BER a) 360 mm (14 英寸)

图 E-1. 安装要求

E.5 安装备件、计算力和计算包角增益

E.5.1 水平安装



大多数情况下、水平安装是最常见且最简单的解决方案。因此、如果可能、张力传感器应水平安装。

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

$$F_{RT} = 0 \text{ (自重未测量)}$$

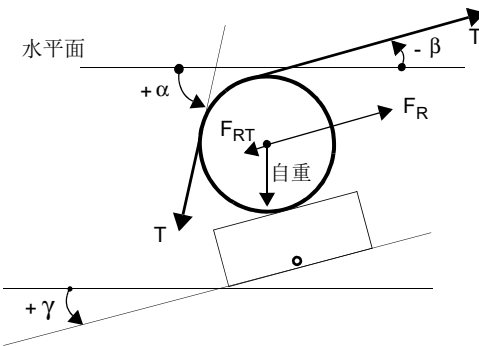
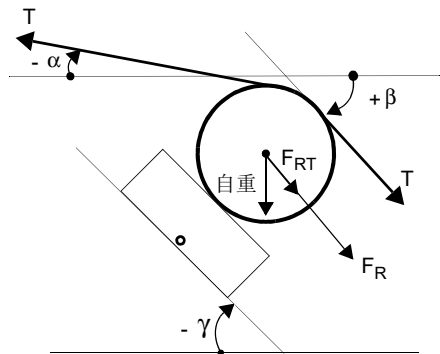
$$F_{Rtot} = F_R + F_{RT} = T \times (\cos \beta - \cos \alpha)$$

$$T (\text{Tension}) = \text{Wrap gain} \times F_R$$

$$\text{Wrap gain} = \frac{T}{F_R} = \frac{T}{T(\cos \beta - \cos \alpha)}$$

$$\text{Wrap gain} = \frac{1}{\cos \beta - \cos \alpha}$$

E.5.2 倾斜安装



有时、由于机器的机械设计限制或需要具备适用于张力传感器的适当分力、需要倾斜安装张力传感器。
倾斜安装增加测量方向的自重分力并调整分力、如图所示。

注意

计算时、需要将角度置入方程中、并且使用相对于水平面的正确符号。

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

$$F_{RT} = - \text{自重} \times \sin \gamma$$

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

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

$$T (\text{Tension}) = \text{Wrap gain} \times F_R$$

$$\text{Wrap gain} = \frac{T}{F_R} = \frac{T}{T [\cos(\beta + \gamma) - \cos(\alpha - \gamma)]}$$

$$\text{Wrap gain} = \frac{1}{\cos(\beta + \gamma) - \cos(\alpha - \gamma)}$$

E.6 使用单一张力传感器时的力计算

某些情况下、仅使用安装在滚轴一端的单一张力传感器就足以测量张力。不过、应在两端为辊提供支撑。

E.6.1 最常见的简单解决方案

最常见且最简单的解决方案就是带材均匀分配并集中于滚轴上的水平安装。

只要两端对滚轴进行支撑、[第 E.5 节 安装备件、计算力和计算包角增益](#)中提供的相同计算就有效。

注意

单一张力传感器测量精度很大程度上取决于力中心的确定质量。由于横向应力分配通常有些不均匀、所以很难完成。但是、张力传感器将产生稳定、可重复性测量。

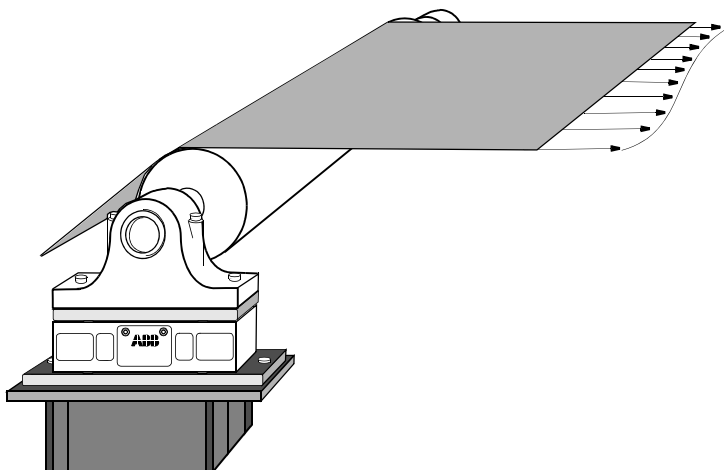
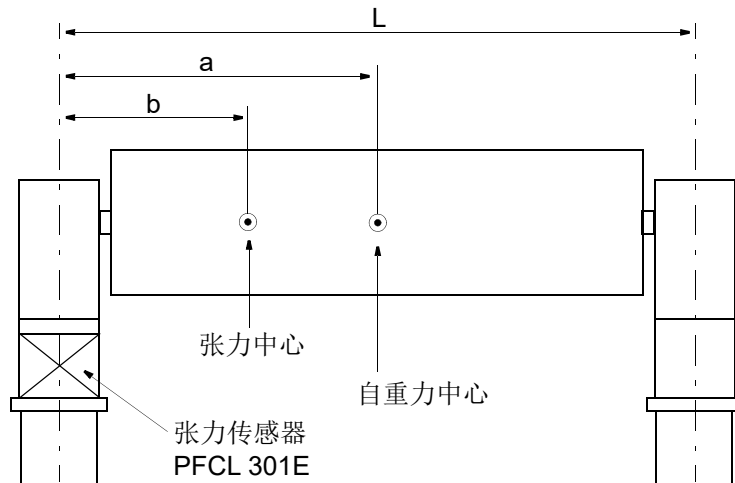


图 E-2. 横向应力分配

E.6.2 带材未集中于滚轴时力的计算

当带材未集中于滚轴时、将下列计算用于水平和倾斜安装。

应用于张力传感器的力与张力中心和张力传感器中心线之间的距离成比例、如图所示。



计算过程:

1. 水平安装还是倾斜安装?
2. 计算 F_R 和 F_{RT} 、请参阅第 E.5 节 安装备件、计算力和计算包角增益。
3. 使用以下方程:

$$\text{单个张力传感器的 } F_R = F_R \times \frac{L-b}{L}$$

$$\text{单个张力传感器的 } F_{RT} = F_{RT} \times \frac{L-a}{L}$$

$$\text{单一张力传感器 } F_{Rtot} = \text{单一张力传感器 } F_R + \text{单一张力传感器 } F_{RT}$$

其中:

L = 张力传感器中心线与相反轴承中心线之间的距离

a = 自重力中心与张力传感器中心线之间的距离

b = 张力中心与张力传感器中心线之间的距离

E.7 安装张力传感器

以下说明适用于典型的安装布置。允许符合第 E.4 节 安装要求的要求的变更。
如果有必要使用管状定位销固定张力传感器的位置、 请参阅图 E-3 中的说明。

- 1. 清洁基座和其他安装表面。
- 2. 将下部适配器板安装到张力传感器上。
以表 E-1 中给出的扭矩拧紧螺丝。
- 3. 将张力传感器和下部适配器板安装到基座上、但不要完全拧紧螺丝。
- 4. 将上部适配器板安装到张力传感器。
以表 E-1 中给出的扭矩拧紧螺丝。
- 5. 将轴承罩和辊安装到上部适配器板、但不要完全拧紧螺丝。

小心

如果操作不够小心、尤其是在辊很重的情况下、在上述操作期间有可能使张力传感器过载。操作时最具危险性的张力传感器是 PFTL 101A-0.5 kN 和 PFTL 101B-2 kN。采用倾斜安装的应用最具危险性。

- 6. 调节张力传感器、使其相互平行并与滚轴轴向方向一致。拧紧基座螺丝、请参见表 E-1。
- 7. 调整辊、以便与张力传感器的纵向成直角。拧紧上部适配器板的螺丝、请参见表 E-1。

表 E-1. 张力传感器 PFTL 101 的紧固扭矩

选项	螺丝类型	强度等级	润滑类型	尺寸	紧固扭矩 [Nm] ± 5%
1 (推荐)	合金钢螺丝 强度等级符合 ISO 898/1 的要求	12.9	润滑油	M12	136 Nm
				M16	333 Nm
				M20	649 Nm
2 (推荐)	合金钢螺丝 强度等级符合 ISO 898/1 的要求	12.9	MoS ₂	M12	117 Nm
				M16	286 Nm
				M20	558 Nm
3	不锈钢(A2-80) 或耐酸钢 (A4-80)、 强度等级依据 ISO 3506	A2-80	润滑蜡	M12	76 Nm
		或 A4-80		M16	187 Nm
				M20	364 Nm
4	不锈钢(A2-80) 或耐酸钢 (A4-80)、 强度等级依据 ISO 3506	A2-80	润滑油	M12	65 Nm
		或	或	M16	161 Nm
		A4-80	乳液	M20	313 Nm

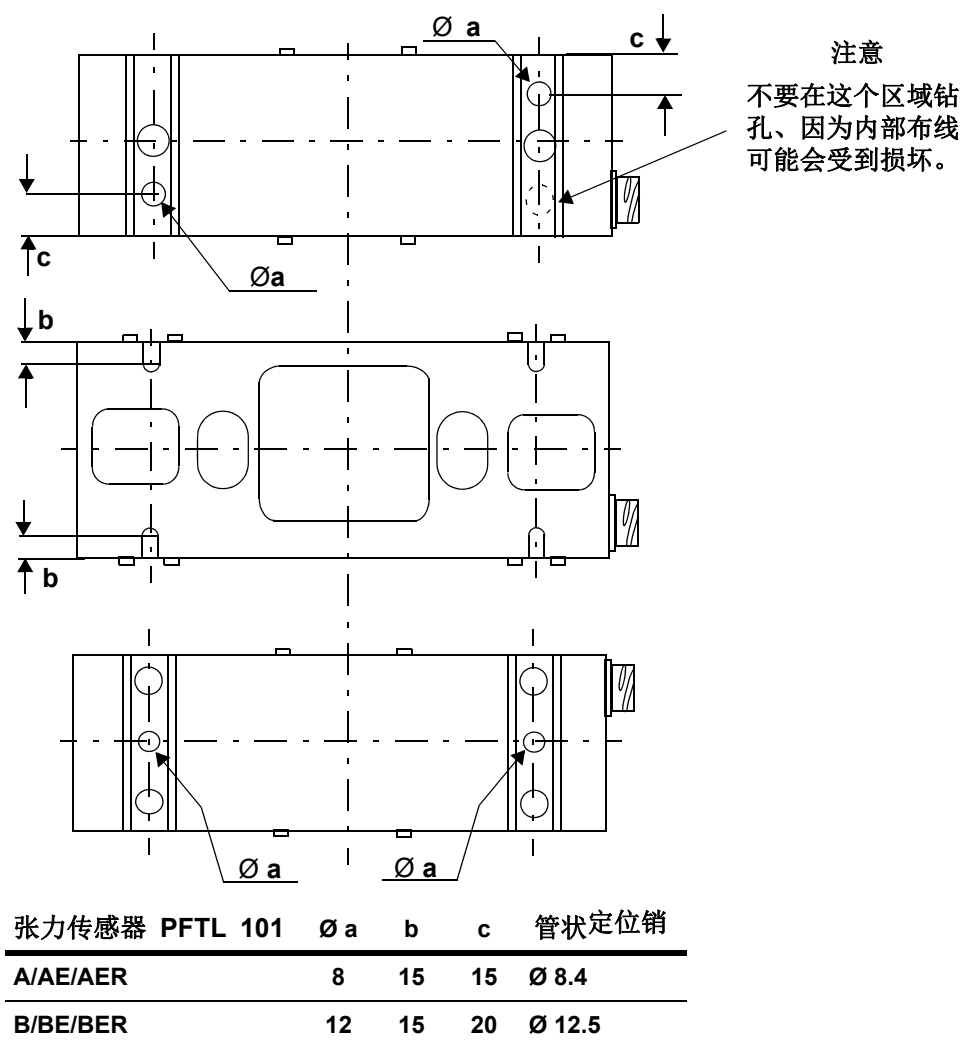


图 E-3. 钻定位销孔

E.7.1 布置张力传感器的电缆

电缆必须用夹子夹好、防止有通过电缆的分力产生。

E.8 技术数据

表 E-2. 不同型号张力传感器 PFTL 101 的技术数据

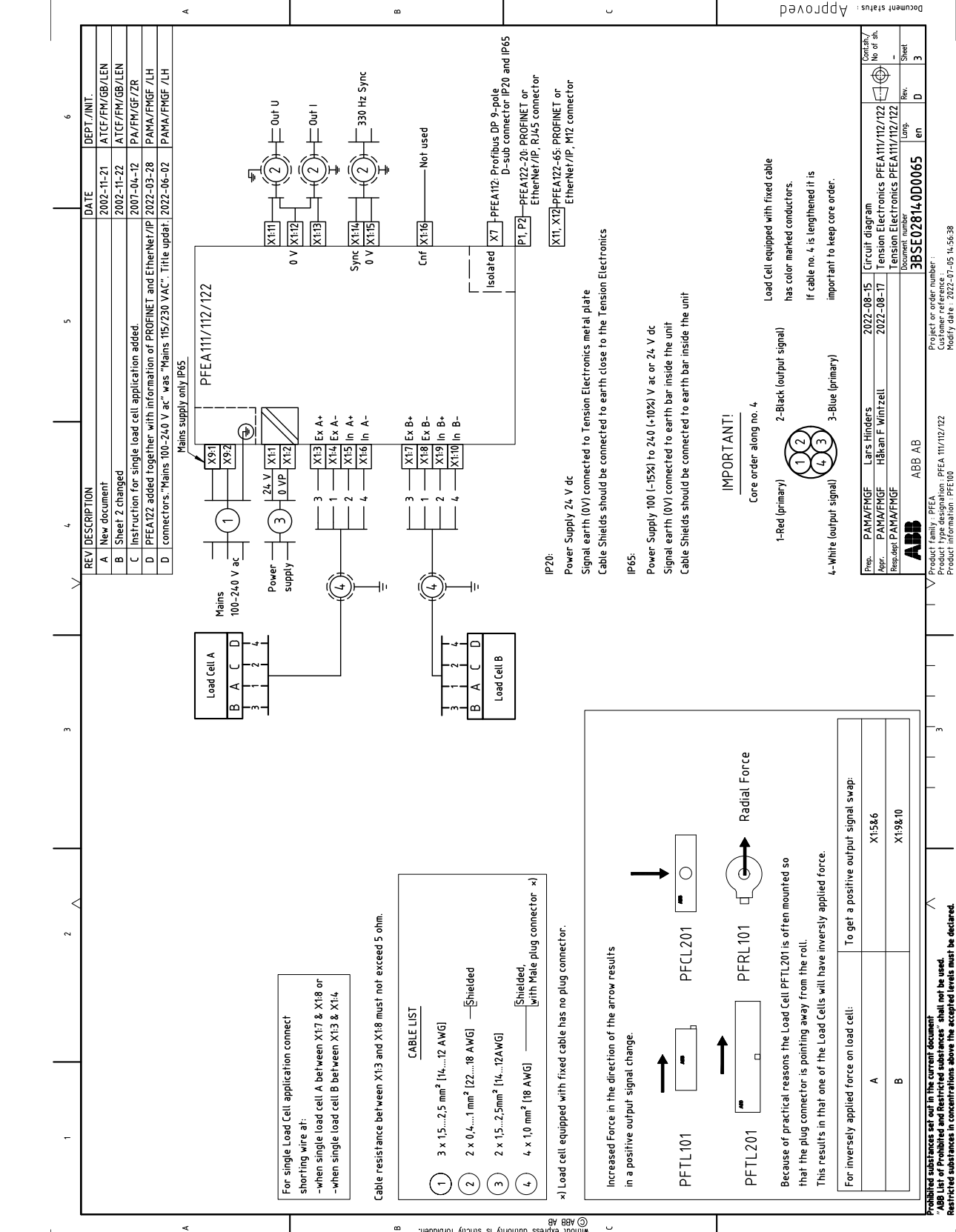
PFTL 101	类型	数据				单位
额定负载						
测量方向上的额定负载 F_{nom}	A/AE/AER	0.5 (112)	1.0 (225)	2.0 (450)		kN (lbs)
	B/BE/BER			2.0 (450)	5.0 (1120) 10.0 (2250) 20.0 (4500)	
精度范围内允许的 横向负载 F_{Vnom}	A/AE/AER	5 (1120)	10 (2250)	10 (2250)		
	B/BE/BER			30 (6740)	30 (6740) 30 (6740) 40 (9000)	
精度范围内允许的 轴向负载 F_{Anom}	A/AE/AER	2 (450)	5 (1120)	5 (1120)		
	B/BE/BER			5 (1120)	10 (2250) 10 (2250) 10 (2250)	
过载能力						
数据无永久变化情况下测量方向上的最大负载 F_{max}	A/AE/AER	2.5 (562)	5 (1120)	10 (2250)		
	B/BE/BER			10 (2250)	25 (5620) 50 (11200) 80 (18000)	
弹簧常数	A/AE/AER	32 (183)	65 (372)	130 (744)		kN/mm (1000 lbs/ 英寸)
	B/BE/BER			130 (744)	325 (1860) 650 (3718) 1300 (7440)	
机械数据						
长度	A/AE/AER	230 (9)	230 (9)	230 (9)		mm (英寸)
	B/BE/BER			360 (14)	360 (14) 360 (14) 360 (14)	
宽度	A/AE/AER	84 (3.3)	84 (3.3)	84 (3.3)		
	B/BE/BER			104 (4)	104 (4) 104 (4) 104 (4)	
高度	A/AE/AER	125 (5)	125 (5)	125 (5)		
	B/BE/BER			125 (5)	125 (5) 125 (5) 125 (5)	
重量	A/AE/AER	9 (20)	9 (20)	10 (22)		kg (lbs)
	B/BE/BER			20 (44)	21 (46) 21 (46) 23 (51)	

表 E-2. 不同型号张力传感器 PFTL 101 的技术数据

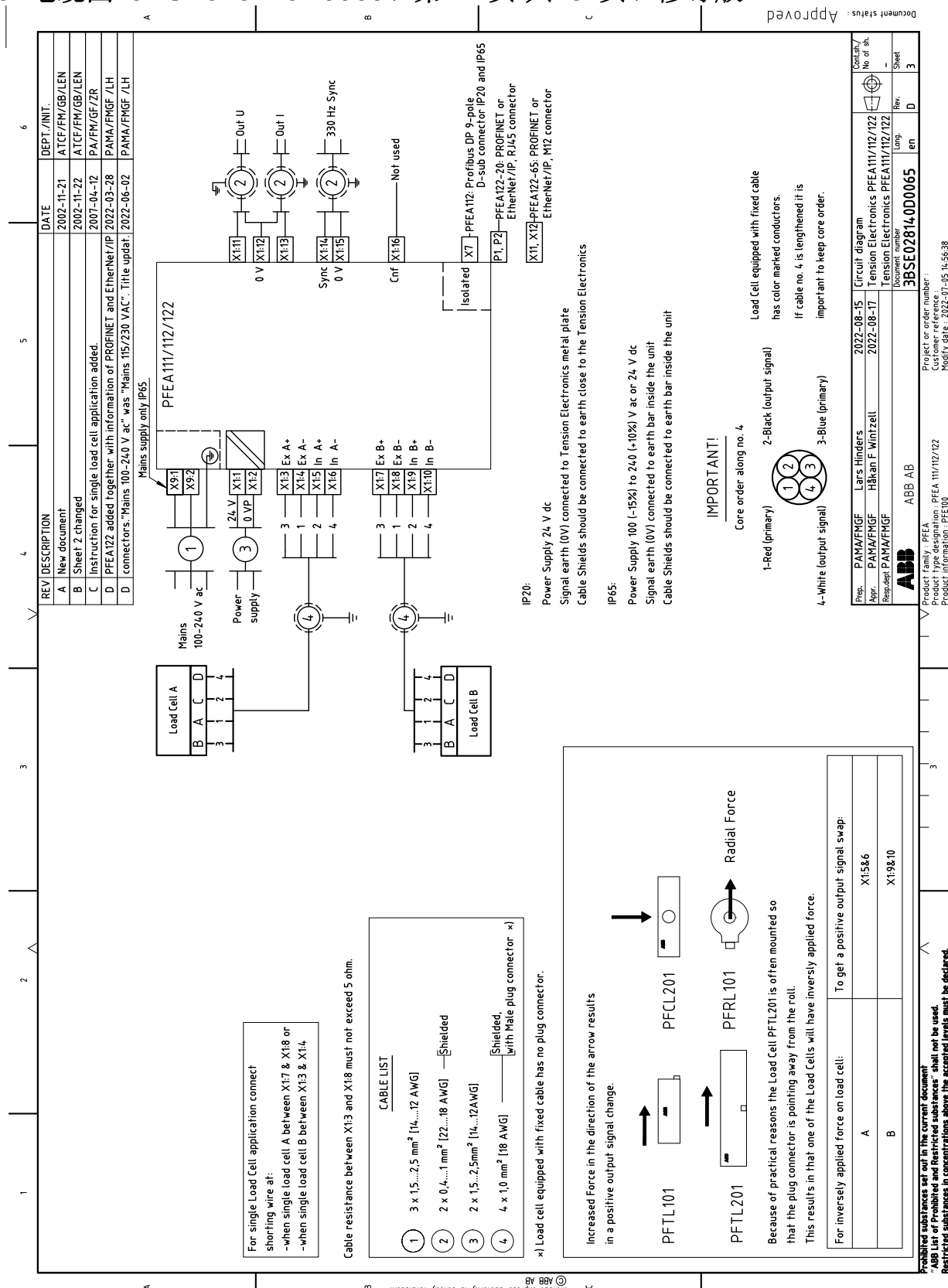
PFTL 101	类型	数据	单位
材料	A/AE/B/BE	不锈钢: SS 2383 DIN 17440 X12CrMoS17 Werkstoffnr 1.4104 AISI 430F	
	AER/BER	耐酸钢: SS 2348 DIN 17440 X2CrNiMo17 13 2 Werkstoffnr 1.4404 AISI 316L	
精度			
精度等级		± 0.5	
线性偏差		± 0.3	%
重复性误差		< ± 0.05	
磁滞		<0.2	
温度补偿范围	A/AE/AER	+20 - +80 (68 - 176)	°C (°F)
零点漂移	B/BE/BER	30/80 ⁽¹⁾ (17/44 ⁽¹⁾)	ppm/K (ppm/F)
灵敏度漂移		150 (83)	
工作温度范围		- 10 - +105 (14 - 221)	°C (°F)
零点漂移		50/100 ⁽¹⁾ /(28/56 ⁽¹⁾)	ppm/K (ppm/F)
灵敏度漂移		250 (139)	
储存温度范围		- 40 - +105 (- 40 - +105)	°C (°F)
防护等级	A/B	IP 65	符合 EN 60 529 要求
	AE/BE	IP 66	
	AER/BER	IP 66/67	

