

# パワーロスモニタ 操作マニュアル

Translation of the original instructions



## PowerLossMonitor PLM

PLM-2, PLM-10, PLM-20, PLM-40

PowerMonitorSoftware PMS



**< 重要 >**

**ご使用前に熟読してください。**

**いつでも確認できるよう保管ください。**

## 目次

<b>1</b>	<b>安全上のご注意</b> Basic safety instructions	7
<b>2</b>	<b>セキュリティ警告表示の説明</b> Symbol explanations	8
<b>3</b>	<b>設置場所の条件</b> Conditions at the installation site	9
<b>4</b>	<b>はじめに</b> Introduction	9
4.1	レーザービーム測定 Laser beam measurement	9
4.2	システムの説明 System description	10
4.3	測定原理 Measuring principle	10
4.4	初期設定 Configurations	11
<b>5</b>	<b>運搬</b> Transport	12
<b>6</b>	<b>ソフトウェアのインストール</b> Installing the software	12
<b>7</b>	<b>冷却回路の接続</b> Connecting the cooling circuit	13
7.1	水質 Water quality	13
7.2	水圧 Water pressure	13
7.3	湿度 Humidity	14
7.4	水の接続と水流量 Water connections and water flow rate	15
7.5	PLM-2の冷却回路接続 Cooling circuit connections on the PLM-2	15
7.6	PLM-10およびPLM-20の冷却回路接続 Cooling circuit connections on the PLM-10 and PLM-20	15
7.7	PLM-40の冷却回路接続 Cooling circuit connections on the PLM-40	16
7.8	外部温度センサを備えた測定装置の時定数に対するホースの長さの影響 Influence of the hose lengths on the time constants for measuring devices with external temperature sensor	16
<b>8</b>	<b>電気接続</b> Electrical connection	17
8.1	PLM-2の電気接続 Electrical connections on the PLM-2	17
8.2	PLM-10およびPLM-20の電気接続 Electrical connections on the PLM-10 and PLM-20	18
8.3	PLM-40の電気接続 Electrical connections on the PLM-40	19
8.3.1	外部温度センサと内部温度センサを切り替えるトグルスイッチ Toggle switch to switch between external and internal temperature sensor	19
8.4	安全インターロックの接続 Connect the safety interlock	20
8.5	電源接続 Connect the power supply	21
8.6	PIRMESバス PIRMES bus	21
8.7	外部温度センサの接続 Connect the external temperature sensor	21
8.8	RS232インターフェース接続 Connect the PC via the RS232 interface	22
8.9	USBインターフェース Connect the PC via the USB interface	23
8.10	アナログ出力 Analog output	24
<b>9</b>	<b>外部温度センサの設置</b> Installation of the external temperature sensor	24
<b>10</b>	<b>測定</b> Measurement	25
10.1	ディスプレイまたはPMSソフトウェアに測定値を表示 Display the measuring values in the display or the PowerMonitorSoftware PMS	25
10.2	測定値の表示 Measuring value display	25
10.3	LED「エラー」 LED „Error“	25
10.4	温度センサのさまざまな抵抗値のバランスを取るための風袋重量補正 Tare weight compensation to balance out various resistance values of the temperature sensors	25
<b>11</b>	<b>保管</b> Storage	26
<b>12</b>	<b>メンテナンスおよびサービス</b> Maintenance and service	26
<b>13</b>	<b>製品廃棄の対策</b> Measures for the product disposal	26

<b>14</b>	<b>適合宣言</b> Declaration of conformity	27
<b>15</b>	<b>仕様</b> Technical data	28
<b>16</b>	<b>寸法</b> Dimensions	29
16.1	PLM-2 .....	29
16.2	PLM-10 .....	30
16.3	PLM-20 .....	31
16.4	PLM-40 .....	32

## PRIMES - 会社概要

PRIMESは、レーザ測定装置の製造メーカーです。

PRIMESのレーザ測定装置は、ハイパワーCO<sub>2</sub>レーザ、固体レーザからファイバレーザやダイオードレーザに至るまで、ハイパワーレーザのビーム解析に使用されています。波長範囲は赤外線から近紫外線までカバーされています。

以下のパラメータを決定するための多種多様なレーザ測定装置を豊富なラインナップでご用意しています。

- レーザパワー
- ビームサイズおよび集光されていないレーザビームのビーム位置
- ビームサイズおよび集光ビームのビーム位置
- レーザ品質M<sup>2</sup>

PRIMESでは、レーザ測定装置の開発および製造を行っております。

これにより、お客様のご要望を迅速かつ確実に満たすための基盤となる、最適な品質、優れたサービス、迅速な対応を保証しています。



## 1 基本的な安全上の注意

### 使用目的

PowerLossMonitor PLMは、レーザービームガイダンスの水冷式光学部品でのパワー損失を決定するために使用されます。28ページ第5章の仕様と制限値に留意して、それらを順守してください。他の使用方法は不適切です。デバイスの適切な使用を確保するために、この操作マニュアルに含まれる情報を厳守してください。

特定の用途以外でのデバイスの使用は、メーカーによって厳しく禁止されています。意図した以外の使用により、デバイスが損傷または破損される可能性があります。これは致命的な負傷など健康被害の危険性を増加させます。デバイスを操作するときは、人間の健康に潜在的な危険がないことを確認する必要があります。

このデバイスはレーザー光を照射しません。ただしデバイスはレーザービームシステムの近くに設置されますので、有効な安全規制を遵守し必要な安全対策を講じる必要があります。

### 適用される安全規制の遵守

適用される安全規制は、ISO / CEN / TR規格ならびに、米国国家規格協会 (American National Standards Institute) のIEC規格IEC-60825-1、ANSI規格ANSI Z 136「Laser Safety Standards/レーザー安全基準」およびANSI Z 136.1「Safe Use of Lasers/安全なレーザーの使用」、Laser Institute of Americaの「Laser Safety Basics/レーザー安全基礎」、「LIA Laser Safety Guide/レーザー安全ガイド」、「Guide for the Selection of Laser Eye Protection/レーザーに対する目の保護選択ガイド」、「Laser Safety Bulletin/レーザー安全掲示」や、ACGIH(アメリカ合衆国産業衛生専門官会議)の「Guide of Control of Laser Hazards/レーザーハザードの制御の指針」の国際規格に規定されています。

### 必要な安全対策

可視または不可視のレーザー照射の危険ゾーン内に人がいる場合、例えば、一部しか覆われていないレーザーシステムの近くや、解放ビーム誘導システム、レーザー加工領域などでは、以下の安全対策を講ずる必要があります。

- デバイスの安全インターロックをレーザー制御に接続します。  
エラーが発生した場合、安全インターロックがレーザーを適切にオフにすることを確認してください。
- 使用中のレーザー光源のレーザー波長と動作モードに適合した安全ゴーグルを着用してください。
- レーザー光源によっては、適切な**保護服**や**保護手袋**を着用する必要があります。
- レーザーの直接光、散乱光、レーザーの照射から生成されたビームから身を守ってください(例えば、適切な遮蔽壁の使用、または照射を無害なレベルまで弱めてください)。
- レーザー照射と接触しても危険な粒子を放出したりせず、且つ、レーザービームに影響されないビームガイダンス(ビームアブソーバ)を使用してください。
- レーザーシャッターをすぐに閉じることができるように、安全スイッチおよび緊急安全機構の両方またはいずれかを設置してください。

### 取り扱い有資格者

PowerLossMonitor(PLM)のすべてのユーザには測定装置の取り扱い方法の教育がなされていることに加え、ハイパワーレーザー、ビーム誘導システム、焦点合わせの作業に関する基本的な知識が必要です。

### 改造

PRIMES社からの明白な許可なく、建設的でも安全関連であったとしてもこのデバイスを改造してはなりません。例えば不正な修理を行うためにデバイスを開けないでください。いかなる種類の改造も、結果として生じる損害に対する当社の責任は免除されます。

## 免責事項

測定装置の製造者および販売者は、装置または関連するソフトウェアの不適切な使用または取り扱いに起因するいかなる損害または傷害に対しても責任を負うものではありません。製造者または販売者は、測定装置の直接的または間接的使用に起因する人的、物的、または財政的損失に対する損害について、購入者またはユーザから責任を問われることはありません。

## 2 セキュリティ警告表示の説明

以下の表示は可能性のある危険性を示しています。



### DANGER

必要な安全予防措置が講じられていない場合、死亡または重度の身体的傷害が発生することを意味します。



### WARNING

必要な安全予防措置が講じられていない場合、死亡または重度の身体的傷害が起こる可能性があることを意味します。



### CAUTION

必要な安全予防措置が講じられていない場合、わずかな身体的傷害が発生する可能性があることを意味します。

### NOTICE

必要な安全予防措置が講じられていない場合、財産損害が発生する可能性があることを意味します。

デバイスには潜在的な危険性を示すために次の警告表示が付いています。



起動前に操作説明書と安全ガイドラインを読んで順守してください。

## セキュリティ警告以外の表示の説明



役に立つ情報やヒントを見つけることができます。



CEマーキング: 製造業者は自社製品がECガイドラインに準拠していることを保証します。

- ▶ アクションが求められています。



### 3 設置場所の条件

- デバイスは、凝縮雰囲気では操作しないでください。
- 周囲の空気には有機ガスが含まれていない必要があります。
- しぶきや埃からデバイスを保護してください。
- 閉め切った部屋でのみデバイスを操作してください

## 4 はじめに

### 4.1 レーザビーム測定

CO<sub>2</sub>、Nd:YAG、ダイオード、ファイバレーザなどの工業用レーザはいずれであっても赤外または近赤外領域 (NIR) の不可視ビームです。したがって、ビーム品質またはレーザパワーの変化は視覚的に検出できず、それらのアプリケーションの結果からのみ明らかになります。

