

# PMMパワー測定モジュール 操作マニュアル

Translation of the Original Instructions



## PowerMeasuringModule

ハードウェア&ソフトウェアインターフェース

PROFINET® | PROFIBUS® | Parallel | DeviceNet™ | EtherNet/IP™



## 目次

<b>1</b>	<b>基本的な安全上の注意 Basic Safety Instructions</b>	<b>6</b>
<b>2</b>	<b>セキュリティ警告表示の説明 Symbol Explanations</b>	<b>8</b>
<b>3</b>	<b>はじめに Introduction</b>	<b>9</b>
3.1	レーザ計測 Laser Beam Measurement .....	9
<b>4</b>	<b>システム概要 System Description</b>	<b>10</b>
<b>5</b>	<b>動作原理 Working Principle and Theory</b>	<b>10</b>
5.1	測定サイクルの回数 Number of Measuring Cycles .....	11
5.2	露光時間の計算 Calculation of the Exposure Time .....	11
<b>6</b>	<b>システムの設置 Mounting Instructions</b>	<b>13</b>
6.1	システム設置場所の条件 Conditions at the Installation Site .....	13
6.2	レーザシステムへの設置 Installation into the Laser System .....	13
6.3	取り付け位置と固定 Installation Position and Fastening .....	13
6.4	レーザシステムからの取り外し Removal from the Laser System .....	14
<b>7</b>	<b>電気接続および表示 Electrical Connectors and Displays</b>	<b>15</b>
7.1	PROFINET® Copper/Fiber .....	15
7.1.1	PROFINET® データコネクタ Data Connector .....	15
7.1.2	PROFINET® 電源 Power Supply.....	15
7.1.3	PROFINET® ステータス表示LED Status LEDs .....	15
7.2	PROFIBUS® .....	16
7.2.1	PROFIBUS バスコネクタ Bus Connector .....	16
7.2.2	PROFIBUS® 電源 Power Supply.....	16
7.2.3	PROFIBUS® LEDステータス表示 Status LEDs .....	17
7.3	パラレルインターフェース Parallel Interface.....	18
7.3.1	パラレルインターフェース電源 Power supply.....	18
7.3.2	入力 4チャンネル Input, 4-Channel.....	18
7.3.3	出力 16チャンネル Output, 16-Channel .....	19
7.4	DeviceNet™.....	20
7.4.1	デバイスネットコネクタ Connectors.....	20
7.4.2	LED制御 Control LEDs .....	20
7.5	EtherNet/IP™.....	21
7.5.1	データコネクタ(ポート1/ポート2) Data Connectors (Port1/Port2).....	21
7.5.2	電源(パワー) Power Supply (Power) .....	21
7.5.3	LED制御 Control LEDs .....	22
<b>8</b>	<b>測定 Measurement</b>	<b>23</b>
8.1	PMM測定の一般的なフロー図 General Flow Diagram of a PMM Measurement.....	23
8.2	PLC プログラムシーケンス制御 PLC Control Program Sequence of the PMM .....	25
8.3	内部条件 Internal Conditions .....	25
8.4	シャッター条件 Shutter Conditions .....	26
<b>9</b>	<b>測定サイクル詳細 Measurement Cycle Details</b>	<b>27</b>
9.1	測定準備 Preparing the Measurement.....	27
9.1.1	シャッター解放 Opening the Shutter.....	27
9.1.2	露光時間の決定 Determination of the Exposure Time .....	27
9.2	パワー測定の実行 Execution of the Power Measurement .....	28
9.3	パワー測定の評価 Evaluation of the Power Measurement .....	29
9.3.1	露光時間の制御なし Without Exposure Time Control.....	29
9.3.2	露光時間の制御あり With Exposure Time Control .....	29
9.4	測定時間の短縮化/高速測定シーケンス Time-Optimized Measuring Procedure .....	30
9.5	測定手順・パラレルインターフェース Measuring Procedure Parallel-Interface .....	31

<b>10</b>	<b>インターフェース概要</b> Interface Description	<b>32</b>
10.1	バス インターフェース Bus Interfaces .....	32
10.1.1	PROFINET®インターフェース PROFINET®-Interface.....	32
10.1.2	PROFIBUS®インターフェース PROFIBUS®-Interface .....	32
10.1.3	パラレルインターフェース Parallel-Interface .....	32
10.1.4	DeviceNet™ .....	32
10.1.5	EtherNet/IP™ .....	32
<b>11</b>	<b>プログラミングモデル</b> Programming Model	<b>33</b>
11.1	コンフィギュレーションデータ Configuration Data .....	35
11.2	変数 Variables.....	36
11.3	ステータス Status.....	37
11.4	コマンド Commands .....	38
<b>12</b>	<b>PROFINET® または PROFIBUS® への統合</b> Integration in PROFINET® or PROFIBUS®	<b>38</b>
12.1	GSDMLファイル (PROFINET®) GSDML-File (PROFINET®).....	38
12.2	GSDファイル (PROFIBUS®) GSD-File (PROFIBUS®) .....	39
12.2.1	PROFIBUS® アドレスの設定 Setting the PROFIBUS® Address .....	39
<b>13</b>	<b>DeviceNet™ または EtherNet/IP™ への統合</b> Integration in DeviceNet™ or EtherNet/IP™	<b>42</b>
13.1	ハードウェア/ソフトウェア Hardware/Software .....	42
13.1.1	ハードウェア Hardware.....	42
13.1.2	ソフトウェア Software .....	42
13.2	データモデル Data Model.....	43
13.3	DeviceNet™を使用したPMM PMM with DeviceNet™ .....	43
13.3.1	DeviceNet™ アドレスとボーレートの設定 Setting the DeviceNet™ Address and the Baud Rate .....	45
13.3.2	DeviceNet™へのDeviceNet™スキャナのインテグレーション Integrating DeviceNet™-Scanner into DeviceNet™ .....	45
13.3.3	EDSファイルのインポート Importing EDS-File.....	46
13.3.4	Bus Configuration with RSNetWorx .....	47
13.3.5	デバッグ Debugging .....	51
13.4	EtherNet/IP™によるPMMの操作 PMM with EtherNet/IP™ .....	54
13.4.1	モジュールコンフィギュレーション Module Configuration .....	54
13.4.2	IPアドレスの設定 Setting the IP Address.....	54
13.4.3	WebブラウザでIPアドレスを設定 Setting the IP Address via a Web Browser .....	55
13.4.4	モジュール定義 Module Definition.....	59
<b>14</b>	<b>メンテナンス&amp;サービス</b> Maintenance and Service	<b>62</b>
14.1	保護ウインドウの交換 Protective Window Replacement.....	62
14.1.1	取り外し/取り付け Dismounting/Mounting.....	63
14.2	保護ウインドウカセットの交換 **オプション** Exchangeable Cassette **OPTIONAL** .....	64
14.2.1	保護ウインドウカセットの取り出し Taking out the Exchangeable Cassette.....	64
14.2.2	保護ウインドウカセットの挿入 Inserting of an Exchangeable Cassette.....	64
14.2.3	保護ウインドウの交換 Exchanging the protective glass of the exchangeable cassette .....	65
<b>15</b>	<b>製品廃棄の措置</b> Measures for the Product Disposal	<b>66</b>
<b>16</b>	<b>仕様</b> Technical Data	<b>67</b>
<b>17</b>	<b>寸法</b> Dimensions	<b>68</b>
<b>18</b>	<b>半完成機械類の組み込みの適合宣言書</b> Declaration of Incorporation of Partly Completed Machinery	<b>69</b>
<b>19</b>	<b>製造メーカーの宣言書</b> Manufacturer's Declaration	<b>70</b>
<b>20</b>	<b>補足資料</b> Appendix	<b>71</b>
20.1	RSLogix 5000制御ソフトウェアのアドオン命令.....	71
	PROFIBUS®を介したSiemens PLCへの接続例 .....	72

## 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。

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
- 集光ビームのビームサイズ、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、製造、計測機器の校正を行っております。

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。



Max-Planck-Str. 2 - 64319 Pfungstadt - Germany - [info@primes.de](mailto:info@primes.de) - [www.primes.de](http://www.primes.de)

## 1 基本的な安全上の注意

### 使用目的

PowerMeasuringModule (PMM)は、ハイパワーレーザの光路内またはその近くでレーザパワーを測定するための測定器です。その他の使用方法は不適切です。安全な操作を保証するために、デバイスは製造業者が定めた条件に従ってのみ操作する必要があります。

デバイスの不適切な使用は厳しく禁止されており、健康上の危険や死亡事故につながる可能性があります。デバイスを操作するときは、人の健康に有害な可能性がないことを確認する必要があります。

デバイス自体は、いかなるレーザ放射も放出しません。しかし測定中はレーザビームがデバイス上に導かれ、散乱光が発生します。そのため、適用される安全規制を遵守し必要な保護対策を講ずる必要があります。

### 適用される安全規制の遵守

可視または不可視のレーザ放射、特にカバーされていないレーザビームシステム、ビーム誘導システムまたは加工領域がある危険な場所に人がいる場合、個人の保護が必要です。

これはPMMを使用するあらゆる用途に当てはまります。測定手順の間に、直接放射または反射放射によるレーザ放射の避けられない危険が常に存在します。

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/レーザ安全基準」およびANSI Z 136.1「Safe Use of Lasers/安全なレーザの使用」、Laser Institute of Americaの「Laser Safety Basics/レーザ安全基礎」、「LIA Laser Safety Guide/レーザ安全ガイド」、「Guide for the Selection of Laser Eye Protection/レーザに対する目の保護選択ガイド」、「Laser Safety Bulletin/レーザ安全掲示」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システムの近くや、解放ビーム誘導システム、レーザ加工領域などでは、以下の安全対策を講ずる必要があります。

- 使用中のレーザ光源のレーザ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。
- レーザの直接光、散乱光、レーザ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。
- 安全スイッチおよびレーザシャッタをすぐに閉じることができるように設置してください(両方またはどちらかを設置してください)。
- デバイスのビーム軸に対する相対的な動きを防止するために、測定装置の安定したマウンティングを確実に行ってください。これにより、散乱光のリスクが低減され、測定に最適な性能が確保されます。

### 取り扱い有資格者

PowerMeasuringModule(PMM)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、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PowerMeasuringModule(PMM)の改造を行わないでください。いかなる種類の改造も、当社は結果として生じる損害に対する一切の責任を負うことはありません。

## 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。

デバイス自体またはパッケージには、要件と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。



一般的な警告です。本マニュアルの操作方法を熟読してください。



危険なので内部を掴まないでください。



起動前に操作手順と安全ガイドラインをよくお読みください。

### 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 はじめに

### 3.1 レーザ計測

レーザービームを用いた生産は、レーザービームパラメータの制御によってより効果的にモニタすることができます。レーザービームは基本的に以下のパラメータによって特徴付けられています。

- レーザパワー
- 非集光ビームのビームサイズ、ビーム位置
- 集光ビームのビームサイズ、ビーム位置
- レーザ品質  $M^2$

基本ビームパラメータは、レーザー加工プロセスの結果に大きな影響を与えます。再現可能なプロセス品質を達成するためには、ビームパラメータに関して全ての変化を検出することが必要です。変化は以下の理由によってのみ、引き起こされることはありません。

例として、下記のような理由も考えられます。

#### レーザー内部の理由

- 光学コンポーネントの劣化または汚染
- 共振器のミスアライメント

#### ビームガイドシステムまたはフォーカスユニットにおける影響

- ミラーやレンズの汚れやミスアライメント
- 空気中の有機微量ガス (サーマル ブルーミング)

レーザーを用いた生産のプロセス品質は、一般に、集光範囲内のビーム密度およびパワー密度に依存します。さらに、加工ゾーンに対する集光点の位置を知る必要があります。これらの公称サイズの変化は、しばしば処理速度または処理品質の低下を招きます。

レーザービームパラメータの定期的な計測は、「ツール」であるレーザービームの信頼できる制御を可能にします。レーザー計測を行うことは、レーザービームでの一貫生産のための基本要件であり、品質保証のために不可欠です。

PRIMES社は、要求の高い工業環境においても測定を実行できる測定システムを開発しています。システムコントロールへの接続がサポートされ、測定結果の完全な文書化が可能になります。

## 4 システム概要

PRIMES社のPowerMeasuringModule(PMM パワー測定モジュール)は、レーザビーム測定用に設計されたレーザ計測装置です。レーザビーム品質は、プロセス品質を保證する定期的な測定を行うことによって制御されます。以下のパラメータが測定されます。

PowerMeasuringModule (PMM パワー測定モジュール)は、生産現場、生産システム内でのレーザパワーを測定するためのレーザパワー測定デバイスです。アブソーバの汚染を避けるために、ビーム入射口はシャッタと安全ガラスで保護されています。また各種フィールドバスインターフェースにより、PMMは装置制御コントローラに簡単に接続可能です。



図 4.1: PMM シャッタ開放

## 5 動作原理

PRIMES社のPMMは、カロリメトリック(熱量測定)原理に従ってレーザパワーを測定します。測定のために、アブソーバは一定時間レーザ照射を受けます。アブソーバの既知の熱容量および温度上昇、ならびに、与えられた露光時間または測定された露光時間を使用して、レーザパワーは以下のように計算することができます。

$$P = \Delta Q / \Delta t$$

- P = レーザパワー
- $\Delta Q$  = レーザビームの照射によるアブソーバのエネルギー量の変動
- $\Delta t$  = アブソーバの照射時間(レーザ光)。照射期間はレーザ側でプログラムされる。

エネルギー量の変動は次のように計算されます。

$$Q = (T_{\text{end}} - T_{\text{start}}) * c_p * m$$

- $T_{\text{end}}$  = 温度 - レーザ照射終了
- $T_{\text{start}}$  = 温度 - レーザ照射開始
- $c_p$  = テストピースの比熱容量
- $m$  = アブソーバの質量

## 5.1 測定サイクル数

開始温度が20°Cの場合、アブソーバは約3200Jの熱量(=エネルギー)を吸収できます。可能な限り最高の測定精度を達成するために、測定サイクルあたり400 J~1000 Jのエネルギー入力をお勧めします。

測定サイクルは、許容される最終温度に達するまで実行できます。

400Jでの公称測定周波数は1サイクル/分、3200Jでは1サイクル/10分です。

### NOTICE

#### 熱による損傷の危険

アブソーバの最大吸収温度を超えて使用しないでください。

- ▶ 測定前に、テストピースの最高温度を超えないようにしてください(表5.1参照)。

想定レーザーパワー8kWおよび4kWの場合、可能な測定回数は以下の通りです。

レーザーパワー (W)	露光時間 (ms)	可能な測定回数
8,000	100	4
	200	2
	400	1
4,000	100	8
	200	4
	400	2

図 5.1: 可能な測定回数

アブソーバは熱伝導によって自然冷却します。

## 5.2 露光時間の計算

一定の露光時間の選択は、3つの異なる基準に基づいています。

1. 最小照射エネルギーは、アブソーバの全容量の10%以上になるようにします(変数:最大容量 / Variable:Max. Capacity/最大容量)。この要件は許容できる測定精度を保証します。
2. 短時間で繰り返しパワー測定を行う場合は、テストピースの最大50%の残留吸収容量を使用してください(変数:残容量 / Variable: Remaining Capacity)。
3. 照射エネルギーは残容量/Remaining Capacityを超えないようにしてください。そうしないと、測定中にアブソーバが過熱します。

次の式で露光時間を決定することができます。

$$\Delta t = \text{残容量} / \text{レーザーパワー}$$

$\Delta t$  = 露光時間  
 残容量 = 最初の照射後の容量  
 レーザーパワー = レーザ光のトータルパワー



一定の露光時間は、可能な限り最高の性能と再現性を保証します。



室温でアブソーバを用いても、残容量は「最大容量」に達しません。  
これは、「最大容量」が0°Cのアブソーバ温度を指すという事実によるものです。

例)

最大容量	=	4,000 J
残容量	=	3,000 J
最小エネルギー	=	400 J
レーザーパワー	=	8,000 W

→ 選択: 100 ms

100 msの露光時間は800Jのレーザー照射になります。  
これは、400Jの最小エネルギー量を明らかに超えていることを意味します。さらに、この露出時間はさらに2つの  
パワー測定を可能にし、それは直ちに実行可能です。  
この露出時間はもう2つのパワー測定値で、すぐに実行できます。



パルスレーザー照射に関しては、パルス周波数1 kHz、デューティサイクル50%までの正確な露光時間測定が可能です。オン/オフ時間が500  $\mu$ sより短い場合、正しい露光時間測定は不可能です。しかし、照射エネルギーは依然として正確に測定されます。

## 6 システムの設置



### WARNING

#### 傷害危険

資格を持たない作業員による誤った設置は、重大な損害や人身事故につながる可能性があります。

- ▶ 6ページの「第1章 基本的な安全上の注意」をよくお読みください。

### 6.1 システム設置場所の条件

- ・ 非結露環境でのみ測定デバイス进行操作してください。
- ・ 測定デバイスは室内使用として設計されています。

### 6.2 レーザシステムへの設置

PMMは、レーザシステムへの設置を目的としています。従って、PRIMES社による明示的な書面による同意を得ない限り、PMMには建設的で安全性に関連する変更は行われません。変更があった場合、当社は結果として生じる損害に対する一切の責任を負うことはありません。

デバイスを取り付ける際には、次の点に注意してください。

1. 最初に、レーザをオフにしてください。
2. ロボットアームなどのような可動部品は静止していて、意図せず動かすことはできないことを確認してください。
3. 安定性の確保のため、ビーム軸に対する相対的な動きを防ぐために装置をしっかりと取り付け、散乱光による危険を減らしてください。



### WARNING

#### 傷害危険

測定装置を設定された位置から移動させると、測定中に散乱放射を引き起こすことがあります。

- ▶ デバイスを取り付ける際には、偶発的な接触やケーブルの引っ張りによってデバイスが動かないようにしてください。

4. 取り付けスペースのため、PMMのシャッタは、操作中に開閉されます。シャッタは完全な開放が保証されなければなりません。シャッタが機械の他の部品と衝突するのを防ぐだけでなく、シャッタの破損による作業員の危険を排除するために、十分なスペースがあることを確認してください。

### 6.3 取り付け位置と固定

PMMは、水平方向と垂直方向の両方に取り付けることができます。汚染の危険があるため、水平方向のビーム入射を伴う垂直取り付けをお勧めします。

コネクタは下向きにし、未使用のソケットは付属のカバーキャップで閉じてください。シャッタが適切に閉じないため、「頭上」の取り付け位置は避けてください。

お客様側でマウントするために固定用の6.6mmの穴が4つあります(図6.1参照)。M6ねじ4本でハウジングを取り付けてください。強度クラス8.8のねじと35N・mの締め付けトルクを推奨します。



## 7 電気接続および表示

### 7.1 PROFINET® Copper/ファイバ

#### 7.1.1 データコネクタ

PROFINET®コネクタは、AIDA互換のRJ45コネクタです。両方のRJ45コネクタは、内蔵スイッチを介して内部で接続されています。コネクタの左側に2つのステータスLEDがあります。物理的な接続が確立されるとすぐに緑色のLED (Tx / Rx) が点灯します。データ転送中は黄色のLEDが点灯します。

ファイババージョンにはSCRJコネクタがあります (例: Phoenix Contact、文書番号1402172、タイプFOC-PN-B-1000 / ...)