(1) PFTL 101AER -0.5 kN/ -1.0 kN

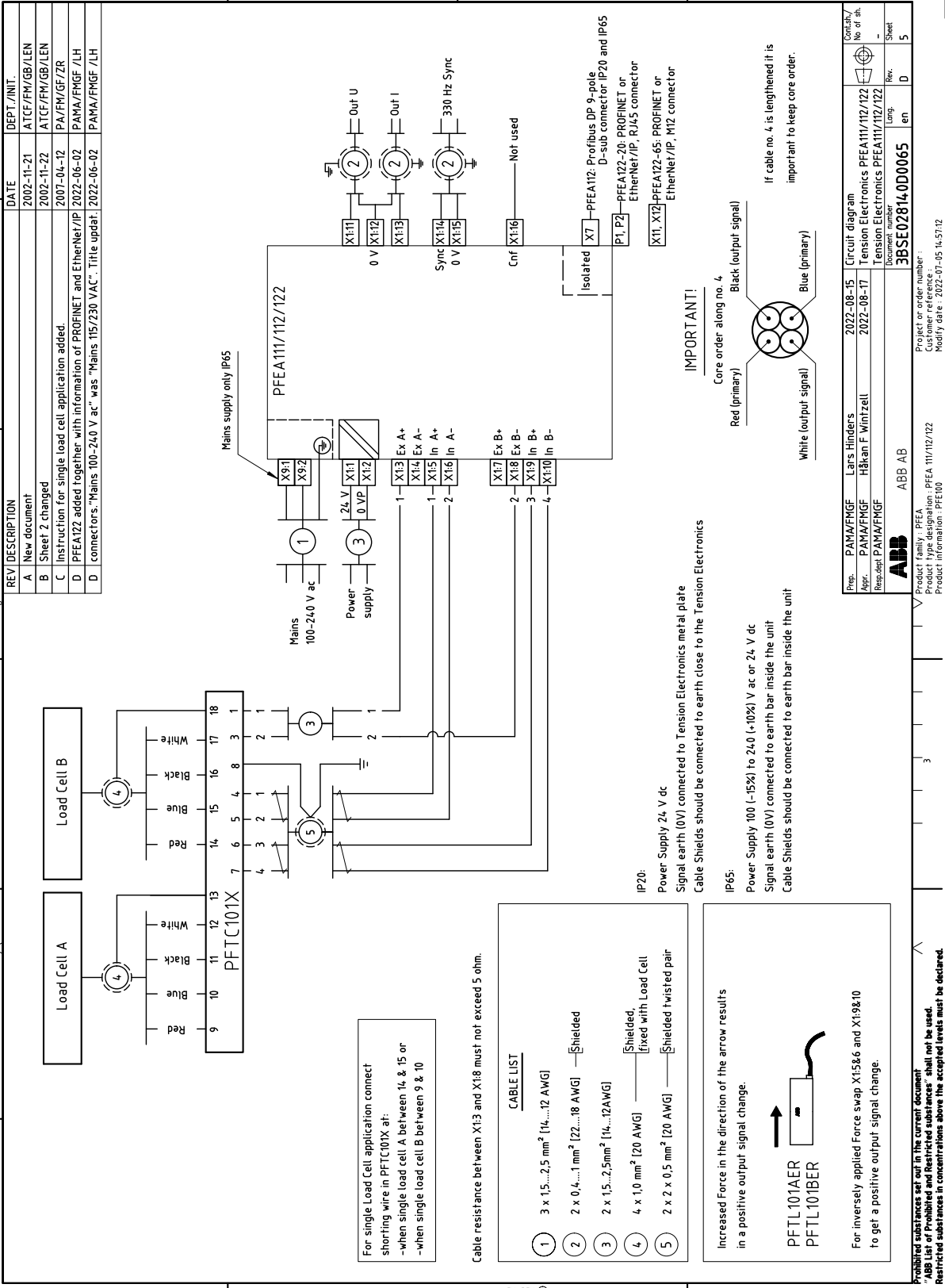
E.9 电缆图 3BSE028140D0065、第 3 页/共 5 页、修订版 D



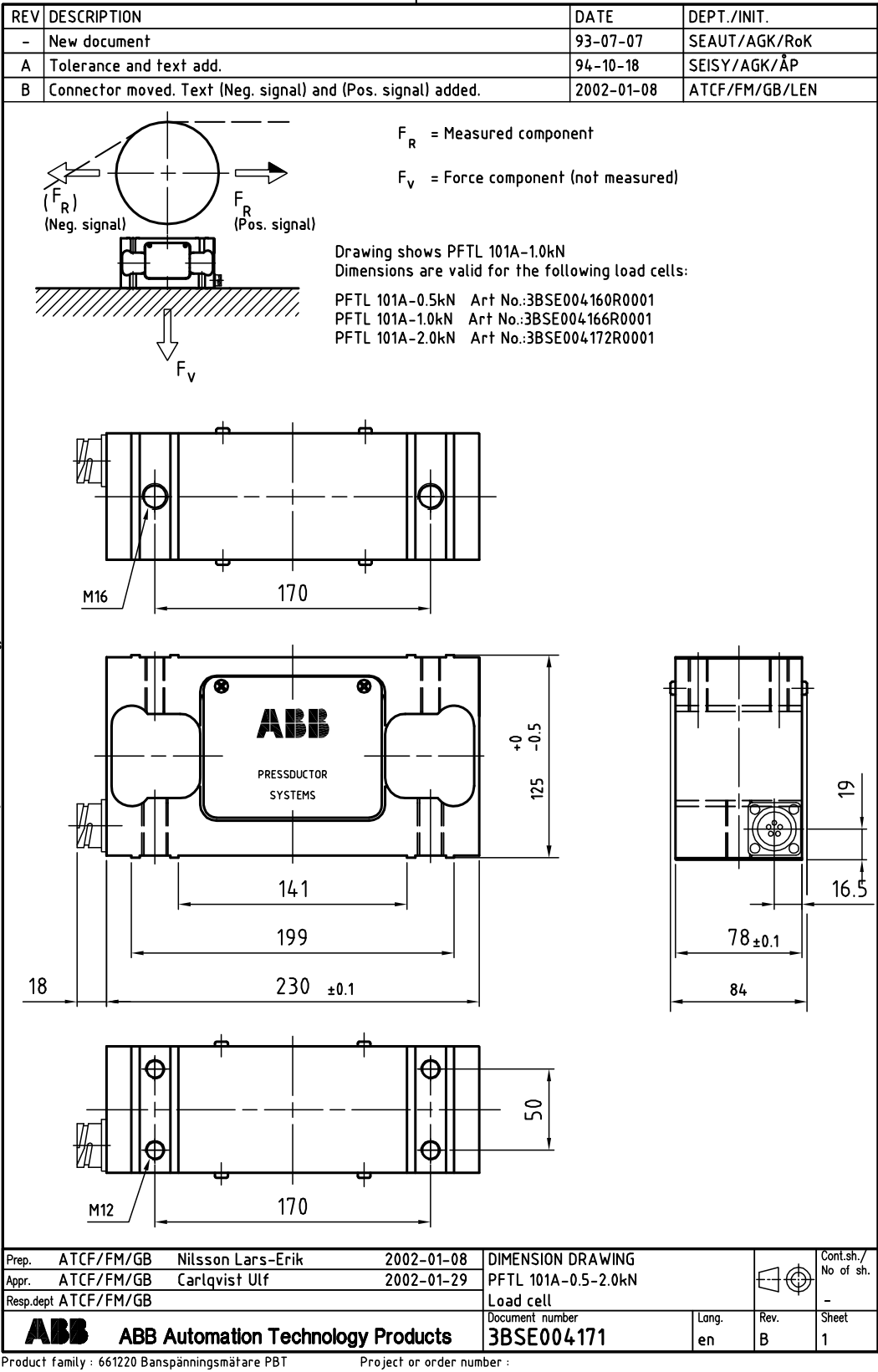
E.10 电缆图 3BSE028140D0065、第 4 页/共 5 页、修订版 D



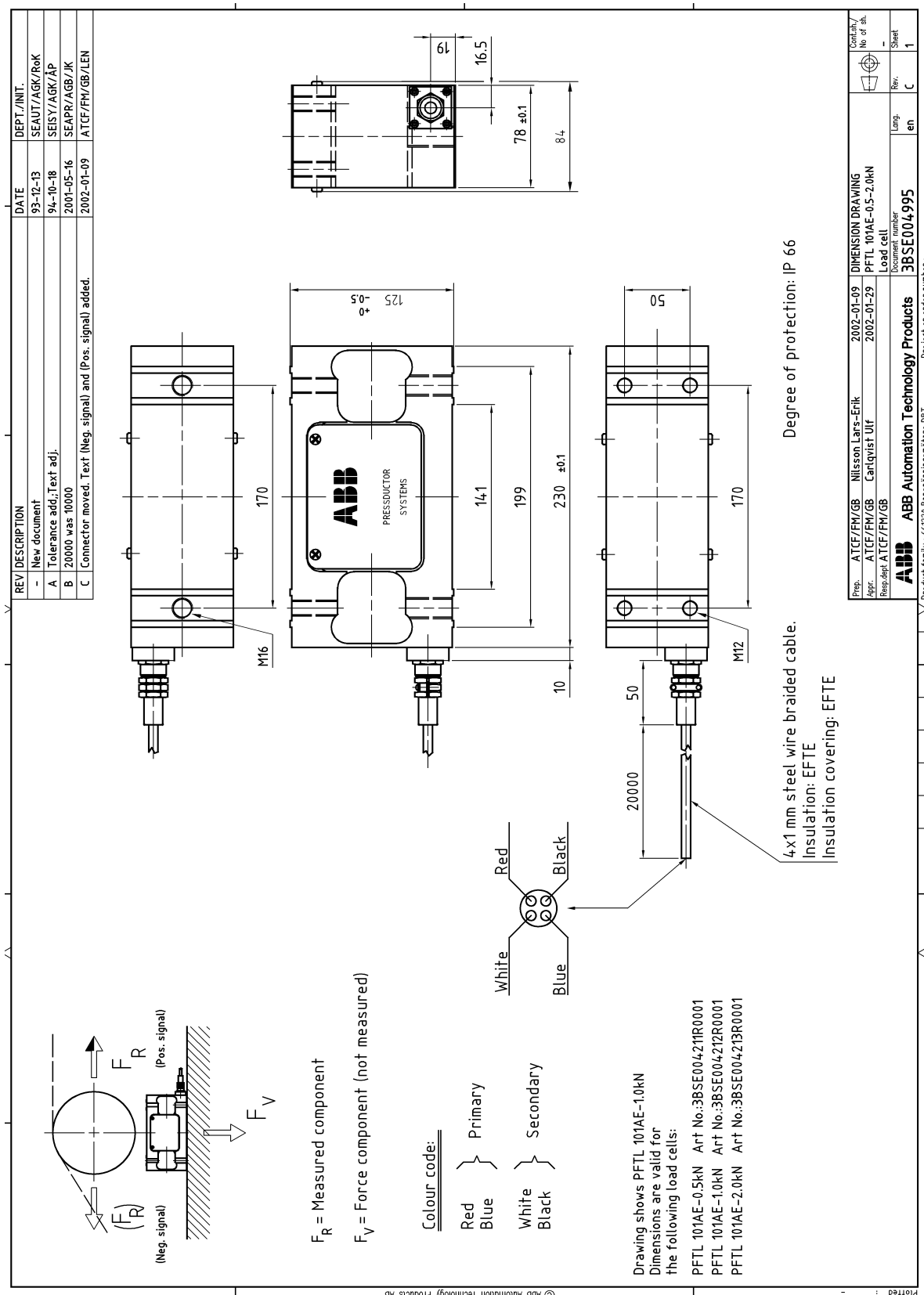
E.11 电缆图 3BSE028140D0065、第 5 页/共 5 页、修订版 D



