



# 取扱説明書

本書はファイファーバキューム社英文マニュアルを和訳したものであり、一部の表現につきましては必ずしも原文に一致するとは限りません。重要事項につきましては、英文マニュアルを優先して頂きますようお願い致します。

取扱説明書原書の翻訳

## TCP 350

電子駆動ユニット

**PFEIFFER**  **VACUUM**

## 目次

<b>1</b>	<b>本書について</b> .....	<b>5</b>
1.1	本書の有効性 .....	5
1.2	表記規則 .....	5
1.2.1	安全に関する注意事項 .....	5
1.2.2	絵記号 .....	6
1.2.3	文書による指示 .....	6
1.2.4	略語 .....	6
<b>2</b>	<b>安全について</b> .....	<b>7</b>
2.1	安全に関するご注意 .....	7
2.2	正しい使用方法 .....	8
2.3	不適切な使用方法 .....	8
<b>3</b>	<b>製品の説明</b> .....	<b>9</b>
3.1	製品の識別 .....	9
3.1.1	梱包内容 .....	9
3.2	機能 .....	9
3.3	使用条件 .....	10
3.3.1	冷却 .....	10
3.4	接続パネル .....	10
<b>4</b>	<b>配線図</b> .....	<b>11</b>
4.1	TCP 350 と接続ケーブル、M12 アクセサリコネクタ .....	11
4.2	TCP 350 と接続ケーブル、M8 アクセサリコネクタ .....	12
4.3	TCP 350 と接続ケーブル、RJ45 アクセサリコネクタ .....	13
<b>5</b>	<b>設置</b> .....	<b>14</b>
5.1	組み立て .....	14
5.1.1	ラック設置 .....	14
5.2	接続 .....	14
5.3	外部ポンプの接続 .....	15
5.4	アース .....	16
5.5	アクセサリの接続 .....	16
5.6	"RS-485"接続 .....	17
5.6.1	接続 .....	17
5.6.2	RS-485 接続によるクロスリンク .....	17
5.7	"SERVICE"接続 .....	18
5.7.1	接続 .....	18
5.8	"REMOTE"接続 .....	18
5.8.1	ピン配置 .....	18
5.8.2	+24V DC*出力 / ピン 1 .....	19
5.8.3	入力 .....	19
5.8.4	出力 .....	20
5.8.5	リレー接点 .....	20
5.9	測定装置の接続 .....	21
5.10	電源への接続 .....	21
<b>6</b>	<b>Pfeiffer のパラメータセット</b> .....	<b>22</b>
6.1	一般 .....	22
6.1.1	表記規則 .....	22
6.2	パラメータの概要 .....	22
6.2.1	注釈 .....	22
6.2.2	制御コマンド .....	22
6.2.3	ステータス要求 .....	23
6.2.4	設定値の設定 .....	24

<b>7</b>	<b>運転</b> .....	<b>25</b>
7.1	起動 .....	25
7.1.1	自己診断 .....	25
7.2	LCD .....	25
7.3	記号の説明 .....	26
7.4	キーの機能 .....	26
7.5	運転 .....	27
7.5.1	パラメータの選択 .....	27
7.5.2	パラメータの設定 .....	27
7.6	接続の設定 .....	28
7.6.1	"REMOTE"の DO2 とリレー .....	28
7.6.2	"REMOTE"のアナログ出力 .....	28
7.6.3	アクセサリの接続 .....	28
<b>8</b>	<b>Pfeiffer のパラメータセットによる動作</b> .....	<b>29</b>
8.1	一般 .....	29
8.1.1	工場出荷時の設定 .....	29
8.1.2	調整の確認 .....	29
8.1.3	キーパッドのロック .....	29
8.2	回転速度の設定値 .....	29
8.3	遠隔操作 .....	30
8.3.1	標準操作 .....	30
8.3.2	リモート優先のオン .....	30
8.3.3	リモート優先のオフ .....	30
8.4	ガスタイプに基づく操作 .....	30
8.5	起動時間 .....	31
8.6	回転速度スイッチポイントの調整 .....	31
8.7	回転速度設定モード .....	31
8.8	スタンバイ .....	32
8.9	背圧ポンプの動作モード .....	32
8.9.1	連続運転 .....	32
8.9.2	断続運転 (ダイアフラムポンプのみ) .....	32
8.10	アクセサリによる動作 .....	33
8.10.1	空冷/加熱 .....	34
8.10.2	ベントモード .....	34
8.11	圧力測定 .....	35
8.11.1	圧力計のタイプの表示 .....	35
8.11.2	圧力値の表示 .....	35
8.12	熱負荷の監視 .....	35
8.13	ポンプのオン/オフ .....	36
8.13.1	起動 .....	36
8.13.2	スイッチオフ .....	36
<b>9</b>	<b>Pfeiffer の"RS-485"のプロトコル</b> .....	<b>37</b>
9.1	テレグラムフレーム .....	37
9.2	テレグラム .....	37
9.2.1	例 1 .....	37
9.2.2	例 2 .....	38
9.3	有効なデータタイプ .....	38
<b>10</b>	<b>障害</b> .....	<b>39</b>
10.1	一般 .....	39
10.2	LED で表示される動作 .....	39
10.2.1	LED で表示される動作 .....	39
10.3	エラーコード .....	39
<b>11</b>	<b>アクセサリ</b> .....	<b>40</b>