#### 7.1.2 電源

電源はAIDA互換コネクタを介して実現されます。両方のコネクタは内部で1:1で接続されています。PMMの消費電力は250 mA以下で、これはセンサ電源でカバーされています。

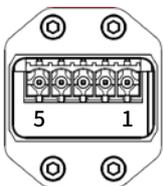
パワーデバイスコネクタ (上面図プラグイン側)		
	ピン	機能
	1	+24 V センサ電源
	2	GND センサ電源
	3	+24 V Actor power supply
	4	GND Actor power supply
	5	FE

図 7.1: ピンアサイン 電源

#### 7.1.3 ステータス表示LED

電源装置の左側には2つのステータスLEDがあります。バスへの物理的な接続がない場合は、黄色のLEDが点灯します。接続はされているがデータ転送が行われていない場合は、LEDが点滅します。

上側の緑色のLEDは、DCPサイクルの間バスを介して点灯します。



図 7.1: PMM-PROFINET®

### LED表示:

PROFINET® ポート1	PROFINET® ポート2	ステータス
Link (緑)	Link (緑)	DCP信号バス転送 (緑)
Tx/Rx (黄)	Tx/Rx (黄)	通信インジケータ - 不変- 接続なし - 点滅- データ転送なし

ファイババージョンに関しては、LED [Link] と [Tx / Rx] は機能しません。

## 7.2 PROFIBUS®

### 7.2.1 バス コネクタ

PROFIBUS®のプラグまたはジャックは、5極、BコードのM12コネクタです。

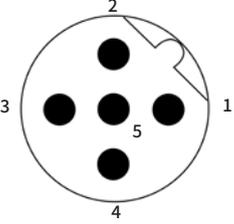
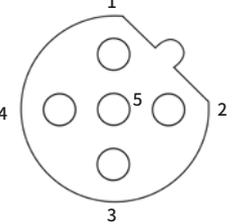
プラグアサイン(上面図プラグイン側)	ピン	機能
	1	未接続
	2	信号 A
	3	未接続
	4	信号 B
	5	未接続
ソケットアサイン(上面図プラグイン側)	ピン	機能
	1	+5 V
	2	信号 A
	3	ISOGND
	4	信号 B
	5	未接続

図 7.2: PROFIBUS® コネクタ

### 7.2.2 電源

電源装置は7/8" コネクタを使用しています。両方のコネクタは1:1で内部接続されています。PMMには250 mA以下の電力要件があり、これはセンサ電源でカバーされています。

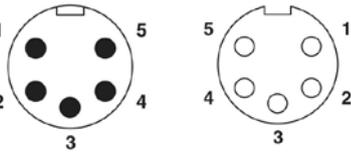
アサイン(上面図プラグイン側)	ピン	機能
	1	0 V
	2	0 V
	3	FE
	4	センサ電源 +24 V
	5	アクター供給 (未接続)

図 7.3: 電源コネクタ

### 7.2.3 Status LEDs

電源コネクタの左側には、PMMのステータスを示す2つのLEDがあります。測定デバイスとバスに物理的な接続がないと、黄色のLED「stop/停止」が点滅します。接続はあるがデータ交換がない場合は、LEDが点灯します。バスとの通信中は緑色のLED「Run/起動」が点灯します。



図 7.2: PMM-PROFIBUS®

### 7.3 パラレル インターフェース

PMM-Parallelには4の入力 (In) と16の出力 (Out) のパラレルインターフェースがあります。



図 7.3: PMM-Parallel

#### 7.3.1 電源

プラグアサイン (上面)	ピン	機能
	1	0V
	2	未接続
	3	未接続
	4	センサ電源24V; 0.5A
	5	アクター供給、nc

図 7.4: 電源用コネクタ (PhoenixContact SACC-E-MINMS-5CON-PG13/0,5)

#### 7.3.2 入力, 4チャンネル

プラグアサイン (上面)	ピン	名称	機能
	1	Bit 0	シャッタ開放
	2	Bit 1	シャッタ閉鎖
	3	Bit 2	測定開始
	4	Bit 3	リセット
	5		未接続
	6		グラウンド

図. 7.5: コネクタ 4チャンネル入力 (Binder; M12-plug-connector, 5-pole, series 713/763)

入力はオプトカプラによって電氣的に絶縁されています。

### 7.3.3 出力, 16チャンネル

出力1~17は、ビット15の設定に応じて2つの機能を持ちます。ビット15=1(測定終了)の場合、以下の14ラインはパワー(W)をバイナリコードで表示するために使用されます。ビット15=0の場合、これらのラインはステータス情報を提供します。

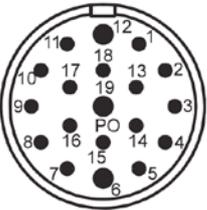
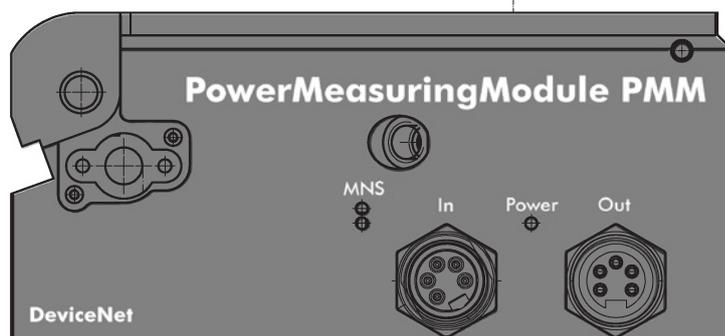
プラグアサイン (上面図・プラグイン側)	ピン	名称	機能	
			Bit15=0	Bit 15=1
	1	Bit 0	シャッター開放	パワー Bit 0
	2	Bit 1	シャッター閉鎖	パワー Bit 1
	3	Bit 2	シャッター動作中	パワー Bit 2
	4	Bit 3	シャッタータイムエラー	パワー Bit 3
	5	Bit 4	入射時間100 ms	パワー Bit 4
	6	-	GND <sup>1)</sup>	
	7	Bit 5	入射時間 200 ms	パワー Bit 5
	8	Bit 6	入射時間 400 ms	パワー Bit 6
	9	Bit 7	入射時間 800 ms	パワー Bit 7
	10	Bit 8	入射時間 1,600 ms	パワー Bit 8
	11	Bit 9	コマンドクローズの確認	パワー Bit 9
	12	-	未接続	
	13	Bit 10	測定開始の確認	パワー Bit 10
	14	Bit 11	アブソーバ過熱	パワー Bit 11
	15	Bit 12	システムが稼働していない	パワー Bit 12
	16	Bit 13	測定中, パルス受信	パワー Bit 13
	17	Bit 14	システムはパルス待ち	パワー Bit 14
	18	Bit 15	測定終了	
	19	-	未接続	

図 7.6: 16チャンネル出力コネクタ(LQ-Mechatronik, connector M23 Sig-A, 16+3-E STI-CR9,0-13,2)

<sup>1)</sup> 電源のピン1と接続されています(18ページ7.4章を参照)。

出力ドライバには、ピン19を介して24 Vが供給されています。全出力の最大電流負荷は2Aです。単一出力は500mAの負荷を持つことができます。出力は電氣的に絶縁されていません。

## 7.4 DeviceNet™



### 7.4.1 コネクタ

DeviceNet™用のコネクタは5ピン、7/8" コネクタです。

ピンアサイン In (プラグイン側から見た図)	ピン	機能
	1	Drain
	2	V+ (24 V)
	3	V- (GND)
	4	CAN_H
	5	CAN_L
ピンアサイン Out (プラグイン側から見た図)	ピン	機能
	1	Drain
	2	V+ (24 V)
	3	V- (GND)
	4	CAN_H
	5	CAN_L

図 7.7: コネクタ DeviceNet™

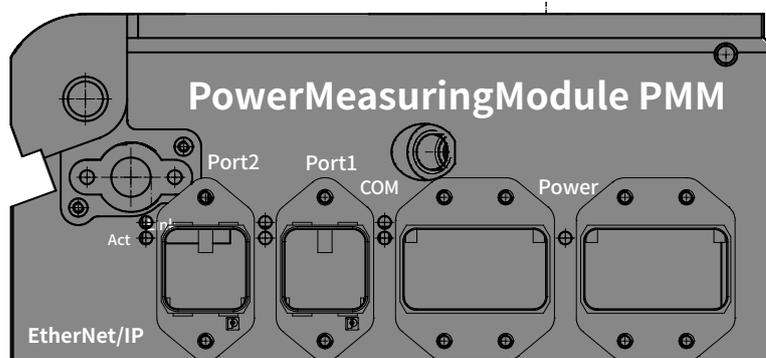
### 7.4.2 LED制御

LED	色	モード	意味
<b>MNS (モジュール/ネットワーク ステータス)</b>			
	緑	オン	デバイスはオンラインで、1つ以上の接続を確立しました。
	緑	点滅	デバイスはオンラインで、接続を確立していません。
	赤	オン	重大な接続エラー：デバイスがネットワークエラーを検出しました。CAN-networkで二重のMAC-IDまたは重大なエラー (CAN-Bus-Off) です。
	赤	点滅	接続モニタリング時間が経過しました。
	緑	緑/赤/オフ	起動時のセルフテスト：0.25秒間緑色に点灯し、次に0.25秒間赤色に点灯してから消灯します。
	赤		
	—	オフ	デバイスの起動後および2重MAC-IDの確認中です。
<b>パワー</b>			
	緑	オン	電源電圧が接続されています。

## 7.5 EtherNet/IP™

### 7.5.1 データコネクタ (ポート1 /ポート2)

EtherNet/IPコネクタはAIDA互換のRJ45コネクタです。両方のRJ45コネクタは、内蔵スイッチを介して内部で接続されています。コネクタの左側に2つのステータスLEDがあります。物理的な接続が確立されるとすぐに緑色のLED (リンク) が点灯します。データ転送中は黄色のLED (Act) が点灯します。



### 7.5.2 電源 (パワー)

電源はAIDA互換コネクタを介して実現されます。両方のコネクタは内部で1:1で接続されています。PMMの消費電力は250 mA以下で、これはセンサ電源でカバーされています。

パワー デバイス コネクタ (プラグイン側から見た図)

ピン	機能
1	+24 V センサ電源
2	GND センサ電源
3	+24 V Actor 電源
4	GND Actor 電源
5	FE

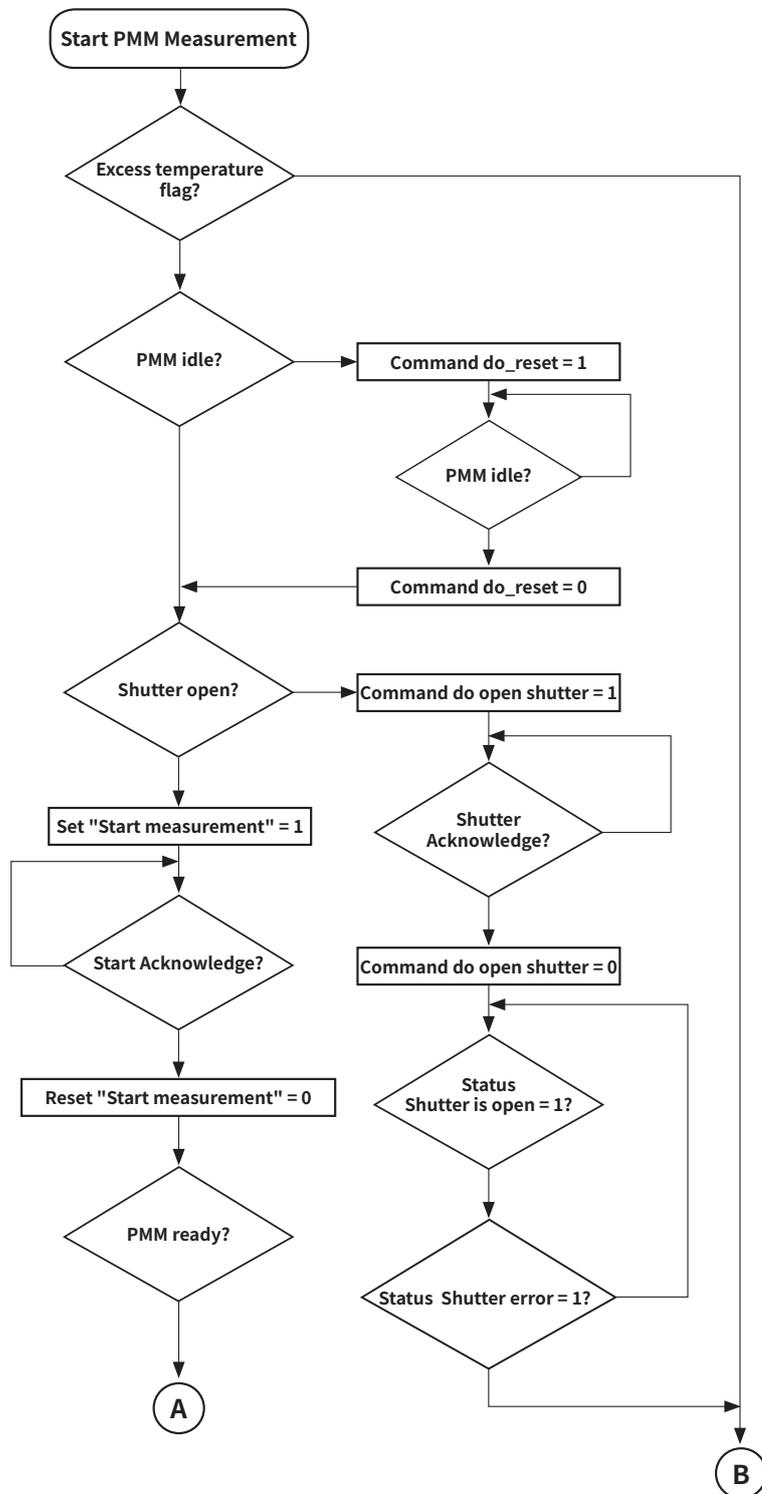
図 7.8: ピンアサイン 電源

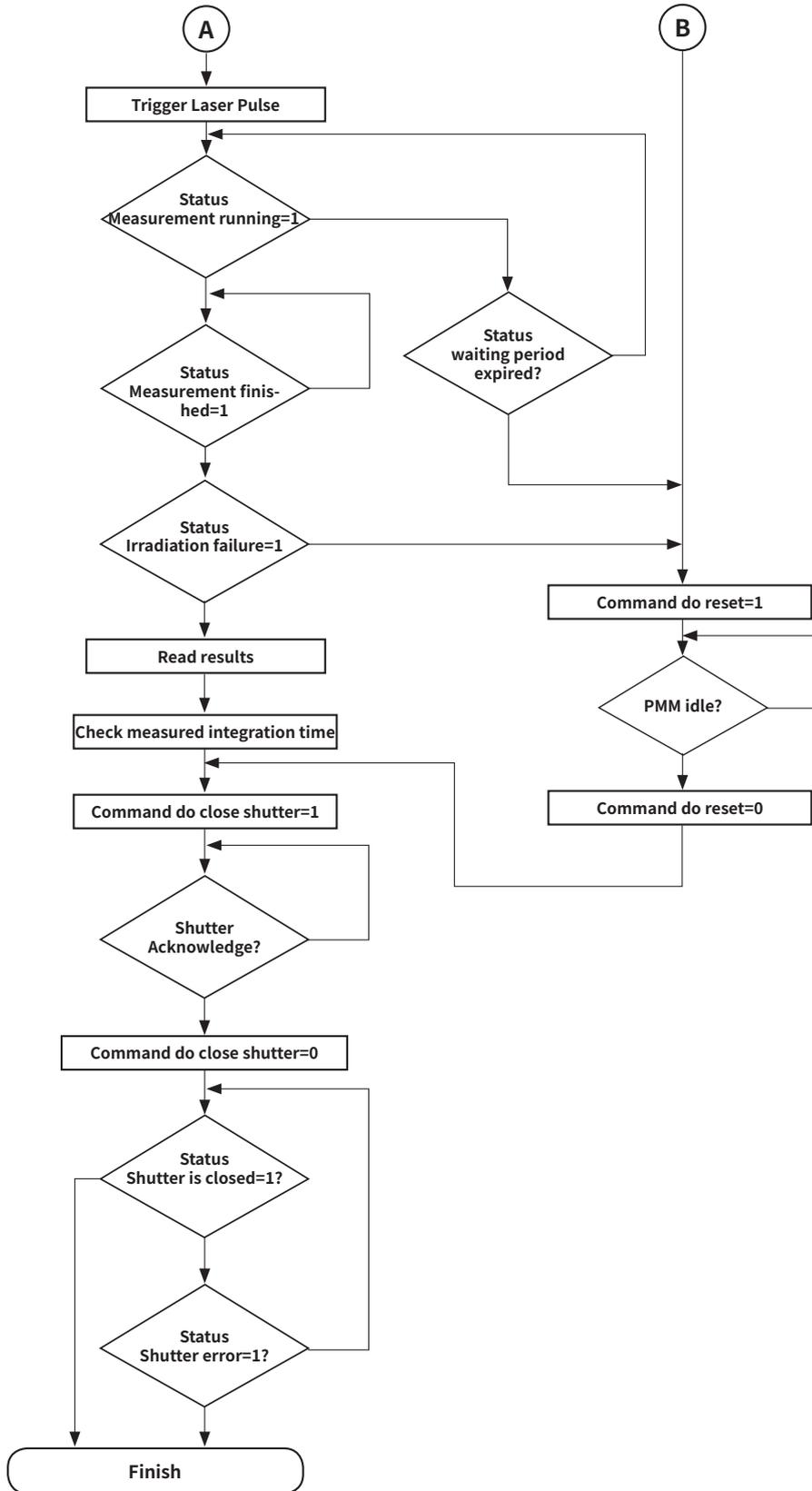
## 7.5.3 LED制御

LED	色	モード	意味
<b>Link</b>			
	緑	オン	イーサネットとの接続が確立されました。
		オフ	イーサネットとの接続が確立されていません。
<b>Act</b>			
	黄	点滅	デバイスはイーサネットフレームを送信/受信します。
<b>COM</b>			
	緑	オン	接続済み: デバイスに少なくとも1つの接続がある場合 (メッセージルータを含む)、ネットワークステータス表示は緑色に点灯します。
	緑	点滅	接続なし: デバイスに既存の接続がなく、IPアドレスを受け取っている場合は、ネットワークステータス表示が緑色に点滅します。
	赤	オン	二重IP: IPアドレスが既に使用されていることをデバイスが認識すると、ネットワークステータス表示が赤く点灯します。
	赤	点滅	接続のタイムアウト: デバイスとの1つ以上の接続がタイムアウトになると、ネットワークステータス表示が赤く点滅します。このステータスは、タイムアウトしたすべての接続が復元されるまで、またはデバイスがリセットされるまで終了しません。
	赤 緑	点滅	セルフテスト: デバイスがセルフテストを実行しているときは、ネットワークステータス表示が緑色/赤色に点滅します。
	—	オフ	電源が入っていない、IPアドレスがない: デバイスにIPアドレスが割り当てられていない (または電源が切れている) 場合、ネットワークステータス表示はオフになります。
<b>Power</b>			
	緑	オン	電源電圧が接続されています。