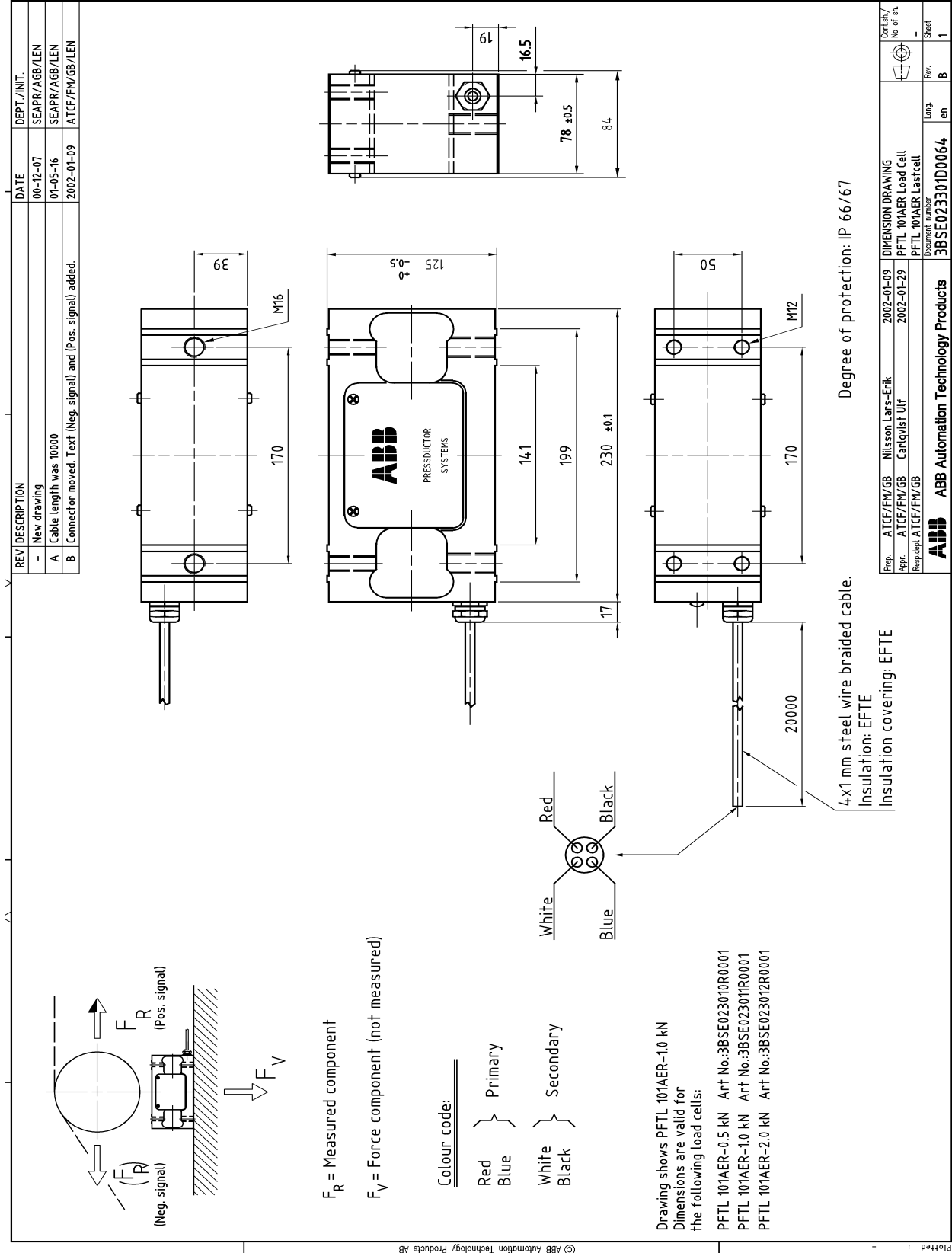
E.12 尺寸图、3BSE004171、修订版 B



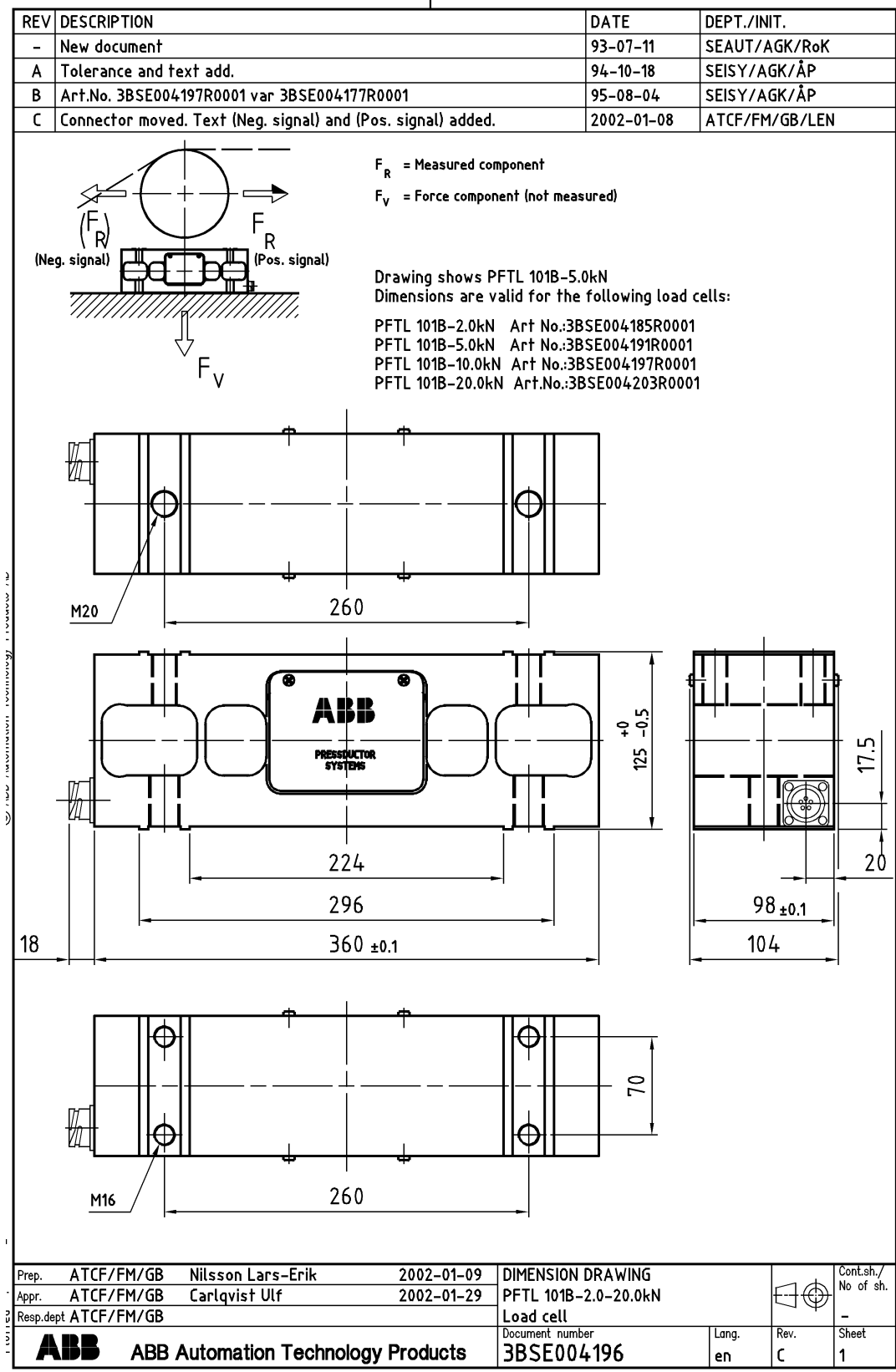
E.13 尺寸图、3BSE004995、修订版 C



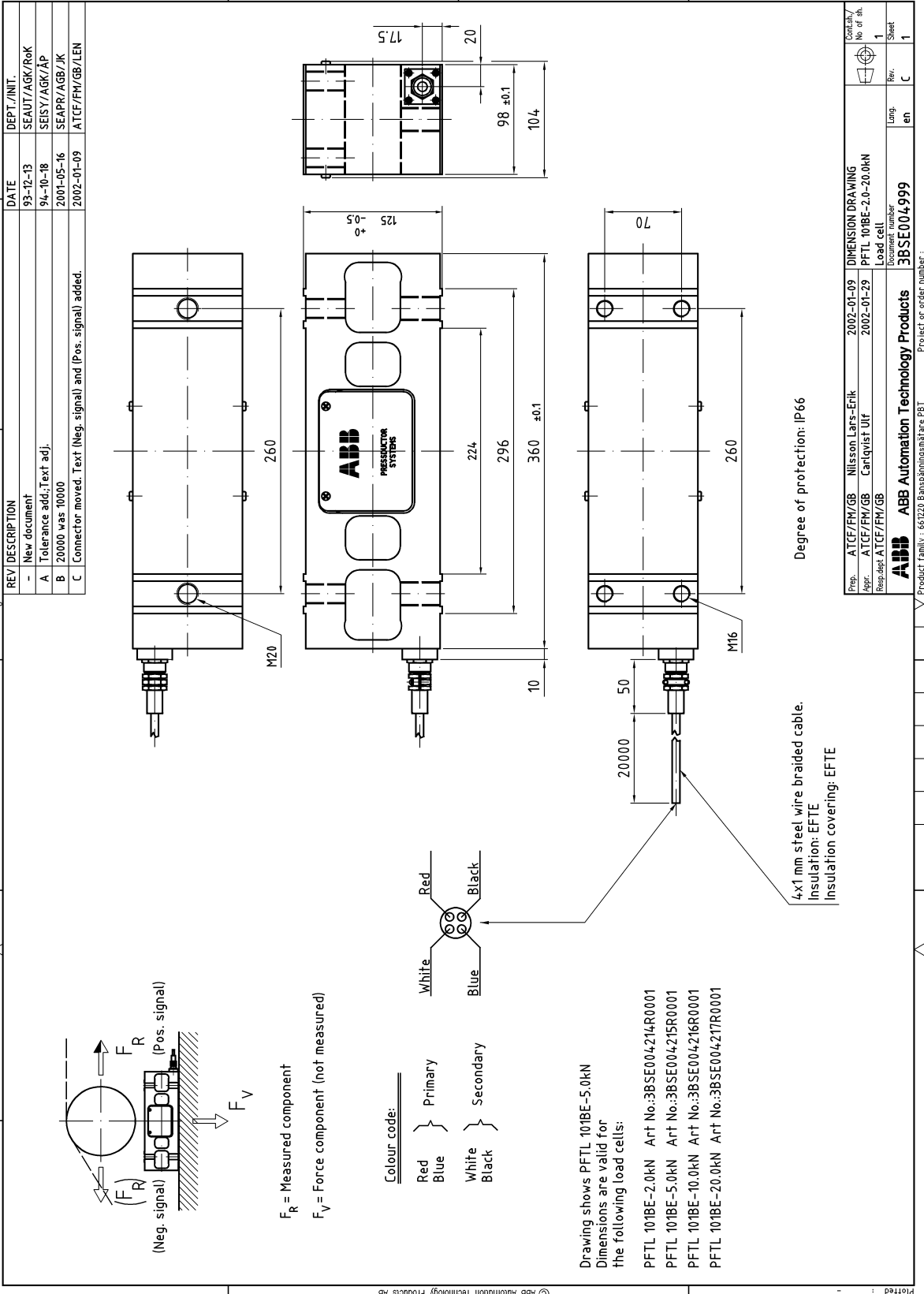
E.14 尺寸图、3BSE023301D0064、修订版 B



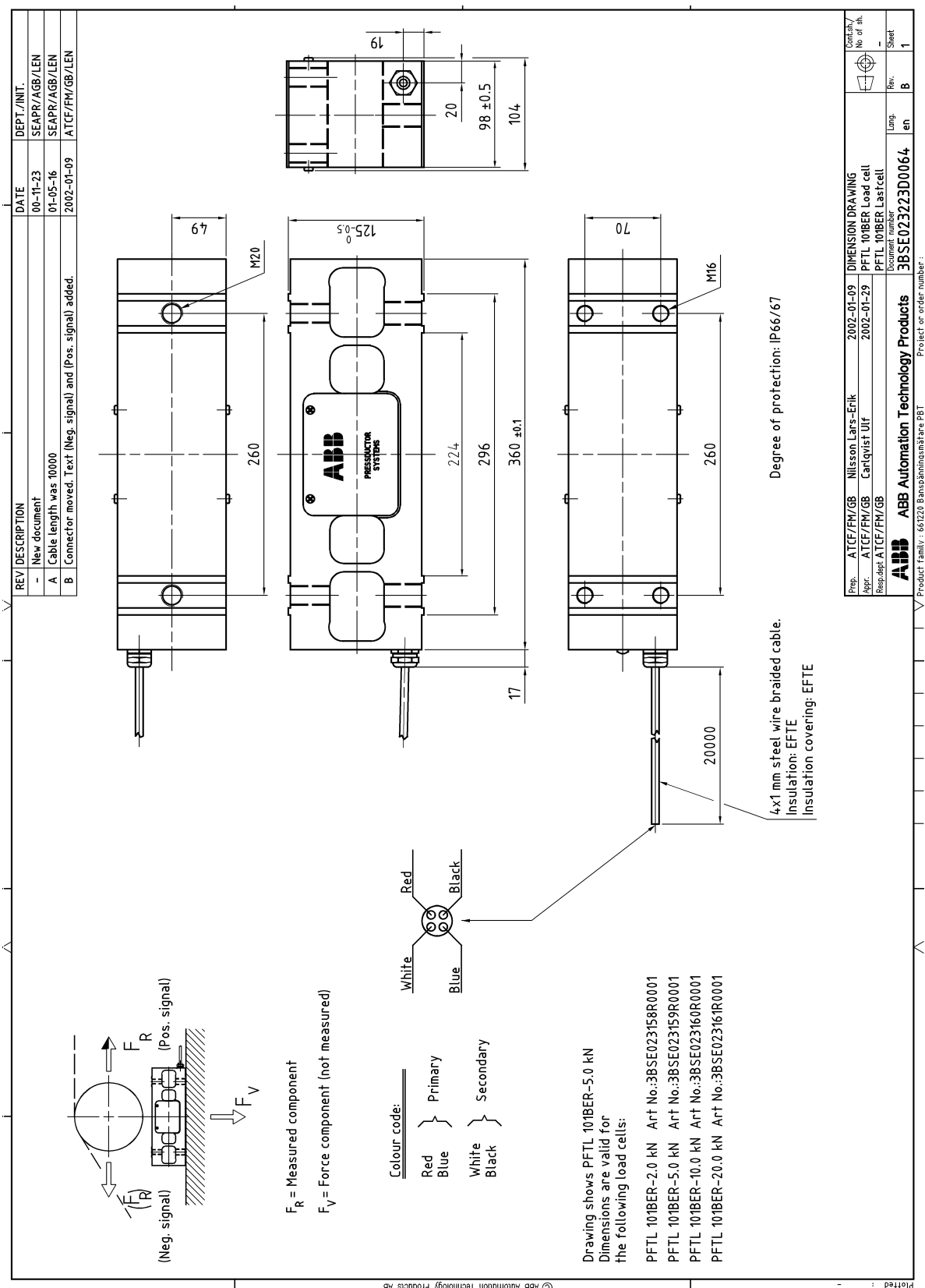
E.15 尺寸图、3BSE004196、修订版 C



E.16 尺寸图、3BSE004999、修订版 C



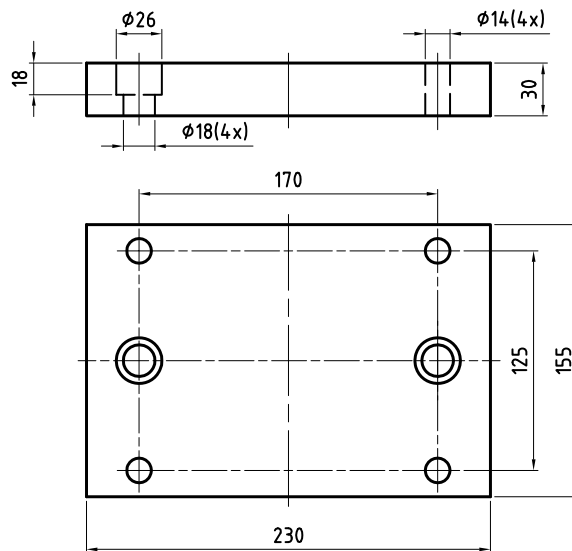
E.17 尺寸图、3BSE023223D0064、修订版 B



E.18 尺寸图、3BSE012173、版次 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/FMGF/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.



Manufacturing drawing : 3BSE030638D3101

Mass(weight) : App 8 kg

Prep.	PA/FMGF	Magnus X Lindström	2013-06-10	Dimension drawing		Cont.sh./No of sh.
Appr.	PA/FMGF	Håkan F Wintzell	2013-06-14	Lower adpt. plate PFTL101A/AE/AER		-
Resp.dept	PA/FMGF			Und. adpt. platta PFTL101A/AE/AER		
ABB AB				Document number	Long.	Rev.
				3BSE012173	en	F
						Sheet
						1

Product family : 661220 Baren mätare PFT100

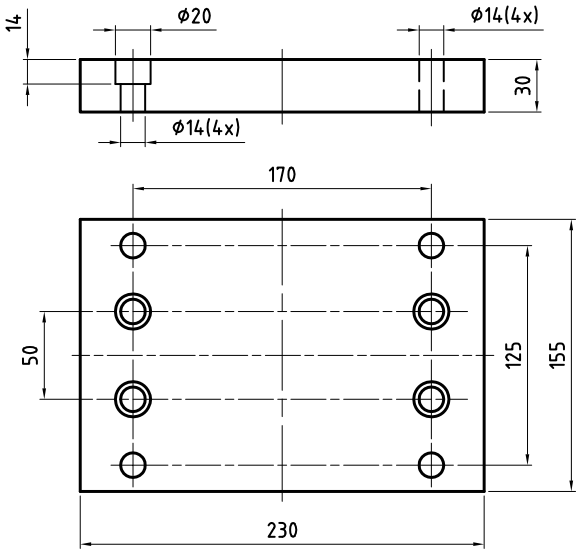
Product or order number :

Approved
Document status :

E.19 尺寸图、3BSE012172、版次 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/mm²), 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/mm²), 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/mm²), CTE 16- 18 µm/m/°C. Remanent magnetism of the finished detail must be less than 2 Gauss(0-0,2mT)	X2CrNiMo17-12-2 +AT X5CrNi18-10+AT, W.nr.1.4301+AT, W.nr.1.4404 +AT ASTM 313, 314 or equivalent.



Manufacturing drawing: 3BSE030638D3100

Mass(weight) : App 8 kg

Prep.	PA/FMGF	Magnus X Lindström	2013-06-13	Dimension drawing		Cont.sh./ No of sh.
Appr.	PA/FMGF	Håkan F Wintzell	2013-06-14	Top adpt. plate PFTL101A/AE/AER		-
Resp.dept	PA/FMGF			Övr. adpt. platta PFTL101A/AE/AER		
		ABB AB	Document number	Long.	Rev.	Sheet
			3BSE012172	en	F	1

Product family : 661220 Base, mätare PET100

Product or order number :

Document status : Approved

E.20 尺寸图、3BSE012171、版次 F

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

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/FMGF/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. 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.14.005 +AT, W.nr.14.021 +AT, ASTM 416, 420 or equivalent
PFTL101BER	Austenitic Stainless Steel.	Hardness 150-350HB, Yield stress>220MPa(N/mm 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.14.301+AT, W.nr.14.404 +AT ASTM 313, 314 or equivalent.

The drawing shows a side view of a rectangular plate with a central slot. The total width is 360 mm, and the total height is 180 mm. The central slot has a width of 260 mm and a height of 145 mm. The plate has a thickness of 22 mm. There are four mounting holes, each with a diameter of 18 mm (4x). The distance between the centers of the holes is 222 mm (2x). The distance from the center of the holes to the edge of the plate is 33 mm (2x).

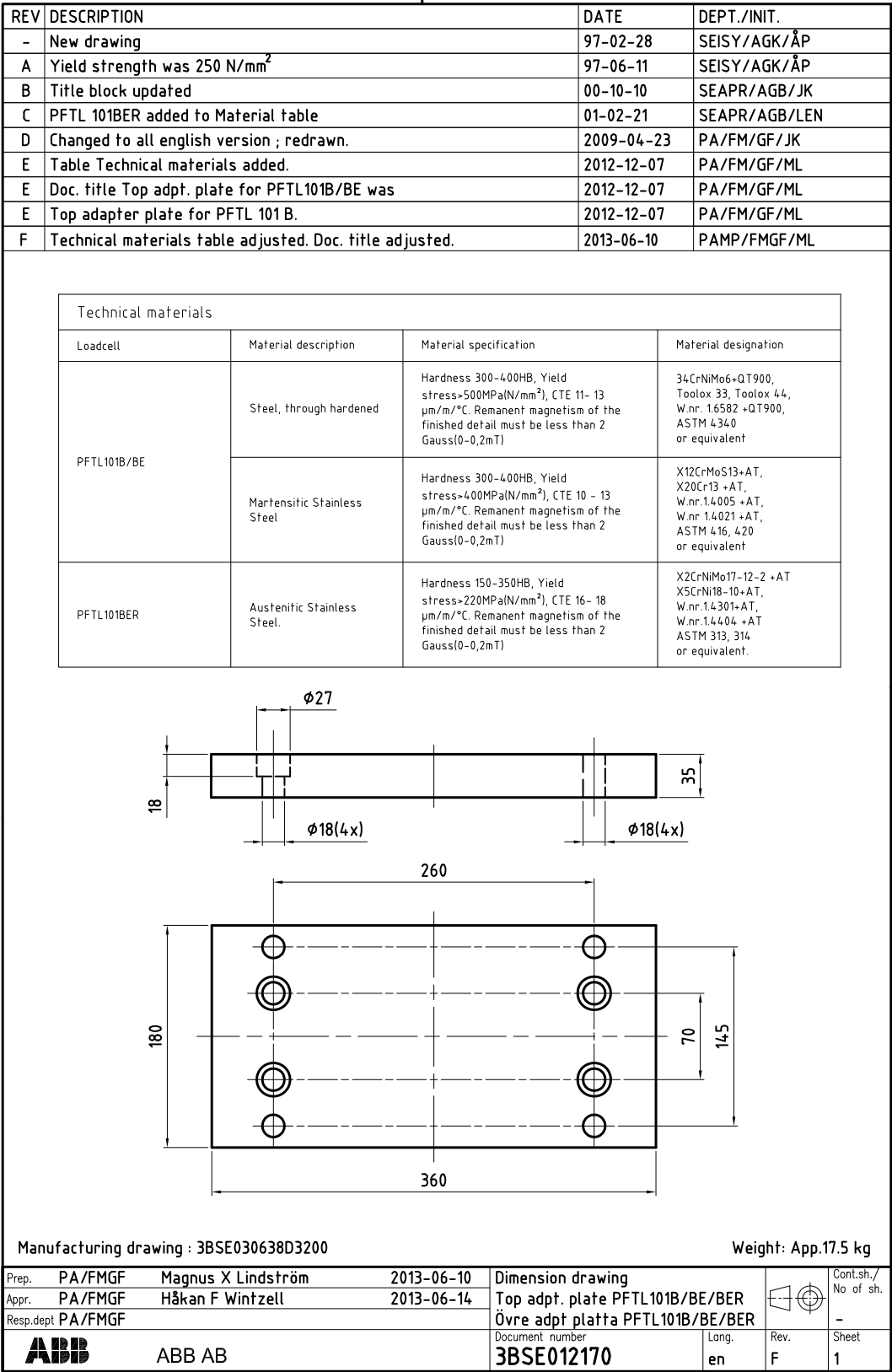
Manufacturing drawing : 3BSE030638D3201

Weight: 18 kg

Prep.	PA/FMGF	Magnus X Lindström	2013-06-10	Dimension drawing	Cont.sh./No of sh.
Appr.	PA/FMGF	Håkan F Wintzell	2013-06-14	Low. adpt. plate PFTL101B/BE/BER	-
Resp.dept	PA/FMGF			Und. adpt. platta PFTL101B/BE/BER	-
ABB AB				Document number	Sheet
				3BSE012171	1
				Lang.	Rev.
				en	F

Document status : Approved

E.21 尺寸图、3BSE012170、版次 F



附录 F PFCL 201 - 设计张力传感器安装

F.1 关于本附录

本附录介绍了设计张力传感器安装的过程。

包含以下部分：

- 基本应用注意事项
- 设计张力传感器安装（分步指南）
- 安装要求
- 力和包装计算
 - 水平安装
 - 倾斜安装
 - 单侧测量
- 安装张力传感器
- 技术数据
- 图纸
 - 电缆图
 - 尺寸图

F.2 基本应用注意事项

每种应用需要考虑的要求有所不同、但一些基本的注意事项可能适用于所有应用。

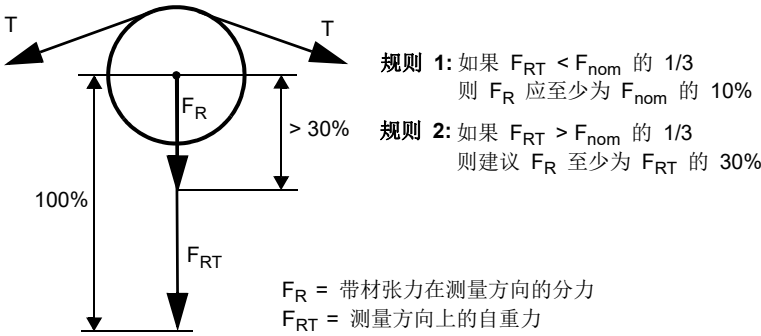
- 涉及哪些类型的工艺（造纸、转换等）？
环境是否苛刻（温度、化学品等）？
- 张力测量的目的是什么？指示还是闭环控制？
涉及任何特定精度要求吗？
- 机器设计是什么样的？是否有可能修改设计、以便适合最合适的张力传感器、
或机器设计是否固定？
- 力在滚轴上如何作用（大小和方向）？
可以通过重新设计进行更改吗？

