



## ▶ PRMS device、PRMS Assistant

**PILZ**  
THE SPIRIT OF SAFETY

取扱説明書-1005182-JA-02  
- ロボティクス



この資料はオリジナル資料です。

避けられない場合、読みやすくするため、本書では、男性形が選択されています（英語のhe, hisなど）。  
当社はすべての人を差別することなく、平等と見なすことを保証します。

この資料に関するすべての権利はPilz GmbH & Co. KGが所有しています。複製は、ユーザの社内用途でのみ許可されます。本書を改善するための提案およびコメントをお待ちしています。

Pilz®、PIT®、PMI®、PNOZ®、Primo®、PSEN®、PSS®、PVIS®、SafetyBUS p®、  
SafetyEYE®、SafetyNET p®、the spirit of safety®は、各国におけるPilz GmbH & Co. KGの登録  
商標であり、保護されています。



SDはSecure Digitalの略号です。

# 1 PRMS AssistanおよびPRMS device

この取扱説明書では、力測定装置 *PRMS device* と、対応するソフトウェアツール *PRMS Assistant* について説明します。

## 2 はじめに

人間と一緒に作業する協働ロボットを共有のワークスペースで使用する場合、ロボットとの衝突時に人間が怪我をしないことを保証することが不可欠です。

そのため、力と圧力について、衝突の際に超えてはならない許容値が定められています。

ロボットと人間が衝突した際に発生する可能性のある力と圧力の最大許容値は、生体力学的な身体特性に従って、身体部位によって異なります。

したがって、メソッド4のHRCアプリケーションでは、ロボットと人間が衝突した際に発生する可能性のある最大許容力と圧力を測定し、その適合性を検証する必要があります。そのため、力測定装置 **PRMS device** が使用されます。

**PRMS device** は、記録と評価に使用されます。

この測定では、衝突に関与する身体部位のそれぞれの生体力学的な身体特性が考慮されます。

協働ロボットの安全に関する要件が定義された限界値があります。測定結果を評価する際、これらの限界値に適合しているかが検証されます。メソッド4のHRCアプリケーションは、この基準に基づいて認証されます。