これにより、状況によっては非常に高価で不十分な加工結果として生成されてしまいます。加工品質低下が製造プロセスで認識されない場合、一般的には、使用する製品にその後の不具合が発生することとなり、結果的に製造業者側での修正、製品の交換、イメージ低下などの影響をもたらします。最良の加工品質をご提供するために、PRIMES社ではビーム品質、集光性、レーザ出力を測定するためのレーザビーム測定装置をご用意しています。PRIMES社のレーザビーム測定装置を使用した生産のプロセス監視により、一貫した品質保証が可能になり、レーザビームの誤動作をタイムリーに検出して排除できます。

PRIMES社の測定装置は、現在のビームパラメータの信頼性の高い記録を可能にし、品質保証のためにビーム特性の継続的な文書化を可能にします。これは、自動車や医療技術などの多くの産業分野において過小評価されるべきではない要件です。

ビーム計測のPRIMES社製デバイスを使用すれば、レーザアプリケーションのトラブルシューティングが大幅に簡素化されます。ビーム強度プロファイル、ビーム径、集光前後のビームコースティック、適用されるレーザパワーが直接測定および分析されます。保守サービス担当者は、測定値とその評価に基づいて修理に関して対象を絞った方法で作業できます。問題の考えられる原因を「試行錯誤」することによる時間の損失とシステムのダウンタイムが効果的に回避されます。

同じことが、レーザ加工におけるプロセスの最適化とプロセスウィンドウの承認にも当てはまります。レーザビームの集光位置、集光径、ビーム強度プロファイルがわかっている場合にのみ、レーザビーム切断、溶接、穴あけなどの加工を特定のコンポーネントジオメトリに調整でき、材料を選択でき、プロセスウィンドウの幅を確実に決定することができます。

## 4.2 システムの説明

パワーロスモニタ PLMは、特にビーム誘導システムの水冷コンポーネントのパワー損失を決定するシステムです。

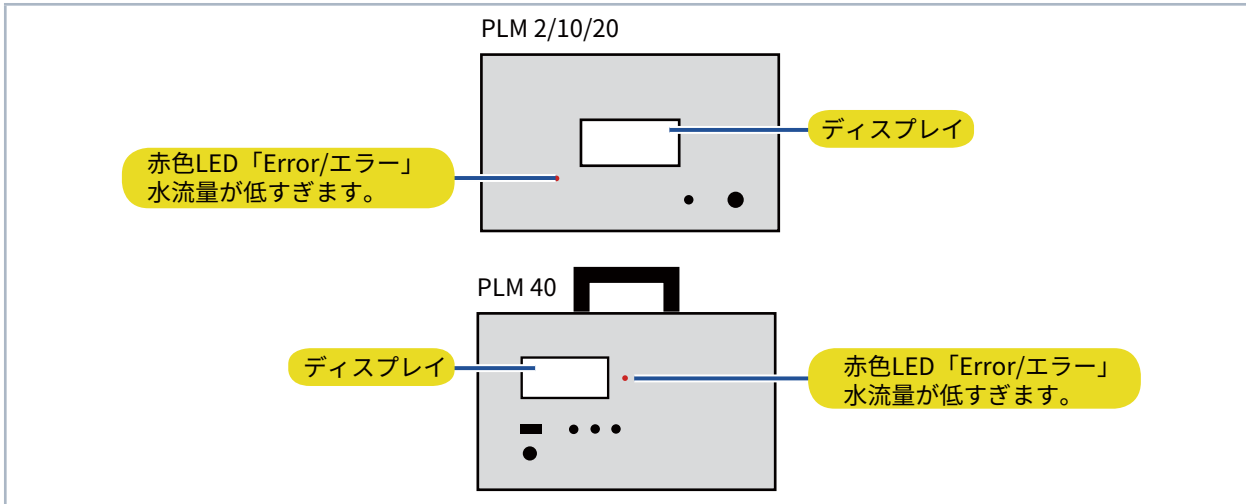


図 4.1 パワーロスモニタPLMのコンポーネント

## 4.3 測定原理

パワーロスモニタPLMは、冷却水の水流量と、流入水と流出水の温度差を測定します。次に、これらの値を使用して、冷却水に誘導されるパワーが計算されます。

ビーム偏向ミラーの取り付けが機械フレームから断熱されている場合、測定されたパワーは、ミラーによって熱に変換されたパワーと正確に等しくなります。ただし、実際にはこれは不可能であるため、機械フレームから冷却装置の水へ絶えず熱が逃げます。(またはその逆)。これにより、オフセットがゼロになります。したがって、パワー損失を決定するには、測定値からゼロ値を減算する必要があります。

測定システムの主なコンポーネントは以下のとおりです。

- 電子計測機器、LCDディスプレイおよび接続を含むハウジング
- 統合された温度センサ
- 外部温度センサ
- 統合された流量計

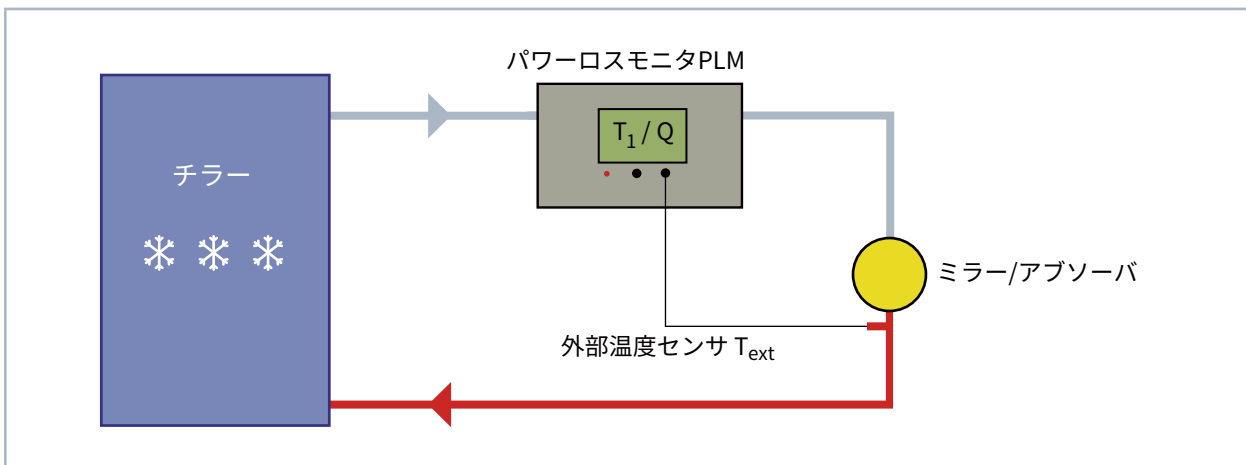


図 4.2 外部温度センサを使用した測定セットアップの概略図

### 4.4 初期設定

使用目的とレーザーパワーに応じて、デバイスの初期設定と接続方法を変更可能です。

モデル名	接続	パワー
PLM-2	<p>チラーから水の流入 PRIMESバス 安全インターロック</p> <p>アブソーバへ水の流出 PRIMESバス <math>T_{ext}</math></p> <p>アナログ出力 USB</p>	2 kW
PLM-10	<p>チラーから水の流入 PRIMESバス 安全インターロック</p> <p>アブソーバへ水の流出 PRIMESバス <math>T_{ext}</math> 安全インターロックMSM</p> <p>アナログ出力 USB</p>	10 kW
PLM-20	<p>チラーから水の流入 PRIMESバス 安全インターロック</p> <p>アブソーバへ水の流出 PRIMESバス <math>T_{ext}</math> 安全インターロックMSM</p> <p>アナログ出力 USB</p>	20 kW
PLM-40	<p>クーラーから (PCW 供給) クーラーへ (PCW 戻り)</p> <p>アブソーバへ水の流出 アブソーバから水の流入</p> <p>アナログ出力 安全インターロック PRIMESバス <math>T_{ext}</math> USB</p>	40 kW

図 4.1 パワロスモニタ PLMの初期設定

## 5 運搬

### NOTICE

#### デバイスの損傷/破損

衝撃または落下によりデバイスに損傷を与える可能性があります。

- ▶ 運搬するときは、デバイスを慎重に扱ってください。
- ▶ PRIMES社製の運搬ボックスを使用してデバイスを運搬してください。

### NOTICE

#### 冷却水が漏れたり凍結したりすることによるデバイスの損傷/破損

冷却水が漏れると、デバイスが損傷する可能性があります。氷点近くまたは氷点以下の温度で、冷却回路を完全に空にせずにデバイスを運搬すると、デバイスが損傷する可能性があります。

- ▶ 冷却回路の水路を完全に空にしてください。
- ▶ 冷却回路の水路が空になった場合でも、少量の残留水が常にデバイス内に残ります。これが漏れて、デバイスの内部に到達する場合があります。付属のシーリングプラグで冷却回路のコネクタプラグを閉じます。

### NOTICE

#### 流量計の損傷/破損

流量計は、高回転速度用に設計されていません。

- ▶ 冷却回路を空にするために圧縮空気を使用しないでください。

## 6 ソフトウェアのインストール

パワーロスモニタをPCで操作するには、PowerMonitorSoftwareをインストールする必要があります。「PMS v.2.xx Setup」ファイルをダブルクリックしてインストールを開始し、画面の指示に従ってください。

## 7 冷却回路の接続



### DANGER

火災の危険：過熱によるデバイスの損傷/破損

水冷却を行っていない場合や流量が不十分な場合は、過熱の危険があり、デバイスを損傷したり、火災の原因になる可能性があります。

- ▶ 水冷接続なしでデバイスを操作しないでください。十分な流量を確保してください。

### 7.1 水質

#### NOTICE

異なる化学ポテンシャルによるデバイスの損傷/破損

冷却水と接触するデバイスの部品は、銅、真鍮、ステンレス鋼で構成されています。これにより化学ポテンシャルが異なるため、アルミニウムの腐食につながる可能性があります。