如果彻底解决了这些问题、则安装可能非常成功。不过、所需的测量精度定义了设计张力传感器安装时的要求。

F.3 设计张力传感器安装分步指南

下述流程定义了设计张力传感器安装中涉及的主要注意事项。

- 1. 检查张力传感器数据、确保满足环境要求。
- 2. 计算垂直、水平和轴向（交叉定向）力。
- 3. 确定张力传感器的规格和方向、以便符合以下准则：
 - a. 尝试在张力传感器测量方向获得不低于带材张力 **10%** 的测量值！
 - b. 选择负载尽可能接近额定负载的张力传感器大小！切勿在测量方向标出低于张力传感器额定负载 **10%** 的分力大小 F_R 。
 - c. 如果工艺中最大与最小张力之间的跨度较大、则选择张力传感器、使最大张力处于张力传感器扩充范围内（适用时）！
 - d. 建议带材张力的测量分力至少为作用于张力传感器测量方向的自重分力（滚轴重量）的 **30%**。该建议出于张力传感器信号的稳定性考虑、特别是在系统操作处于较大温度跨度内时。
这表示如果 $F_{RT} < F_{nom}$ 的 $1/3$ 、 F_R 应至少为 F_{nom} 的 **10%**。
 F_{RT} 较大时、建议最小的 F_R 至少为 F_{RT} 的 **30%**。



- e. 检查张力传感器数据、确保组合高度、横向和轴向力未超出限度。
4. 设计基架和/或适配器板。

F.4 安装要求

为获得特定精度、最佳可靠性和长期稳定性、依据下述要求安装张力传感器。

动态平衡测量辊至少符合
G-2.5 ISO 1940-1 级。

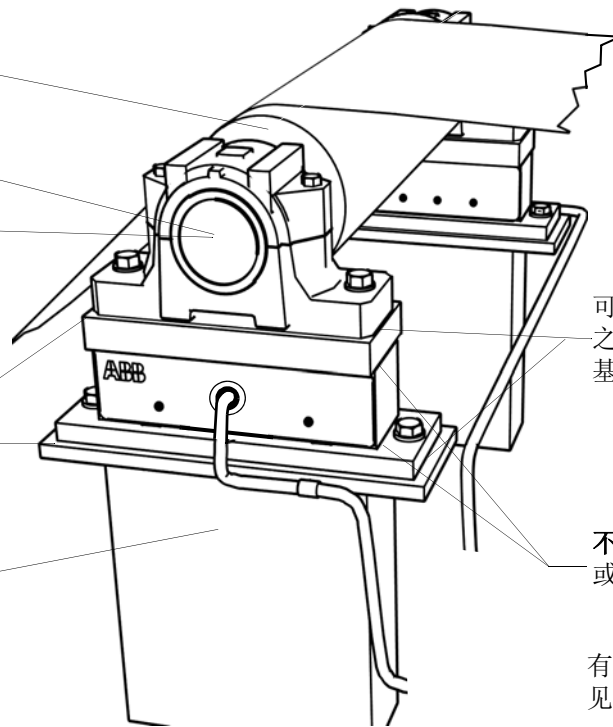
自校准轴承

要支持轴向扩展、可使用
SKF CARB 轴承、
或者在轴的一端使用
滑动的球面滚子轴承。
在轴的另一端使用固定
的球面滚子轴承。

安装表面必须平直、
高差不超过 0.05 mm
(0.002 英寸)

稳定基座

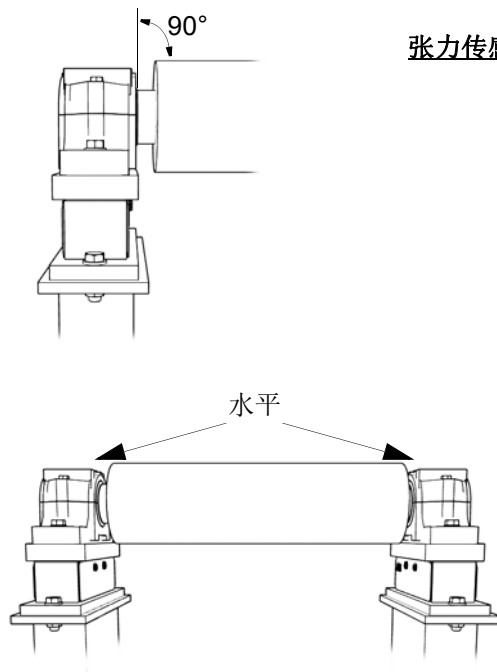
如果驱动了测量辊、请务必
咨询 ABB、确保提供
能最大限度降低干扰风险
的解决方案。



可在上部适配器板和轴承座
之间、以及下部适配器板和
基座之间放置垫片。

不得直接在张力传感器上面
或下面放置垫片。

有关正确的紧固扭矩、请参
见表 F-1 和 表 F-2。



张力传感器对准

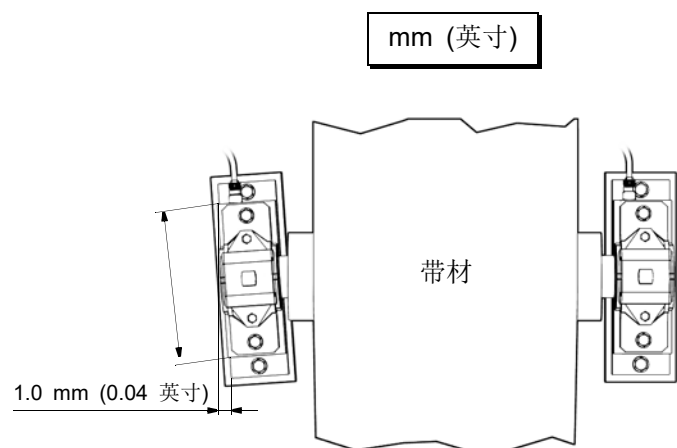
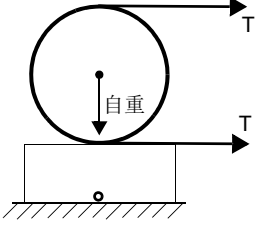
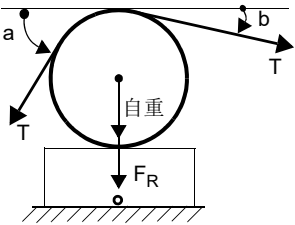
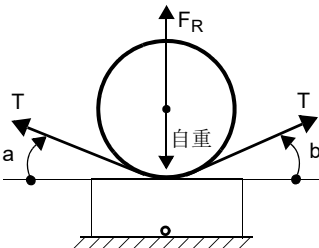


图 F-1. 安装要求

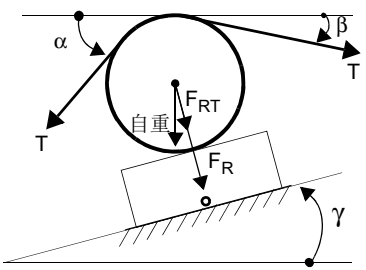
F.5 安装备件、计算力和计算包角增益

F.5.1 水平安装

PFCL 201  无垂直带材张力作用于张力传感器。	大多数情况下、水平安装是最常见且最简单的解决方案。因此、如果可能、张力传感器应水平安装。 但是、如果机器设计要求张力传感器倾斜安装或带材路径无法提供充分的垂直力、则允许倾斜安装、但计算较复杂（请参阅第 F.5.2 节 倾斜安装）。
 $F_R = T \times (\sin \alpha + \sin \beta)$$F_{RT} = \text{自重}$$F_{Rtot} = F_R + F_{RT} = T \times (\sin \alpha + \sin \beta) + \text{自重}$ $T (\text{Tension}) = \text{Wrap gain} \times F_R$$\text{Wrap gain} = \frac{T}{F_R} = \frac{T}{T(\sin \alpha + \sin \beta)}$$\text{Wrap gain} = \frac{1}{\sin \alpha + \sin \beta}$	张力传感器测量应用于上表面的垂直力。未测量水平应用力、而且不会影响垂直测量。垂直力有两种来源:源于带材张力的力和滚轴的自重。 将总垂直力 F_{Rtot} 除以 2、得到每个张力传感器所需的容量。 切勿因过载原因而过度标度 ABB 张力传感器、因为张力传感器具备充足的过载能力。
 $F_R = T \times (\sin \alpha + \sin \beta)$$F_{RT} = \text{自重}$$F_{Rtot} = F_{RT} - F_R = \text{自重} - T \times (\sin \alpha + \sin \beta)$ $T (\text{Tension}) = \text{Wrap gain} \times F_R$$\text{Wrap gain} = \frac{T}{F_R} = \frac{T}{T(\sin \alpha + \sin \beta)}$$\text{Wrap gain} = \frac{1}{\sin \alpha + \sin \beta}$	张力传感器可测量张力和压缩。 如果 $T (\sin \alpha + \sin \beta)$ 大于自重、则张力传感器处于张紧状态。 为获得各张力传感器的容量: 1. 将 $(F_R - \text{自重})$ 除以 2 (如果 F_R 大于等于 $(\text{自重} \times 2)$)。 2. 将自重除以 2 (如果 F_R 小于 $(\text{自重} \times 2)$)。

F.5.2 倾斜安装

PFCL 201



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

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

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

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

$$T (\text{Tension}) = \text{Wrap gain} \times F_R$$

$$\text{Wrap gain} = \frac{T}{F_R} = \frac{T}{T [\sin(\alpha - \gamma) + \sin(\beta + \gamma)]}$$

$$\text{Wrap gain} = \frac{1}{\sin(\alpha - \gamma) + \sin(\beta + \gamma)}$$

有时、由于机器的机械设计限制或需要具备适用于张力传感器的适当分力、需要倾斜安装张力传感器。这种情况下、倾斜角调整自重负载和分力、如图所示。

F.6 使用单一张力传感器测量时的力计算

某些情况下、仅使用安装在滚轴一端的单一张力传感器就足以测量张力。

F.6.1 最常见的简单解决方案

最常见且最简单的解决方案就是带材均匀分配并集中于滚轴上的水平安装。

只要两端对滚轴进行支撑、[第 F.5 节 安装备件、计算力和计算包角增益](#)中提供的相同计算就有效。

注意

单一张力传感器测量精度很大程度上取决于力中心的确定质量。由于横向应力分配通常有些不均匀、所以很难完成。但是、张力传感器将产生稳定、可重复性测量。

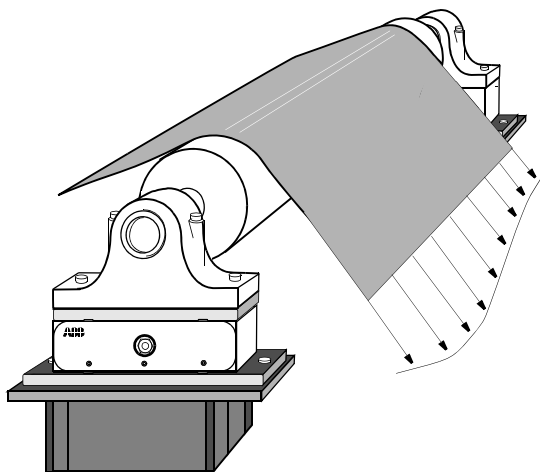
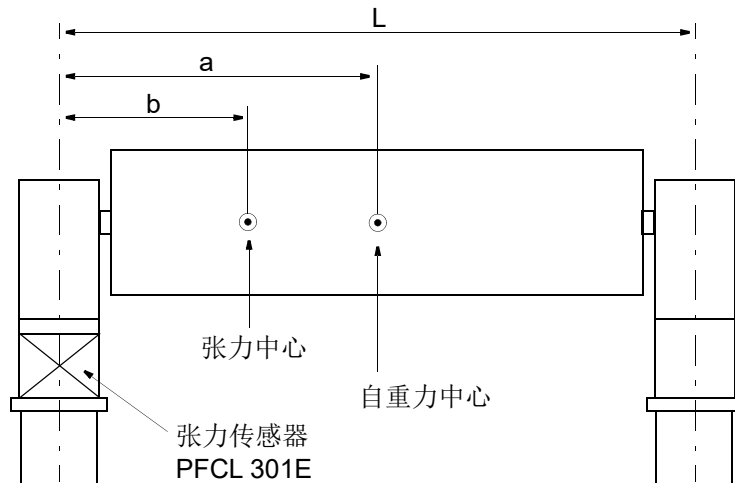


图 F-2. 横向应力分配

F.6.2 带材未集中于滚轴时力的计算

当带材未集中于滚轴时、将下列计算用于水平和倾斜安装。

应用于张力传感器的力与张力中心和张力传感器中心线之间的距离成比例。



计算过程:

1. 水平安装还是倾斜安装?
2. 计算 F_R 和 F_{RT} 、请参阅第 F.5 节 安装备件、计算力和计算包角增益
3. 使用以下方程:

$$\text{单个张力传感器的 } F_R = F_R \times \frac{L-b}{L}$$

$$\text{单个张力传感器的 } F_{RT} = F_{RT} \times \frac{L-a}{L}$$

$$\text{单一张力传感器 } F_{Rtot} = \text{单一张力传感器 } F_R + \text{单一张力传感器 } F_{RT}$$

其中:

L = 张力传感器中心线与相反轴承中心线之间的距离

a = 自重力中心与张力传感器中心线之间的距离

b = 张力中心与张力传感器中心线之间的距离

F.7 安装张力传感器

F.7.1 准备工作

检查如下必要的文件和材料是否可用、以提早准备安装:

- 安装图和本手册。
- 标准工具、扭力扳手和仪器。
- 如果要为机械加工面进行其他保护、则执行防锈保护。
例如选择 TECTYL 511 (胜牌) 或 FERRYL (104)。
- 锁紧固定螺丝所需的锁紧液 (中强度)。
- 表 F-1 和表 F-2 中所列的螺丝用来紧固张力传感器、而其他螺丝用来紧固轴承罩等。
- 张力传感器、适配器板、轴承罩等。

F.7.2 安装

以下说明适用于典型的安装布置。如果符合 第 F.4 节 安装要求 的要求、则可能允许变更。

1. 清洁基座和其他安装表面。
2. 将下部适配器板安装到张力传感器上。按照表 F-1 或表 F-2 中所示的扭矩紧固螺丝、然后使用锁紧液进行锁定。
3. 将张力传感器和下部适配器板安装到基座上、但切勿完全紧固螺丝。
4. 将上部适配器板安装到张力传感器、按照表 F-1 或表 F-2 中所示扭矩进行紧固、并涂抹锁紧液。
5. 将轴承座和辊安装到上部适配器板、但不要完全拧紧螺丝。
6. 调节张力传感器、使其相互平行并与滚轴轴向方向一致。紧固基座螺丝。
7. 调整辊、以便与张力传感器的纵向成直角。紧固上部适配器板上的螺丝。
8. 为无防锈处理的任何机械加工面进行防锈保护处理。

表 F-1. 符合 ISO 898/1 的 MoS₂ 润滑镀锌螺丝

强度等级	尺寸	拧紧扭矩
8.8 ⁽¹⁾ (12.9)	M16	170 (286) Nm

表 F-2. 符合 ISO 3506 的不锈钢涂蜡螺丝

强度等级	尺寸	拧紧扭矩
A2-80 ⁽¹⁾	M16	187 Nm

(1) 如果过载较大、特别是如果固定螺丝会受到张力作用、则建议 50 kN 张力传感器强度等级为 12.9。

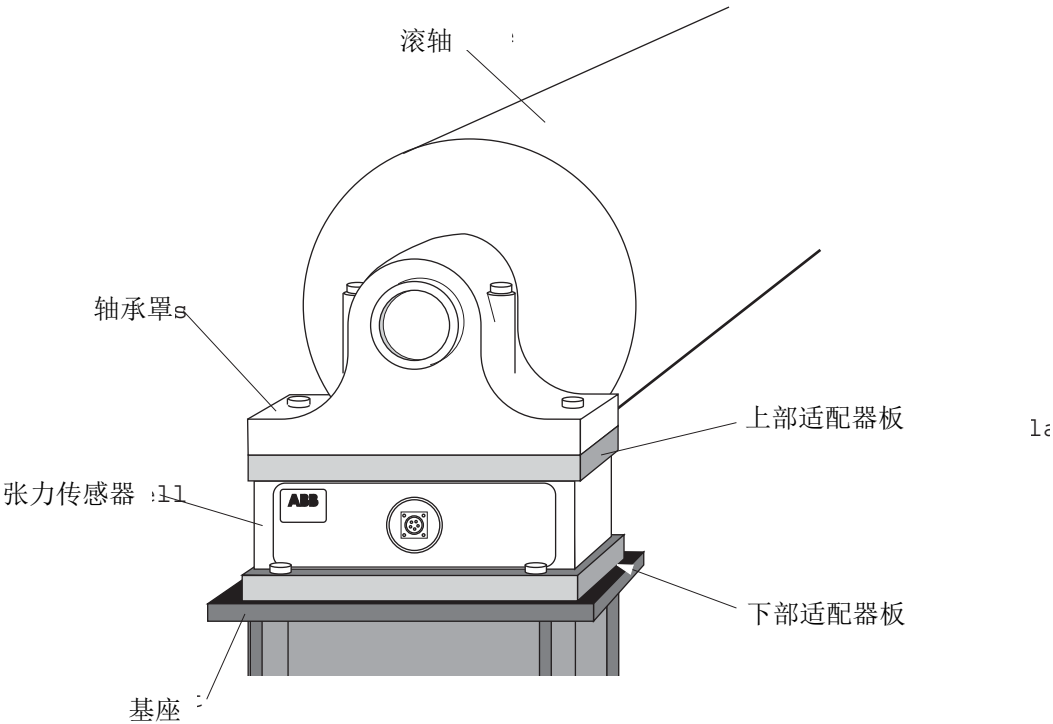


图 F-3. 典型安装

F.7.3 张力传感器 PFCL 201CE 布线

应安装配备防护软管的电缆、以便张力传感器中间部件的移动不会受阻。图 F-4 显示了应如何为张力传感器 PFCL 201CE 布线并安装防护软管。如果张力传感器中间部件移动时受阻、则会使力分流、而且测量的力值会与实际值存在差别。

松开接线盒并转动 90-180° 以改变电缆和防护软管的方向。确定接线盒和张力传感器之间的电缆在重新安装接线盒时未卡住或损坏。

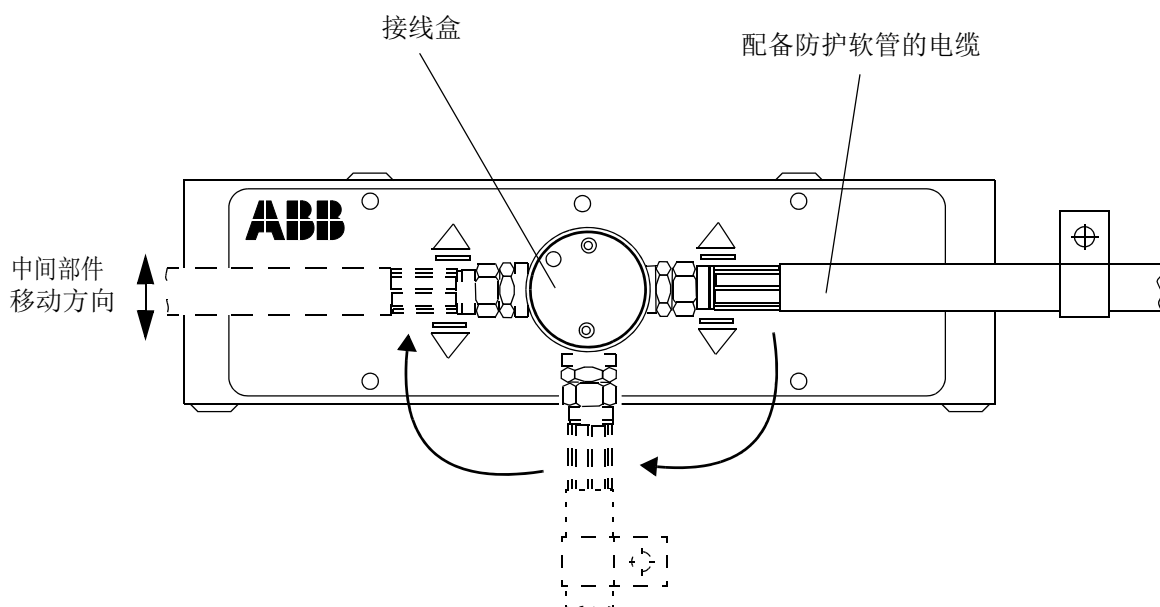
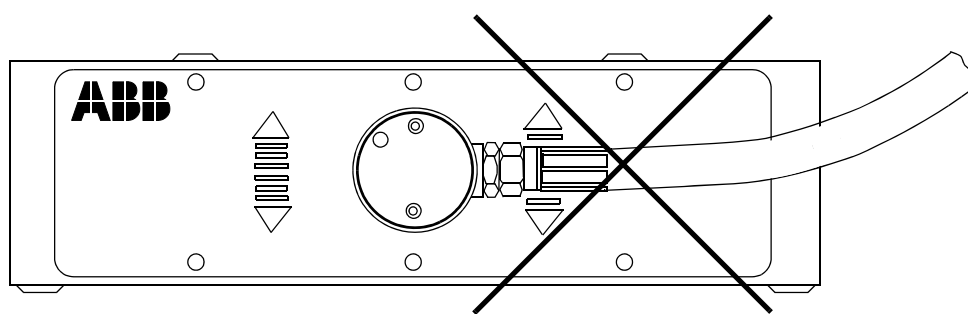