Windowsベースのソフトウェアツール **PRMS Assistant** は、評価と視覚化、および測定結果の文書化に利用できます。

### 3 装置の説明

*PRMS device*は、ロボットと人間が衝突した際に発生する力や圧力を記録および評価するために使用される力測定装置です。

リスクアセスメントに基づき、危険領域ごとに1回以上の測定が行われます。最大許容力は、関与する身体部位の生体力学的特性に起因しています。

これらの測定には、さまざまなバネ定数のバネを使用して、さまざまな身体部位との衝突をシミュレートすることができます。

力測定装置は、身体部位に応じた適切なバネを取り付けることができます。

必要なバネは装置に付属しています。

Windowsベースのソフトウェアツール*PRMS Assistant*は、評価と視覚化、および測定結果の文書化に利用できます。

すべての測定が実行され、評価が完了すると、測定レポートを作成できます。



**注意！**

力測定を行う際は、次の点に注意してください。

0～500 Nの測定範囲を超えないようにしてください！

測定範囲を超えると、装置内のセンサが壊れる恐れがあります。



**注意！**

バネの交換を誤ると装置が破損します。

バネ交換後は、ピンが再びかみ合い、バネが装置の上部と下部のロッキングプレートを中心に挿入されていることを確認してください！

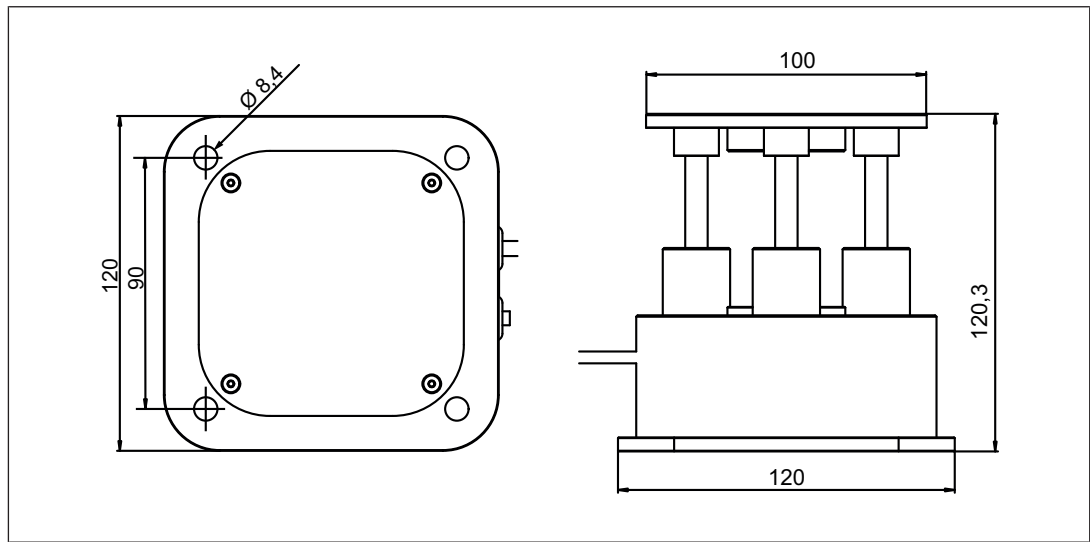
これに従わない場合は、装置が破損する恐れがあります。

## 4

### 取り付け

- ▶ 力測定装置は、力を加えても動かない、しっかりとした水平な設置面に取り付けてください。
- ▶ 力測定装置は4本のネジ (M8) で固定する必要があります。取り付け面に設けられたドリル穴を使用します (図面を参照)。
- ▶ 13 mmのリングスパナまたは1/4インチのソケットスパナを使用して、六角ネジを固定します。

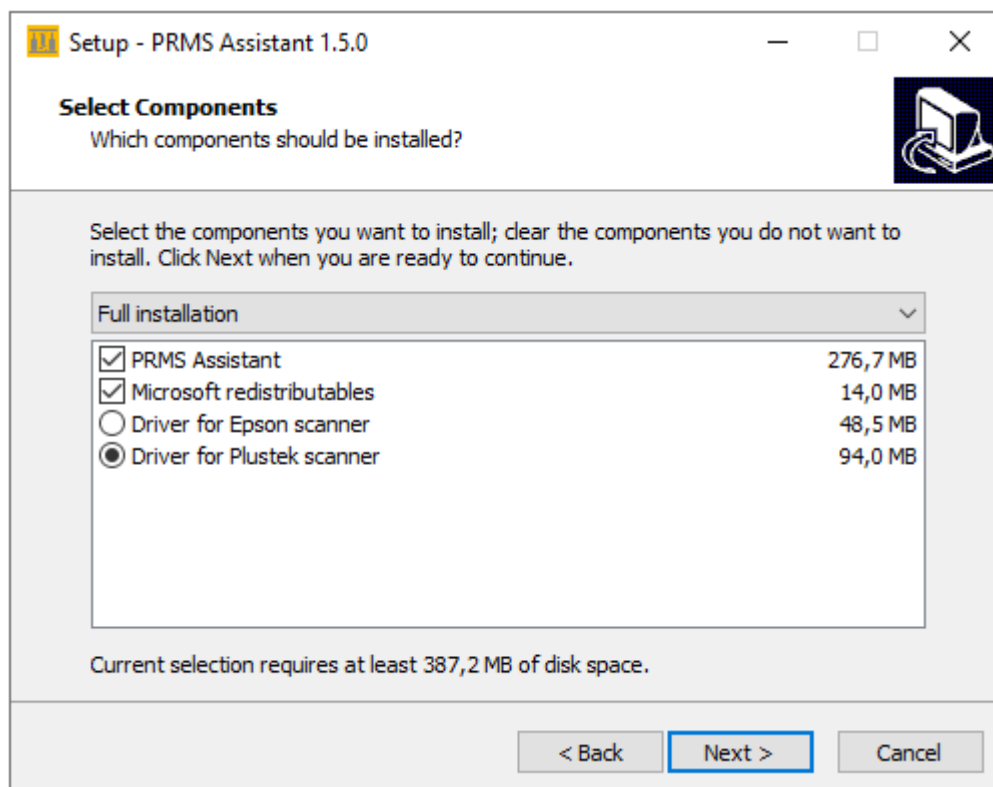
#### 寸法 (mm)