- ▶ デバイスをアルミニウム製の冷却回路に接続しないでください。

- 本デバイスは、水道水と脱塩水を使用して操作可能です。
- 不凍液などの添加物を含む冷却回路でデバイスを操作しないでください。
- アルミニウム部品が取り付けられている冷却回路でデバイスを操作しないでください。特にハイパワーおよびハイパワー密度での動作に関しては、冷却回路の腐食につながる可能性があります。長期的には、これにより冷却回路の効率が低下します。
- 冷却に失敗した場合、デバイスはレーザー照射に数秒間耐えることができます。この場合、デバイスと冷却接続部に損傷がないか確認し、必要に応じて交換してください。
- 大きな汚れ粒子またはテフロンテープは、内部冷却回路をブロックする可能性があります。したがって、システムを接続する前にシステムをきれいに軽く洗い流してください。

### 7.2 水圧

#### NOTICE

過圧によるデバイスの損傷/破損

- ▶ 最大許容水圧は、パワーロスモニタのバージョンによって異なります。必要な水圧は28ページ15章の仕様を参照してください。

### 7.3 湿度

- デバイスは、凝縮雰囲気では操作しないでください。デバイス内外の結露を防ぐために、湿度を考慮する必要があります。
- 冷却水の温度は露点以下であってはなりません(14ページ表7.1を参照)

#### NOTICE

##### 凝縮水によるデバイスの損傷/破損

デバイス内部の結露は損傷につながる可能性があります。

▶ 13ページ7.1の露点に注意してください。

測定動作中にのみデバイスを必ず冷却してください。  
 測定の約2分前に冷却を開始し、測定の約1分後に終了することをお勧めします。

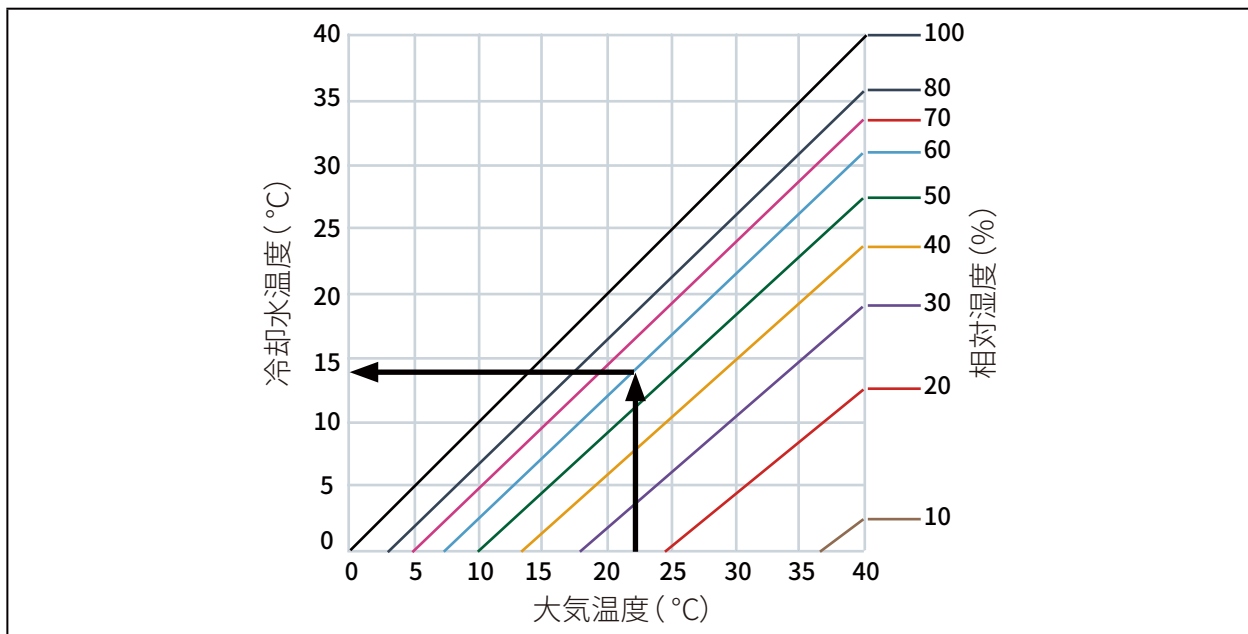


図 7.1 露点図

例)  
 大気温度 22 °C  
 相対湿度 60 %

冷却水の温度は14°Cを下回ることはできません。

### 7.4 冷却水の接続と流量

デバイスの外径は以下のとおりです。信頼性の高い動作を確保するには、以下の流量が必要です。最小流量が満たされない場合、安全インターロックが接続されていればレーザはオフになります。

	PLM-2	PLM-10	PLM-20	PLM-40
PEホースの接続外径	8 mm	12 mm	16 mm	3/4 インチ
推奨流量 (リットル/分)	1 - 4	7 - 12	10 - 22	20 - 37
最小流量 (リットル/分)	0.5	4	4	8

図 7.2 接続外径と冷却水流量

### 7.5 PLM-2の冷却回路接続

PEホースの接続外径：8mm

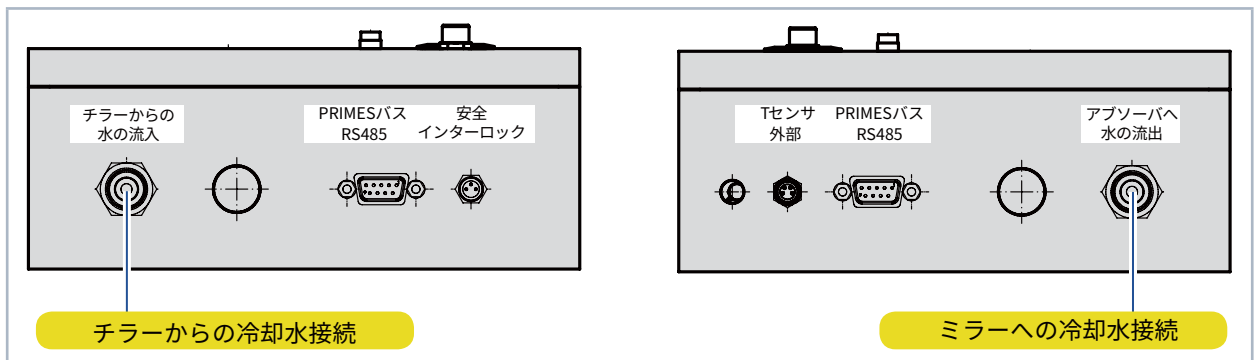


図 7.1 PLM-2の冷却水接続

### 7.6 PLM-10およびPLM-20の冷却回路接続

PEホースの外径：12 mm (PLM-10) および16 mm (PLM-20)