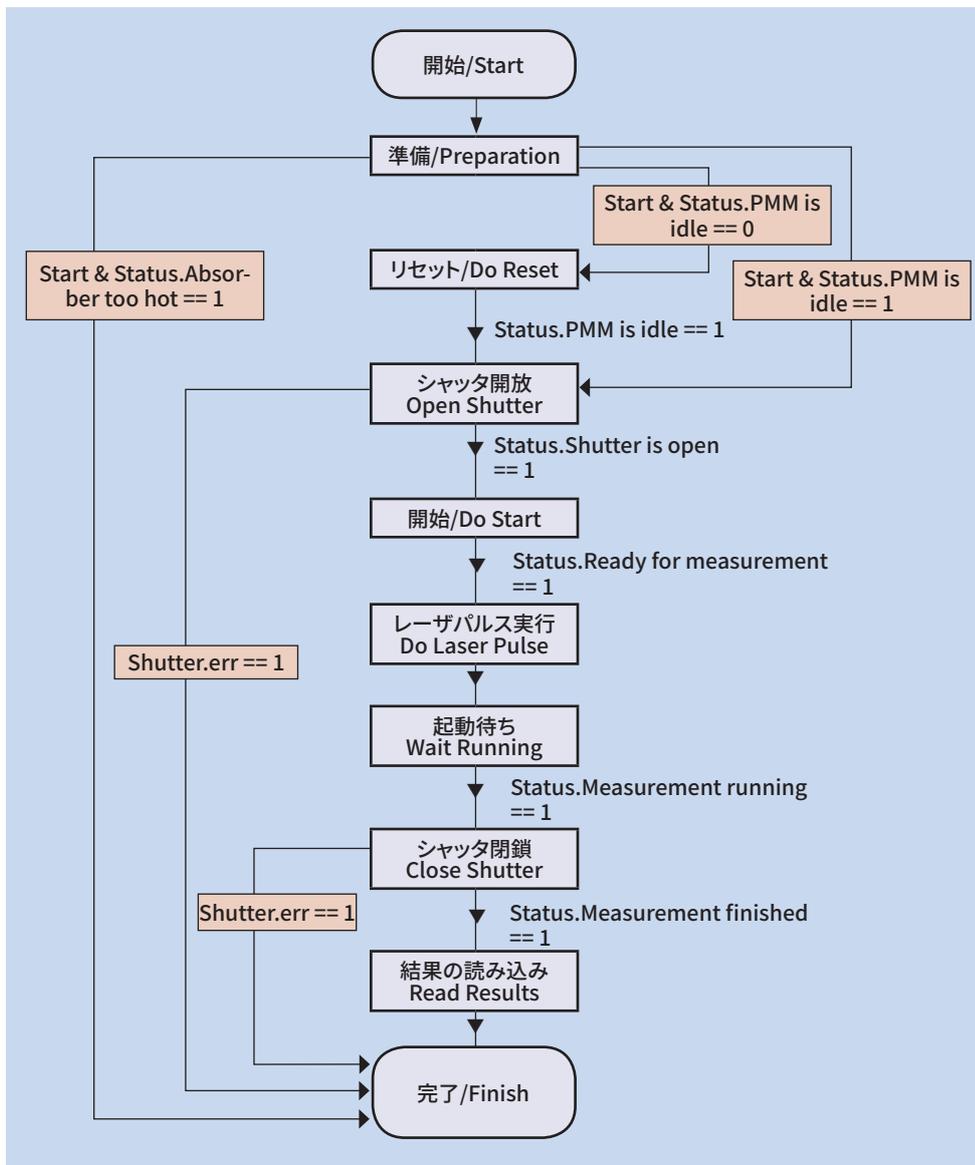
## 8 測定

### 8.1 PMM測定の一般的なフロー図

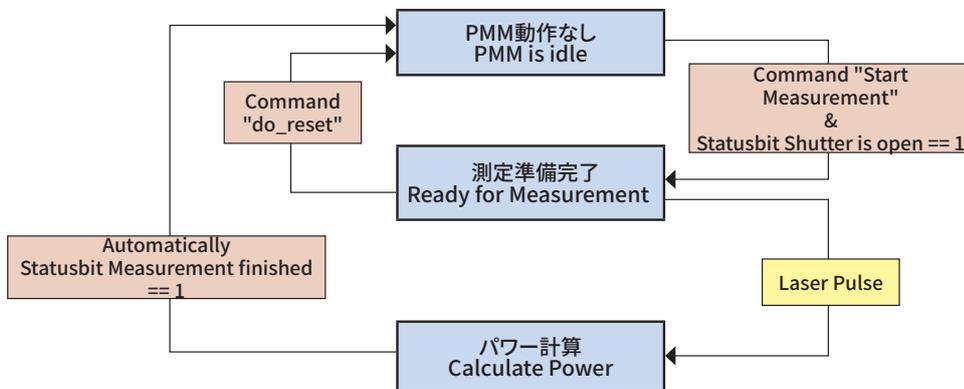




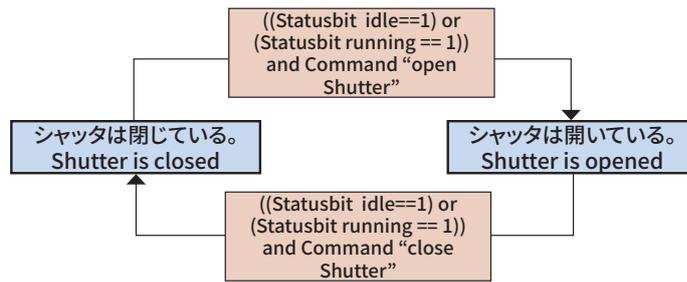
### 8.2 PMMのPLC制御プログラムシーケンス



### 8.3 内部条件



8.4 シャッタ条件



## 9 測定サイクル詳細

パワー測定のシーケンスは3つのステップに分割されます。

1. 測定準備
2. パワー測定実行
3. パワー測定評価

これらのステップの詳細を以下に説明します。

### 9.1 測定準備

デバイスの準備は、3つの条件に左右されます。

1. 開放状態のシャッター
2. アブソーバは、まだ測定のエネルギーを吸収する能力がある。
3. 他の測定サイクルは起動されていない。

#### 9.1.1 シャッターの開放

シャッターは、摩擦クラッチ付きのギアモータによって開かれます。コマンドバイトの[open shutter/シャッターを開く]ビットは、シャッターが開く位置に達するとすぐに、[ shutter open/シャッター開放 ]ビットが[ Status 1 ]バイトの [ value 1 / 値1 ] に変わります。その後、コマンドビット[ open shutter/シャッターを開く]を無効にすることができます。シャッターを閉じることも同じ方法で行われます。

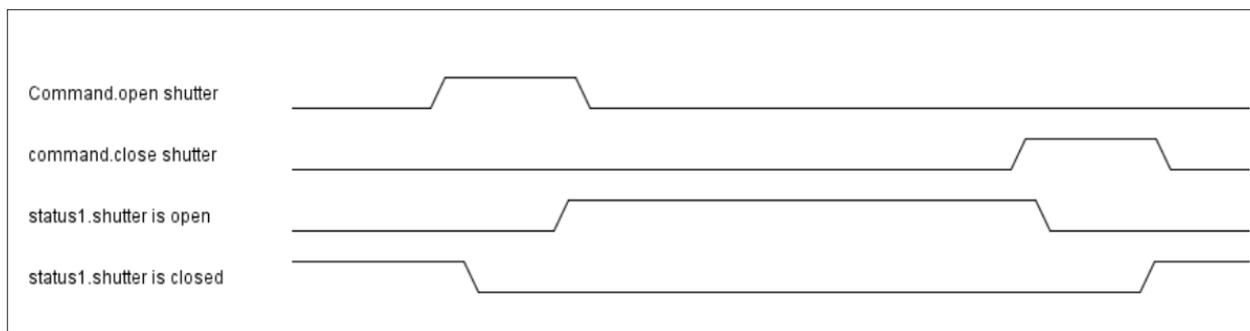


図 9.1: シャッター制御のタイミング図

ステップ2はディレイタイムが必要です。このディレイタイムは、アブソーバが冷却されて次の測定サイクルに備えられるまで、通常1分未満です。ステップ3に関しては、各測定サイクルの後に自動リセットがあります。

#### 9.1.2 露光時間の決定

露光時間は、11ページの「5.2 露光時間の計算」の章に記載されている規則に従って決定してください。

## 9.2 パワー測定実行

デバイスはシャッタが開くとすぐに測定準備ができています。測定のためにデバイスを初期化するには、外部制御システムは [ Command/コマンド ] バイトの [ start/開始 ] ビットを設定する必要があります (図9.2を参照)。

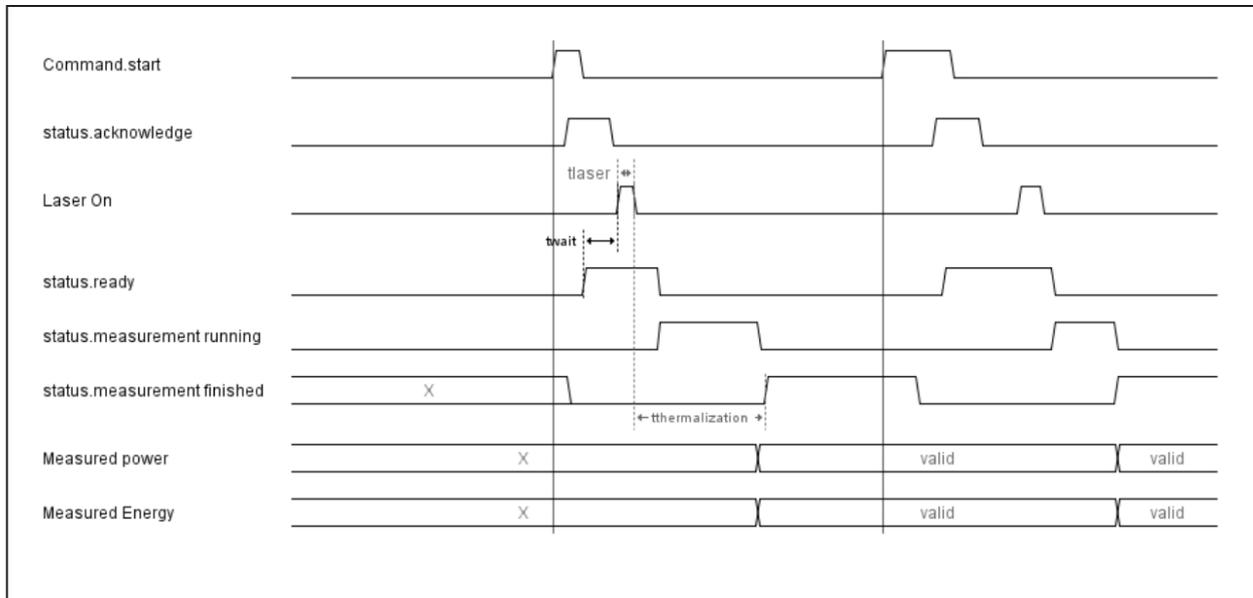


図 9.2: 測定サイクルのタイミング図

機器は、ステータスバイト1に [ Acknowledge/確認 ] を付けて開始コマンドに応答します。デバイスの測定準備ができるとすぐに、ステータスバイト1に [ Ready /準備完了 ] ビットが設定されます。その後、レーザはアブソーバを、指定された時間で照射することができます。PMMは、無制限の期間このモードのままです。シャッタが閉じると、[ ready/準備完了 ] ステータスは削除されます。

意図するデューレーションのレーザパルスの後、測定デバイスはアブソーバの温度上昇によりレーザパルスを識別することができます。[ ready/準備完了 ] ビットが削除され、アブソーバのサーマルリゼーション期間がステータスバイトの [ running /起動 ] ビットで表示されます。約10秒の後、最終結果が計算され、[ measurement finished/測定終了 ] ビットが設定されます。測定結果を表示することができます。



測定手順が、測定がない状態で中止され、シャッタが再び閉じられることが想定される場合、リセットを実行する必要があります (Do\_reset、command byteのbit7を設定してください)。  
(P34ページの表11.1:レジストリ設定の概要を参照)

### 9.3 パワー測定評価

測定の評価は、測定デバイスがインテグレートされた露光時間測定を備えているかどうかによって異なります。  
[ read-only/読み取り専用 ] 値の [Pulse duration measurement available/パルスデュレーション測定が可能] は、露光時間測定が含まれるかどうかを示します。  
露光時間を検出しない測定サイクルの場合、レーザがプログラムされている露光時間が確実に守られるようにしなければなりません。  
測定サイクル終了後、変数「測定エネルギー」は読み取り可能な照射されたレーザエネルギーを示します。

#### 9.3.1 露光時間制御なし

レーザパワーを決定するには、測定されたエネルギーを設定された露光時間で割る必要があります。

例) 785.4J、露光時間100msは、7,854 Wのレーザパワーに相当します。

#### 9.3.1 露光時間制御あり

統合露出時間制御を使うと、デバイス自体がすべての必要な値を決定できるので、パワーはデバイスによって直接評価することができます。



サマリゼーションサマリゼーションが終了する前に新しい測定が開始された場合、サマリゼーションが完了する前に [ ready /準備完了 ] ビットは表示されません。

---

### 9.4 測定時間の短縮化/高速測定シーケンス

PPMを、産業用ロボット設備に導入する主たる目的は、パワー測定に要する時間を可能な限り短くする事にあります。理論上、ロボットの停止時間は、(PPM)にレーザ照射する時間まで短縮可能です。

測定手順

1. ロボットが測定デバイスに向かって移動し、同時にシャッタが開きます。
2. シャッタが開いて測定を開始します。
3. ロボットは正しいポジションに到達しました。
4. レーザパルスが作動します。
5. レーザパルスが終了します。
6. ロボットは再び離れることができます。
7. [Measurement completed /測定完了]の信号を待ちます。

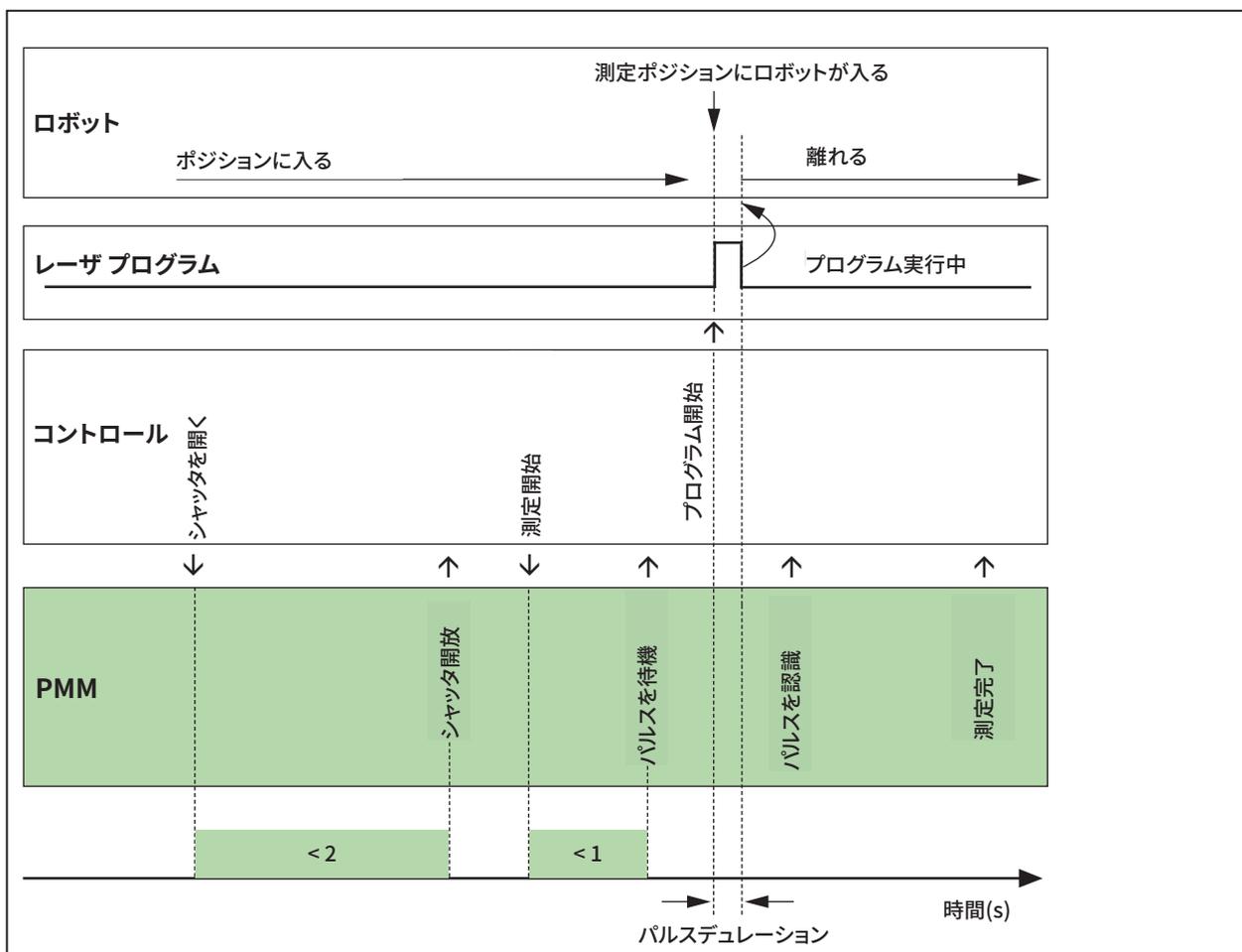


図 9.3: 時間最適化・測定手順

## 9.5 測定手順・パラレルインターフェース

PMM Parallelの測定手順は、PMM-PROFINET®/-PROFIBUS®の手順と同じです。情報の範囲が限られているため、ステータスビットと測定結果だけがインターフェースを介して送信されます。

### 1. デバイスをリセットする

bit 15=1かどうかを確認してください。もしそうなら、少なくとも200msのリセットパルスでデバイスをリセットしてください。そうすると [ measurement completed/測定完了 ] bitは0になります。その後、デバイスのステータスをアウトプットラインで読み取ることができます。

### 2. シャッタは開いている

測定はシャッタを開いた状態でのみ実行できます。シャッタを開く信号 signal [ open shutter ] (エントランス、bit0) を設定してください。確認シャッタコマンドの信号 [ confirmation shutter-commando ] を設定した後、再度0にリセットする必要があります。開いているシャッタは、bit [ shutter open/シャッタは開いている ] で表示されます。

### 3. アブソーバ温度の確認

アブソーバの温度が高すぎる場合は、bit 11 = 1です。このビットは、複数の測定が連続して実行された場合にのみ設定されます。このビットは熱伝導により1分以内にリセットされます。

### 4. 測定の開始

#### NOTICE

##### 熱損傷の危険性

アブソーバの最大吸収温度を超えてはいけません。

- ▶ レーザシステムをプログラミングする際には、アブソーバが温かくなりすぎない限り、測定を開始できないようにしてください (bit 11 = 1、ステップ3参照)。

シャッタが開いていてアブソーバの温度が高すぎないときだけ測定を開始してください。測定開始信号 signal [ start measurement ] を設定してください。

確認開始コマンドビット [ confirmation start commando ] が設定されるとすぐに、測定開始ビット [ start measurement ] をリセットする必要があります。

システムはレーザパルスを待機している信号 [ system is waiting for laser pulse ] (bit 14)により、PMMはそれが動作の準備ができていることを示しています。

### 5. レーザパルスを有効にする

パルスエネルギーはアブソーバの容量の25%を超えてはいけません。現在のバージョンのPMMの場合、容量は約3,000Jです。従って、照射には約750Jのエネルギーが含まれているはずで、4,000Wのレーザパワーの場合、パルス幅は750/4,000=0.185secになります。露光時間はシステム自体によって測定されるので、露光時間はデバイスに通信される必要はありません。

レーザパルスが有効にされた後、測定実行ビット bit [ measurement running ] が1に設定されるまでに数100msかかります。

### 6. 測定結果の待機

測定実行信号 signal [ measurement running ] が有効になってから10秒後にビットがリセットされ、測定完了ビット bit [ measurement completed ] が1に設定されます。同時に、ビット0~14はバイナリ形式の測定結果を示します。

## 10 インターフェース概要

	インターフェースの数	
	データ	電源 (24V ± 10% 最大1A パワー入力)
PROFINET®	2 (銅線または光ファイバ)	2
PROFIBUS®	2	2
Parallel	2	1
DeviceNet™	1	1
EtherNet/IP™	2	2

図 10.1: インターフェース概要

シリアルにPROFIBUS®、PROFINET®、およびEtherNet / IP™インターフェースを備えたPMMを取り付けるために、バスインターフェースと電源の両方に2つのコネクタがあります。

### 10.1 バス インターフェース

PMMは様々なインターフェースで使用可能であるため、異なったコネクタでも使用可能です。データ構造と、異なるインターフェースを介して通信するために使用される信号は同一です。PLC(シーケンサ)上でPROFIBUS®-PMM用に準備されたソフトウェアは、PROFINET®-PMMにも使用できます。

#### 10.1.1 PROFINET® インターフェース

PMMには、内蔵スイッチを介して接続された2つのPROFINET®インターフェースがあります。これらのインターフェースには、AIDA互換パネルジャック、Weidmueller ワイドミュラー社のIEシリーズ14が採用されています。(ワイドミュラー社オプションのファイバコネクタ / AVAGO TECHNOLOGIES / メーカー指定: AFBR-5978Z - TRANSCEIVER 10/100、SC-RJ)。

#### 10.1.2 PROFIBUS® インターフェース

PMMには2つのPROFIBUS®インターフェースがあります。2番目のパネルジャックは、終端抵抗の電源として機能します。

#### 10.1.3 パラレル インターフェース

PMM-Parallelには4入力 (In) と16出力 (Out) のインターフェースがあります。

#### 10.1.4 DeviceNet™

PMMには2つのDeviceNet™インターフェース (5ピン7/8インチコネクタ (プラグ/ソケット)) があり、それを介して電圧も供給されます。

適切なコネクタ (メス): Phoenix Contact 1521384

適切なコネクタ (オス): Phoenix Contact 1521668.