## 5 試運転

システムを試運転するには、次の手順に従います。

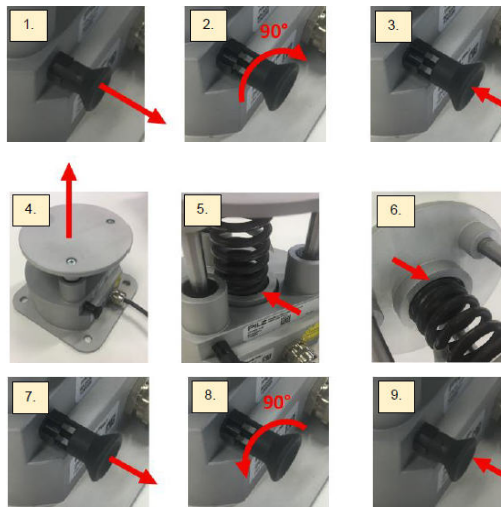
- ▶ ソフトウェアツール **PRMS Assistant** をコンピュータにインストールします。インストールファイル **PRMS\_Assistant.exe** は、インターネット (<http://www.pilz.com/support/downloads/>) から入手できます。インストールファイルを実行するには、管理者権限が必要です。  
圧力を測定するには、インストール時にスキャナに適したドライバを選択してください。



- ▶ 力測定装置をUSBポート経由でコンピュータに接続し、ソフトウェアツールと通信します。通信ステータスは右下に表示されます (赤: 未接続 / 緑: 接続)。
- ▶ 測定を行う前に、測定ポイントとして設定されている身体部位に応じて、適切なバネを力測定装置に取り付けます。  
ソフトウェアツールで測定ポイントを設定する際、どのバネを使用すべきが表示されます。

### バネの交換

1. 力測定装置の黒いピンを引き出します。
2. ピンを右に90度回します。
3. ピンを離します。
4. 衝突面を上げます。
5. バネを挿入します。
6. バネが装置の上部と下部のロックングプレートを中心に挿入されていることを確認してください！
7. ピンを引き出します。
8. ピンを左に90度回します。
9. ピンを離します。バネが挿入されました。



#### 注意！

バネの交換を誤ると装置が破損します。

バネ交換後は、ピンが再びかみ合い、バネが装置の上部と下部のロックングプレートを中心に挿入されていることを確認してください！

これに従わない場合は、装置が破損する恐れがあります。










## 6 プロジェクトの作成と編集

各HRCアプリケーションのプロジェクトは、ソフトウェアツール *PRMS Assistant* で作成されます。

まずアプリケーションの一般的な情報を入力します。次に、さまざまな身体部位に対して測定ポイントを設定することができます。各測定ポイントの測定回数は自由に設定できます。通常は3回測定します。これらはソフトウェアツールによって評価され、ログに記録されます。

### 6.1 プロジェクトを作成、保存、開く

プロジェクトの基本的な操作は、ユーザインタフェースのツールバーから行うことができます。

	新規プロジェクトの作成
	既存のプロジェクトを開く
	プロジェクトの保存
	名前を付けてプロジェクトを保存
	レポートの作成 (Word文書)
	オンラインヘルプの呼び出し
	ユーザインタフェース言語の変更