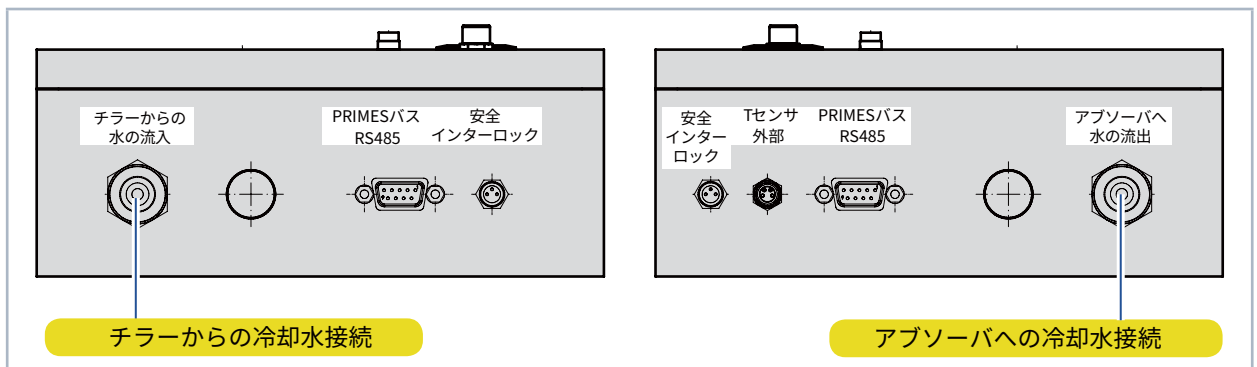


図 7.2 PLM-10およびPLM-20の冷却水接続

### 7.7 PLM-40の冷却回路接続

PEホースの接続外径：3/4インチ

**i** カップリングナットを締めるときは、両口パナAF32を使用して、ハウジング内のねじが緩まないようにしてください。



図 7.3 冷却水の接続PLM-40

### 7.8 外部温度センサを備えた測定デバイスの時定数に対するホースの長さの影響

**i** ホース接続の長さは、測定デバイスの時定数に影響します。  
付属のホースは、赤い矢印で示されている位置でのみ使用してください。

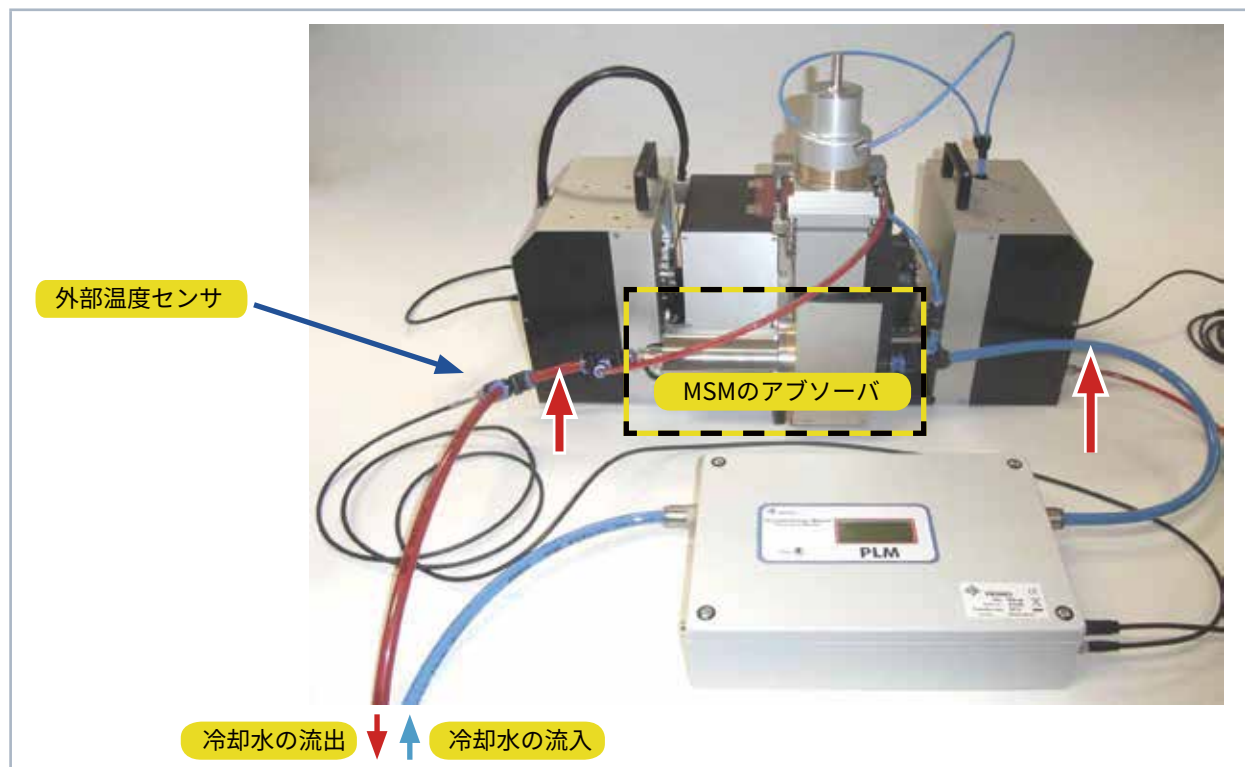


図 7.4 外部温度センサ付き冷却回路PLM10 (PRIMES社のHP-MSMと接続時)



## 8 電気接続

測定デバイスの電気接続は以下の通りです。

- ・ 部温度センサの接続 ( $T_{ext}$ )
- ・ 水流量を制御するための安全インターロック接続 (「安全インターロック」および「安全インターロックMSM」)
- ・ 電源および通信用のPRIMESバス接続 (D-Subソケット、9ピン)
- ・ USBインターフェース
- ・ アナログ出力0V~10V

### 8.1 PLM-2の電気接続

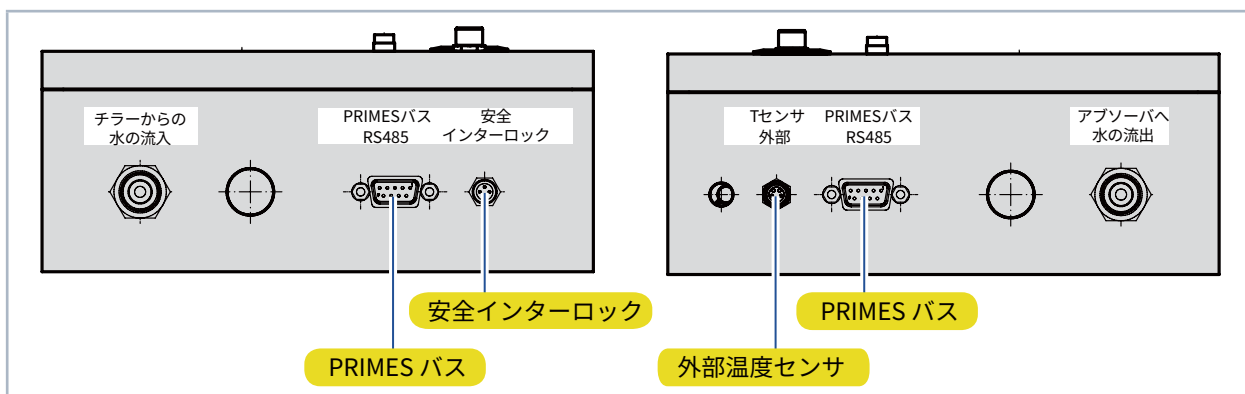


図 8.1 PLM-2の電気接続 (本体側面)

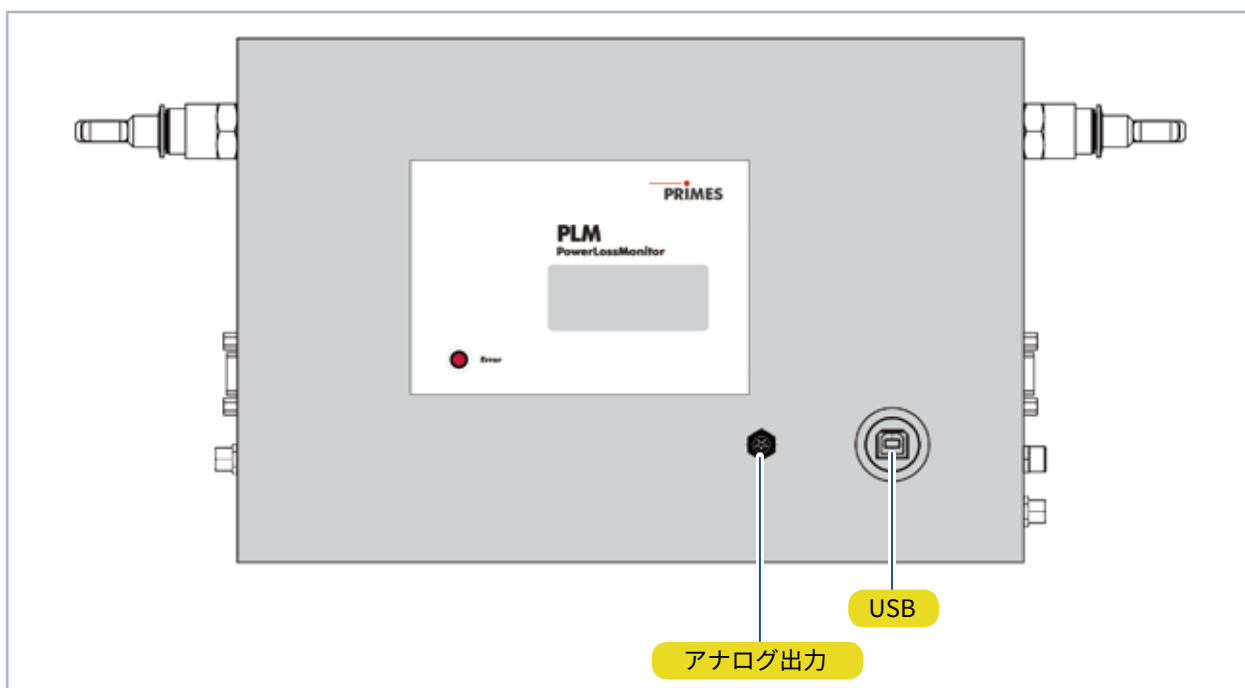


図 8.2 PLM-2の電気接続 (カバープレート)