#### 10.1.5 EtherNet/IP™

PMMには、インテグレートされたスイッチを介して接続されている2つのEtherNet / IP™インターフェースがあります。これらのインターフェースは、AIDA互換のパネルジャック (Weidmüller/ワイドミュラー社、IEシリーズ14) に適しています。

## 11 プログラミング モデル

上流のPLCフィールドバスを介してPMMによって交換されるデータは、4つの部分に分けられます。

1. コンフィギュレーションデータ (読み取り専用, バイト 12-35)
2. 変数 (読み取り専用, バイト 40-71)
3. ステータス (読み取り専用, バイト 10-11)
4. コマンド (書き込み専用, バイト 11)

レジスタでは、データは次の形式で利用可能です。

フィールドバス	フォーマット
PROFINET®, PROFIBUS®	Motorola-Format, Big Endian
DeviceNet™, EtherNet/IP™	Intel-Format, Little Endian

**レジストリ設定**

Fixed value (ReadOnly)			Unit	length	Type		Address
	MaxCapacity	4.000.000	1/1000 Joule	4 byte	lword		2(MSB)-5(LSB)
	Minimum energy	400.000	1/1000 Joule	4 byte	lword		6-9
	Minimum irradiation time	1	ms	2 byte	word		10-11
	Maximum irradiation time	1000	ms	2 byte	word		12-13
	Maximum power	8000	Watt	2 byte	word		14-15
	Minimum Absorber Temperatur	0	°C	2 byte	word		16-17
	Maximum absorber temperature	130	°C	2 byte	word		18-19
	Pulse duration Measurment avail.	0 / 1		2byte	word		Byte 21:Bit 0
	Typ		-	2 byte	word		22-23
	Release		-	2 byte	word		24-25
Variable (read only)						Actualisation rate	
	Remaining capacity		1/1000 Joule	4 byte	lword	> 5Hz	26(MSB)-29(LSB)
	Absorber temperature		1/1000 °C	4 byte	lword	> 5Hz	30-33
	Housing 1 temperature		1/1000 °C	4 byte	lword	per measuring cycle	34-37
	Housing 2 temperature		1/1000 °C	4 byte	lword	per measuring cycle	38-41
	Housing 3 temperature		1/1000 °C	4 byte	lword	per measuring cycle	42-45
	Measured Energy		1/1000 Joule	4 byte	lword	per measuring cycle	46-49
	Measured Power		1/1000 Watt	4 byte	lword	per measuring cycle	50-53
	Measured irradiation time		Mikrosecond	4 bytes	lword	per measuring cycle	54-57
Status	Statusbyte (read only)			2 byte			
	Ready for Measurement		statusbyte1.Bit 0		Bool	> 5Hz	Byte 0: Bit 0
	Measurement running		statusbyte1.Bit 1		Bool	> 5Hz	0:1
	Measurement finished		statusbyte1.Bit 2		Bool	> 5Hz	0:2
	Absorber to hot		statusbyte1.Bit 3		Bool	> 5Hz	0:3
	PMM is idle		statusbyte1.Bit 4		Bool	> 5Hz	0:4
	Irradiation failure		statusbyte1.Bit 5		Bool	> 5Hz	0:5
	start acknowledged		statusbyte1.Bit 6		Bool	> 5Hz	0:6
	shutter acknowledged		statusbyte1.Bit 7		Bool	> 5Hz	0:7
	shutter is open		statusbyte2.Bit 0		Bool	> 5Hz	Byte 1:0
	shutter is closed		statusbyte2.Bit 1		Bool	> 5Hz	1:1
	Shutter is moving		statusbyte2.Bit 2		Bool	> 5Hz	1:2
	Shutter timeout		statusbyte2.Bit 3		Bool	> 5Hz	1:3
	Shutter error angle sensor		statusbyte2.Bit 4		Bool	> 5Hz	1:4
							1:5
Command							
	Commandbyte (write only)			1 byte		Set to default	
	Start measurement		Commandbyte Bit 0		Bool		0:0
	do open shutter		Commandbyte Bit 1		Bool		0:1
	do close shutter		Commandbyte Bit 2		Bool		0:2
	do_reset		Commandbyte Bit 7		Bool		0:7

図 11.1: レジストリ設定概要

## 11.1 コンフィギュレーションデータ

コンフィギュレーションデータには、工場出荷時に設定されていて、デバイスが提供する可能性について通知するすべてのパラメータが含まれています。

MaxCapacity 最大容量	アブソーバが最大で吸収できるエネルギー (=熱容量) です。 アブソーバは20°Cから最大吸収温度まで熱を吸収できます。 この温度の値は情報提供のみを目的としており、計算には必要ありません。
Minimum irradiation time 最小照射時間	最小照射時間は、情報提供のみを目的としており、計算には必要ありません。
Maximum irradiation time 最大照射時間	アブソーバのエネルギー保有量の決定が不正確さを示すので、超えないでください。
Maximum power 最大パワー	アブソーバに入射可能な最大レーザーパワーを示します。 最大パワーを超えると、アブソーバが損傷する可能性があります。
Minimum energy 最小エネルギー	レーザーは、目的の精度で測定するために十分な温度上昇を生じさせる必要があります。 これを達成するために、最小量のエネルギーが必要とされます。この値は次の式で求められます。  $t_{\text{Irradiation}} > \text{Minimum energy} / P_{\text{laser}}$
Minimum Absorber Temperature アブソーバの最小吸収温度	アブソーバの最小温度は、現在この測定システムにとって重要ではありません
Maximum Absorber Temperature アブソーバの最大吸収温度	アブソーバの温度がアブソーバの最大吸収温度 [ max. absorber temp. ] を超えると、 測定を実行できません。そうでなければ、アブソーバが過熱する可能性があります。
Pulse duration Measurement avail. パルス デュレーション測定可能	この定数は、積分パルスデュレーション測定が使用可能かどうかを示します。

## 11.2 変数 Variables

測定中に生成されたデータは変数に格納されます。測定された温度は1ヘルツより速く更新され、測定されたエネルギー、パワーおよび露光時間は各測定サイクルに一度更新されます。

Remaining capacity 残容量	アブソーバの残りの熱容量を示します。この変数で指定されているよりも多くのエネルギーを次の測定に使用しないでください。エネルギー量を超えると、アブソーバが過熱します。(70°Cからのアブソーバ温度:残容量 = 0)
Absorber temperature アブソーバ温度	アブソーバの現在の温度です。 この値は情報提供のみを目的としています。
Housing 1 temperature ハウジング 1 温度	ハウジングの現在の温度です。 この値は情報提供のみを目的としています。
Housing 2 temperature ハウジング 2 温度	ハウジングの現在の温度です。 この値は情報提供のみを目的としています。
Housing 3 temperature ハウジング 3 温度	ハウジングの現在の温度です。 この値は情報提供のみを目的としています。
Measured Energy 測定されたエネルギー	最後のレーザービーム測定のエネルギー量を表示します。パルス幅を測定しない測定の場合は、この(測定)値からレーザーパワーを決定します。
Measured Power 測定されたパワー	最後のレーザービーム測定のパワーを表示します。 この値は、デバイスに統合露光時間測定がある場合にのみ有効です。
Measured irradiation time 測定された照射時間	最後の測定中の露光時間を表示します。この値は、デバイスに統合露光時間測定がある場合にのみ有効です。

### 11.3 ステータス

現在のステータスはステータスビットに表示されます。ステータスビットは2ステータスバイトで構成されています。

Ready for Measurement 測定準備完了	デバイスはレーザパルスの準備ができています。
Measurement running 測定実行中	レーザはパワー測定デバイスにパルスを放射しており、測定を評価中です。
Measurement finished 測定終了	測定サイクルが終了し、測定結果が対応するレジスタに提供されます。
Absorber too hot アブソーバが熱すぎる	さらなる測定を実行するには、アブソーバが熱すぎます。 最大アブソーバ温度を下回るまで、アブソーバ冷却しなければなりません。  [ 注意 ] 過剰な温度を示すビットは、現時点でそれ以上の測定が不可能であることを示すだけです。 測定後のアクティブビットはエラーを表示せず、1分以内にリセットされます。
PMM is idle PMMは不動状態	PMMは初期状態にあり、指示待ちの状態です。
Irradiation failure 照射失敗	露光時間の測定は、レーザパルス中におけるレーザパワーの中断を検出しました。 このビットは情報提供のみを目的としています。
Start acknowledge 開始確認	[ start measurement/測定開始 ] 信号が識別され、無効にできるようになりました。 測定待機状態になります。
Shutter acknowledge シャッター確認	[ シャッターを開く ] および [ シャッターを閉じる ] 信号が識別され、 ここで無効にすることができます。
Shutter is open シャッターは開いている	デバイスのシャッターは開いています。
Shutter is closed シャッターは閉じている	デバイスのシャッターは閉じています。
Shutter is moving シャッターは動いている	デバイスのシャッターが動いています。
Shutter timeout シャッター タイムアウト	シャッターは動きましたが、5秒以内に希望の位置に到達していません。 このフラグは、[ Reset ] コマンドと新しい [ Open / Close ] シャッターコマンドで 削除されます。
シャッターエラー角度センサ	シャッターの角度を決定する角度センサが不良です

## 11.4 コマンド

コマンドは4つのコマンドビットを介してデバイスに送信されます。しかしながら、一度に1ビットだけが有効化され、転送され得ます。

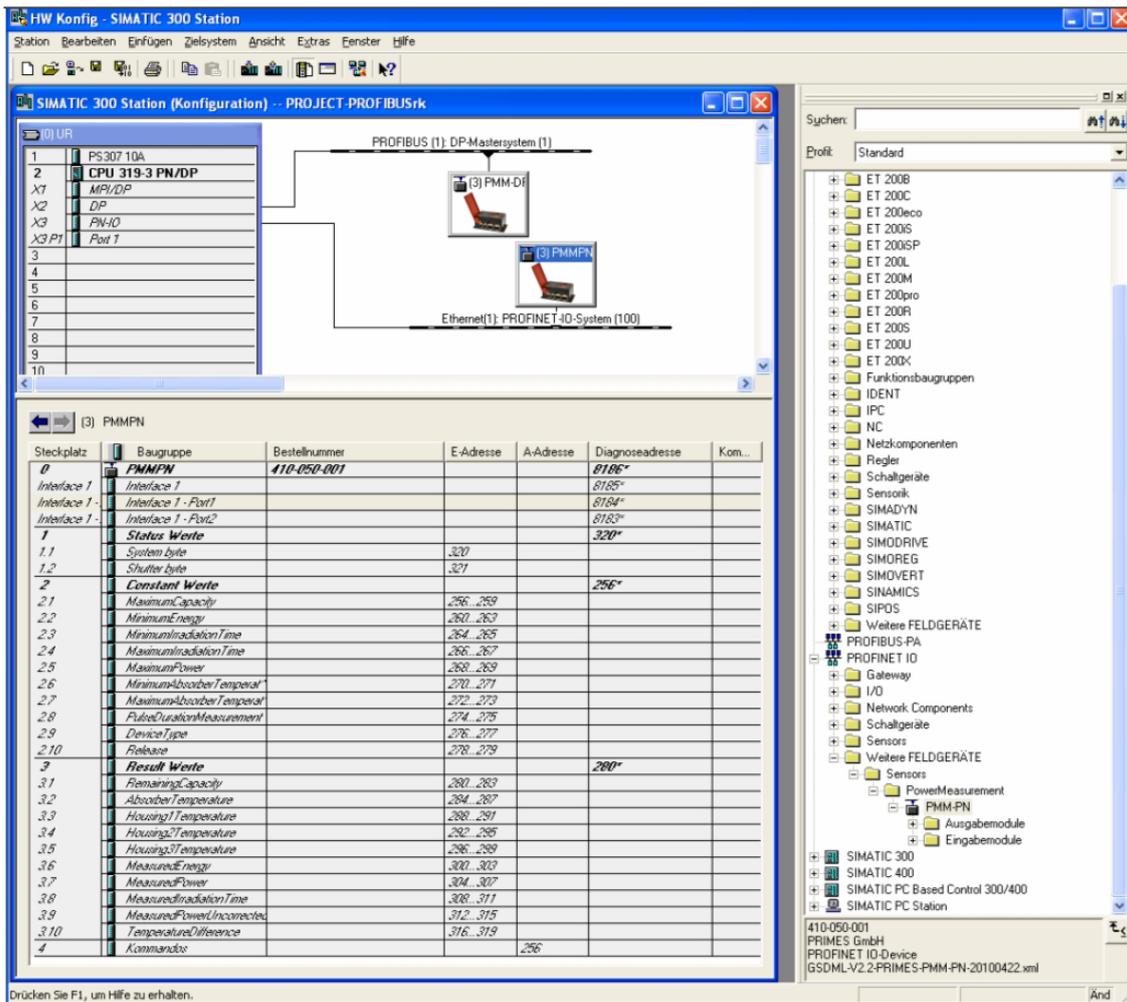
Start measurement 測定開始	測定開始ビットは新しい測定サイクルを開始します。開始コマンドは、すべてのステータス要件が満たされている場合にのみ発行されます。 機器は、現在のステータスとして確認ビット[ acknowledge-bit ]を介して受信コマンドを表示します。その後、測定開始ビット[start-measurement-bit]を再び無効にすることができます。
Do open shutter シャッター開放を実行	シャッターを開くビット [ open-shutter-bit ] を有効にすると、シャッターが開きます。 この機能はステータスビットで確認できます。 シャッターが開くとすぐに、ビットは再び無効にすることができます。
Do close shutter シャッター閉鎖を実行	シャッターを閉じるビット [ close-shutter-bit ] を有効にさせると、シャッターが閉じます。この機能はステータスビットで確認できます。 シャッターが開くとすぐに、ビットは再び無効にすることができます。
Do_reset リセットを実行	Activating this bit will set the instrument to the initial state. The "idle-bit" is activated

## 12 PROFINET® または PROFIBUS® へのインテグレート

### 12.1 GSDMLファイル (PROFINET®)

バスマスタへのPMMの登録は、GSDMLファイルによって行われます。GSDMLファイルには、すべてのパラメータと変数がフルネームで含まれています。

このソフトウェアには、シンボル表示に必要な70x40ピクセル形式のビットマップとしてPMMイメージも含まれています。ファイル名は [ PMMpix.bmp ] です。



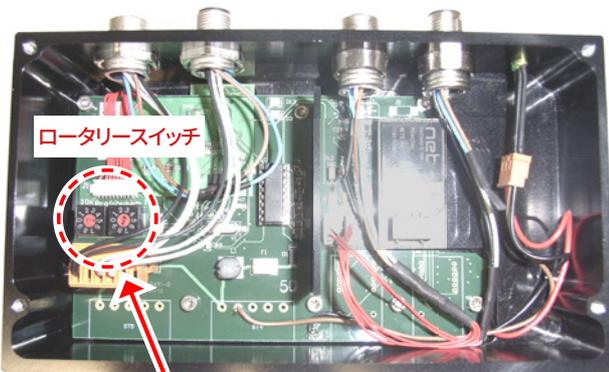
## 12.2 GSDファイル (PROFIBUS®)

PMMのためのGSDファイル名は [ PRI\_101.gsd ] です。  
 2012年3月以降に納入されたデバイスの場合、PROFIBUS®アドレスは1から99まで調整可能です。  
 アドレスは工場出荷時に03に初期設定されています。

### 12.2.1 PROFIBUS® アドレスの設定



- ▶ デバイスのベースプレートを取り外してください (4本の六角穴付きボルト、対辺AF2.5 mm)。



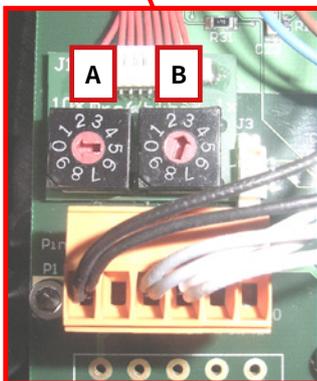
- ▶ ロータリースイッチAとBを使用して目的のバスアドレスを設定してください。ロータリースイッチの矢印はそれぞれの数字を指している必要があります。

アドレスは2桁で構成されていることに注意ください。スイッチAは1桁目を設定し、スイッチBは2桁目を設定します。

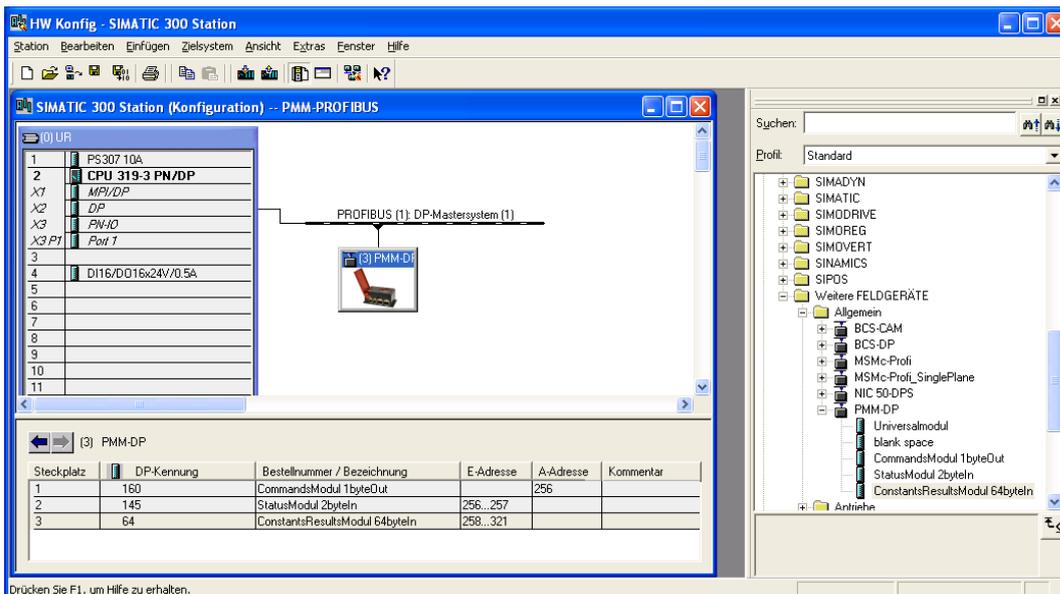
例)

バスアドレスは3とします。

設定スイッチ A=0  
設定スイッチ B=3



次のスクリーンショットは、SIMATIC STEP 7でのGSDファイルのインテグレーションを示しています。



コンフィギュレーション表の入力モジュールと出力モジュールの正しい順序を確認してください。

← → (3) PMM-DP 標準

Steckplatz	DP-Kennung	Bestellnummer / Bezeichnung	E-Adresse	A-Adr
1	160	CommandsModul 1byteOut		256
2	145	StatusModul 2byteIn	256...257	
3	64	ConstantsResultsModul 64byteIn	258...321	

← → (3) PMM-DP 動作可能

Steckplatz	DP-Kennung	Bestellnummer / Bezeichnung	E-Adresse	A-Adr
1	160	CommandsModul 1byteOut		256
2	145	StatusModul 2byteIn	320...321	
3	64	ConstantsResultsModul 64byteIn	256...319	

← → (3) PMM-DP 動作不可能

Steckplatz	DP-Kennung	Bestellnummer / Bezeichnung	E-Adresse	A-Adr
1	160	CommandsModul 1byteOut		256
2	64	ConstantsResultsModul 64byteIn	256...319	
3	145	StatusModul 2byteIn	320...321	