### 6.2 プロジェクトの設定

後日、プロジェクトレポートに帰属性と透明性を持たせるため、[プロジェクト設定] ウィンドウにプロジェクトの関連情報をすべて入力することができます。

#### ▶ プロジェクト名

プロジェクト名を入力すると、プロトコルのタイトルページに表示されます。

#### ▶ バージョン

適用規格の選択

#### ▶ プロジェクトの説明

ここにはプロジェクトの情報を入力します。この部分は編集できます。あらかじめ定義された標準的な行や内容は、必要に応じて変更、削除、追加することができます。

アプリケーションのイラストもこの時点で挿入する必要があります。

## 6.3 測定ポイントの作成

測定ポイントは、[測定ポイント] ウィンドウに作成されます。ロボットと衝突する可能性のある身体部位ごとに測定ポイントを設定する必要があります。

測定ポイントは、[ポイント] の下に表示され、管理されます。



新しい測定ポイントの追加



測定ポイントのコピー



測定ポイントの削除

### 測定ポイントの設定

リスト内で、[ポイント] の下の必要な測定ポイントをクリックし、測定ポイントの設定を行います。

#### ▶ タイトル

タイトルは、測定ポイントを説明しています。

#### ▶ 測定数

測定ポイントに対して実行される測定数。通常、測定ポイント1カ所につき3回の測定が行われます。

#### ▶ 速度

ロボットの速度を設定します。

#### ▶ 力に対する許容値

最大許容力の制限値を超過できる許容値。力が制限値を超えているが許容範囲内である場合、測定された力の値は黄色で表示されます。

#### ▶ 衝突タイプ

影響を受ける身体部位が、ロボットの可動部とワークスペース内の別のファンクションとの間に挟まれる可能性がある場合は、[準静的] を選択します。

影響を受ける身体部位が、挟まる可能性はないが、ロボットの可動部にぶつかって押し出される可能性がある場合は、[過渡的] を選択します。

#### ▶ 身体部位

リストから、測定を行う身体部位を選択します。

#### ▶ 測定の説明

測定ポイントに関する情報を入力します。この部分は編集できます。行は必要に応じて変更、削除、追加できます。

#### ▶ 測定のセットアップ

測定のセットアップの画像をここに挿入します。

#### ▶ 測定の評価

測定ポイントの評価概要をここに入力します。

#### ▶ 軸の位置

ここでは、ロボットの各軸の位置 (開始位置、衝突位置、終了位置) を指定することができます。各位置には画像を添付することができます。

## 6.4 測定の実施

測定を開始するには、[測定] ウィンドウに切り替えます。測定は常に測定ポイントごとに行われます。

次の2つのエリアがあります。[力] の下には力の測定値が表示され、[圧力] の下には圧力の測定値が表示されます。

測定ポイントの圧力測定は、その測定ポイントに対して力測定が実行されている場合にのみ可能です。

測定の制限値は、測定ポイントの設定に従って、ソフトウェアツールによって自動的に定義されます。

測定中に制限値を超えると、赤色で表示されます。

力が許容範囲内であれば、黄色で表示されます。



#### 注意！

力測定を行う際は、次の点に注意してください。

0～500 Nの測定範囲を超えないようにしてください！

測定範囲を超えると、装置内のセンサが壊れる恐れがあります。



#### 注意！

バネの交換を誤ると装置が破損します。

バネ交換後は、ピンが再びかみ合い、バネが装置の上部と下部のロッキングプレートを中心に挿入されていることを確認してください！

これに従わない場合は、装置が破損する恐れがあります。

次の点に注意してください。

圧力を測定するには温湿度計が必要ですが、製品には付属していません。

次の特性を持つ校正済み温湿度計 (TESTO 608-H1など) を使用することを推奨します。

▶ 校正は少なくとも年に1回行う必要があります。

▶ 精度:

– 温度:  $\pm 1$  K

– 湿度: 相対湿度3 %

▶ 測定範囲:

- 温度: 17°C~38°C
- 湿度: 相対湿度35 %~80 %

### 力測定

力測定を行う場合は、次の手順に従ってください。

1. リスト内で、[ポイント] の下の必要な測定ポイントを選択します。
2. 力測定装置が測定ポイントに適したバネを使用していることを確認します。
3. 測定ポイントが選択されるとすぐに、ユーザインタフェースにどのバネを使用するかが表示されます。
4. [測定の開始] をクリックします
5. ゼロ校正が行われます。力測定装置に負荷がかかっていないことを確認します。
6. 対応する圧縮ファンクションを選択し、測定装置上に配置します。
7. 測定の実施
8. 測定回数は、測定ポイントに設定された回数と一致する必要があります。力の変動と最高速度は測定ごとに記録され、グラフ表示されます。
9. 最後の測定が終了すると、測定は自動的に終了します。最後に設定された測定が終了する前に測定を停止したい場合は、[測定終了] をクリックします。

### 圧力測定

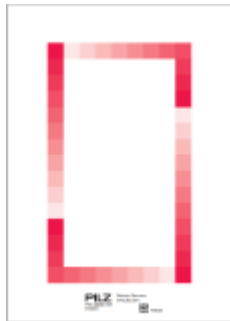
圧力を測定する場合は、以下の手順に従ってください。

- ▶ PRMS Assistantバージョン1.5.0をインストールします。
- ▶ インストール時にPlustek Scannerのドライバーを選択します。
- ▶ Plustek Scannerを使用します。

圧力を測定する場合は、以下の手順に従ってください。

1. リスト内で、[ポイント] の下の必要な測定ポイントを選択します。
2. [印刷] をクリックして印刷ビューを有効化します。
3. 対応する圧縮ファンクションを選択し、それを力測定装置の上に配置します。
4. [設定] で、測定中の温度と湿度、使用する圧力表示フィルム (LWまたはLLW) を入力します。
5. 対応する圧力表示フィルムを選択し、それを圧縮ファンクション上に配置します。
6. 新しい圧力表示フィルムをスキャンするには、以下の手順に従ってください。