## 8.2 PLM-10およびPLM-20の電気接続

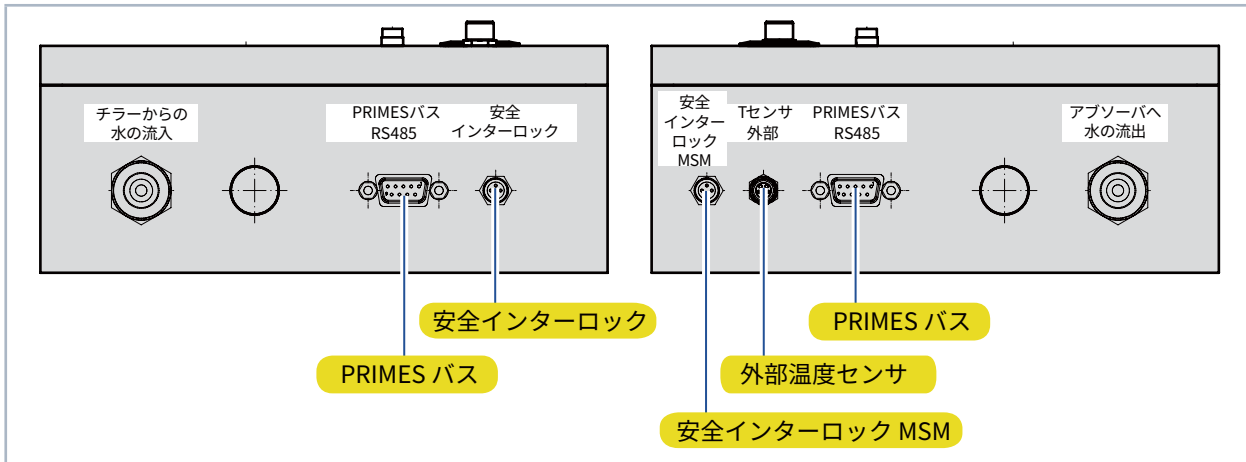


図 8.3 PLM-10およびPLM-20の電気接続（本体側面）

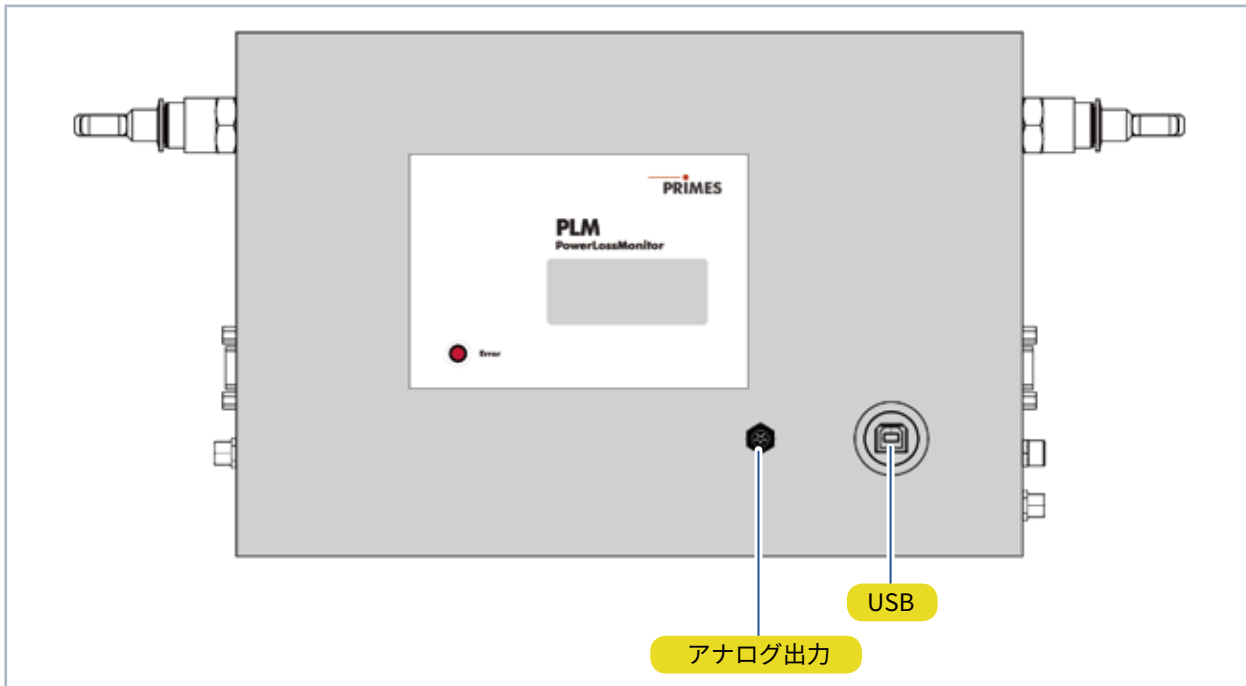


図 8.4 PLM-10およびPLM-20の電気接続（カバープレート）

### 8.3 PLM-40の電気接続

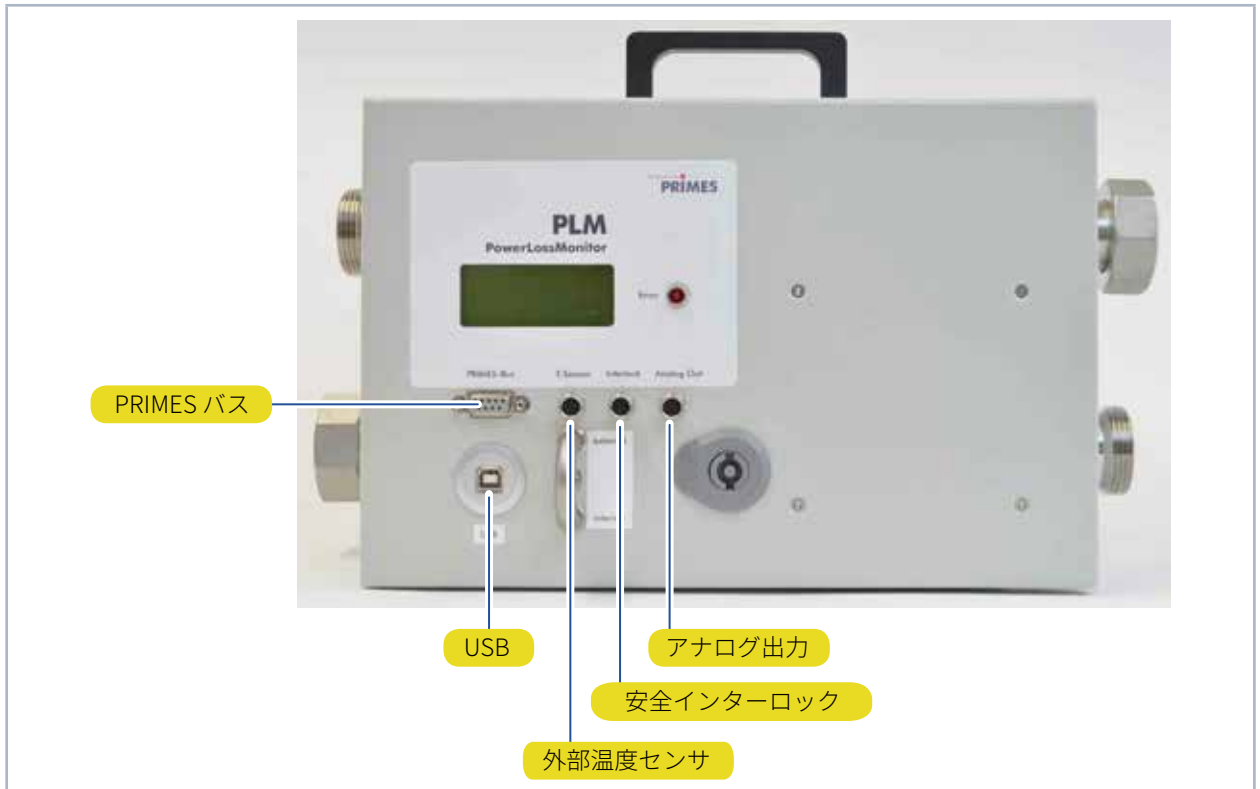


図 8.5 PLM-40の電気接続

#### 8.3.1 外部温度センサと内部温度センサを切り替えるトグルスイッチ

トグルスイッチの外部/内部 (extern/intern)を使用して、冷却水の戻り流で外部温度センサと内部温度センサを切り替えることができます (19ページ図8.6を参照)。



図 8.6 温度測定点のスイッチ

### 8.4 安全インターロックの接続

安全インターロックは、エラーが発生した場合にレーザをオフにすることで、測定デバイスを損傷から保護します。水流量が少ない場合、デバイスが破損する可能性があります。

水流量が少なすぎる場合は常に、ピン1と4が接続されます。  
 水流量が動作条件に依っている場合、ピン1と3が接続されます。

#### NOTICE

##### デバイスの損傷/破壊

安全インターロックが接続されていない場合、過熱によりデバイスが損傷する可能性があります。

- ▶ この接続が中断されるたびにレーザがオフになるように、レーザ制御を接続してください。

デバイスプラグと自由端を備えた適切な接続ケーブルは、商品に標準装備されています。

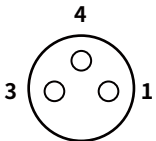
ピンアサイン ソケット (上面図 プラグイン側)	ピン	ワイヤー色	機能
	1	茶	相互ピン
	3	青	操作の準備完了時、ピン1に接続
	4	黒	安全インターロックモード時、ピン1に接続 (水流量が少な過ぎる)

図 8.1 ピンアサイン安全インターロック

## 8.5 電源接続

PowerLossMonitor PLMを動作させるには、24 V±5% (DC) の供給電圧が必要です。アダプタユニットを備えた適切な電源は、商品に標準装備されています。提供された接続線のみを使用してください。

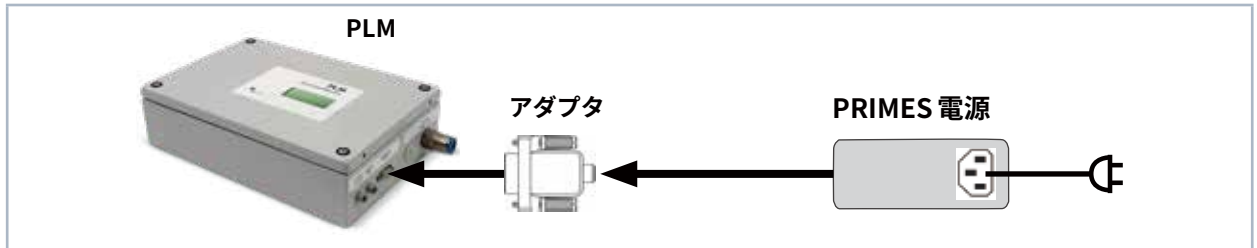


図 8.7 電源接続

パワーロスモニタPLMの9ピンD-Subソケット (RS485) の1つにアダプタを介して電源ユニットを接続します。

## 8.6 PRIMES バス

デバイスには、9ピンD-Subソケットによって電力が供給されます。コンバータを使用すると、ソケットを使用してPCを接続し、通信を有効にすることもできます(22ページ第8.8章を参照)。

D-Subソケット 9ピン (面図 プラグイン側)	ピン	機能
	1	グラウンド
	2	RS485 (+)
	3	+24 V
	4	割り当てなし
	5	割り当てなし
	6	グラウンド
	7	RS485 (-)
	8	+24 V
	9	割り当てなし

図 8.2 PRIMESバス ピンアサイン

## 8.7 外部温度センサ接続

温度センサは、4線式接続のPt100です。コネクタケーブルをパワーロスモニタ PLMの対応するソケットに差し込みます。接続ケーブルの長さは最大10mです。

## 8.8 RS232インターフェース接続

コンピューターとの通信には、以下のアクセサリが必要です。



図 8.8 納入品目

### NOTICE

#### デバイスの損傷/破壊

バスケーブルが電源電圧に接続されているときにバスケーブルを接続または切断すると、電圧ピークが発生し、測定デバイスの通信モジュールが損傷する可能性があります。

- ▶ 電源ユニットがオフになっているときにのみ接続を確立してください。供給電圧がオンになっている限り、何も切断しないでください。

### NOTICE

#### デバイスの損傷/破壊

24 Vの供給電圧は、RS485ベースのPRIMESバスによって確保されます。測定デバイスをPCに直接接続すると、コンピューターが破損する可能性があります。

- ▶ PRIMES RS485 / RS232インターフェースコンバータを介してのみ、PCを測定システムに接続してください。

1. PRIMES社コネクタケーブル(プラグ/プラグ)を介してデバイスをPRIMESコンバータに接続します。
2. PRIMESコネクタケーブル(ソケット/ソケット)を介してPCをPRIMESコンバータに接続します。
3. アダプタを使用して、電源をデバイスの9ピンDサブソケット(RS485)に接続します。