## 13 DeviceNet™またはEtherNet / IP™への統合

DeviceNet™ は、CANプロトコルに基づくオープンフィールドバス規格として、Rockwell Automationおよびユーザー組織ODVA™ (OpenDeviceNet™ Vendor Association) によって開発されました。DeviceNet™は欧州規格EN 50325に準拠しています。ControlNetおよびEtherNet / IP™と同様に、DeviceNet™はCIP™ベースのネットワークファミリーの一部です。CIP™ (Common Industrial Protocol) は、これら3つの産業用ネットワークの共通のアプリケーション層を形成しています。DeviceNet™は、プロデューサ/コンシューマ手順に従って動作するオブジェクト指向です。DeviceNet™デバイスは、クライアント(マスター) またはサーバー(スレーブ)、あるいはその両方に行うことができます。クライアントとサーバーは、プロデューサまたはコンシューマ、またはその両方になります。

DeviceNet™に基づいて、フィールドバスEtherNet / IP™が開発されました。これは、EtherNet / IP™を介してネットワーク接続されたデバイスをシームレスに、RSLogixプログラミングツールのI / Oツリーのマッピングを介して自動的に統合します。

オプションとして、DeviceNet™で知られているコンフィギュレーションソフトウェアツール (RSNetWorx) は、さらなるフィールドデバイスをネットワークに統合するために使用することができます。

### 13.1 ハードウェア / ソフトウェア

このマニュアルの説明は、次のハードウェアコンポーネントとソフトウェアコンポーネントのアプリケーションを参照しています。

#### 13.1.1 ハードウェア

- Allen-Bradley control, type 1769-L24ER-QB1B CompactLogix
- DeviceNet™ Scanner, type 1769-SDN/B



#### 13.1.2 ソフトウェア

- Rockwell Software RSLogix 5000 (for the control programming and configuration of EtherNet/IP™)
- Rockwell Software RSNetWorx (for the network configuration)
- Rockwell Software RSLinx

使用されているハードウェアに関する詳細な情報は製造元のRockwell社ホームページに掲載されています。

[www.rockwellautomation.com/literature/](http://www.rockwellautomation.com/literature/)

## 13.2 データモデル

PMMとフィールドバスとの通信には、特定の内部フィールドバスモジュールが使用されます。PMMは、4つのコマンドをエンコードするコマンドバイトによって制御されます。PMMデータは、66個の要素を含むバイト列 [ Array of Byte ] に格納されます。変数の表には、バイト56までのエントリーしかありません。残りのバイトはデバイスの校正に使用される情報を含みます。

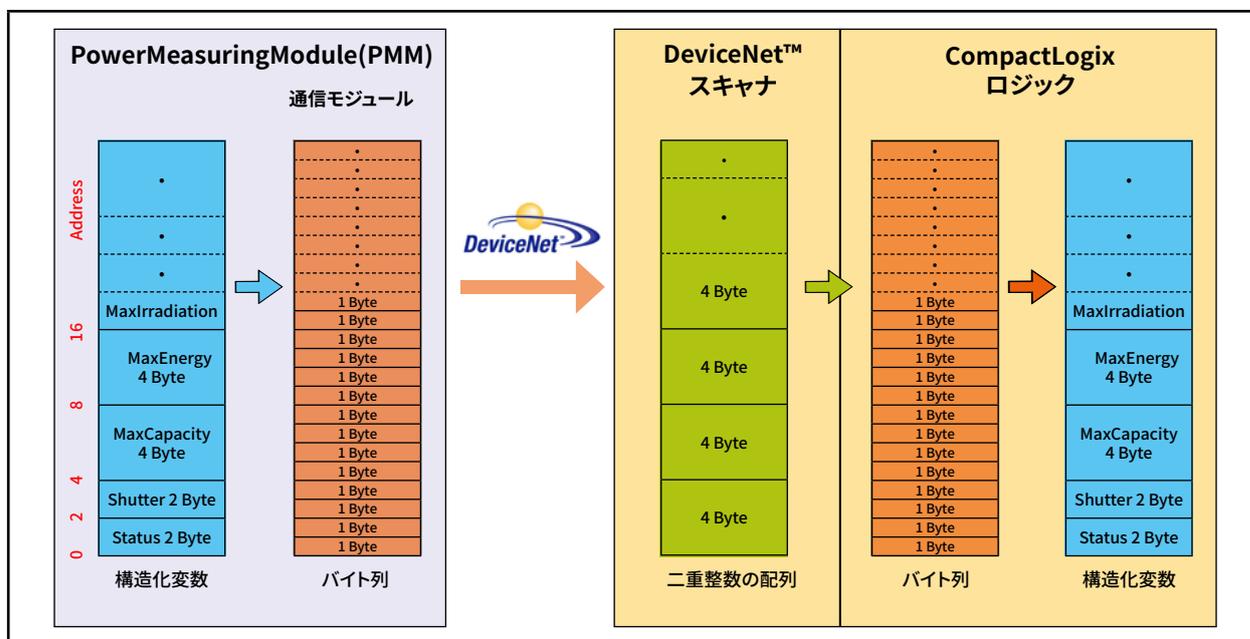


図 13.1: PMMと制御間のデータ構造

PMMは、データを2バイト整数と4バイト整数のフォーマットで格納します。EtherNet/IP™およびDeviceNet™では、データはリトルエンディアン形式で配置されます。PMMで 사용되는フィールドバスモジュールは、CIP™ (Common Industrial Protocol) で定義されているように、一般にバイトの配列のみをサポートし、タグはサポートしません。そのため、PMMの変数をバスから直接読み取ることとはできません。

## 13.3 DeviceNet™を使用したPMM

DeviceNet™では、データはスキャナモジュールを介してコントロールに転送されます。例として、Allen BradleyによるCompactLogix 1769のデータ転送がここに表示されます。PMMの測定データは、2バイト整数と4バイト整数の形式で統合通信モジュールに書き込まれます。通信モジュールはこのデータをバイト列 [ Array of Byte ] としてバスに転送します。他のデータタイプはサポートされていません。

スキャンモジュール1769-SDNは、データを [ Array of DINT ] (4バイト整数) としてコントロールの [ local ] 領域に格納します。コントロールにはタイプコンバージョンを実行できる直接コマンドは含まれています。従って、データは2段階の手順でターゲット変数にコピーされます。

1. ステップ:  
[ Array of DINT ] タイプのデータ範囲は、可変範囲 [ Array of Byte ] にコピーされます (図13.2、コピーコマンドAを参照)。つまり、このコピー処理では、データをモジュール4の開始アドレス (0、4、8、12、16、20、...) でコピーすることはできませんが、すべての開始アドレスが可能です。
2. ステップ:  
データはユーザー定義のデータタイプにコピーされます (図13.2、コピーコマンドBを参照)。その後、データはコントロール内で利用可能になります。

コピー処理は、制御ソフトウェアのアドオン命令 (AOI) で行われます。

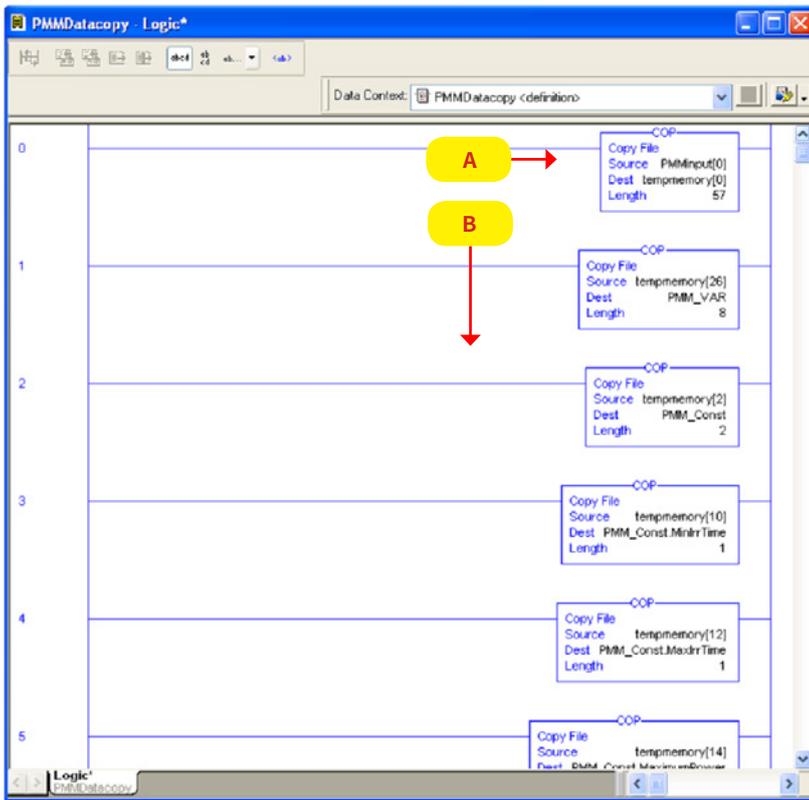


図 13.2: コンタクトプランロジックルーチンのコピーコマンド

コピーの手順全体は、71ページの「20 補足資料」にあります。呼び出しは図13.3に表示されています。

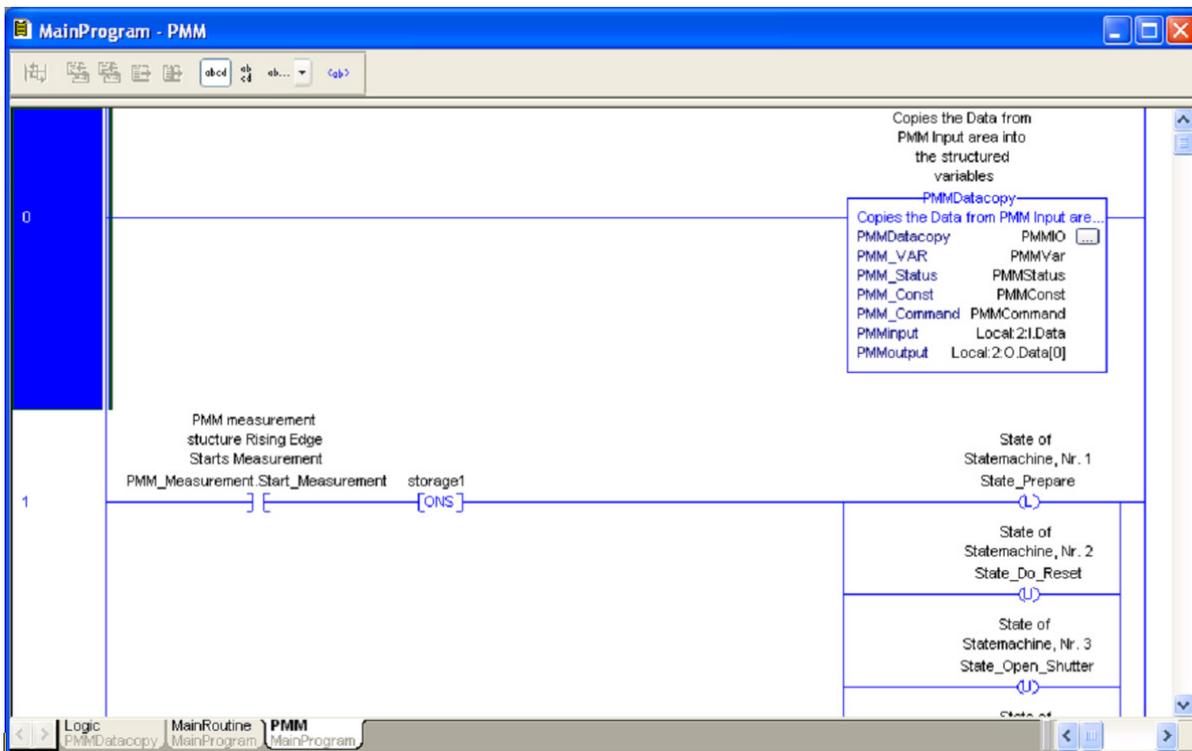


図 13.3: アドオン命令 [ PMMDataCopy ] の呼び出し

### 13.3.1 DeviceNet™アドレスとボーレートの設定

- ▶ デバイスのベースプレートを取り外します (4本の六角穴付きボルト、対辺AF2.5 mm)
- ▶ ロータリースイッチSW2、SW1で目的のバスアドレスを設定してください。ロータリースイッチの矢印はそれぞれの数字を指している必要があります。

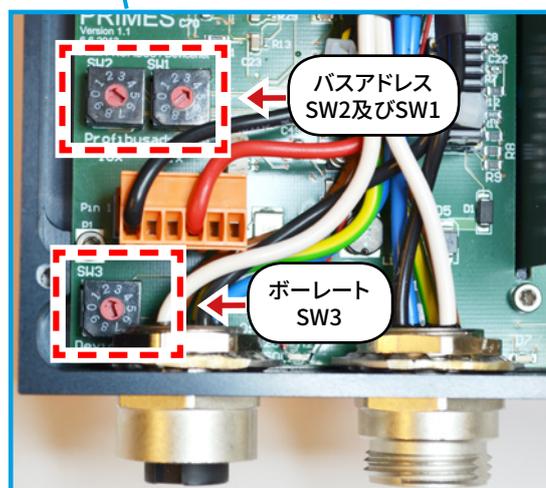
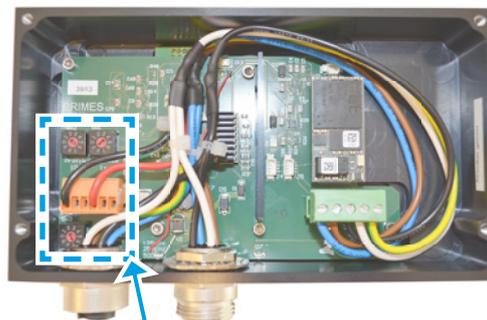
アドレスは2桁です。スイッチSW2は1桁目を設定し、スイッチSW1は2桁目を設定します。

例)

バスアドレスは14とします。

設定スイッチSW2 = 1

設定スイッチSW1 = 4

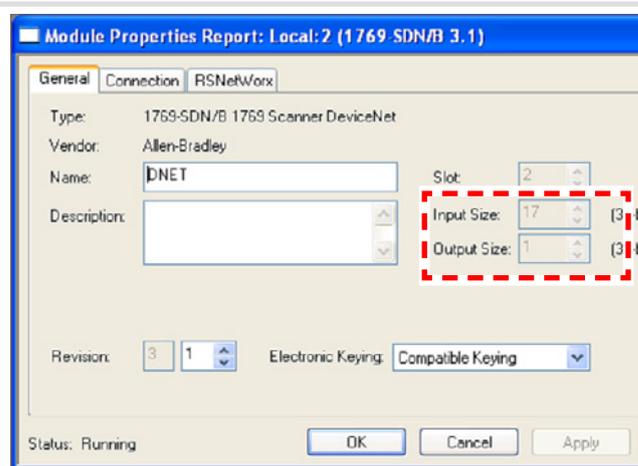


- ▶ ロータリースイッチSW3を使用して希望のボーレートを設定します (出荷時設定2≦500 kHz)
- ▶ デバイスのベースプレートを再度取り付けます。

スイッチ位置 SW3	ボーレート (kHz)
0	125
1	250
2	500

### 13.3.2 DeviceNet™へのDeviceNet™スキャナの統合

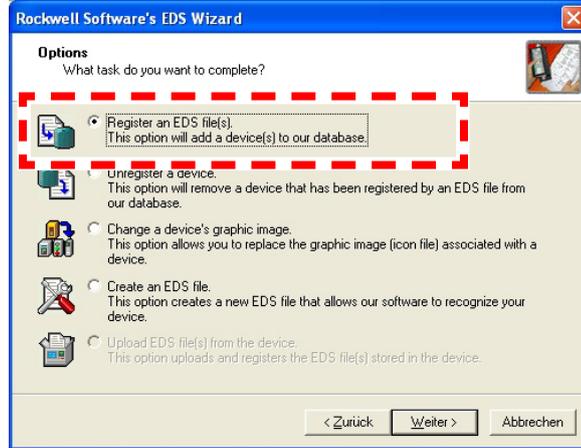
- ▶ ハードウェアウィンドウのディレクトリツリーで [I / O Configuration] をクリックし、右ボタンをクリックして [New Module...] を選択します。
- ▶ タイプリスト (ここでは「1769-SDN / B Scanner DeviceNet™」) からスキャナーを選択し、[OK] をクリックして確定します。
- ▶ 入力パラメータとして17ダブルワードを入力してください (68バイトに等しい、65バイトが必要です)。



### 13.3.3 EDSファイルのインポート

- ▶ PRIMES CDをコンピュータのドライブに挿入します。
- ▶ プログラムRSNetWorxを起動します。

- ▶ EDS-Wizardを開始します。
- ▶ **Tools --> EDS Wizard**メニューを選択します。
- ▶ **Register an EDS File**オプションを選択します。
- ▶ **Next**をクリックします。

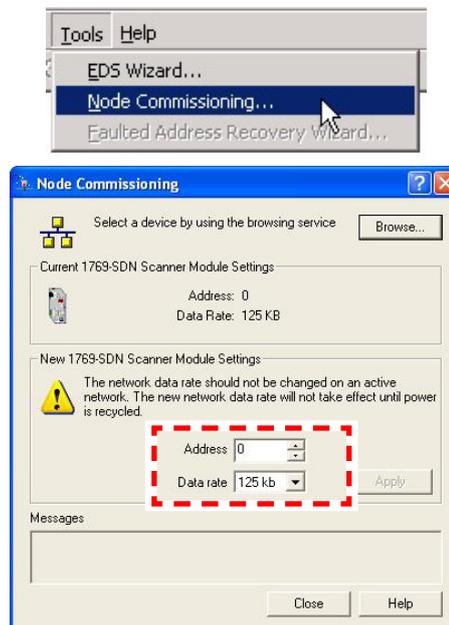


- ▶ **Register a single file** オプションを選択します。
- ▶ PRIMES社のCD上のEDSファイル"PMM\_DNS.EDS"を**Browse...**で選択し、**Next**をクリックします。
- ▶ **Next**または**Complete**をクリックして、表示されるすべてのダイアログウィンドウを確認します。

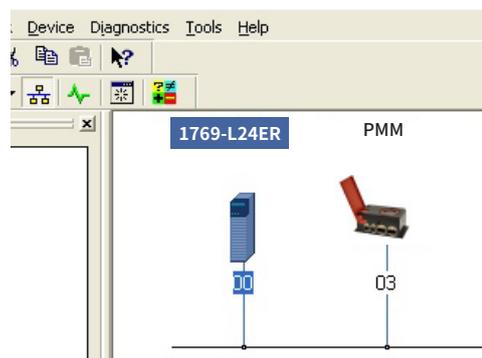


## 13.3.4 RSNNetWorxでのバスコミュニケーション

- ▶ RSNNetWorxプログラムを起動します。
- ▶ [Tools / ツール] --> [Node Commissioning / ノードコミッショニング]でバスアドレスとポーレートを設定します。



- ▶ メニュー[Network / ネットワーク] --> [Online/オンライン]からネットワークを開きます。
- 👁️ バス上の検索処理が自動的に始まります。見つかったバスコンポーネントが表示されます。
- ▶ スキャナの記号をダブルクリックします。