12	技術データと寸法 .....	41
12.1	技術データ .....	41
12.2	寸法 .....	41
	<b>Declaration of conformity .....</b>	<b>2</b>

# 1 本書について

## 1.1 本書の有効性

本書は Pfeiffer 製品をご利用になる方を対象としています。対象製品の説明に加えて、製品を安全にご利用いただくために重要な情報が記載されています。本書の情報は所定の EU のガイドラインに従っています。本書に記載された内容には、製品の現在の開発状況が反映されています。この内容は、お客様が製品に変更を加えない限り有効です。

最新の取扱説明書が必要な場合は、[www.pfeiffer-vacuum.com](http://www.pfeiffer-vacuum.com) からダウンロードしてください。

## 1.2 表記規則

### 1.2.1 安全に関する注意事項

Pfeiffer 製品の取扱説明書の安全に関する注意事項は、リスク評価と危険分析に基づき、UL、CSA、ANSI Z-535、SEMI S1、ISO 3864、DIN 4844 で規定された国際標準に準拠しています。本書には以下の危険レベルが該当します。それぞれレベルの詳細も記載されています。

<b>危険</b>
<b>差し迫った危険</b> 死亡または重傷につながる差し迫った危険な状況を示します。
<b>警告</b>
<b>差し迫った危険の可能性</b> 死亡または重傷のおそれがある差し迫った危険な状況を示します。
<b>注意</b>
<b>差し迫った危険の可能性</b> 軽傷のおそれがある差し迫った危険な状況を示します。
<b>注記</b>
<b>指示または注意</b> 操作に対する指示や製品についての注意事項です。従わない場合は製品が破損するおそれがあります。

## 1.2.2 絵記号



事故の危険を避けるために行う操作や作業に関する禁止事項。従わない場合は重大な事故のおそれがあります。



ユニットや装置の操作に関連する危険があります。



危険を避けるために行う操作や作業に関する指示。従わない場合は重大な事故のおそれがあります。



製品または本書についての重要な情報。

## 1.2.3 文書による指示

→ 作業指示：操作や作業が必要なことを示します。

## 1.2.4 略語

TCP:	ターボポンプ用外部電子駆動ユニット、外部電源
TC:	ターボポンプ用電子駆動ユニット
DI / DO:	デジタル入力 / デジタル出力
AI / AO:	アナログ入力 / アナログ出力
[P:000]:	電子駆動ユニットのパラメータ番号

## 2 安全について

### 2.1 安全に関するご注意



#### 報告義務

ユニットの設置または操作に関与する全員が、本書の安全に関する項目を読み指示に従ってください。

→ 作業責任者は作業者に対して、ユニットまたはシステム全体に関連する危険について周知させてください。



#### 警告

##### 安全でない電気設備の危険あり

設置後の安全な操作は、作業者の責任で行います。

- ポンプおよび電気機器は無断で改造または変更しないでください。
- システムが非常電源切断の安全回路に組み込まれていることを確認してください。
- 特殊な要件については Pfeiffer にご相談ください。