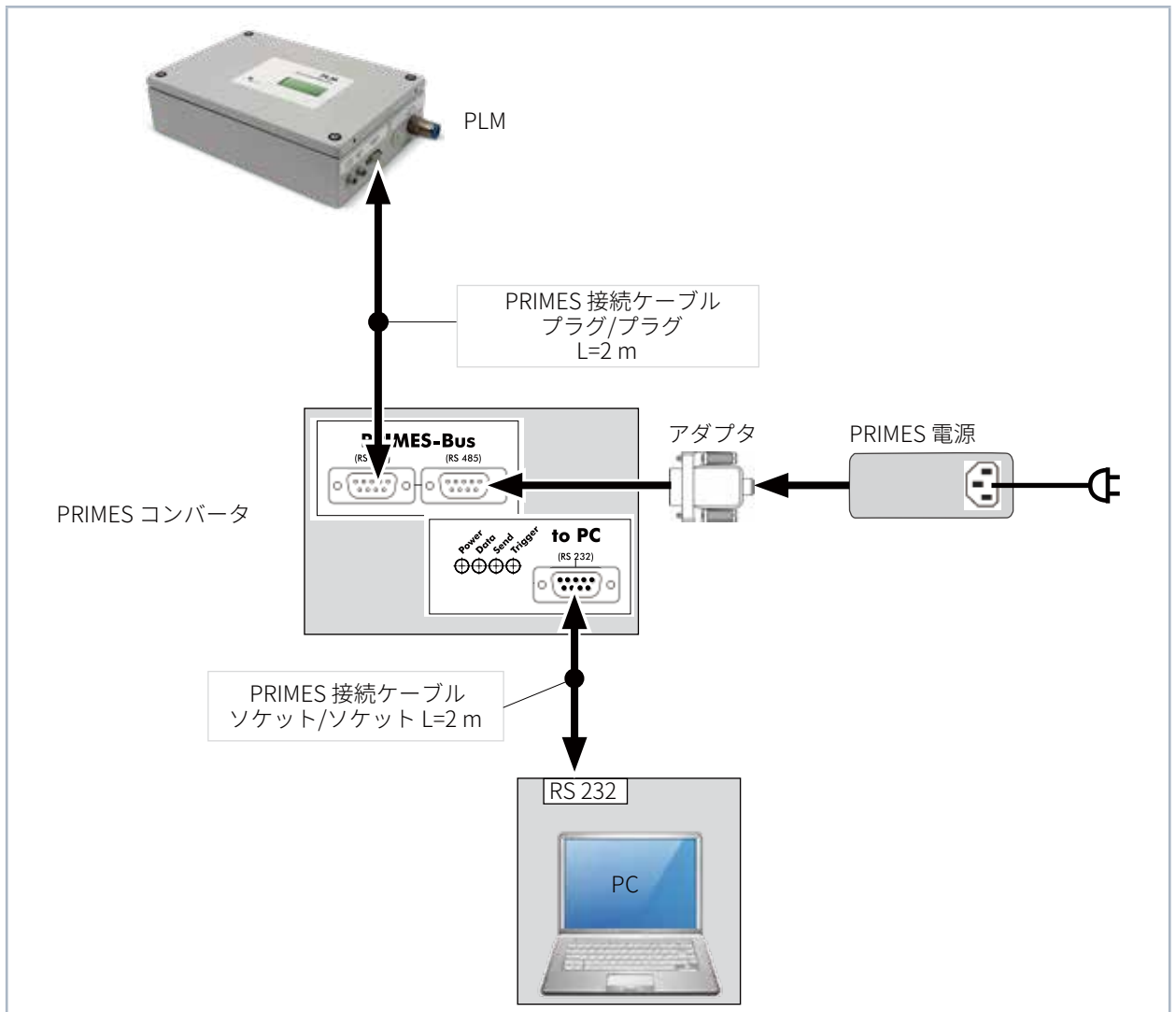


図8.9 RS232およびPRIMESコンバーターを介したPCとの接続

## 8.9 USBインターフェイス接続

PowerLossMonitor PLMのUSBインターフェイスを介してPCを接続することもできます。この場合、PRIMES-RS485 / RS232コンバータは不要で、電源はアダプタを介してパワーロスモニタPLMに直接接続されます。(17ページ図8.2 / 18ページ図8.4 / 19ページ図8.5 参照)

PRIMES社USBドライバ(すべてのUSB対応デバイス用)はPRIMES社のホームページよりダウンロード可能です。

ソフトウェアのダウンロード

<https://www.primes.de/en/support/downloads/software.html>

### 8.10 アナログ出力

アナログ信号は、4ピンデバイスソケットM8を介して行われます (17ページ図8.2 / 18ページ図8.4 / 19ページ図8.5を参照)。

出力電圧は0V~10Vです。適切な接続ケーブルが商品パッケージに含まれています。

	PLM-2	PLM-10	PLM-20	PLM-40
1Vの出力電圧	約 250 W	約 1000 W	約 2000 W	約 4000 W

図 8.3 出力電圧とレーザパワー

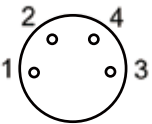
ピンアサインソケット (上面図、プラグイン側)	ピン	ワイヤー色	機能
	1	茶色	非接続
	2	白色	非接続
	3	青	アナログ信号のグランド
	4	黒	アナログ信号0V~10V

図 8.4 アナログ出力のソケット アサイン

## 9 外部温度センサの設置

温度センサは、水流中に流れ方向に逆らうように設置する必要があります。

温度センサの先端はパイプの底から約15mm突出する必要があります。

1. Tピースを使用して外部温度センサを冷却回路の出力に差し込みます(16ページの図7.4を参照)。

▶ 温度センサは、ミラーまたはアブソーバの冷却回路出力に可能な限り近づけて配置する必要があります。

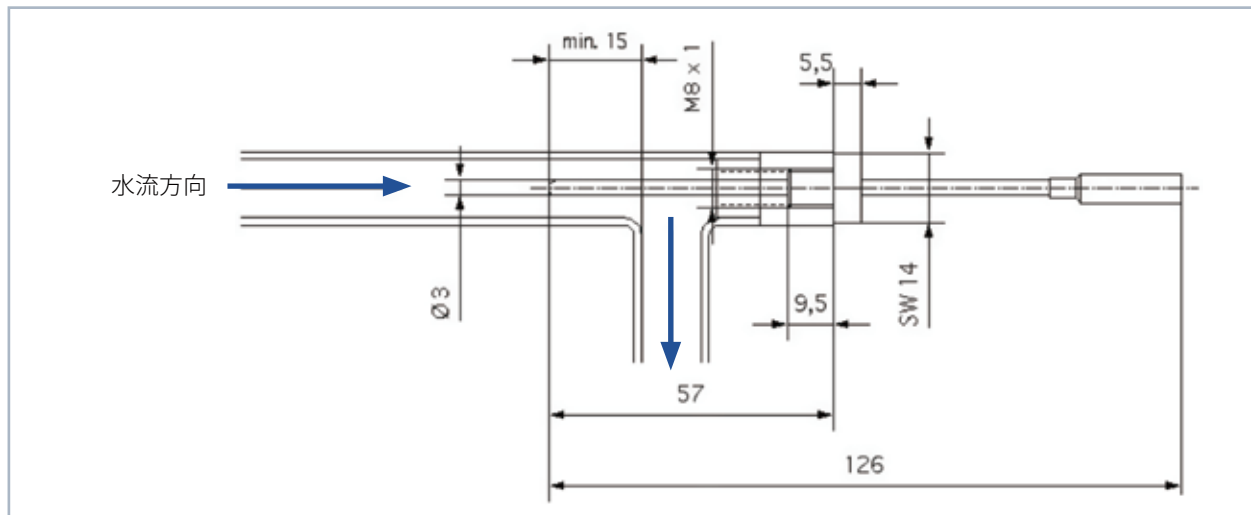


図 9.1 外部温度センサの設置



## 10 測定

第1章(7ページ)の安全指示に従ってください。

### 10.1 ディスプレイまたはパワーモニタソフトウェアPMSに測定値を表示

測定値は内蔵ディスプレイに表示されるか、PRIMESバスまたはUSBインターフェースを介してPCに表示することもできます。

商品に標準装備されているPRIMES社のパワーモニタソフトウェアPMSが必要です。

### 10.2 測定値表示

次の測定値が表示されます。

- 絶対温度
- 温度差
- 冷却剤の流量
- 計算された電力損失

### 10.3 LED「エラー」

流量が低すぎると、赤色のLEDが点灯します。

この場合、レーザをオフにして、最小流量を確認します。

### 10.4 温度センサのさまざまな抵抗値のバランスを取るための風袋重量補正

技術的な理由により、温度センサで異なる抵抗値が発生する可能性があります(ケーブル長と接触抵抗に依存)。これによりレーザがオフになったときに異なるパワーが表示される可能性があります。