- 👁️ DeviceNet™スキャナの特性ダイアログが表示されます (図13.4参照)。
- ▶ **Scanlist**タブに切り替えます。

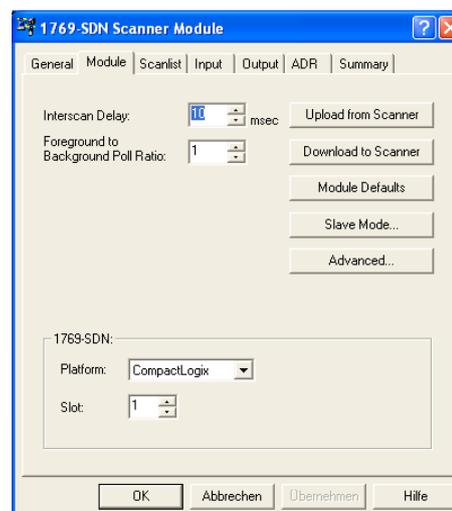


図 13.4: DeviceNet™用RSNetWorxで選択されたスキャナモジュール

- 👁️ スキャナに設定されているノードのリストが表示されます。
- ▶ ボタンを使用して、PMMを右側のScanlist/スキャンリストに移動します 。

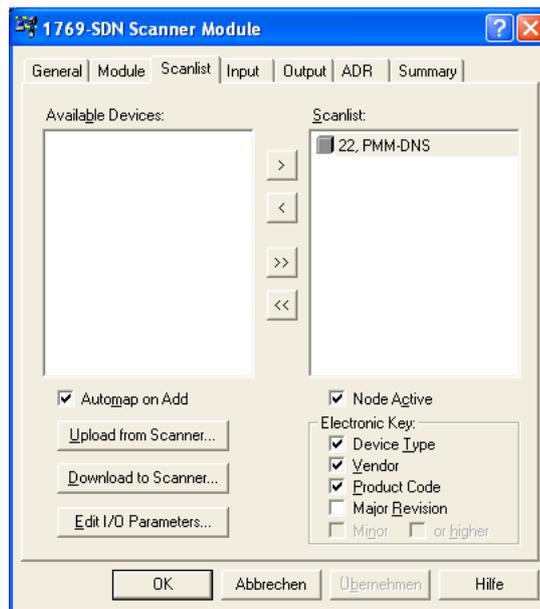


図 13.5: Scan list / スキャンリスト タブ

- 👁️ プロセスデータはRSNetWorxによって自動的にマッピングされます。アドレスはInputまたはOutputタブで確認できます。

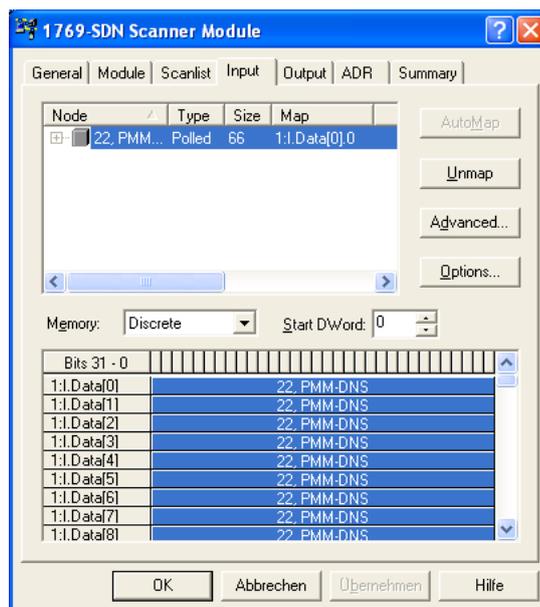


図 13.6: Input / 入力タブ

▶ **Advanced/詳細設定**ボタンをクリックします。

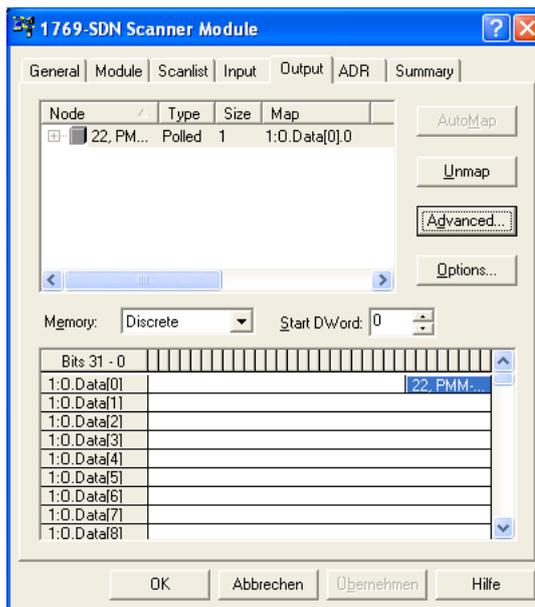


図 13.7: 出力タブ

👁️ コマンドバイトが正しくマッピングされていることが重要です。(8ビット)

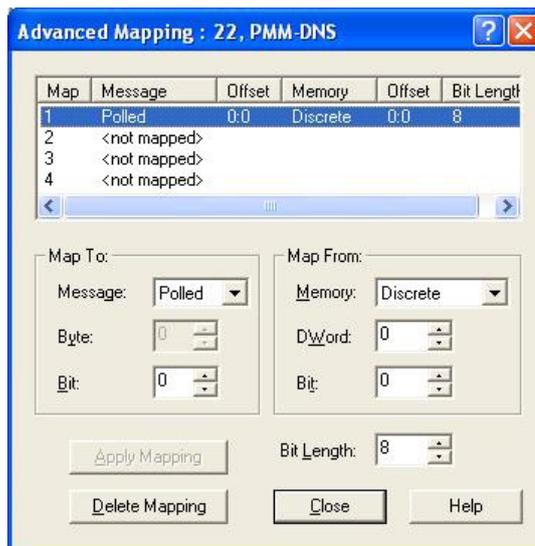


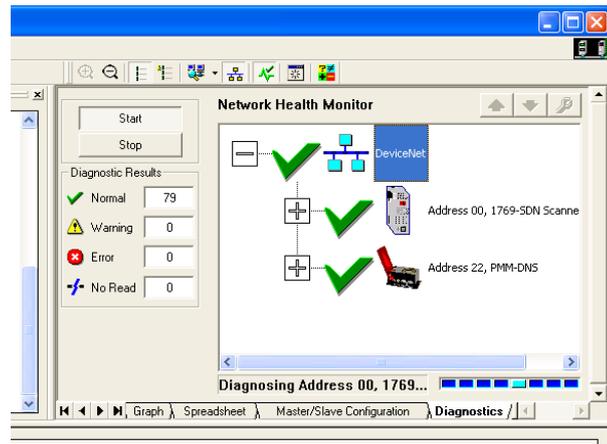
図 13.8: ウィンドウ アドバンスド マッピング

▶ メニュー**Network--->Online**でデバイスを起動します。

▶ ネットワークへのダウンロードを介してスキャナとPMMに**コンフィギュレーション(初期設定)**を読み込みます。

▶ メニューの [View --> Diagnostics] を開きます。

👁️ このダイアログウィンドウにはネットワークの状態が表示されます。すべてのコンポーネントに緑色のチェックマークが付いていれば、フィールドバスは動作可能です。



### 13.3.5 デバッグ

設定後は、システムを [Run Mode/実行モード] に切り替えることができます。最初に [Go Online/オンラインにする] を選択してください。ソフトウェアは、[via download/ダウンロード] を介してシステムにプログラムされ、[Run Mode/実行モード] が設定されます。

- ▶ 制御記号を選択して [Go Online/オンラインにする] をクリックします。



- ◎ ダイアログウィンドウ [Connect to Go Online / オンラインに接続] が開きます。

- ▶ [Download/ダウンロード] ボタンをクリックします。



- ▶ [Run Mode/実行モード] を開始します。



- ◎ [Run Mode] [Controller OK] [I/O OK] のチェックボックスは緑色でハイライトされている必要があります。



DeviceNet™スキャナとPMMをシステムに統合した後、まずPMMのデータがスキャナのデータ範囲に表示されます (図13.9)。

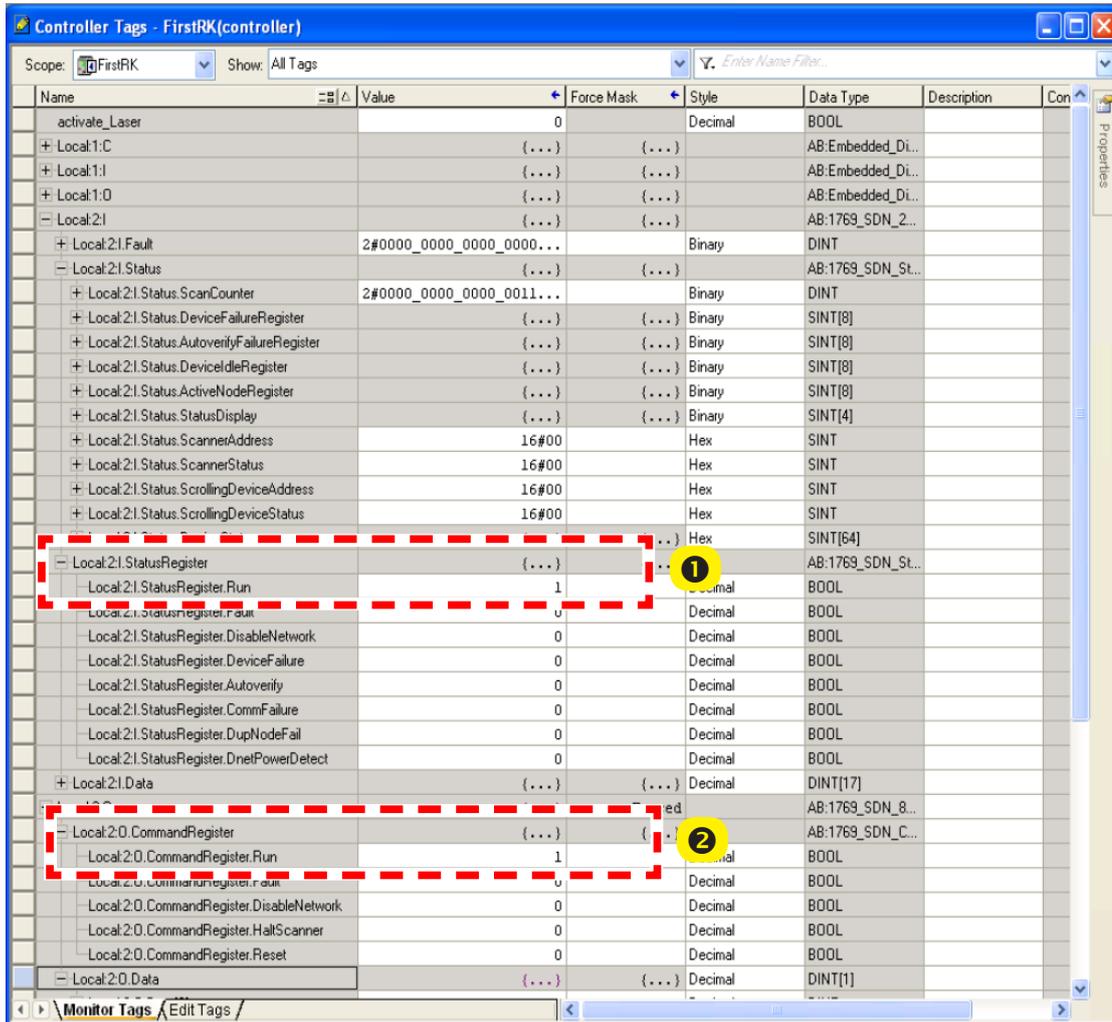


図 13.9: スキャナのデータ範囲

[ Local:2:0.CommandRegister.Run = 1 ] (図13.9 --> ②) エントリーで、スキャナは起動モード [ Run Mode ] になります。その場合にのみ、データはスキャナからPMMに転送されます。スキャナの起動モード [ Run Mode ] はステータスレジスタ [ Local:2:1.StatusRegister.Run = 1 ] (図13.9 --> ①) で確認できます。

👁️ スキャナの2桁のセグメント表示にはスキャナのバスアドレスが表示されます。バスアドレスが0の場合、ディスプレイには「00」と表示されます。run = 0の場合、バスアドレスとエラーコードが交互に表示されます。エラーコードは、Rockwellのスキャナのマニュアルに記載されています。

正常に機能するためには、RUN-Mode/起動モード時にスキャナのディスプレイにエラーコードが表示されてはけません。

PMMとの通信中に、エントリ [Local:2:I.Data [7]] の値が変化するはずですが(アブソーバ温度)。手動でPMMのシャッタを開閉すると、[Local:2:I] のビットが変わります。データ[0]が変わります(図13.10参照)。

Name	Value	Force Mask	Style	Data Type	Description
Local:2:I.Data[0]	16#0900_0210		Decimal	DINT	
Local:2:I.Data[2]	65542		Decimal	DINT	
Local:2:I.Data[3]	524289000		Decimal	DINT	
Local:2:I.Data[4]	5242880		Decimal	DINT	
Local:2:I.Data[5]	16842753		Decimal	DINT	
Local:2:I.Data[7]	1906573355		Decimal	DINT	
Local:2:I.Data[9]	0		Decimal	DINT	
Local:2:I.Data[10]	0		Decimal	DINT	
Local:2:I.Data[11]	0		Decimal	DINT	
Local:2:I.Data[12]	0		Decimal	DINT	
Local:2:I.Data[13]	0		Decimal	DINT	
Local:2:I.Data[14]	0		Decimal	DINT	
Local:2:I.Data[15]	0		Decimal	DINT	

図 13.10: 変数 [ アブソーバの温度とシャッタの移動 ]

データをコピーするためのアドオンコマンドが実行されるとすぐに、アブソーバ温度は摂氏1000度で変数 [PMMVar.AbsorberTemperature] から直接読み出されます(図13.11)。

Name	Value	Force Mask	Style	Data Type	Description
PMMConst.MaxCapacity	4000000		Decimal	DINT	
PMMConst.MinimumEnergy	400000		Decimal	DINT	
PMMConst.MinIrrTime	1		Decimal	INT	
PMMConst.MaxIrrTime	1000		Decimal	INT	
PMMConst.MaximumPower	8000		Decimal	INT	
PMMConst.MinAbsTemp	0		Decimal	INT	
PMMConst.MaxAbsTemp	80		Decimal	INT	
PMMConst.PulsDurAvail	1		Decimal	INT	
PMMConst.Type	257		Decimal	INT	
PMMConst.Release	257		Decimal	INT	
PMMIO	{...}	{...}		PMMDatacopy	Copies the Data fr...
PMMStatus	{...}	{...}		PMMStatusType	
PMMStatus.Ready_for_Measurement	0		Decimal	BOOL	
PMMStatus.Measurement_Running	0		Decimal	BOOL	
PMMStatus.Measurement_finished	0		Decimal	BOOL	
PMMStatus.Absorber_to_hot	0		Decimal	BOOL	
PMMStatus.PMM_is_idle	1		Decimal	BOOL	
PMMStatus.Irradiation_failure	0		Decimal	BOOL	
PMMStatus.Start_Acknowledge	0		Decimal	BOOL	
PMMStatus.Shutter_Acknowledge	0		Decimal	BOOL	
PMMStatus.Shutter_is_open	1		Decimal	BOOL	
PMMStatus.Shutter_is_Closed	0		Decimal	BOOL	
PMMStatus.Shutter_is_moving	0		Decimal	BOOL	
PMMStatus.Shutter_error_timeout	0		Decimal	BOOL	
PMMStatus.Shutter_error_angle_sensor	0		Decimal	BOOL	
PMMVar	{...}	{...}		PMMVarType	
PMMVar.AbsorberTemperature	28931		Decimal	DINT	
PMMVar.Housing1	0		Decimal	DINT	
PMMVar.Housing2	0		Decimal	DINT	
PMMVar.Housing3	0		Decimal	DINT	
PMMVar.MeasuredEnergy	0		Decimal	DINT	
PMMVar.MeasuredPower	0		Decimal	DINT	
PMMVar.MeasuredIrradTime	0		Decimal	DINT	
Start_PMM_Measurement	0		Decimal	DINT	

図 13.11: 変数 [ アブソーバの温度 ]

### 13.4 EtherNet / IP™によるPMMでの操作

PMMは、以下のスキームに従ってEtherNet / IP™で動作します。

- アドレス割り当て (DHCPを介して自動、または手動)
- EDSファイルのインストール
- コントロールユニットへのデータ転送

EDSファイルには、デバイスのすべての識別および通信パラメータが含まれています。EDSファイルの統合後 (PRIMES-CD-Path: Tools/EDS Hardware Installation Tool)、PMMを新しいモジュールとして追加することができます。

#### 13.4.1 モジュール コンフィギュレーション

**Ethernet --> New Module** の右ボタンをクリックしてPMMモジュールを挿入します。デバイスの名前は自由に選択することができます。

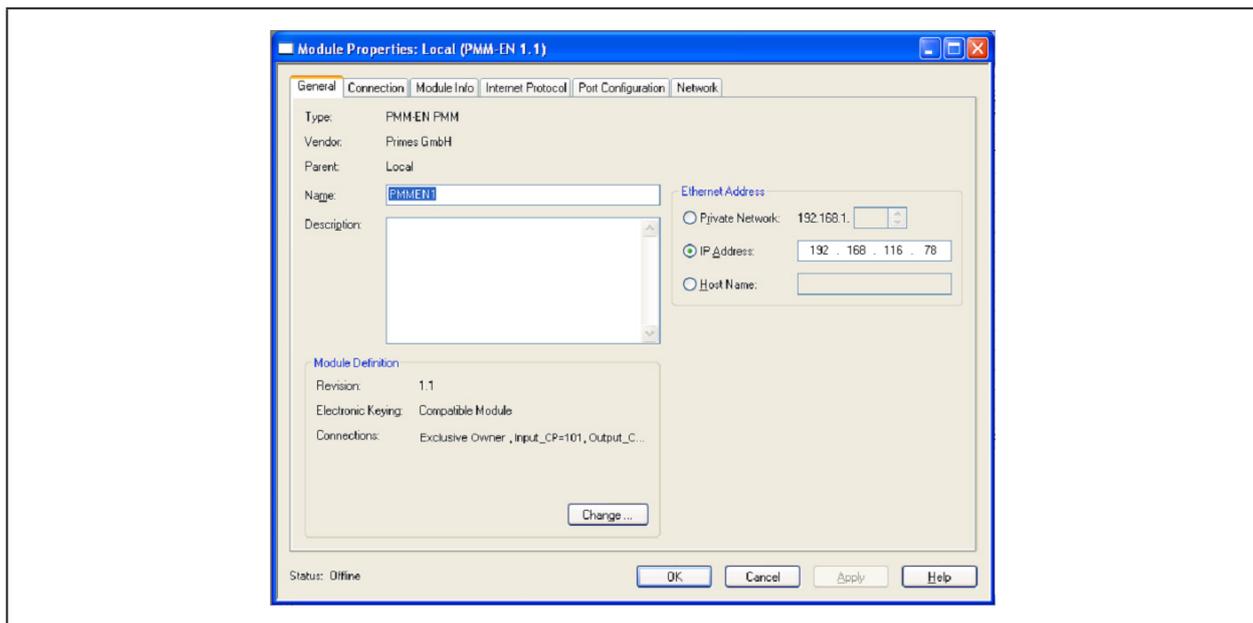


図 13.12: デバイス名とIPアドレスの入力

#### 13.4.2 IPアドレスの設定

IPアドレスは、デバイス内の2つの16進コーディングスイッチによって設定されます。

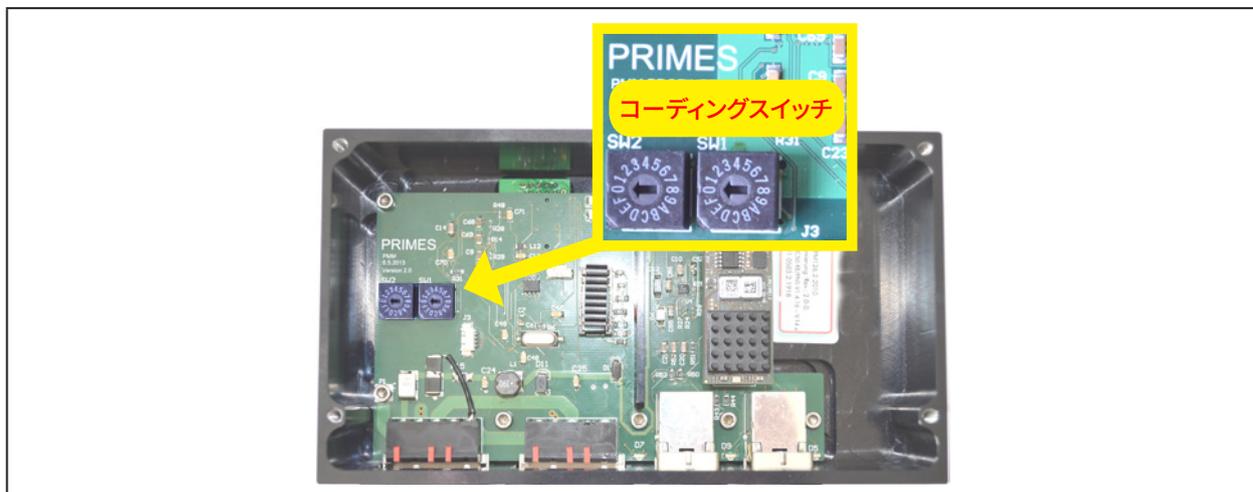


図 13.13: IPアドレス設定用ロータリースイッチ

両方のロータリースイッチが0に設定されている場合、アドレスはDHCPによって割り当てられます。1~254 (16進数の0x01~0xFE) の範囲のアドレスの場合、アドレスはネットワークセグメント192.168.1.xxxによって設定されます。[ xxx ] は、ロータリースイッチのプリセット番号を表します。