- 圧力表示フィルムをキャリブレーションシートの赤いリミットフレーム内に配置します。



表示フィルムが滑らないように、粘着テープで固定することをお勧めします。

- キャリブレーションシートの矢印が左下向きになるように、キャリブレーションシートをスキャナに配置します。



- アイコンをクリックします。  スキャンが完了するまで待ちます。

7. ツールを使用して、圧力測定に必要な範囲を選択します。



圧力測定に必要な範囲の選択




印刷範囲の移動



表示の拡大



表示の縮小

8. 選択した測定範囲を適用するには、記号をクリックします。 

圧力が計算され、表示されます。

## 6.5 プロジェクトレポートの作成

すべての測定が終了したら、Docx形式でプロジェクトレポートを印刷することができます。プロジェクトレポートには、すべてのプロジェクト情報と測定結果が含まれ、HRCアプリケーションの認証のために提出することができます。

## 7 メッセージ

エラーメッセージ	説明	処置
接続が切断されました	ソフトウェアツールの接続が力測定装置から切断されました。	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ USB接続の確認</li> <li>▶ USBコネクタを抜いてから、差し直してください</li> </ul>
測定ポイントが選択されていません	測定開始ボタンがクリックされましたが、測定ポイントが選択されていません	▶ 測定ポイントを選択または作成してください
身体部位が選択されていません	選択された測定ポイントに身体部位が選択されていません	▶ 身体部位を選択してください
開始や終了の確認が受信されていません	<b>測定開始</b> または <b>測定終了</b> ボタンをクリックしましたが、力測定装置からの応答がありません。	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ USBコネクタを抜いてから、差し直してください</li> <li>▶ ピルツにお問い合わせください</li> </ul>
ゼロ校正ができません	測定開始時にゼロ校正ができませんでした。	▶ 力測定装置に負荷がかかっていないことを確認してください。
最大許容力を超過しています	力センサの最大許容負荷を超えています。	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 負荷を減らしてください</li> <li>▶ センサが損傷していないことを確認してください</li> </ul>
測定のディレクトリを開けませんでした	PRMS Assistantは、測定値を含むフォルダにアクセスできません。	▶ プロジェクトは書き込み可能な場所に保存してください
キャリブレーションシートが正しく検出されません！	PRMS Assistantは、すべてのキャリブレーション用カラースクエアを検出できませんでした	▶ キャリブレーションシートをスキャナのA4マークにできるだけまっすぐに合わせてください (「 <a href="#">測定の実施</a> 」  11)を参照)
プロジェクトディレクトリのスキャン保存エラー	PRMS Assistantは、測定値を含むフォルダにアクセスできません。	▶ プロジェクトは書き込み可能な場所に保存してください

## 8 ファンクションテストと校正

### ファンクションテスト

測定装置が正しく機能することを確認するため、各アプリケーションを認証する前に、力測定装置 *PRMS device* のファンクションテストを実施することを推奨します。

最低5 kgの基準分銅を使用してファンクションテストを行い、測定値と比較してください。  
以下の手順に従ってください。

#### 1. 力測定装置の試運転

*PRMS device* をコンピュータに接続し、ソフトウェアツール *PRMS Assistant* を起動します。

#### 2. 測定ポイントの作成

測定ポイントを作成し、任意の身体部位を設定します。

#### 3. 測定の実施

測定を開始し、2秒以内に基準分銅をアクティブエリアに置きます。オーバーシュートを避けるため、基準分銅はゆっくりと置く必要があることに注意してください。

#### 4. 測定値の比較

基準分銅の質量 (kg) を力 (N) に変換します (1 kgは約9.81 Nに相当)。統計上の最大力が基準分銅の力と一致するかどうかを確認します (許容値: 最大値の最大3%)。

### 校正

力測定装置 *PRMS device* は、毎年校正する必要があります。校正はオストフィルダン (ドイツ) のピルツで行われます。ピルツサポートまでお問い合わせください。

定期的な校正により、測定結果が正確であることが保証されます。

これに従わない場合は、不適切な使用と見なされます。潜在的な賠償請求は無効となります。

## 9 PRMS装置の技術データ

一般	
認証	CE
測定範囲	0 ... 500 N
力測定の精度	最大値の3%
環境データ	
周囲温度	
温度範囲	0 - 40 °C
機械的データ	
エスケープリリースの耐用年数	測定1,000,000回未満
寸法	
高さ	120,3 mm
幅	120 mm
奥行き	120 mm
検出面の直径	50 mm
重量	1.080 g