图 F-4. 允许使用配备防护软管的电缆对 PFCL 201CE 进行布线

注意！

配备防护软管的电缆不得靠近接线盒弯曲（请参见图 F-5）、或垂直指向。



注意！连接中不允许出现弯曲。

图 F-5. 不允许使用配备防护软管的电缆对 PFCL 201CE 进行布线

F.8 张力传感器 PFCL 201 技术数据

表 F-3. 技术数据

	类型	PFCL 201				单位
额定负载 ¹⁾						
测量方向上的额定负载 F _{nom}	C/CD/CE	5 (1120)	10 (2250)	20 (4500)	50 (11200)	kN (lbs)
精度范围内允许的横向力 F _{Vnom} （针对 h = 300 mm）。		2.5 (562)	5 (1120)	10 (2250)	25 (5620)	
精度范围内允许的轴向负载 F _{Anom} （针对 h = 300 mm）。		1.25 (281)	2.5 (562)	5 (1120)	12.5 (2810)	
精度等级 ±1% 内测量方向上的扩展负载 F _{ext}		7.5 (1690)	15 (3370)	30 (6740)	75 (16900)	
最大允许负载						
数据无永久变化情况下测量方向上的 F _{max} ²⁾	C/CD/CE	50 (11200)	100 (22500)	200 (45000)	500 ³⁾ (112000)	(kN)
数据无永久变化情况下横向方向上的 F _{Vmax} ²⁾ （针对 h = 300 mm）		12.5 (2810)	25 (5620)	50 (11200)	125 (28100)	(lbs)
弹簧常数	C/CD/CE	250 (1430)	500 (2850)	1000 (5710)	2500 (14300)	kN/mm (1000 lbs/英寸)
机械数据						
长度	C/CD/CE	450 (17.7)				mm (英寸)
宽度	C	110 (4.3)				
	CD	138 (5.4)				
	CE	156 (6.1)				
高度	C/CD/CE	125 (4.9)				kg (lbs)
重量		37 (82)				
材料	不锈钢 SIS 2387 DIN X4CrNiMo 165					

表 F-3. 技术数据

类型	PFCL 201	单位
精度		
精度等级	± 0.5	
线性偏差	$< \pm 0.3$	
重复性误差	$< \pm 0.05$	%
磁滞	< 0.2	
温度补偿范围	+20 - +80 (+68 - +176)	$^{\circ}\text{C}$ ($^{\circ}\text{F}$)
零点漂移	50 (28)	ppm/K (ppm/ $^{\circ}\text{F}$)
灵敏度漂移	100 (56)	
工作温度范围	-10 - +90 (+14 - +194)	$^{\circ}\text{C}$ ($^{\circ}\text{F}$)
零点漂移	100 (56)	ppm/K (ppm/ $^{\circ}\text{F}$)
灵敏度漂移	200 (111)	
储存温度范围	-40 - +90 (-40 - +194)	$^{\circ}\text{C}$ ($^{\circ}\text{F}$)

- 1) 有关 F_V 和 F_A 中的方向标识“V”和“A”定义、
请参阅第 A.2.1 节 坐标系。
- 2) 同时允许 $F_{\max}$ 和 $F_{V\max}$ 。
- 3) 张力传感器的最大允许负载为 10 倍 F_{nom} 。
螺丝可能限制总体安装的过载容量。

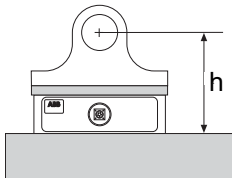
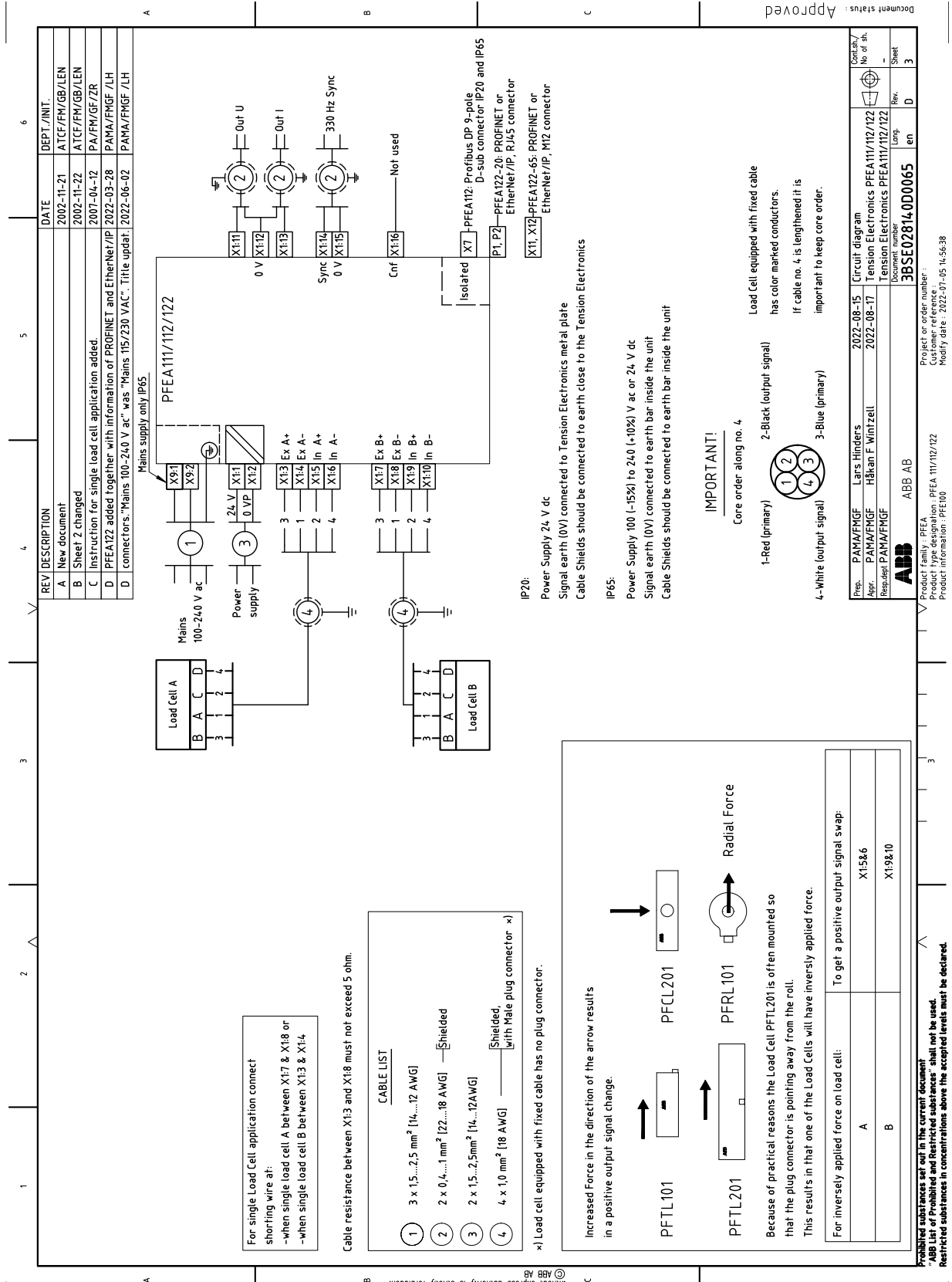
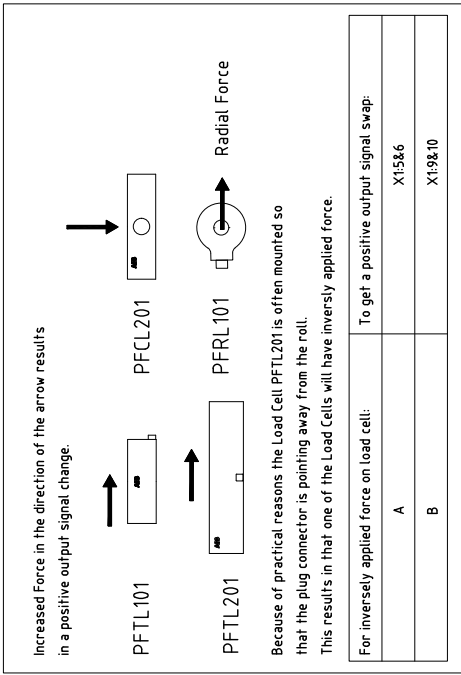
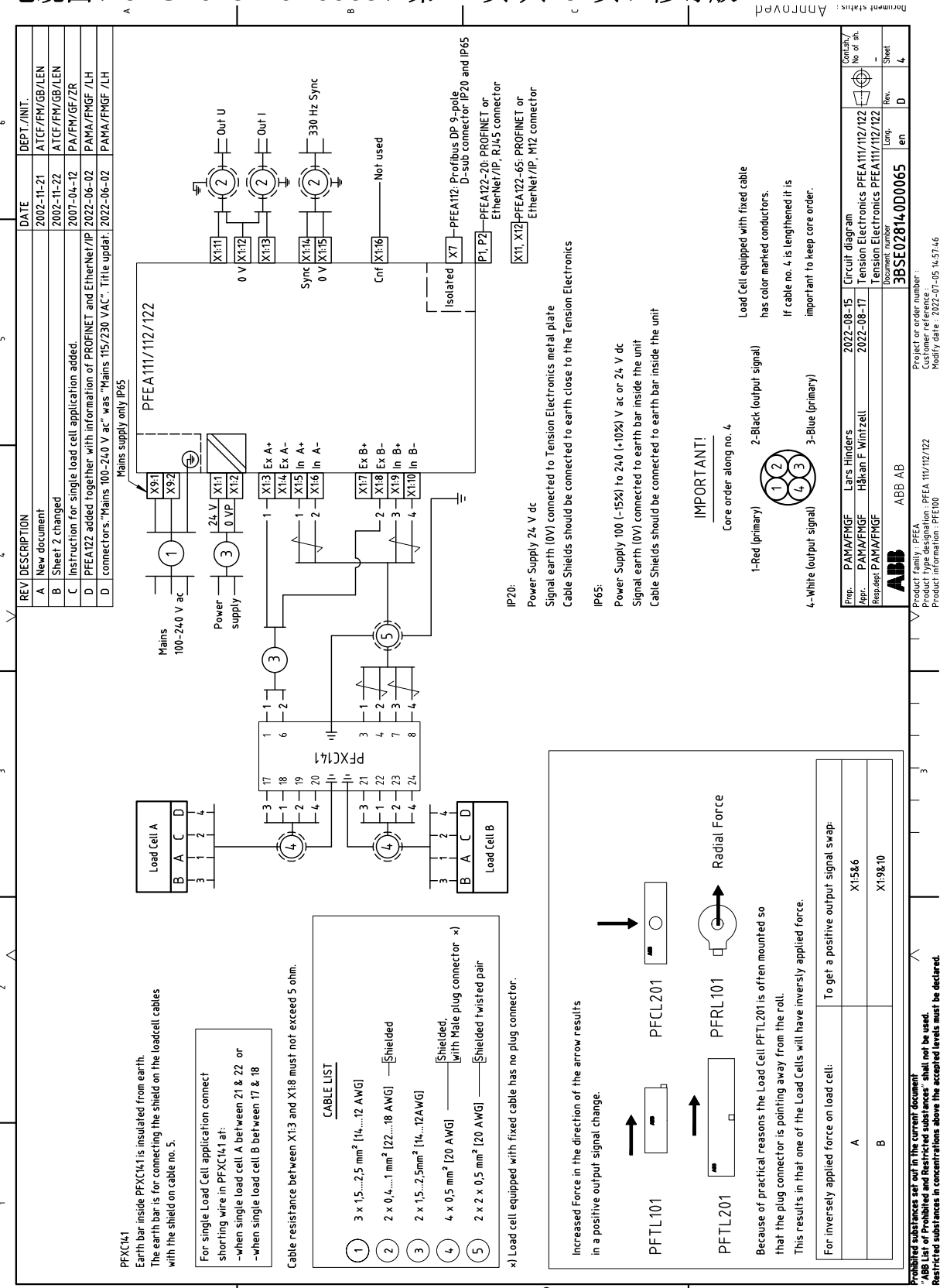


图 F-6. 组合高度

F.9 电缆图、3BSE028140D0065、第 3 页/共 5 页、修订版 D

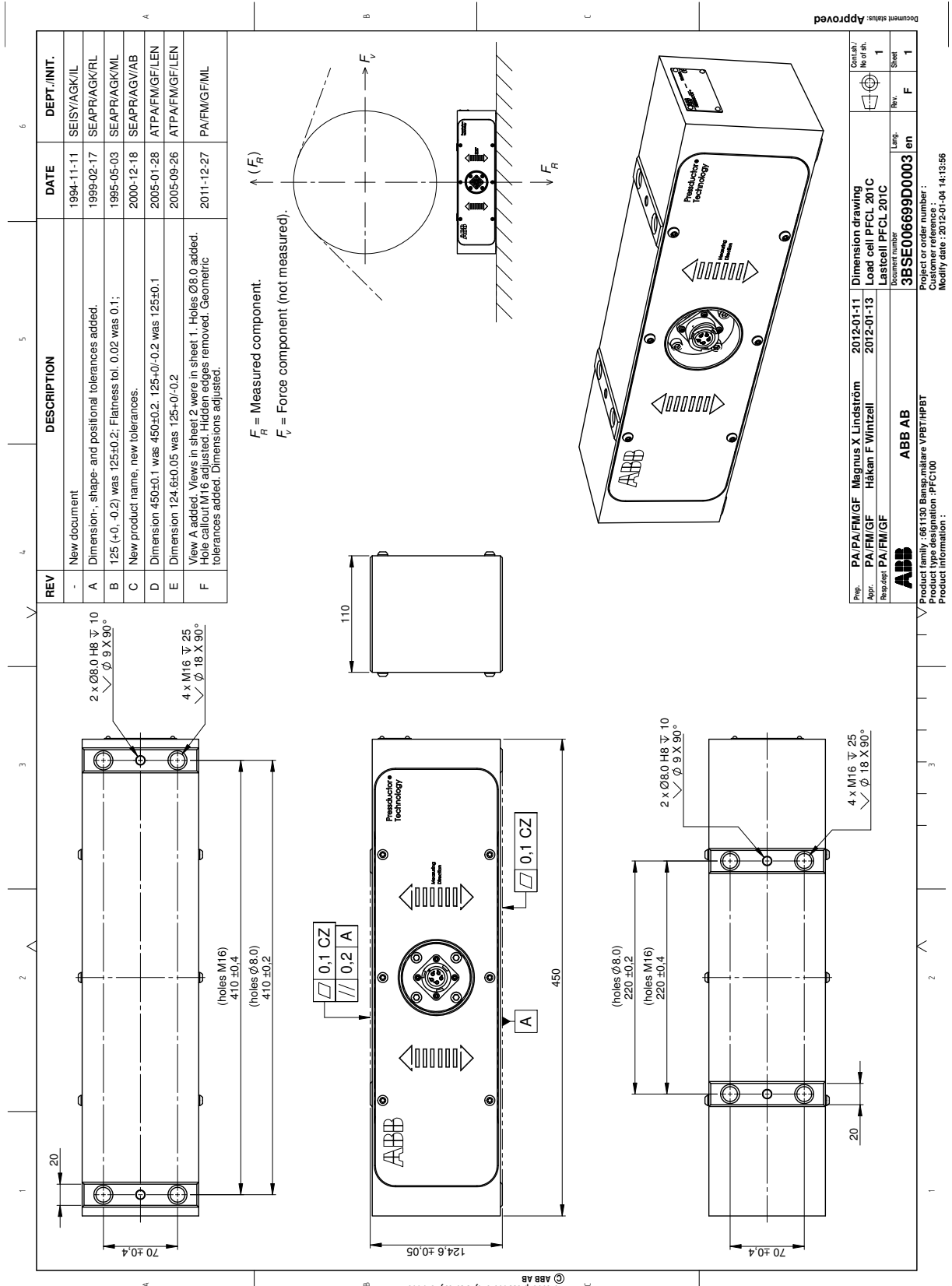


F.10 电缆图、3BSE028140D0065、第 4 页/共 5 页、修订版 D

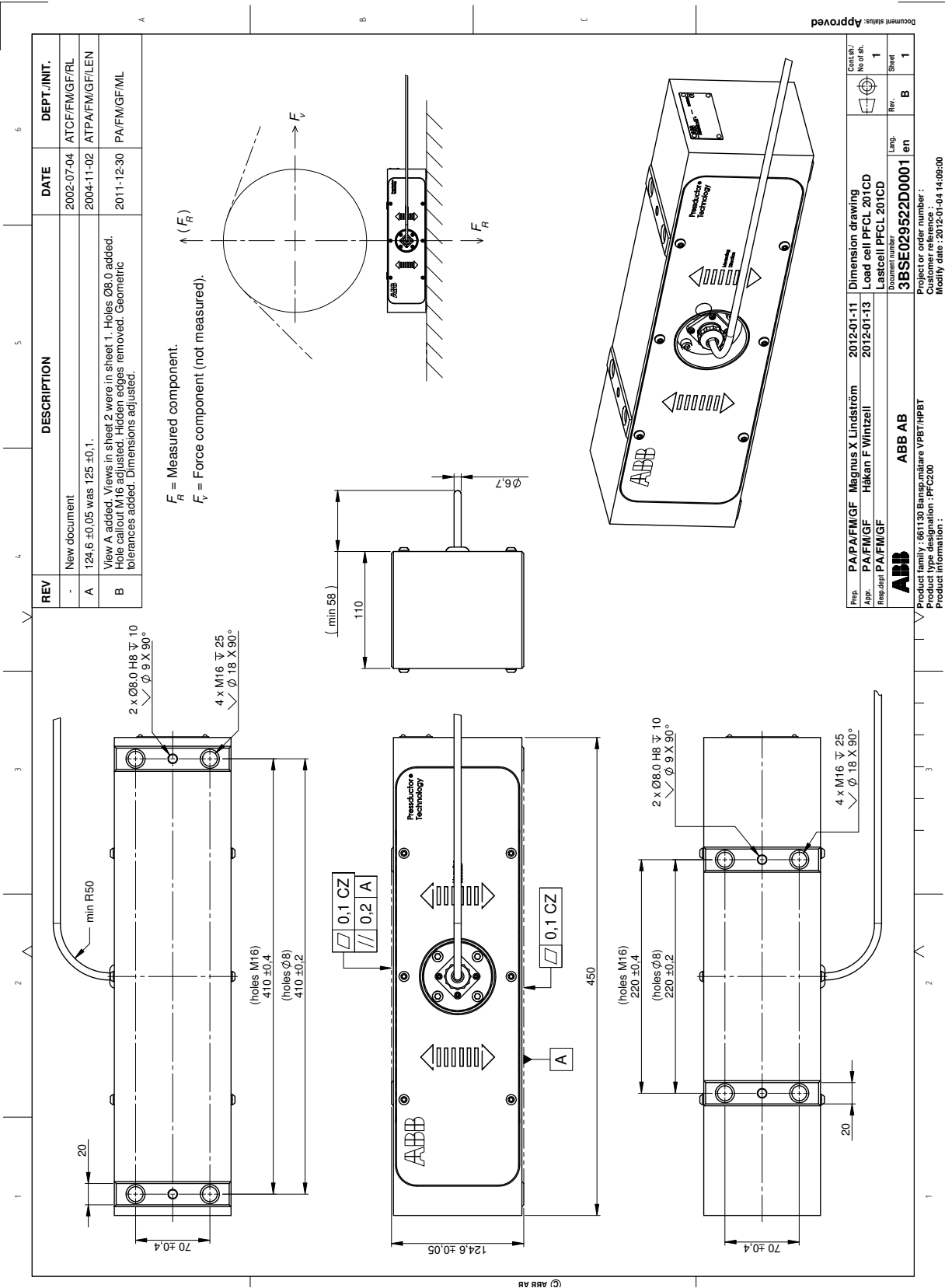


Prop.	PAMA/FMGF	Lars Hinders	2022-08-15	Circuit diagram	3BSE028140D0065	en	4
Appr.	PAMA/FMGF	Håkan F Wintzell	2022-08-17	Tension Electronics PFEA111/112/122			
Requid.	PAMA/FMGF			Tension Electronics PFEA111/112/122			
Document number		3BSE028140D0065					
Project or order number:		ABB AB					
Product family: PFEA							
Product type designation: PFEA 111/112/122							
Customer reference:							
Product information: PFE100							
Modify date: 2022-07-05 14:57:46							