例)

アドレス192.168.1.243を設定する必要があります。

243 (10進数) × F3 (16進数)

- ▶ スイッチ位置: SW2=F  
SW1=3

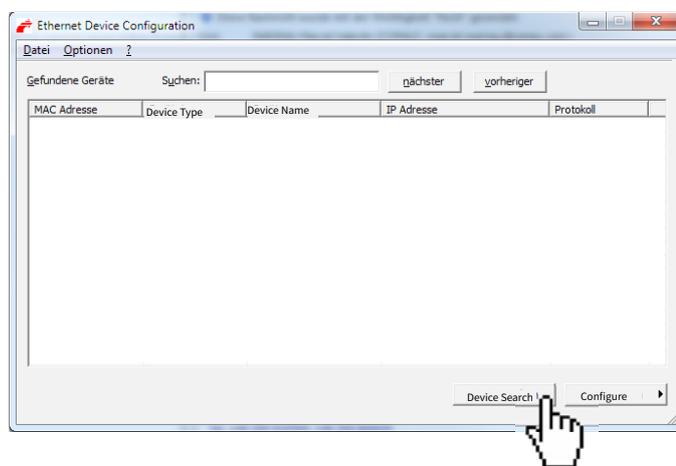


### 13.4.3 WebブラウザでIPアドレスを設定

IPアドレスの最初の3バイトは、Webインターフェイスを介してWebブラウザを使用して設定できます。4番目(最後)のバイトは、53ページの13.4.2章の説明に従って、ロータリースイッチで設定します。ネットワーク内のPMMの現在のIPアドレスを読み出すには、プログラム [ EthernetDeviceConfiguration ] が必要です。商品に同梱されているデータ媒体に記載されています。

PMMをオンにしてください。

- ▶ [ EthernetDeviceConfiguration ]  
プログラムを起動します。
- ▶ [ Geräte suchen / デバイス検索 ]  
ボタンをクリックします。



👁️ ダイアログが開き、見つかったデバイスが一覧表示されます。PMMのIPアドレスは、デバイスタイプ [netIC] の行にあります。

MAC Adresse	Gerätetyp	Gerätename	IP Adresse	Protokoll
00-03-FF-00-CE-D5	SIMATIC-PC	10058pvm	192.168.116.70	DCP
00-03-FF-D2-CE-D5	SIMATIC-PC	10058pvm	172.29.102.1	DCP
00-02-A2-28-EB-33	netIC	netIC [SN=00026775, ...	192.168.1.14	NetIdent

使用しているPCのネットワークインターフェースカードのIPアドレスはPMMのアドレス範囲内にあるべきです。ご注意ください。

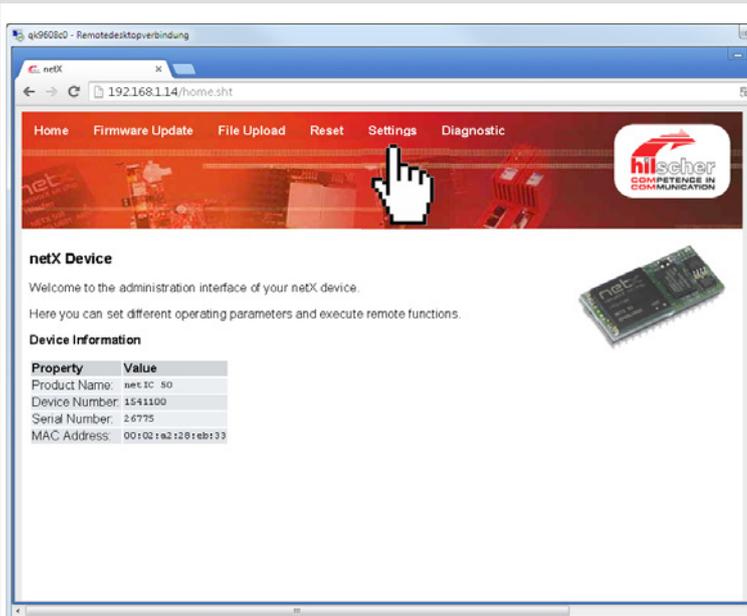
Eigenschaft	Wert
Verbindungsspezifisches...	
Beschreibung	Microsoft Hyper-V-Netzwerkadapter #2
Physische Adresse	00-15-5D-74-2C-10
DHCP-aktiviert	Nein
IPv4-Adresse	192.168.1.1
IPv4-Subnetzmaske	255.255.255.0
IPv4-Standardgateway	
IPv4-DNS-Server	192.168.116.254
IPv4-WINS-Server	
NetBIOS über TCP/IP ak...	Ja
Verbindungslokale IPv6...	fe80::a865:8aaf:e12:a17%14
IPv6-Standardgateway	
IPv6-DNS-Server	

- ▶ Webブラウザを起動します。
- ▶ アドレスラインにPMMのIPアドレスを入力します。

接続が確立できない場合は、次の理由が考えられます。

PMMの通信ソフトウェアが最新ではありません (バージョン1.5が必要です)。

- 👁️ Webブラウザインタフェースのダイアログウィンドウが開きます。
- ▶️ [Settings/設定]をクリックします。



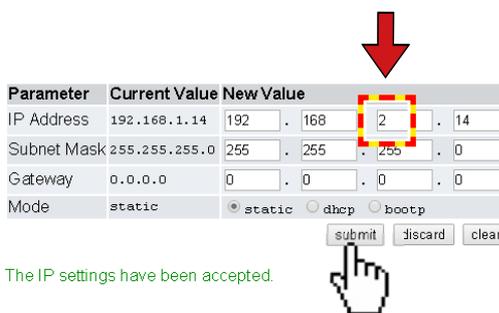
- 👁️ レジストレーションウィンドウが開きます。
- 大文字と小文字の頭文字を正しく使用してください。
- ▶️ ユーザー名を入力してください。
  - ▶️ ユーザーのパスワードを入力します。
  - ▶️ Anmelden (登録) ボタンをクリックしてください。



- 👁️ PMMの現在のIPアドレスが表示されます。
- ▶️ ご希望に応じてアドレスを変更してください。
  - ▶️ 送信ボタンをクリックしてください。デバイスアドレスが転送されます。
  - ▶️ PMMのIPアドレスの最後のバイトは2つのロータリースイッチによって設定されることに注意してください。PMMが再プログラムされました。

Parameter	Current Value	New Value
IP Address	192.168.1.14	192 . 168 . 1 . 14
Subnet Mask	255.255.255.0	255 . 255 . 255 . 0
Gateway	0.0.0.0	0 . 0 . 0 . 0
Mode	static	<input checked="" type="radio"/> static <input type="radio"/> dhcp <input type="radio"/> bootp

submit discard clear



- ▶ 新しいアドレスが引き継がれるように、PMMの電源を切ってもう一度電源を入れます。
- ▶ コンピュータのネットワークインターフェースカードも新しいアドレスにリセットします。
- ▶ PMMとの通信を確認してください。

#### 13.4.4 モジュール定義

モジュール定義に関して、ドロップダウンボックスで [ Exclusive Owner ] という名前が選択されています。(図13.14参照)。自動入力されたデータサイズは入力用に66、出力用に1が保持されます。

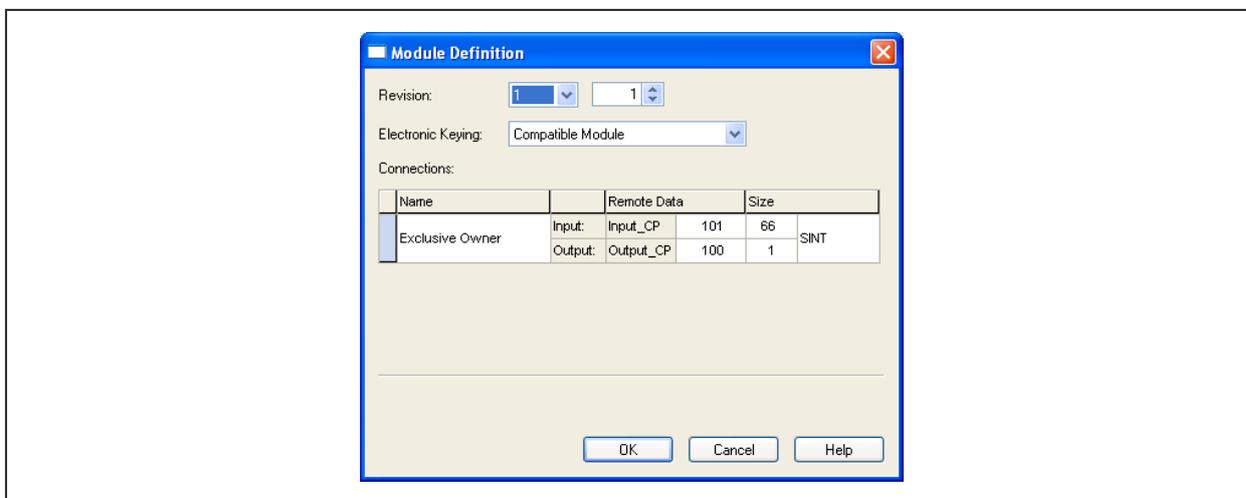


図 13.14: モジュール定義

すべてのエントリを確認した後でモジュールが作成され、Ethernetデバイスのリストに表示されます (図13.15を参照)。

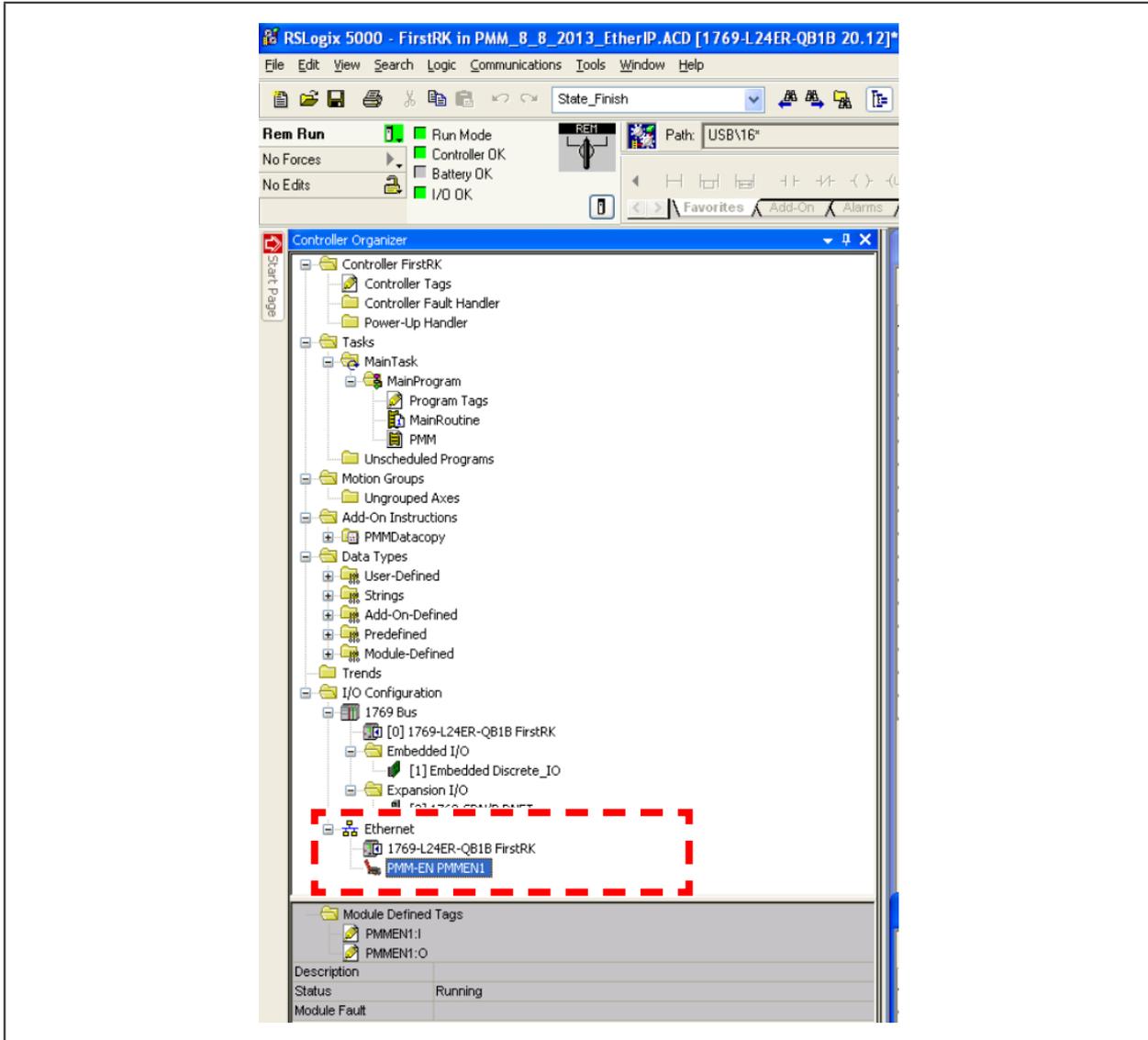


図 13.15: ディレクトリツリー内のデバイスリスト

コントローラタグに関する限り、PMMのI/O範囲にエントリが追加されました。これらのデータのフォーマットはSINTの配列です。これは、データをPMMの構造変数に変換する必要があることを意味します (DeviceNet™と同じ手順)。コントロールがRUNモードになるとすぐに、変数は絶えず更新されます。

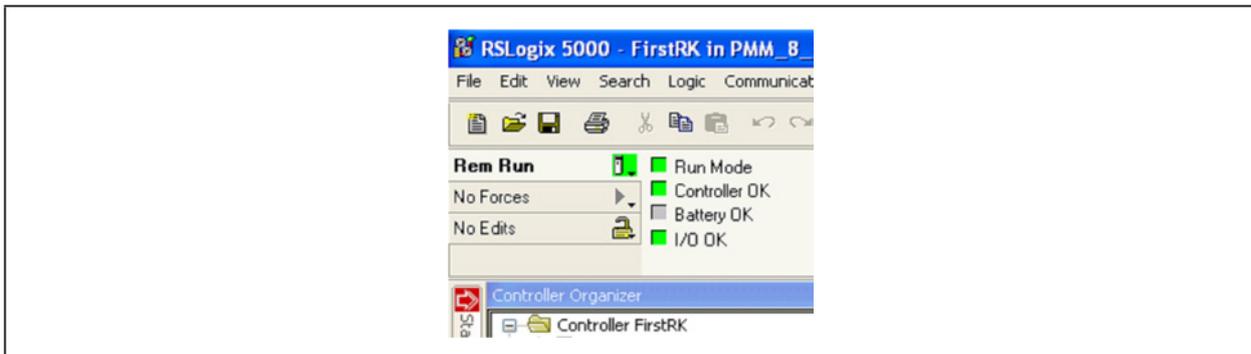


図 13.16: RUN-Mode



## 14 メンテナンスおよびサービス

メーカーによる定期的なサービスをお勧めします。一般的なサービス周期は12～18ヶ月です。定期的な校正も予定されているべきです。通常、校正周期はオペレータの品質管理によって指定されるものです。一般的な校正周期は12～24ヶ月です。

### 14.1 保護ウインドウの交換



#### CAUTION

表面が熱くなっているため、熱による危険

測定後、保護ウインドウの下のアブソーバは熱くなります。保護ウインドウの交換中に意図せずに接触すると、火傷をする可能性があります。

- ▶ 測定直後に保護ウインドウを交換しないでください。装置を十分な時間冷却してください。冷却時間は、レーザパワーと露光時間によって変わります。

ビーム入射口の保護ウインドウは消耗部品であり、必要に応じて交換できます。



保護ウインドウを交換するときは、PRIMES社の専用保護ウインドウのみを使用してください。PRIMES社の専用製品ウインドウを使用することで、信頼できる動作を保証します。

保護ガラス直径	55 mm
ガラス厚み	1.5 mm
注文番号	410-070-021 (1枚)
	410-070-031 (10枚)

#### NOTICE

焦げ付きによる損傷の危険

保護ウインドウに汚れや指紋が付着していると、測定作業中に焦げ付くことがあります。

- ▶ 保護ウインドウを交換する時は、常に綿またはパウダーフリーのラテックス手袋を着用してください。

## 14.1.1 取り外し/取り付け

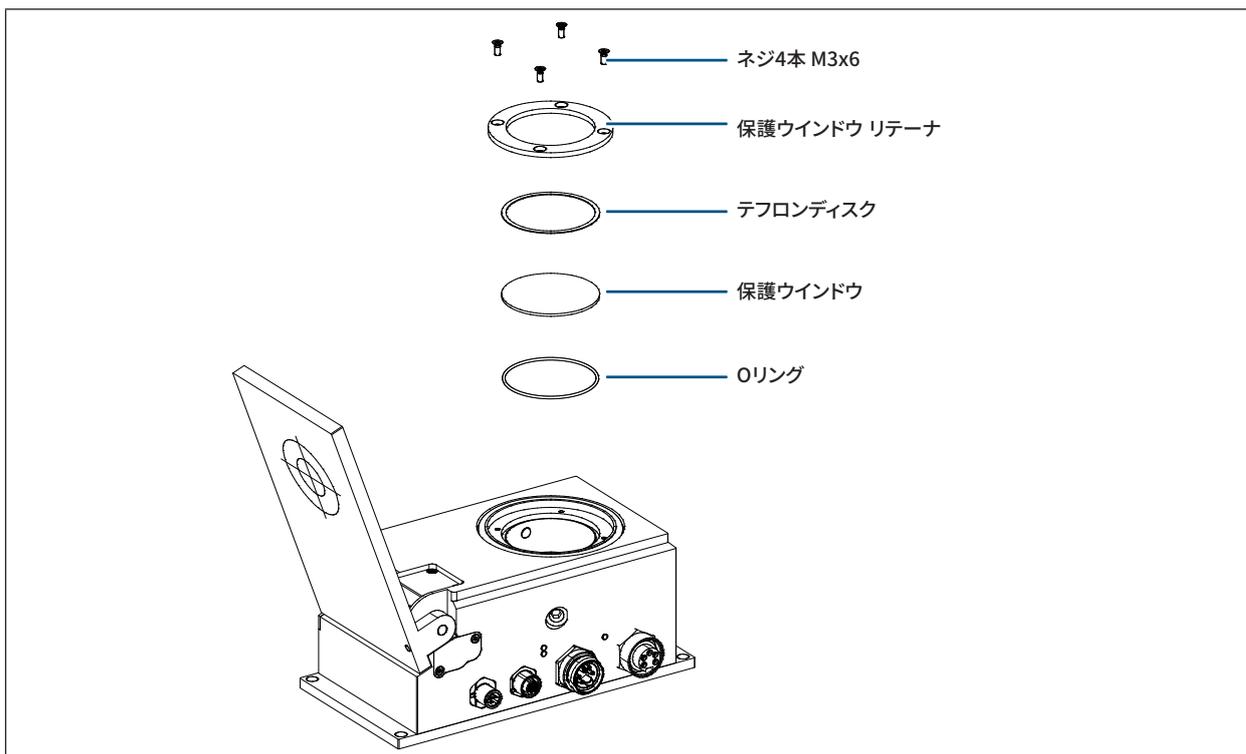


図 14.1: 保護ウインドウの取り付け方法

1. 保護ウインドウリテーナ (Torx TX 10、旧バージョンの場合は六角 対辺AF 2.0) の4本のボルトを外します。
2. 保護ウインドウリテーナを取り外します。
3. 刃先が鈍いもので保護ウインドウを押し下げます。  
ウインドウの端に触れて慎重に取り出すだけです (図14.2参照)。Oリングが保護ウインドウに固着している場合は、それを取り外してアパチャに挿入し直します。
4. 新しい保護ウインドウを慎重に挿入します。
5. 保護ウインドウにテフロンディスクを置きます。
6. 保護に保護ウインドウリテーナを置き、ネジを締めます。