PRIMES社のパワーモニタソフトウェアPMSでは、測定前にこの「オフセット」を調整することが可能です(風袋調整)。

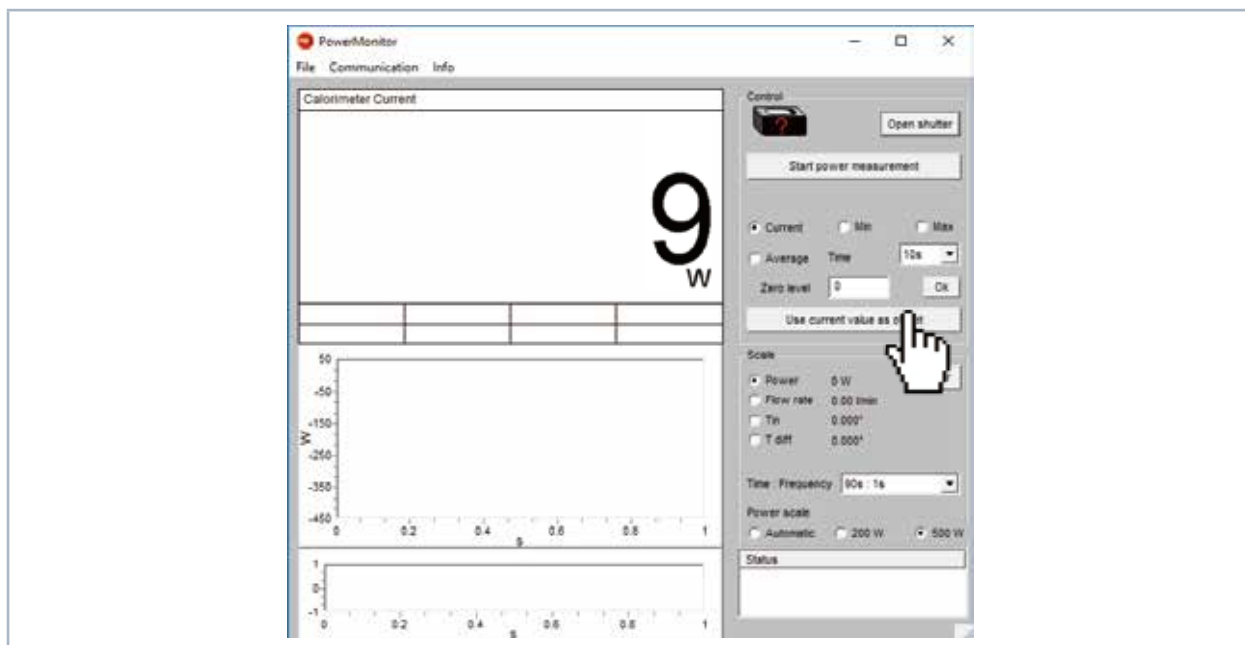


図10.1 パワーモニタソフトウェアPMSのユーザーインターフェイス

## 11 保管

保管する前に注意してください。

### NOTICE

**冷却水が漏れたり凍結したりすることによるデバイスの損傷および破損**

冷却水が漏れるとデバイスが損傷する可能性があります。デバイスを氷点近くまたはそれ以下の温度で、冷却回路を完全に空にしないで保管すると、デバイスが損傷する可能性があります。

- ▶ 冷却回路のラインを完全に空にしてください。
- ▶ 冷却回路のラインが空になった場合でも、少量の残留水が常にデバイス内に残ります。これが漏れて、デバイスの内部に到達する可能性があります。付属のシーリングプラグで冷却回路のコネクタプラグを閉じてください。
- ▶ PRIMES社オリジナルの運搬用ボックスにデバイスを保管します。

### NOTICE

**流量計の損傷および破損**

流量計は、高回転速度用に設計されていません。

- ▶ 冷却回路を空にするために圧縮空気を使用しないでください。

## 12 メンテナンスとサービス

オペレーターは、測定装置のメンテナンス間隔を決定する責任があります。

PRIMES社は、検査と検証またはキャリブレーションのために12か月のメンテナンス間隔を推奨しています。デバイスがたまにしか使用されない場合は、メンテナンス間隔を最大24か月まで延長することもできます。

## 13 製品廃棄の対策

電気電子機器法(Elektro-G)により、PRIMES社は2005年8月以降に製造されたPRIMES社製の測定装置を無料で処分する義務があります。

PRIMES社は、ドイツのUsed Appliances Register (EAR - Elektro-Altgeräte-Register) の登録製造業社であり、登録番号 (WEEE-Reg.-Nr.DE65549202) が付与されています。

EUに居住しているユーザーがPRIMES社製の測定装置を無料で処分する場合は、以下の住所に送付してください（このサービスには送料は含まれていません）。

PRIMES GmbH  
Max-Planck-Str. 2  
64319 Pfungstadt  
Germany

## 14 適合宣言

### Original EG Declaration of Conformity

The manufacturer: PRIMES GmbH, Max-Planck-Straße 2, 64319 Pfungstadt, Germany,  
hereby declares that the device with the designation:

#### **PowerLossMonitor (PLM)**

**Types: PLM**

is in conformity with the following relevant EC Directives:

- EMC Directive EMC 2014/30/EU
- Low voltage Directive 2014/35/EU
- Directive 2011/65/EC on the restriction of the use of certain hazardous substances (RoHS) in electrical and electronic equipment

Authorized for the documentation:  
PRIMES GmbH, Max-Planck-Straße 2, 64319 Pfungstadt, Germany

The manufacturer obligates himself to provide the national authority in charge with technical documents in response to a duly substantiated request within an adequate period of time.

Pfungstadt, April 26, 2017



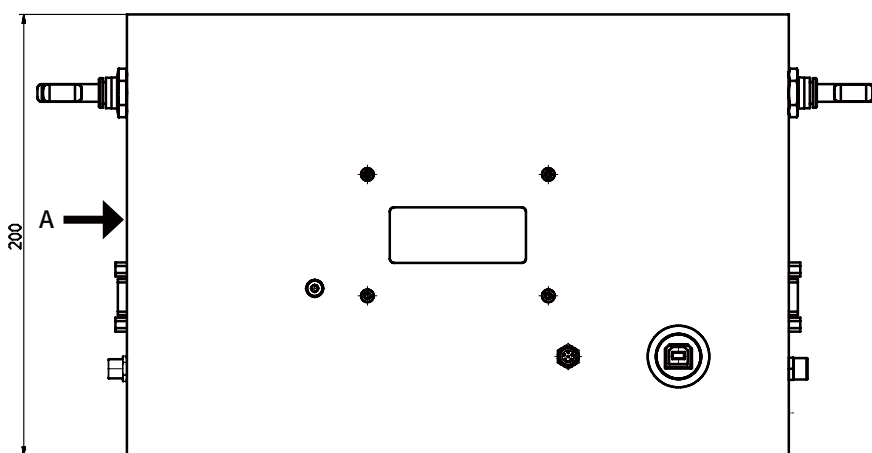
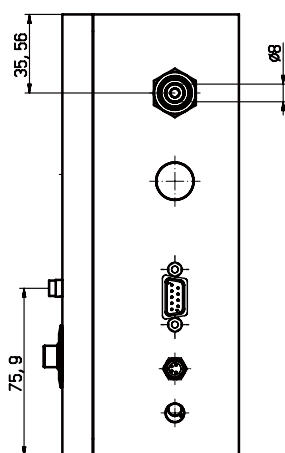
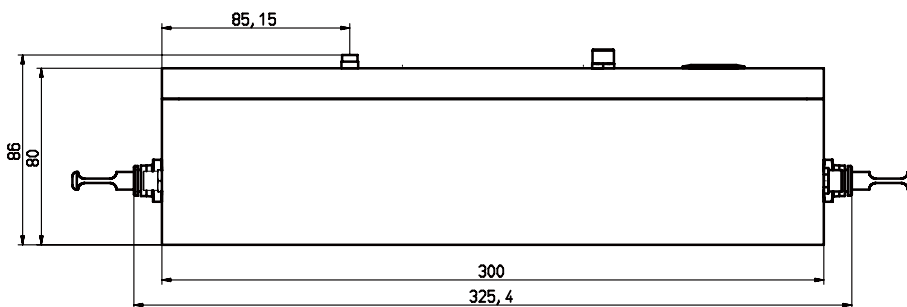
Dr. Reinhard Kramer, CEO

## 15 仕様

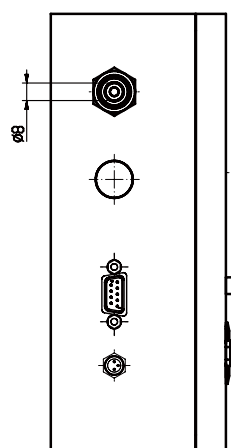
測定パラメータ	PLM-2	PLM-10	PLM-20	PLM-40
最大パワー Max. laser power	2 kW	10 kW	20 kW	40 kW
分解能温度測定 Resolution temperature measurement	0,001 K			
分解能パワー測定 Resolution power measurement	1 W			
供給データ Supply data	PLM-2	PLM-10	PLM-20	PLM-40
電源 Power supply, DC	24 V ± 5 %			
電流 Current demand	< 800 mA			
最大冷却水圧 Max. cooling water pressure	3 bar	4 bar	5 bar	5 bar
推奨冷却水流量 Recommended cooling water flowrate	1 – 4 l/min	7 – 12 l/min	10 – 22 l/min	20 – 37 l/min
冷却水温度 Cooling water temperature $T_{in}$ <sup>1)</sup>	露点温度 (Dew point temperature) < $T_{in}$ < 30 °C			
1) この仕様に準拠していないことを行う前に、PRIMESに相談してください。				
通信 Communication	PLM-2	PLM-10	PLM-20	PLM-40
インターフェース Interfaces	2 x RS485 1 x USB	2 x RS485 1 x USB	2 x RS485 1 x USB	1 x RS485 1 x USB
寸法と重量	PLM-2	PLM-10	PLM-20	PLM-40
寸法 Dimensions (LxWxH)	300 x 200 x 80 mm	300 x 200 x 80 mm	300 x 200 x 80 mm	304 x 200 x 151 mm
重量 Weight, approx.	約 3.8 kg	約 3.8 kg	約 3.8 kg	約 6.7 kg