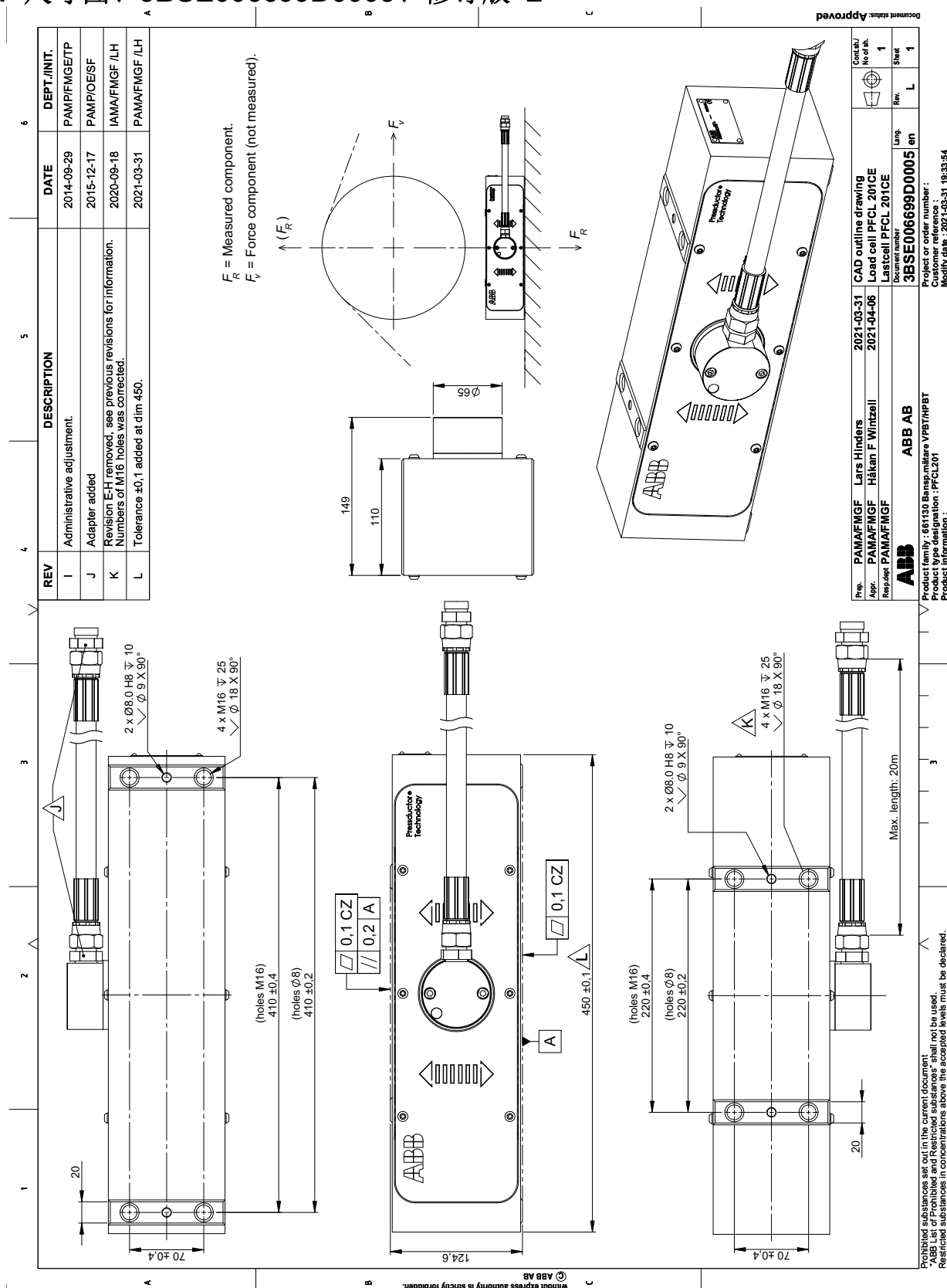
F.11 尺寸图、3BSE006699D0003、修订版 F



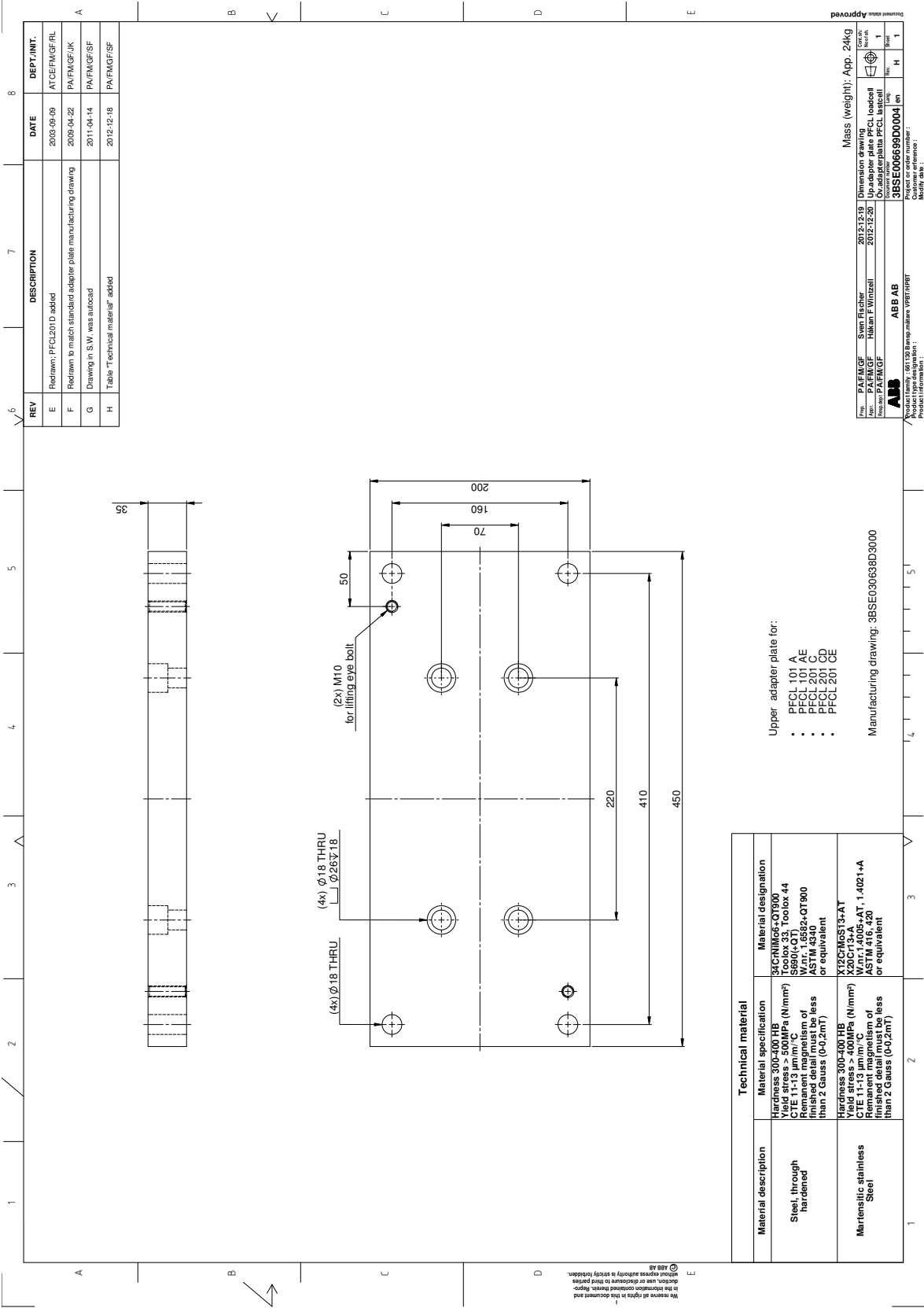
F.12 尺寸图、3BSE029522D0001、修订版 B



F.14 尺寸图、3BSE006699D0005、修订版 L



F.15 尺寸图、3BSE006699D0004、修订版 H



附录 G PFTL 201 – 设计张力传感器安装

G.1 关于本附录

本附录介绍了设计张力传感器安装的过程。

包含以下部分：

- 基本应用注意事项
- 设计张力传感器安装（分步指南）
- 安装要求
- 力和包装计算
 - 水平安装
 - 倾斜安装
 - 单侧测量
- 安装张力传感器
- 技术数据
- 图纸
 - 电缆图
 - 尺寸图

G.2 基本应用注意事项

每种应用需要考虑的要求有所不同、但一些基本的注意事项可能适用于所有应用。

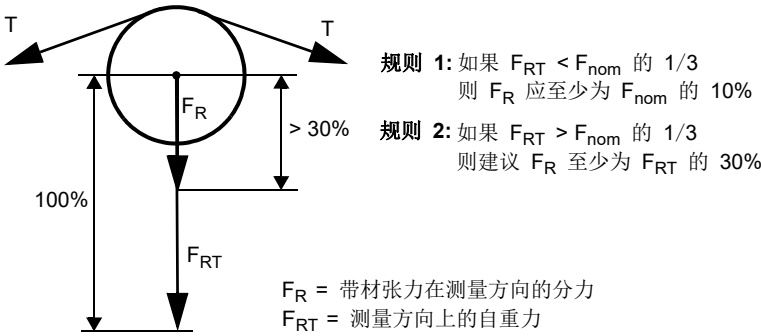
- 涉及哪些类型的工艺（造纸、转换等）？
环境是否苛刻（温度、化学品等）？
- 张力测量的目的是什么？指示还是闭环控制？
涉及任何特定精度要求吗？
- 机器设计是什么样的？是否有可能修改设计、以便适合最合适的张力传感器、
或机器设计是否固定？
- 力在滚轴上如何作用（大小和方向）？
可以通过重新设计进行更改吗？

如果彻底解决了这些问题、则安装可能非常成功。不过、所需的测量精度定义了设计张力传感器安装时的要求。

G.3 设计张力传感器安装分步指南

下述流程定义了设计张力传感器安装中涉及的主要注意事项。

- 1. 检查张力传感器数据、确保满足环境要求。
- 2. 计算垂直、水平和轴向（交叉定向）力。
- 3. 确定张力传感器的规格和方向、以便符合以下准则：
 - a. 尝试在张力传感器测量方向获得不低于带材张力 10% 的测量值！
 - b. 选择负载尽可能接近额定负载的张力传感器大小！切勿在测量方向标出低于张力传感器额定负载 10% 的分力大小 F_R 。
 - c. 如果工艺中最大与最小张力之间的跨度较大、则选择张力传感器、使最大张力处于张力传感器扩充范围内（适用时）！
 - d. 建议带材张力的测量分力至少为作用于张力传感器测量方向的自重分力（滚轴重量）的 30%。该建议出于张力传感器信号的稳定性考虑、特别是在系统操作处于较大温度跨度内时。
这表示如果 $F_{RT} < F_{nom}$ 的 1/3、 F_R 应至少为 F_{nom} 的 10%。
 F_{RT} 较大时、建议最小的 F_R 至少为 F_{RT} 的 30%。



- e. 检查张力传感器数据、确保组合高度、横向和轴向力未超出限度。
4. 设计基架和/或适配器板。

G.4 安装要求

为获得特定精度、最佳可靠性和长期稳定性、依据下述要求安装张力传感器。

动态平衡测量辊至少符合
G-2.5 ISO 1940-1 级。

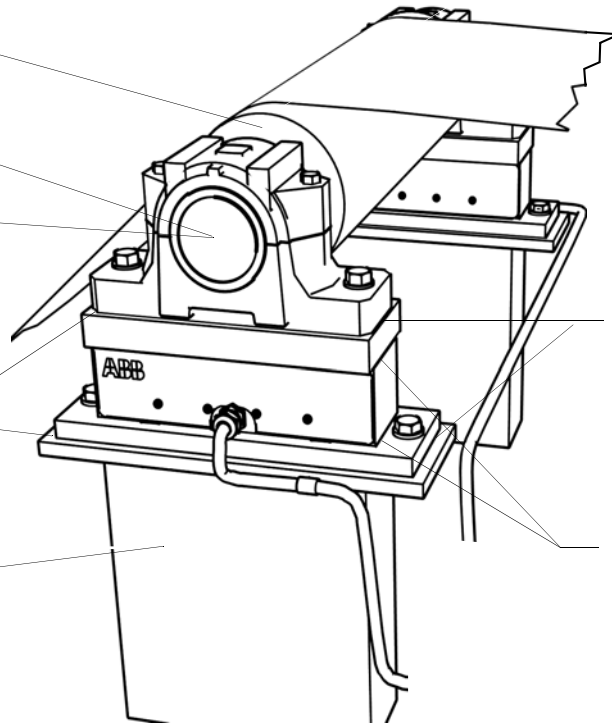
自校准轴承

要支持轴向扩展、可使用
SKF CARB 轴承、
或者在轴的一端使用
滑动的球面滚子轴承。
在轴的另一端使用固定
的球面滚子轴承。

安装表面必须平直、
高差不超过 0.05 mm
(0.002 英寸)

稳定基座

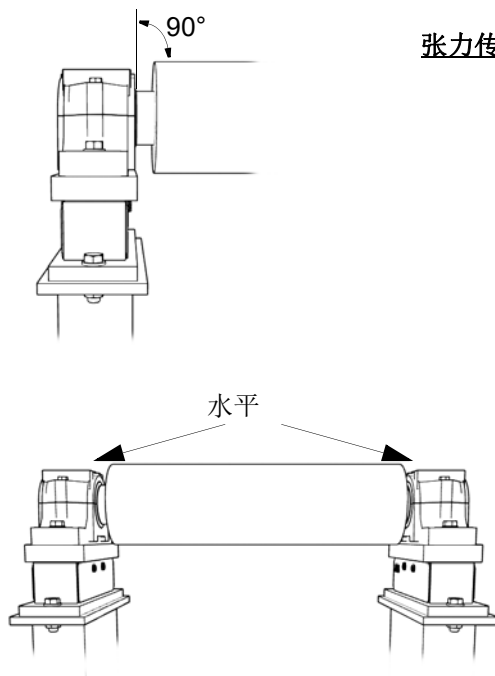
如果驱动了测量辊、请务必
咨询 ABB、确保提供
能最大限度降低干扰风险
的解决方案。



可在上部适配器板和轴承座
之间、以及下部适配器板和
基座之间放置垫片。

不得直接在张力传感器上面
或下面放置垫片。

有关正确的紧固扭矩、请参
见表 G-1 和 表 G-2。



张力传感器对准

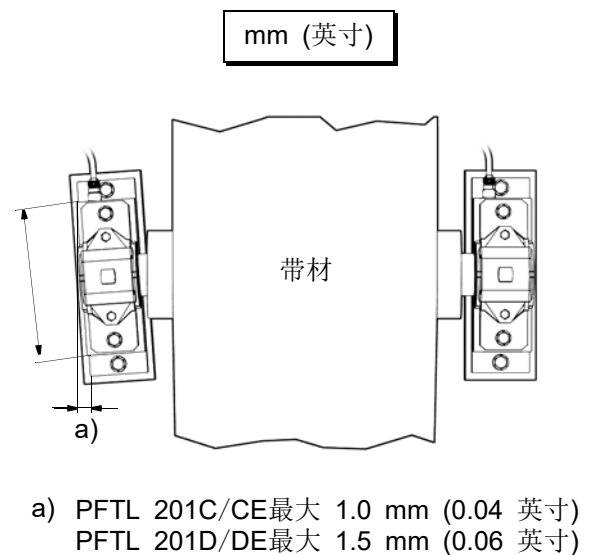
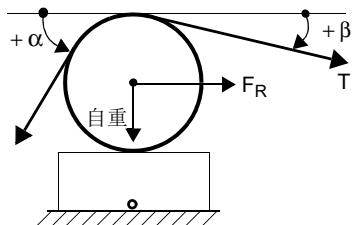


图 G-1. 安装要求

G.5 安装备件、计算力和计算包角增益

G.5.1 水平安装



大多数情况下、水平安装是最常见且最简单的解决方案。因此、如果可能、张力传感器应水平安装。

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

$$F_{RT} = 0 \text{ (自重未测量)}$$

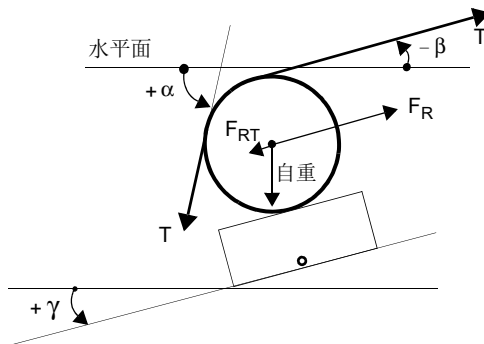
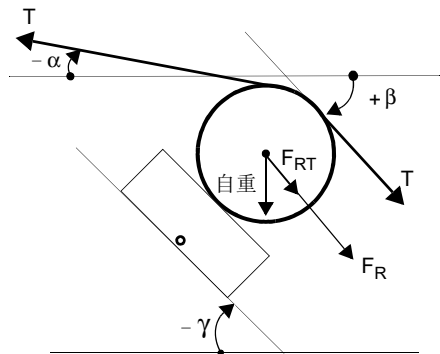
$$F_{Rtot} = F_R + F_{RT} = T \times (\cos \beta - \cos \alpha)$$

$$T \text{ (Tension)} = \text{Wrap gain} \times F_R$$

$$\text{Wrap gain} = \frac{T}{F_R} = \frac{T}{T(\cos \beta - \cos \alpha)}$$

$$\text{Wrap gain} = \frac{1}{\cos \beta - \cos \alpha}$$

G.5.2 倾斜安装



有时、由于机器的机械设计限制或需要具备适用于张力传感器的适当分力、需要倾斜安装张力传感器。

倾斜安装增加测量方向的自重分力并调整分力、如图所示。

注意

计算时、需要将角度置入方程中、并且使用相对于水平面的正确符号。

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

$$F_{RT} = - \text{自重} \times \sin \gamma$$

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

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

$$T (\text{Tension}) = \text{Wrap gain} \times F_R$$

$$\text{Wrap gain} = \frac{T}{F_R} = \frac{T}{T[\cos(\beta + \gamma) - \cos(\alpha - \gamma)]}$$

$$\text{Wrap gain} = \frac{1}{\cos(\beta + \gamma) - \cos(\alpha - \gamma)}$$

G.6 使用单一张力传感器时的力计算

某些情况下、仅使用安装在滚轴一端的单一张力传感器就足以测量张力。

G.6.1 最常见的简单解决方案

最常见且最简单的解决方案就是带材均匀分配并集中于滚轴上的水平安装。

只要两端对滚轴进行支撑、[第 G.5 节 安装备件、计算力和计算包角增益](#)中提供的相同计算就有效。

注意

单一张力传感器测量精度很大程度上取决于力中心的确定质量。由于横向应力分配通常有些不均匀、所以很难完成。但是、张力传感器将产生稳定、可重复性测量。

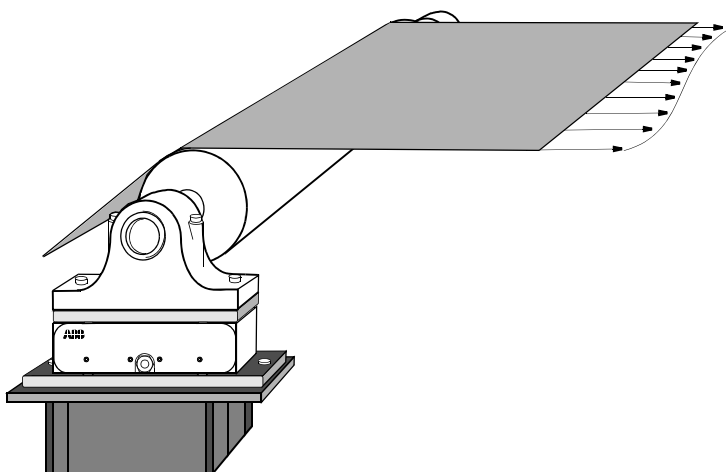
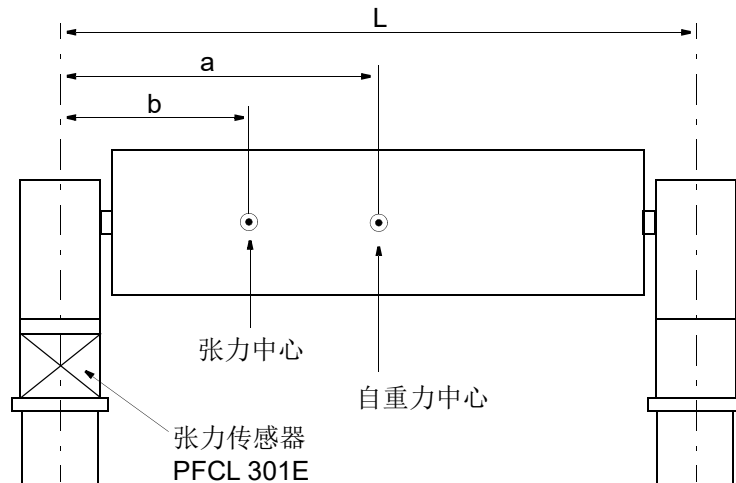