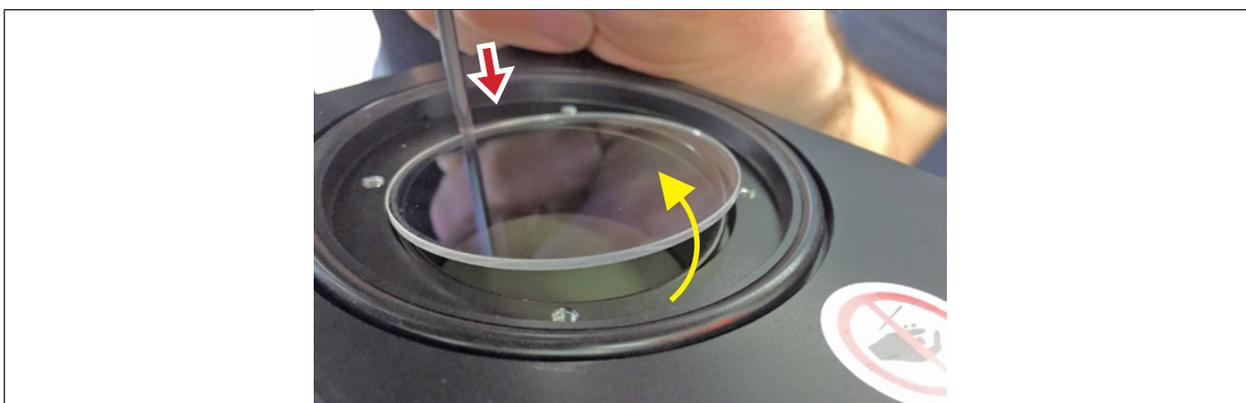


図 14.2: 保護ウインドウを持ち上げる方法

## 14.2 交換可能なカセット \*\* オプション \*\*

オプションで、PMMに交換可能なカセットをご用意しています。このバージョンのPMMに関する限り、保護ガラスはカセットで囲まれている構造になっています。カセットは工具なしで簡単に交換できます。

### 14.2.1 交換可能なカセットの取り出し

1. レーザをオフにして、デバイスを自然冷却してください。
2. 可動部品、例えばロボットアームなどは停止しており、意図せずに動かすことはできないことを確認してください。
3. シャッタを開放してください。
4. カセットインターロックのボタンを押します (交換可能なカセットはイジェクタによって自動的に持ち上げられます)。
5. 交換可能なカセットをハウジングの側面に引き出すことができます。

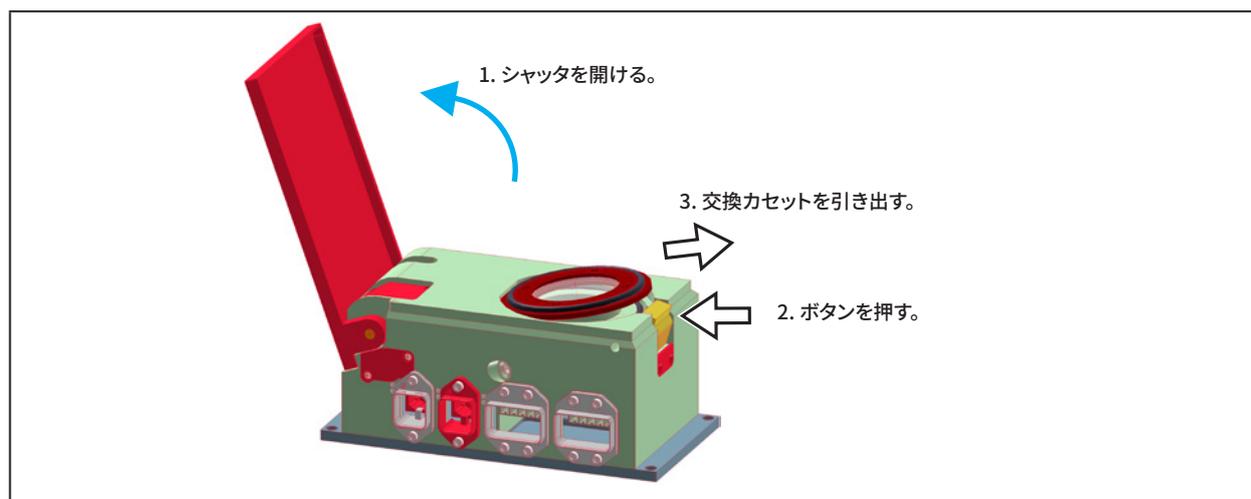


図 14.3: 交換可能なカセットの取り出し

### 14.2.2 交換可能なカセットの挿入

1. 新しい交換可能なカセットを (ガスケットが上を向くように) 溝にはめ込みます (図14.4参照)。

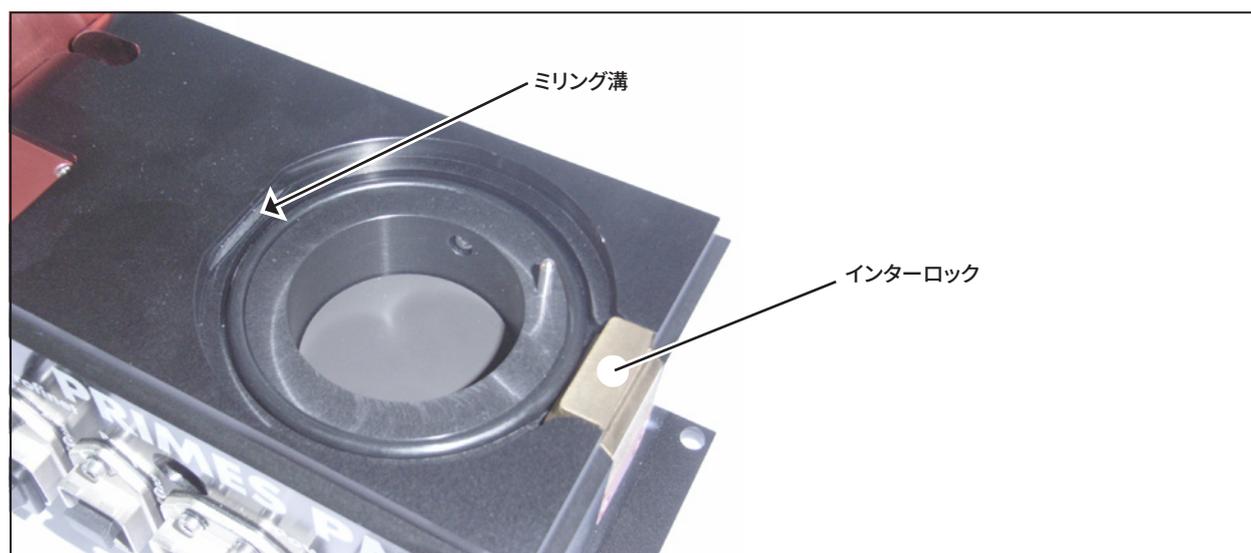


図 14.4: 交換可能なカセット

2. 交換可能なカセットをハウジングに押し込みながら、インターロックのボタンを押したままにします。ボタンを放すとすぐに、交換可能なカセットがロックされます。

### 14.2.3 交換式カセットの保護ガラスの交換

交換可能なカセットは、保護ガラスのために取り外すことも、完全に交換することもできます。保護ウインドウはリテーニングリングによって、交換可能なカセット内に磁気で保持されています。このリテーニングリングは、ハウジングの穿孔を通して交換式カセットから押し出すことができます。再組み立てするときは、リテーニングリングのテフロンディスクが保護ガラスの方を向くようにしてください。

古いバージョンのデバイスの場合には、リテーニングリングと交換可能なカセットは互いにねじ止めされています。

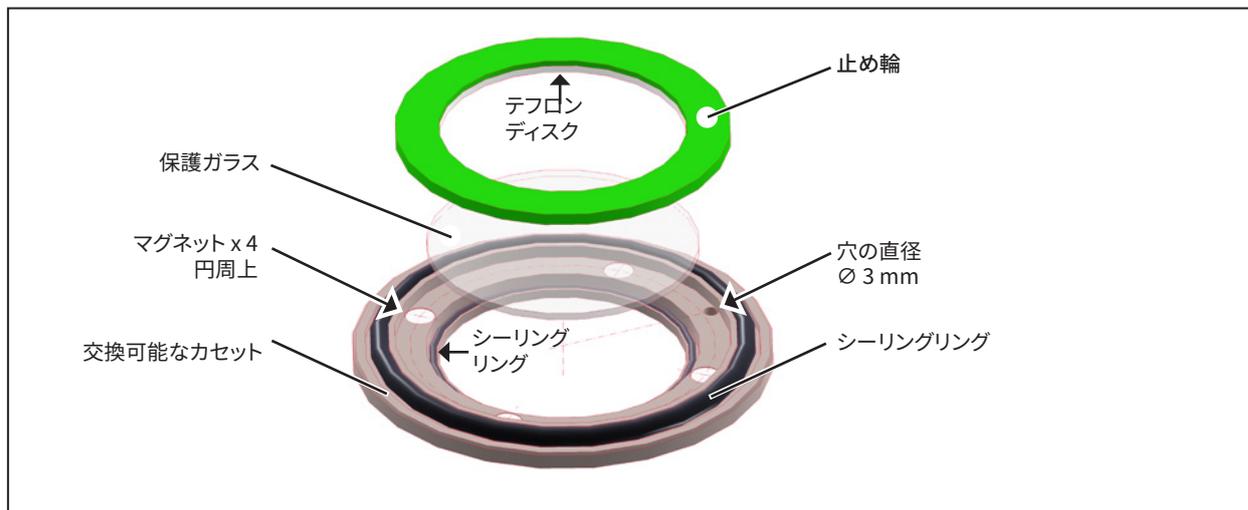


図 14.5: 交換式カセットの分解図

## 15 製品廃棄の措置

電子機器法 (Elektro-G) により、PRIMESは2005年8月以降に製造されたPRIMES測定装置を無料で処分する義務を負っています。PRIMESはドイツの“Used Appliance Register”(Elektro-Altgeraete-Register EAR) にWEEE-Reg.-Nr DE65549202 という番号で登録されています。

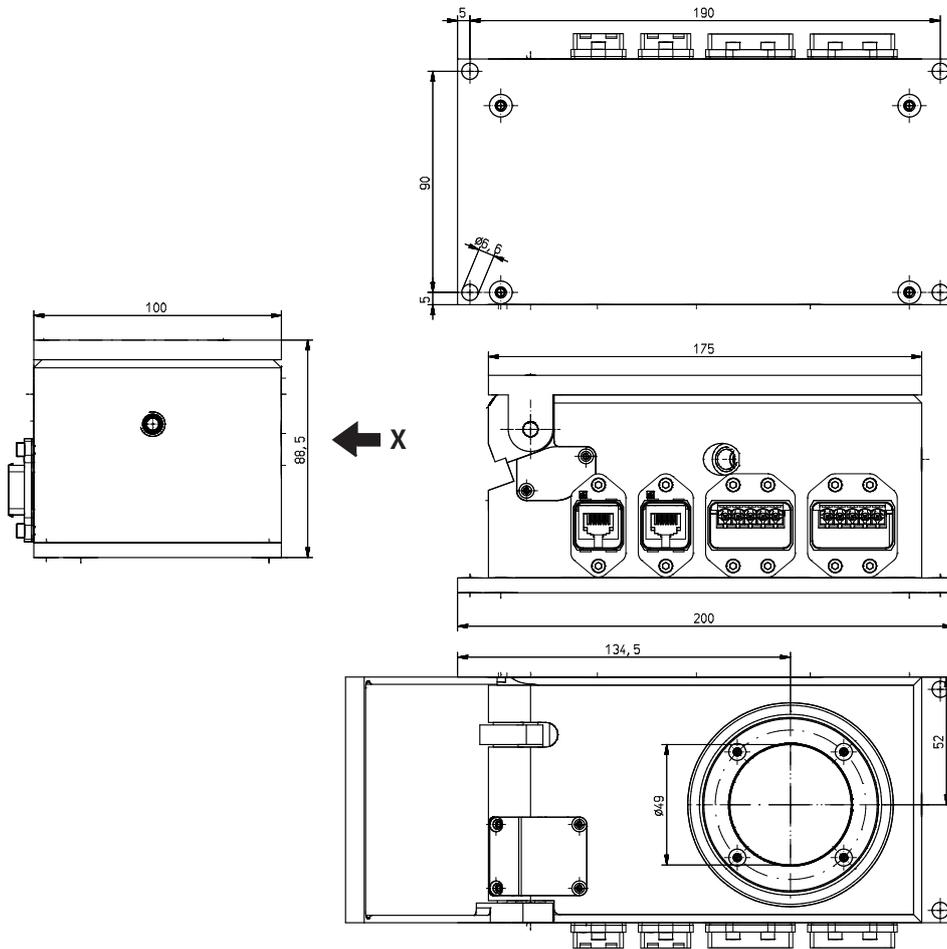
PRIMES製品を無料廃棄したい場合は、以下の住所にご返送ください。  
(本サービスは発送料は含んでおりません。)

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

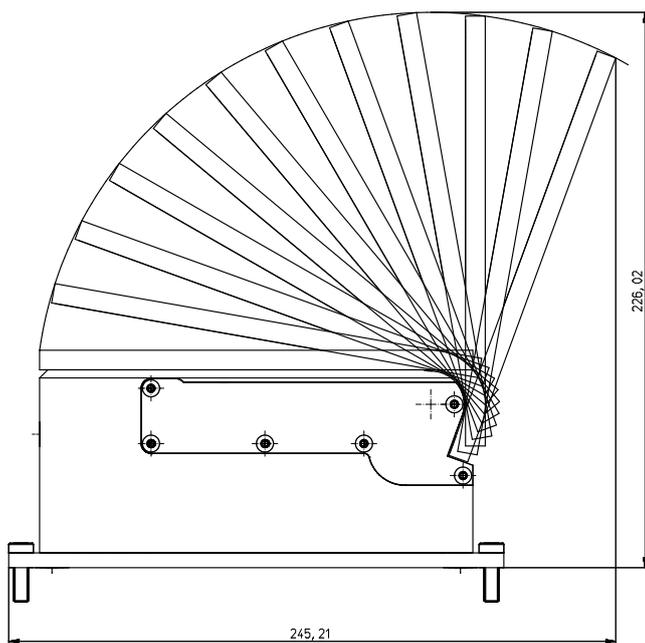
## 16 仕様

測定パラメータ Measurement Parameters			
パワーレンジ Power range	W		400 ~ 8000
波長帯 Wavelength range	nm		900 ~ 1090
アブソーバ直径 Absorber diameter	mm		49
最大ビーム径 Max. beam diameter	mm		30
一般的なビーム径 Typical beam diameter	mm		15 ~ 25
最大パワー密度 Max. power density	kW/cm <sup>2</sup>		1.5
校正精度 Accuracy	%		± 3
再現性 Repeatability	%		± 1
測定サイクル時間 Measurement cycle time			
露光 + 評価時間 Exposure + evaluation time	s		< 15
公称測定周波数 Nominal measuring frequency			400 J: 1サイクル/分 3200 J: 1サイクル/10分
供給データ Supply Data			
電源, 限られたエネルギー, 安全特別低電圧 Power Supply, Limited energy, SELV			
DC IN	V		+24  ±10% / 250 mA
DC OUT	V		+24  /最大. 5 A
通信 Communication			
インターフェース (利用可能) Interface (available)			PROFINET® カッパー/ファイバ PROFIBUS® Parallel DeviceNet™ EtherNet/IP™
寸法と重量 Dimensions and Weight			
寸法 (LxWxH)			
シャッター閉鎖時 closed	mm		200 x 100 x 89
シャッター開放時 open	mm		246 x 100 x 227
重量 (約) Weight, approx	kg		2.2
環境条件 Environmental Conditions			
動作温度範囲 Operating temperature range	°C		+10 ~ +40
許容相対湿度 (非結露) Permissible relative humidity (non condensing)	%		10 ~ 80
汚染度 Pollution degree	-		3 (工業環境)
最大動作高度 Max. altitude of operation	m		3.000
最大非動作高度 Max. nonoperating altitude	m		12.000

17 寸法



View X



## 18 半完成機械類の組み込みの適合宣言書

**Original Declaration of Incorporation of Partly Completed Machinery  
according to the Machinery Directive 2006/42/EC, Annex II B**

The manufacturer: **PRIMES GmbH, Max-Planck-Strasse 2, D-64319 Pfungstadt, Germany**

hereby declares, that the partly completed machine,

designation: **PowerMeasuringModule (PMM)**

complies with the following EC Directives:

**Machinery Directive 2006/42/EC**  
**Electromagnetic Compatibility (EMC) Directive 2004/108/EC**  
**Low Voltage Directive 2006/95/EC**

The following basic requirements of Annex I of the Machinery Directive 2006/42/EC are applied and observed: 1.1.2 / 1.1.3 / 1.1.5 / 1.1.6 / 1.2.1 / 1.3.1 / 1.3.2 / 1.3.3 / 1.3.4 / 1.3.6 / 1.3.7 / 1.3.8 / 1.5.12 / 1.6.3 / 1.7.1 / 1.7.2 / 1.7.3 / 1.7.4

The following harmonized standards were observed in compliance with the Machinery Directive:

**EN ISO 11145:2008** Optics and photonics - Lasers and laser-related equipment -  
Vocabulary and symbols  
**EN ISO 11554:2008** Optics and photonics - Lasers and laser-related equipment - Test  
methods [...]  
**EN ISO 12100:2010** Safety of machinery

The technical documentation according to Annex VII Part B of the Machinery Directive which belongs to the partly completed machinery was drawn up. In case of a reasoned request the manufacturer is bounded to forward this technical document to the competent national authority electronically and within a reasonable period of time.

Authorized representative for the documentation:

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

The PowerMeasuringModule is intended for the integration into a laser system. An initial operation is strictly prohibited until it was ensured that the complete machine – into which the PowerMeasuringModule was integrated – is in compliance with the requirements of the EC-Directive 2006/42/EC as well as the Laser Safety, e.g. the DIN EN ISO 12254, the DIN EN 60825 and the Principles of Prevention (BGV B2).

Pfungstadt, 14.09.2012

  
\_\_\_\_\_  
Dr. Reinhard Kramer, Managing Director

## 19 製造メーカーの宣言書

PRIMES GmbHは、デバイスバリエーションが独自の責任であると宣言します。

### PMM PROFINET LWL

以下の要件と基準を満たしています。

- Guideline „Profinet Cabling and Interconnection Technology“, Version 2.00 March 2007
- PI-specification „Physical Layer Medium Dependent Sublayer on 650 nm Fiber Optics“ version 1.0 January 2008.
- IEC 61158-6-10/CD: 2010 Industrial Communication Networks – Fieldbus specification, Part 6-10: Application layer protocol specification – Type 10 elements (PROFINET).

## 20 補足資料

### 20.1 RSLogix 5000制御ソフトウェアのアドオン命令



詳細については、同封のデータ媒体にある「DeviceNet Project Report」ファイルを参照してください。  
**PROFIBUS®を介したSiemens PLCへの接続例**