## 16 寸法

### 16.1 PLM-2 寸法

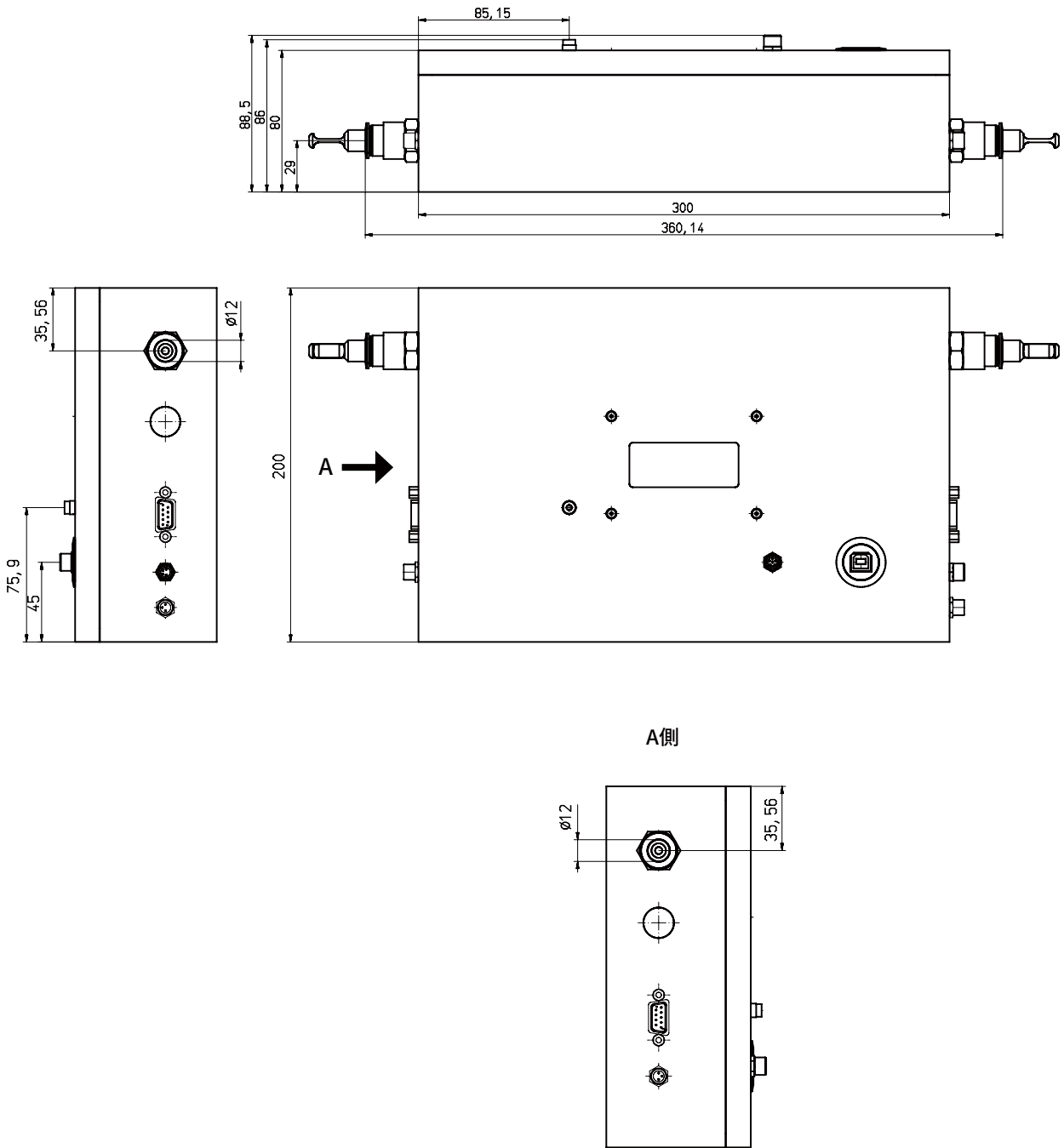


A側



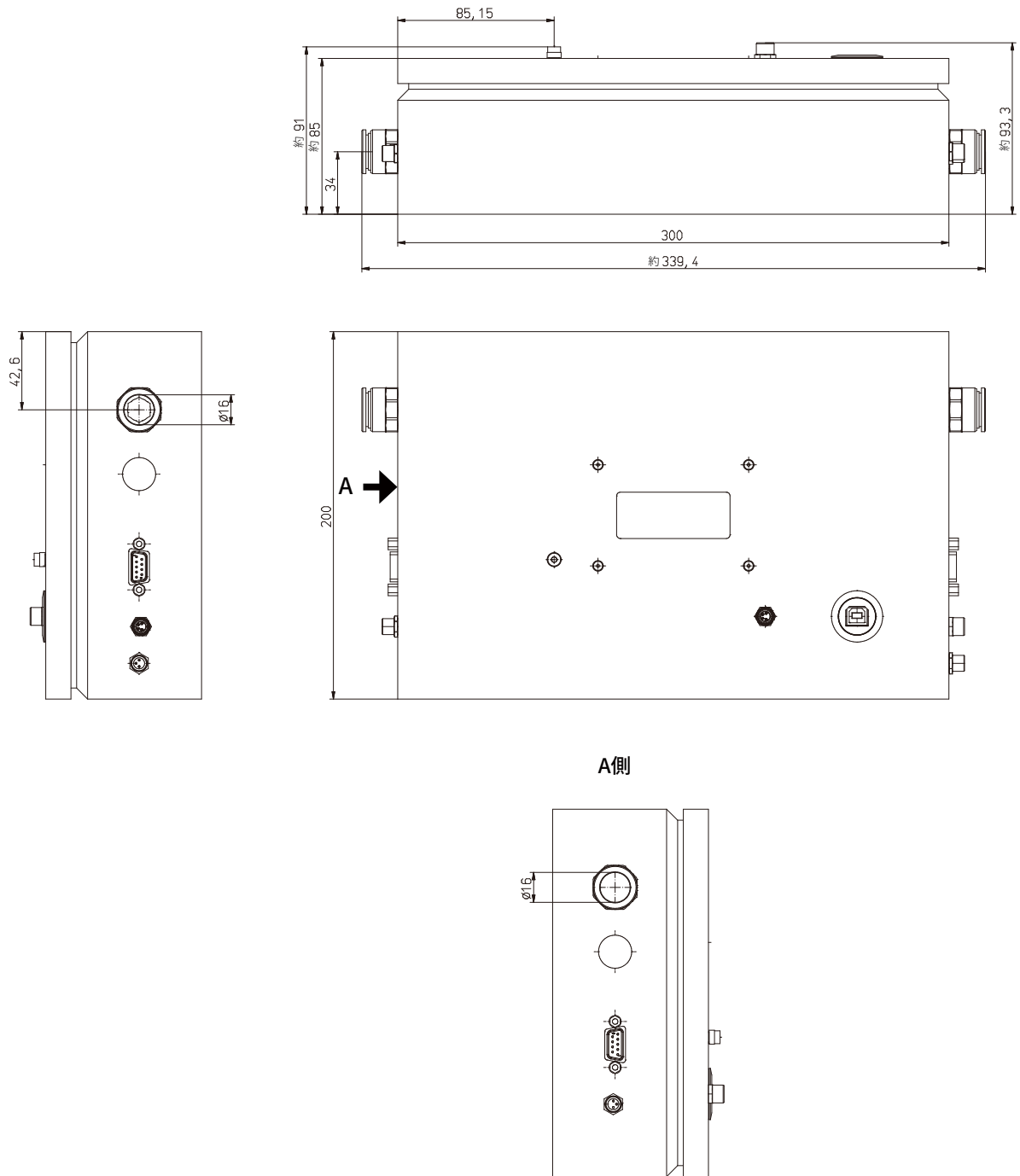
単位(mm) 一般公差ISO 2768-v

16.2 PLM-10 寸法



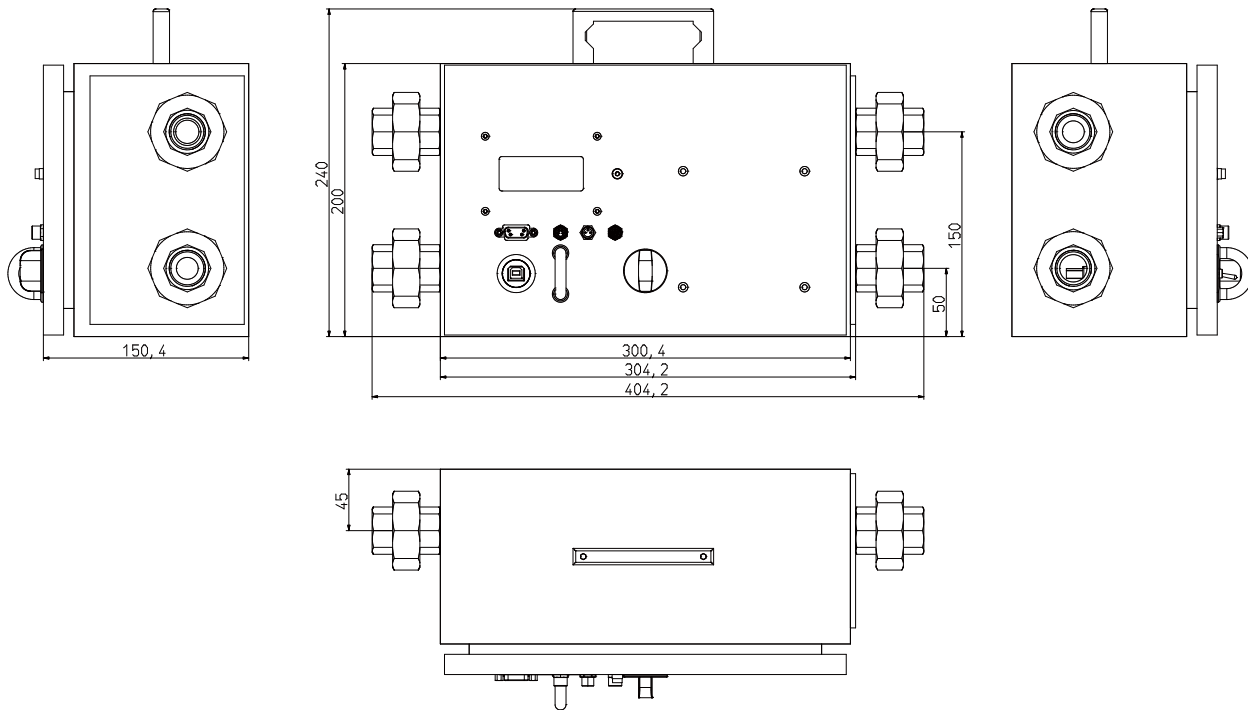
単位(mm) 一般公差ISO 2768-v

### 16.3 PLM-20 寸法



単位(mm) 一般公差ISO 2768-v

**16.4 PLM-40 寸法**



単位(mm) 一般公差ISO 2768-v