图 G-2. 横向应力分配

G.6.2 带材未集中于滚轴时力的计算

当带材未集中于滚轴时、将下列计算用于水平和倾斜安装。

应用于张力传感器的力与张力中心和张力传感器中心线之间的距离成比例、如图所示。



计算过程:

1. 水平安装还是倾斜安装?
2. 计算 F_R 和 F_{RT} 、请参阅第 G.5 节 安装备件、计算力和计算包角增益。
3. 使用以下方程:

$$\text{单个张力传感器的 } F_R = F_R \times \frac{L-b}{L}$$

$$\text{单个张力传感器的 } F_{RT} = F_{RT} \times \frac{L-a}{L}$$

$$\text{单一张力传感器 } F_{Rtot} = \text{单一张力传感器 } F_R + \text{单一张力传感器 } F_{RT}$$

其中:

L = 张力传感器中心线与相反轴承中心线之间的距离

a = 自重中心与张力传感器中心线之间的距离

b = 张力中心与张力传感器中心线之间的距离

G.7 安装张力传感器

G.7.1 准备工作

检查如下必要的文件和材料是否可用、以提早准备安装:

- 安装图和本手册。
- 标准工具、扭力扳手和仪器。
- 如果要为机械加工面进行其他保护、则执行防锈保护。
例如选择 TECTYL 511 (胜牌) 或 FERRYL (104)。
- 螺丝如 表 G-1 或 表 G-2 中所列、以确保张力传感器和 轴承罩的其他螺丝等准确无误。
- 张力传感器、适配器板、轴承罩等。

G.7.2 适配器板

如果张力传感器过载、为防止移动、正常情况下应为适配器板配备限位块。过载情况下不可能仅仅使用螺纹套管接头以适当方式固定张力传感器。请参见 第 G.15 节 尺寸图、3BSE008917、修订版 H 和 第 G.16 节 尺寸图、3BSE008918、修订版 G 中的图纸。

G.7.3 安装

以下说明适用于典型的安装布置。允许符合第 G.4 节 安装要求的要求的变更。

1. 清洁基座和其他安装表面。
2. 将下部适配器板安装到张力传感器上。按照表 G-1 或表 G-2 中所示的扭矩紧固螺丝、然后使用锁紧液进行锁定。
3. 将张力传感器和下部适配器板安装到基座上、但切勿完全紧固螺丝。
4. 将上部适配器板安装到张力传感器、按照表 G-1 或表 G-2 中所示扭矩进行紧固、并涂抹锁紧液。
5. 将轴承座和辊安装到上部适配器板、但不要完全拧紧螺丝。
6. 调节张力传感器、使其相互平行并与滚轴轴向方向一致。紧固基座螺丝。
7. 调整辊、以便与张力传感器的纵向成直角。紧固上部适配器板上的螺丝。
8. 为无防锈处理的任何机械加工面进行防锈保护处理。

表 G-1. 符合 ISO 898/1 的 MoS₂ 润滑镀锌螺丝

强度等级	尺寸	拧紧扭矩
8.8 * (12.9)	M24	572 (963) Nm
8.8 * (12.9)	M36	1960 (3310) Nm

表 G-2. 符合 ISO 3506 的不锈钢涂蜡螺丝

强度等级	尺寸	拧紧扭矩
A2-80 *	M24	629 Nm
A2-80 *	M36	2160 Nm

* 对于张力传感器 PFTL 201C-50 kN 和 PFTL 201D-100 kN、必须使用强度等级 12.9。

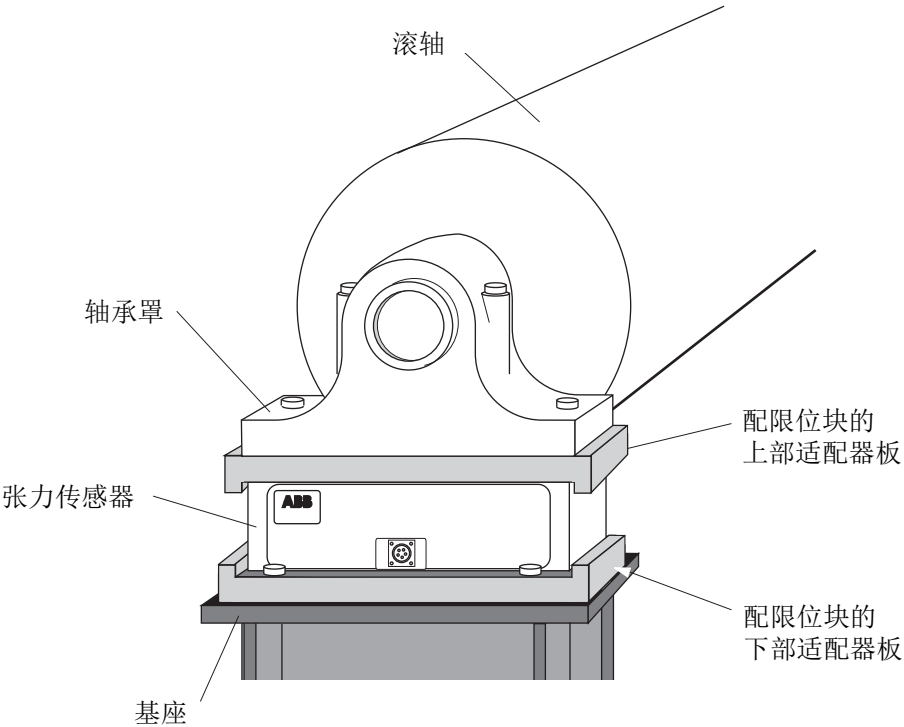


图 G-3. 典型安装

G.7.4 布线

图 G-4 显示了应如何为张力传感器 PFTL 201CE 和 PFTL 201DE 布线并安装防护软管。可以更改电缆和防护软管的方向。

注意

不能自初始安装方向将配备防护软管的电缆旋转 180°、否则会损坏电缆。

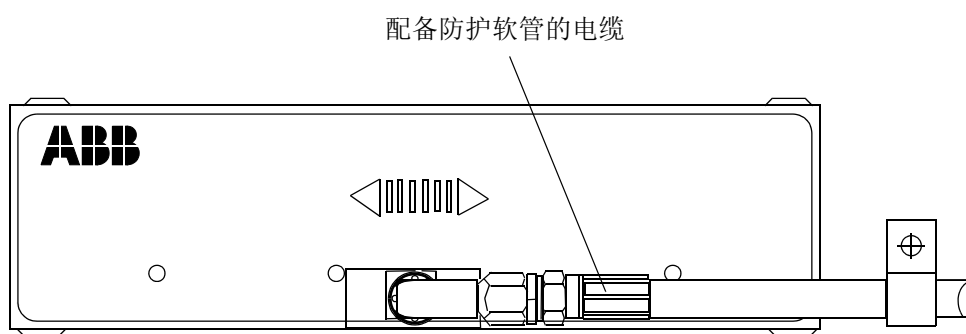


图 G-4. 允许使用配备防护软管的电缆对 PFTL 201CE 和 PFTL 201DE 进行布线

G.8 张力传感器 PFTL 201 的技术数据

表 G-3. 不同型号张力传感器 PFTL 201 的技术数据

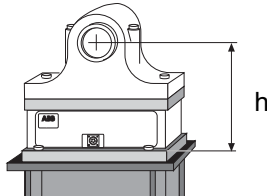
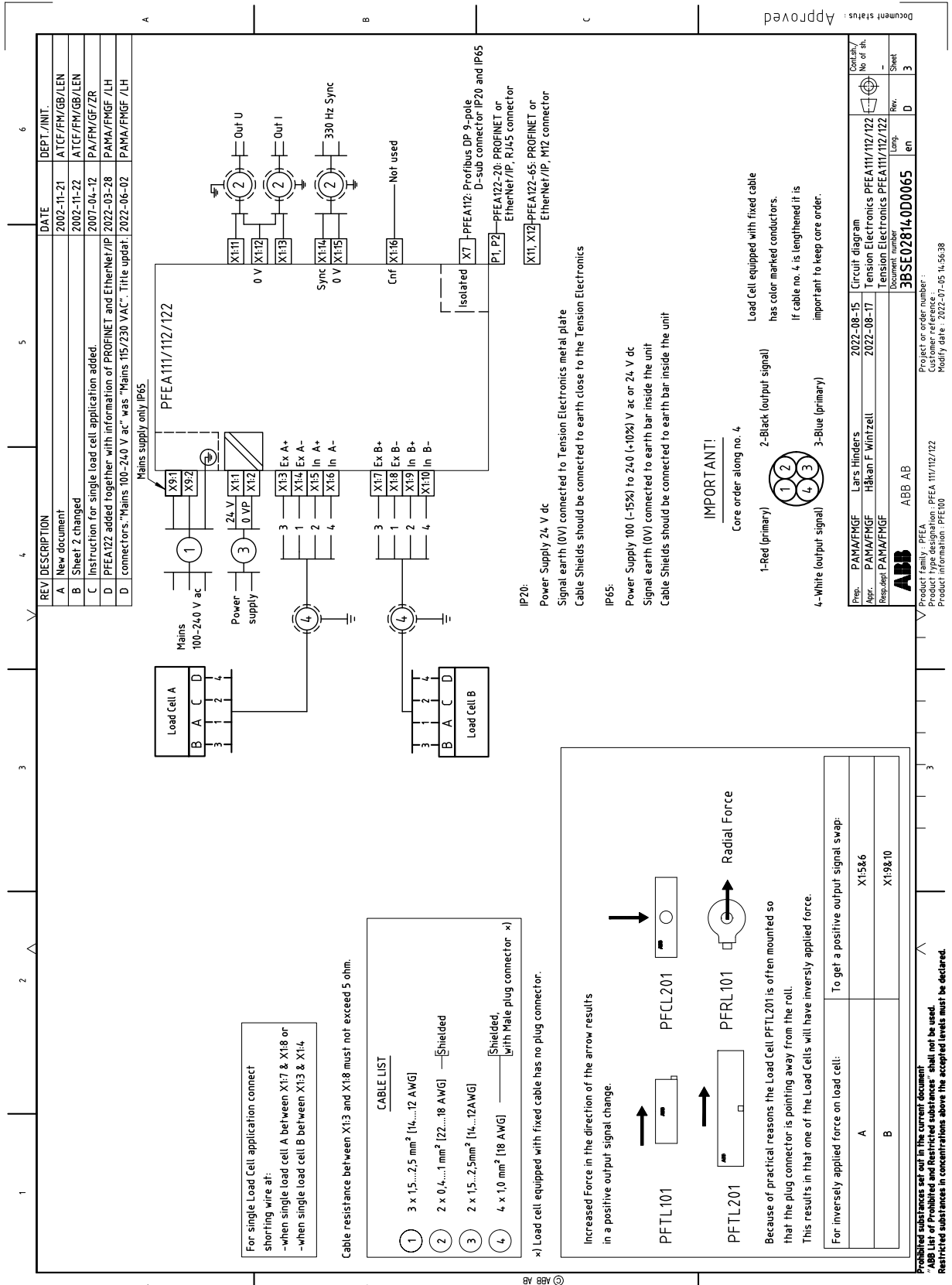
	类型 PFTL 201	数据			单位
额定负载					
测量方向上的额定负载 F_{nom}	C/CE	10 (2250)	20 (4500)	50 (11200)	kN (lbs)
	D/DE			50 (11200)	100 (22500)
精度范围内允许的横向负载 F_{Vnom}	C/CE	100 (22500)	200 (45000)	250 (56200)	kN (lbs)
	D/DE			500 (112000)	500 (112000)
精度范围内允许的 轴向负载 F_{Anom} (h=300 mm) 	C/CE	20 (4500)	20 (4500)	50 (11250)	kN (lbs)
	D/DE			100 (22500)	100 (22500)
精度等级 $\pm 1\%$ 内测量方向上的扩展 负载 F_{ext}	C/CE	15 (3370)	30 (6740)	75 (16900)	kN (lbs)
	D/DE			75 (16900)	150 (33700)
过载能力					
数据无永久变化情况下测量方向上的 最大负载 F_{max}	C/CE	100 (11200)	200 (22500)	500 (56200)	kN (lbs)
	D/DE			500 (56200)	1000 (112000)
弹簧常数	C/CE	1000 (5710)	1000 (5710)	1000 (5710)	kN/mm (1000 lbs/英寸)
	D/DE			2000 (11400)	2000 (11400)
机械数据					
长度	C/CE	450 (17.7)	450 (17.7)	450 (17.7)	mm (英寸)
	D/DE			650 (25.6)	650 (25.6)

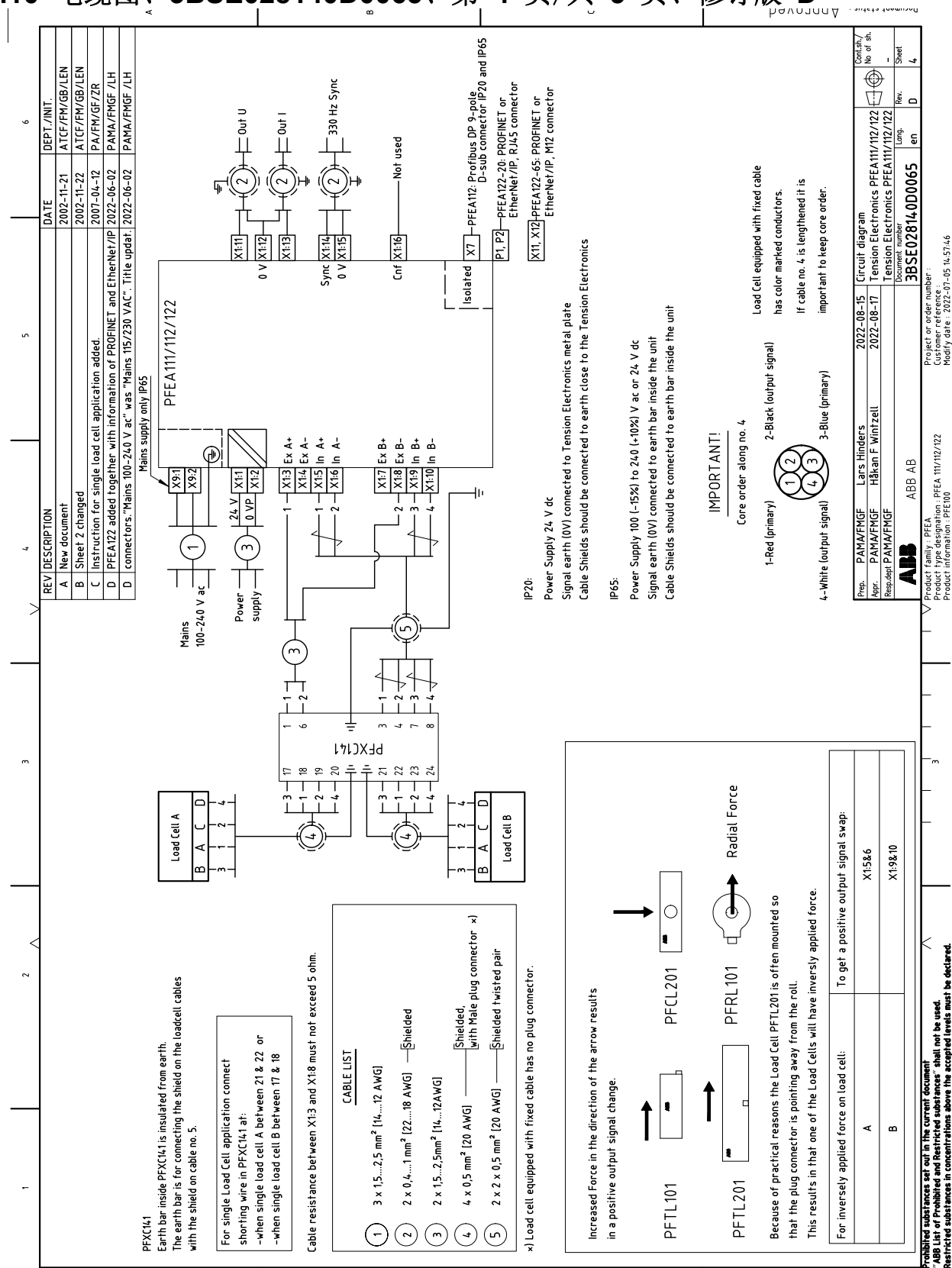
表 G-3. 不同型号张力传感器 PFTL 201 的技术数据

	类型 PFTL 201	数据			单位
宽度	C	110 (4.3)	110 (4.3)	110 (4.3)	mm (英寸)
	D			150 (5.9)	
	CE	180 (7.1)	180 (7.1)	180 (7.1)	
	DE			220 (8.7)	
高度	C/CE	125 (4.9)	125 (4.9)	125 (4.9)	mm (英寸)
	D/DE			150 (5.9)	
重量	C/CE	35 (77)	35 (77)	35 (77)	kg (lbs)
	D/DE			80 (176)	
材料	C/D/CE/DE	不锈钢 SIS 2387 DIN X4CrNiMo165			
精度					
精度等级	C/D/CE/DE	± 0.5			%
线性偏差		± 0.3			
重复性误差		< ± 0.05			
磁滞		<0.2			
温度补偿范围		+20 - +80 (+68 - +176)			°C (°F)
零点漂移		50 (28)			ppm/K
灵敏度漂移		100 (56)			(ppm/°F)
工作温度范围		-10 - +90 (+14 - +194)			°C (°F)
零点漂移		100 (56)			ppm/K
灵敏度漂移		200 (111)			(ppm/°F)
储存温度范围		-40 - +90 (-40 - +194)			°C (°F)

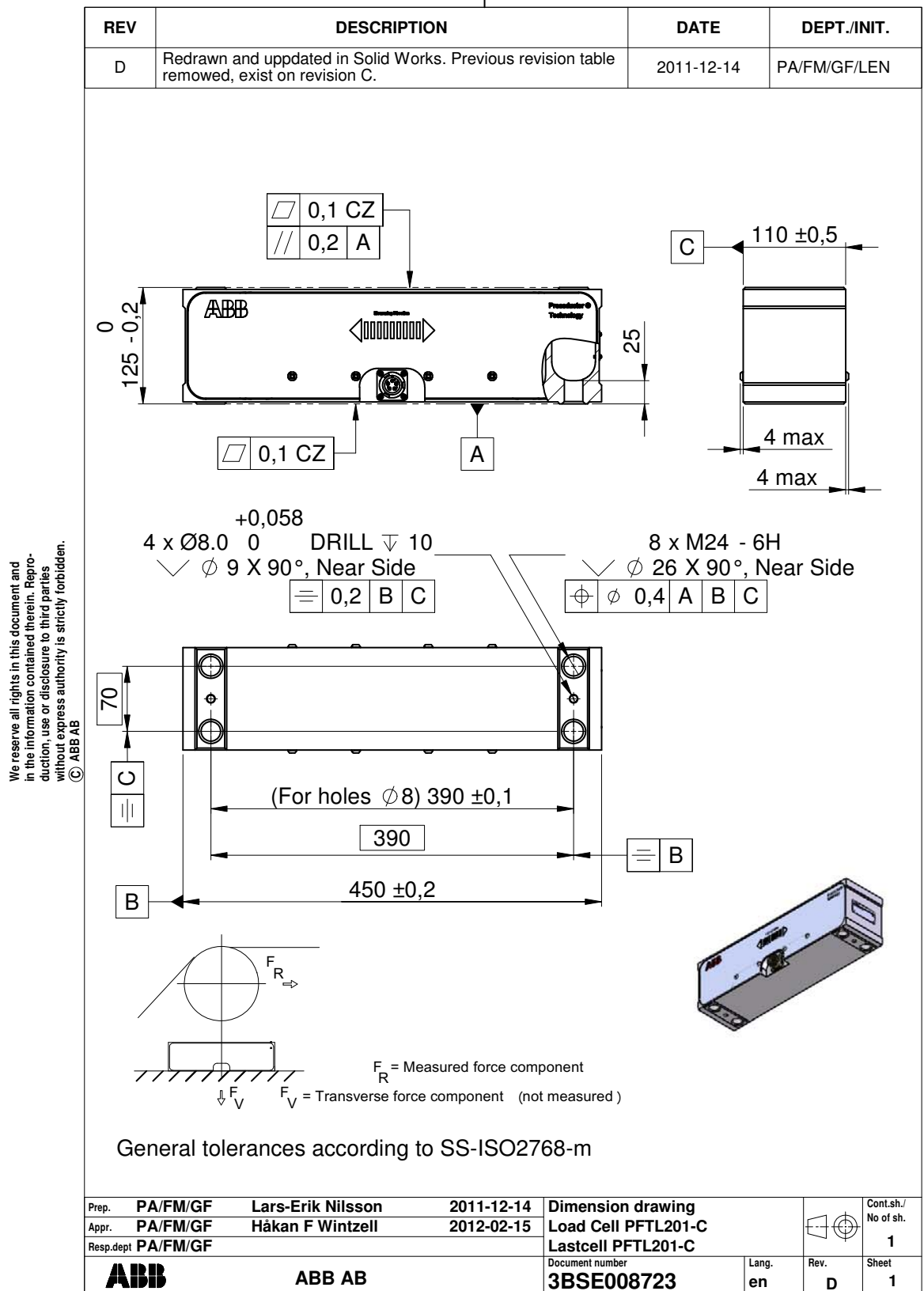
G.9 电缆图、3BSE028140D0065、第 3 页/共 5 页、修订版 D



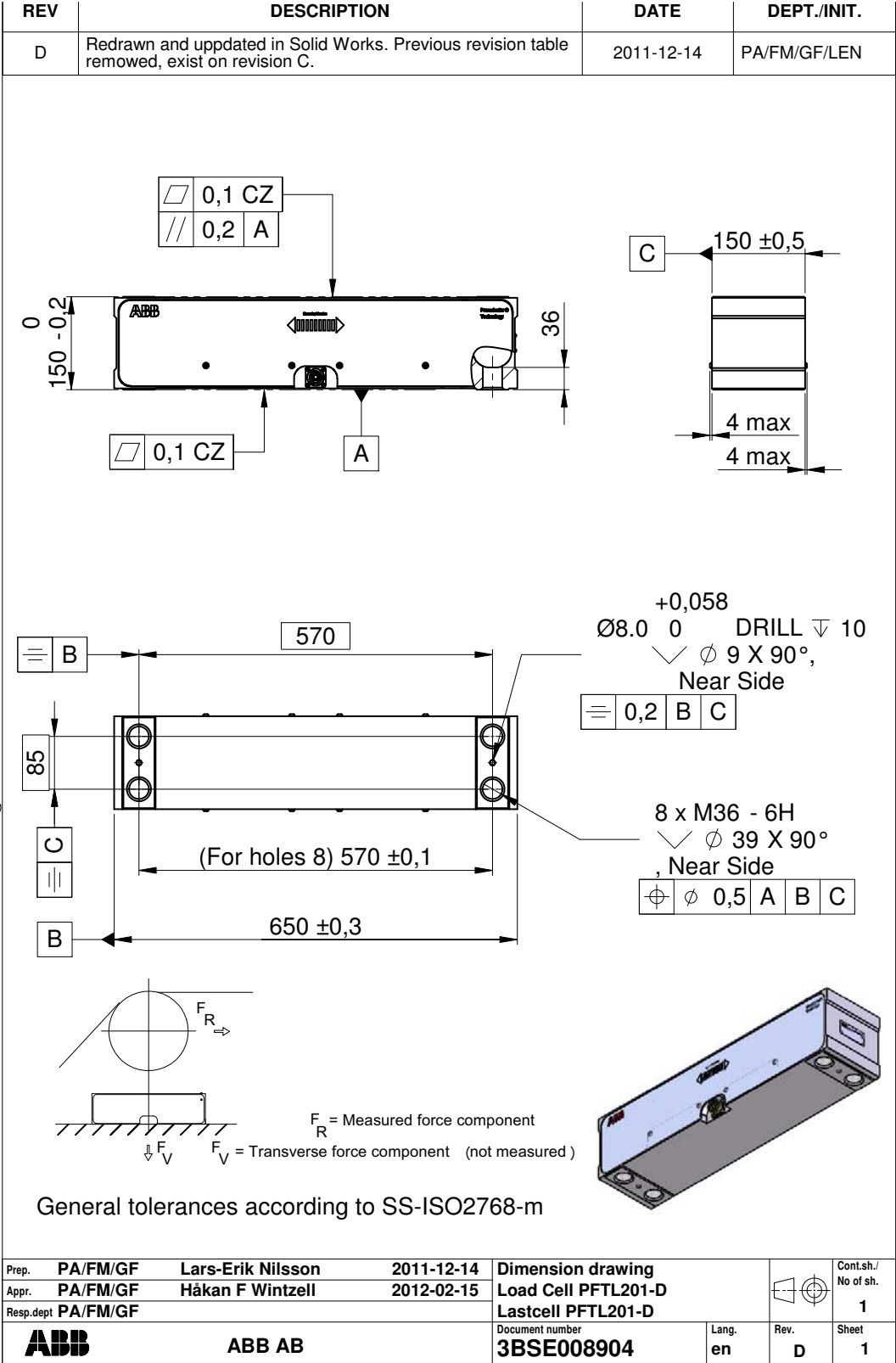
G.10 电缆图、3BSE028140D0065、第 4 页/共 5 页、修订版 D



G.11 尺寸图、3BSE008723、修订版 D

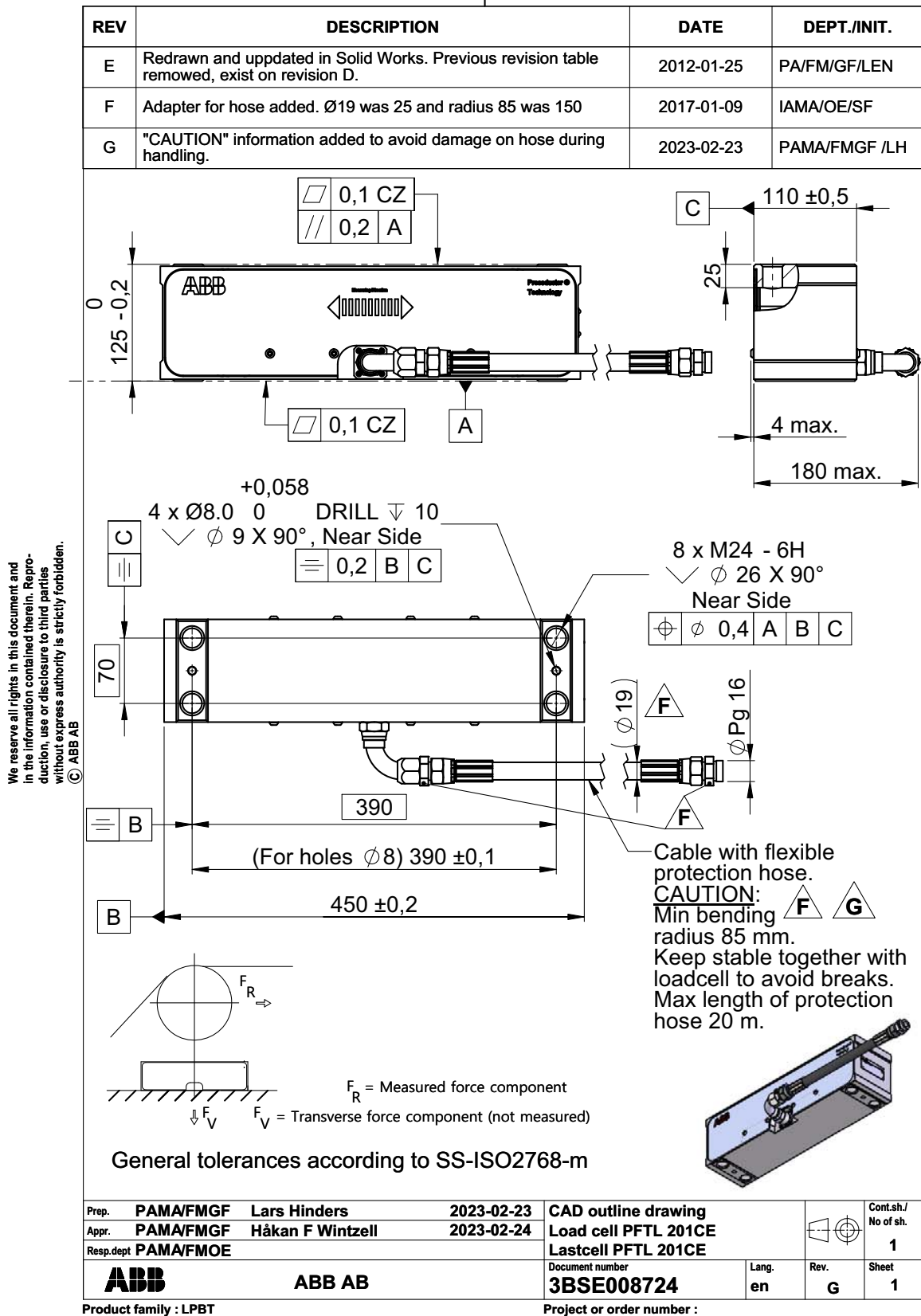


G.12 尺寸图、3BSE008904、修订版 D

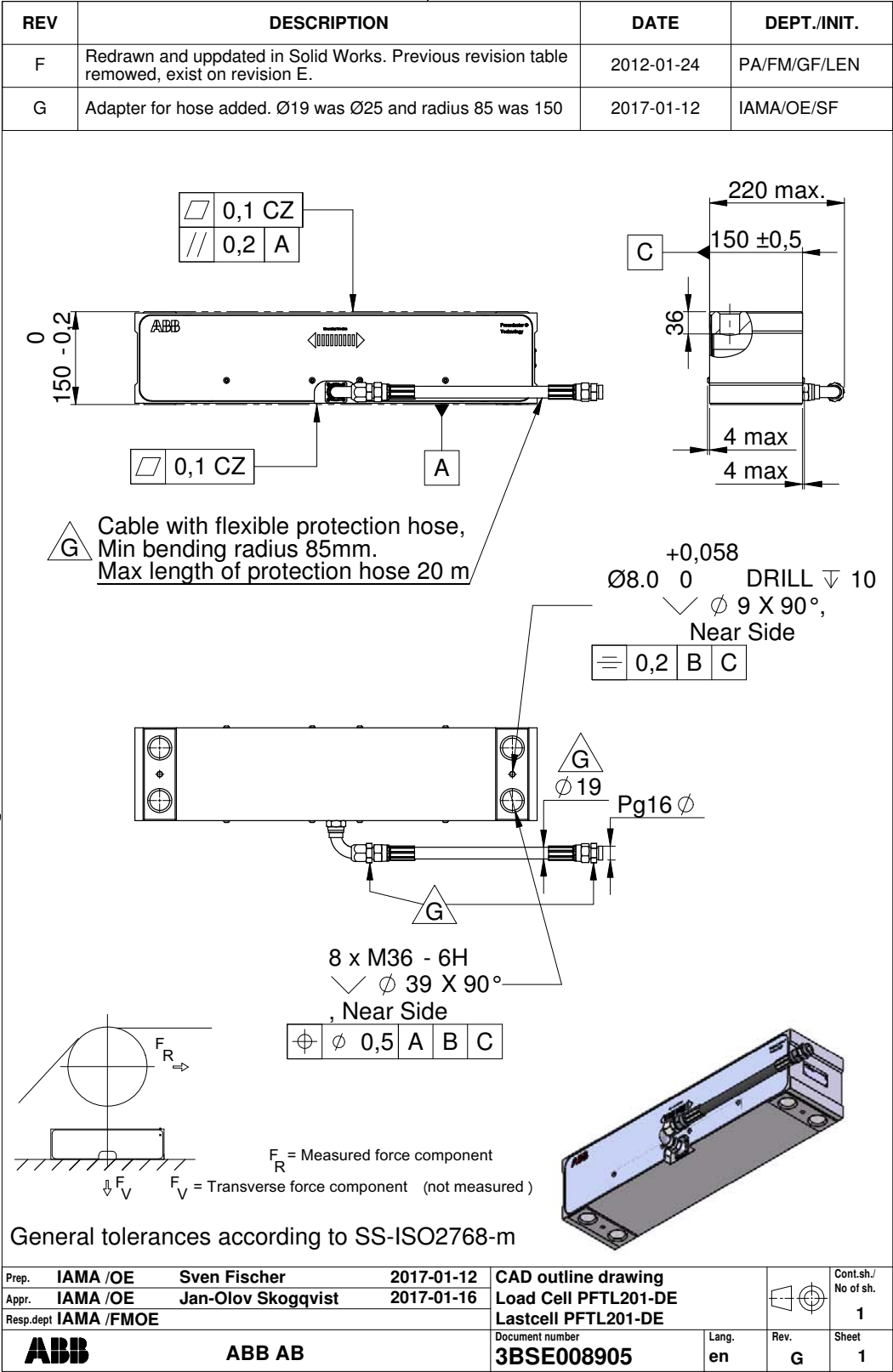


Document status: Approved

G.13 尺寸图、3BSE008724、修订版 G

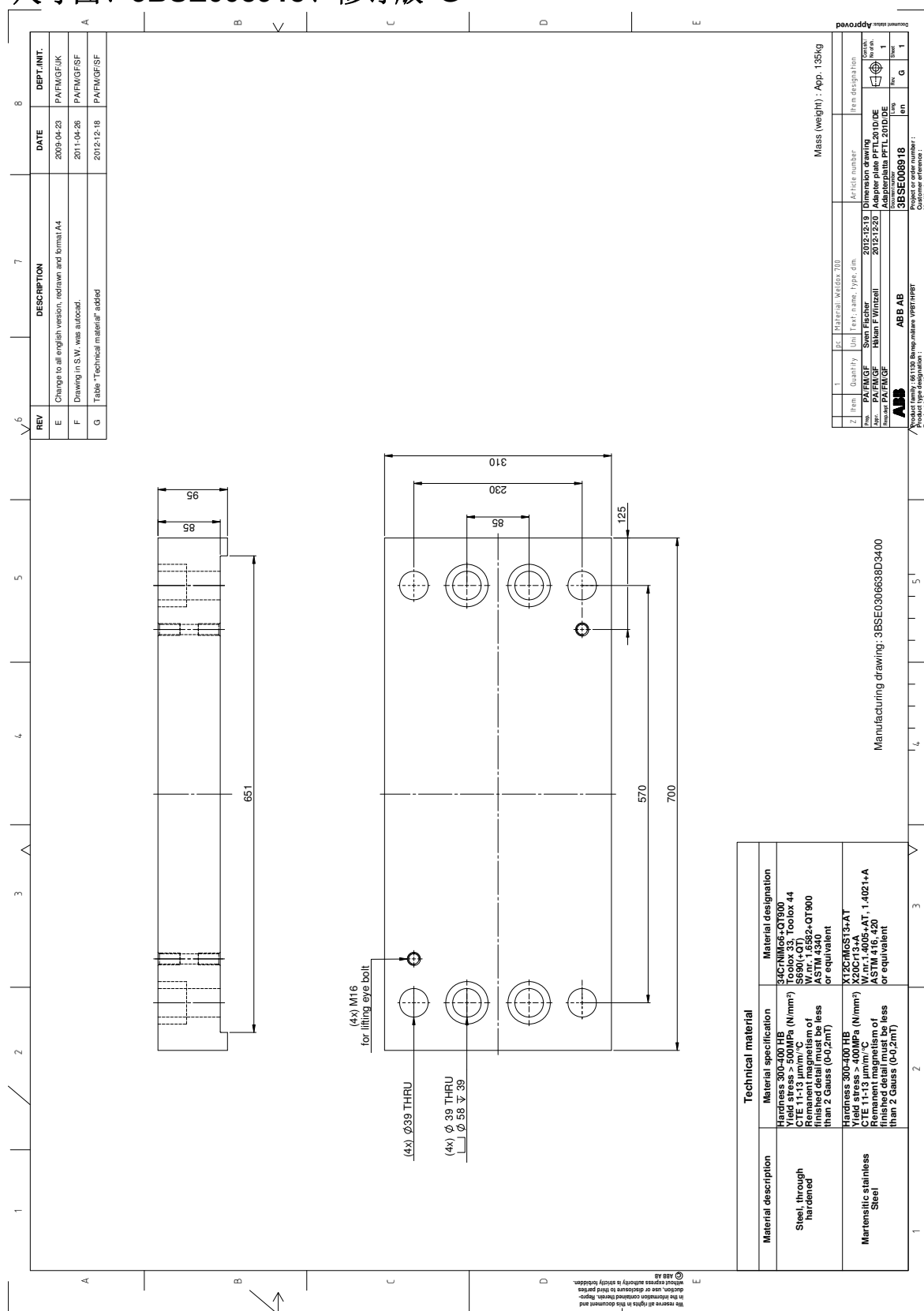


G.14 尺寸图、3BSE008905、修订版 G



Document status: Approved

G.16 尺寸图、3BSE008918、修订版 G



附录 H 调试时的实际数据和设置

H.1 在此表单中记录调试结果

填写实际数据和设置、将相应调试结果记录下来。

数据和设置	PFEA111	PFEA112	PFEA122	单位
Display language				
Display unit				N、kN、kg、lbs、 N/m、kN/m、 kg/m、pli
Web width				m、inch
Object type (Load cells per roll)	Standard roll (2 个张力传感器)	Standard roll (2 个张力传感器)	Standard roll (2 个张力传感器)	
	Single side A/B (1 个张力传感器)	Single side A/B (1 个张力传感器)	Single side A/B (1 个张力传感器)	
Load cell nominal load				kN、lbs
Set wrap gain				
- Wrap gain*				
Voltage output				
- Filter settings				ms
- High Tension				N、kN、kg、lbs、 N/m、kN/m、 kg/m、pli
- High Output				V
- Low Tension				N、kN、kg、lbs、 N/m、kN/m、 kg/m、pli
- Low Output				V
- High Limit				V
- Low Limit				V
Current output				
- Filter settings				ms
- High Tension				N、kN、kg、lbs、 N/m、kN/m、 kg/m、pli
- High Output				mA
- Low Tension				N、kN、kg、lbs、 N/m、kN/m、 kg/m、pli
- Low Output				mA
- High Limit				mA
- Low Limit				mA

数据和设置	PFEA111	PFEA112	PFEA122	单位
PROFIBUS				
- Address	-			
- Measuring Range				N、kN、kg、lbs、 N/m、kN/m、 kg/m、pli
PROFINET				
- Enabled				
- FilterTime	-	-		
- LoadDivision	-	-		

* 如果已在调试时使用 HangWeight、进入菜单 “EnterWrapGain”.读取张力控制器计算的 Wrap gain 值、并在表中填写该包角增益值。

ABB AB

Measurement & Analytics

Force Measurement

Elektronikgatan 35, Bnr 358

SE-721 36 Västerås Sweden

Tel: +46 21 32 50 00

Internet: www.abb.com/webtension