#### 警告

##### 感電の危険あり

異常がある場合、電源に接続されている部品が電圧不足です。

→ 電源接続は、いつでも切断できるように、すぐに手が届くようにしておいてください。



#### 警告

##### 停電または障害リセット後の自動起動

電子駆動ユニットの「ポンプステーション」機能は、停電、またはポンプやシステムの停止につながるエラー発生後も動作可能な状態を維持しています。電力の復旧後、または障害のリセット後、ターボポンプは自動的に動作します。

- 必要な場合は「ポンプステーション」機能をオフにしてください。
- ターボポンプの動作中に高真空側フランジに干渉しないよう安全対策を行ってください。



#### 注意

##### 自動起動

"REMOTE"接続の接点ピン 1、3、4 をブリッジし、電源を設定すると、ターボポンプが直ちに起動します。

→ 操作する直前にターボポンプの電源をオンにしてください。



#### 注記

##### ポンプおよび駆動ユニットの損傷

主電源をオフにした後でも、稼働中のポンプによって電力が電子駆動ユニットに送られます。電子駆動ユニットからポンプを取り外すのが早すぎると、感電する危険があります。

→ 主電源が接続されている場合やローターの回転中は、ポンプから電子駆動ユニットを取り外さないでください。

- すべての安全規則や事故防止のための規則に従ってください。
- PE（保護アース）に安全に接続することをお奨めします（保護クラス I）。
- すべての安全策が遵守されているか定期的にチェックしてください。
- 作業を行う前に、ユニットと関連するすべての設備を電源から切断してください。
- 操作中は接続されたプラグをゆるめないでください。

- このユニットは保護等級 IP 20 に準拠しています。その他の保護クラスが必要な環境条件に設置する場合は、必要な対策を講じてください。
- 卓上型ユニットとして使用する場合は、必ず適切なカバーを取り付けてください。
- ハウジングを取り付ける際は、IEC 61010 の防火仕様を遵守してください。
- リード線やケーブルが高温（70°C超）の面に触れないように、十分な距離を確保してください。
- ポンプと電子駆動ユニットを切断するときは、必ず電源を切断し、ポンプが完全に停止してから行ってください。

## 2.2 正しい使用方法



### 注記

#### EC 適合性

お客様が製品に変更を加えたり、他のコンポーネントを取り付けた場合は、メーカーの保証が無効になります。

➔ 製品を現場に設置したら、試運転を行う前に、EUの指針に準拠しているかシステム全体をチェックし、再確認を行ってください。

- 外部電子駆動ユニット TCP 350 は、容量が 800l/s の Pfeiffer の HiPace®および CompactTurbo シリーズのターボポンプの運転専用です。
- 外部電子駆動ユニット TCP 350 は、ターボポンプおよび接続周辺機器の電源、制御、モニターユニットとして機能します。
- ポンプの運転は、それぞれの電子駆動ユニットを使用して行ってください。指定された電子駆動ユニット以外は使用しないでください。

## 2.3 不適切な使用方法

使用方法が不適切だった場合は、Pfeiffer は責任を負いません。また、すべての保証が無効になります。上述の正しい使用方法以外のものがすべて不適切な使用方法に該当します。特に、以下のような使い方は避けてください。

- それぞれの取扱説明書で上記目的に適切であると認められていないポンプまたはユニットとの接続
- 感電のおそれがあるユニットとの接続
- IEC 61010 または IEC 60950 の規定に準拠していない電源への接続
- 電離放射線の危険がある場所での装置の使用



## 3 製品の説明

### 3.1 製品の識別

- 外部電子駆動ユニット TCP 350 は、ターボポンプおよび接続周辺機器の電源、制御、モニターユニットとして機能します。
- 全圧測定のため、真空計の接続が可能です。

特徴	TCP 350
接続パネル	標準
HiPaceターボポンプ、対応TCP	80、300、400、700、800
電源要件：周波数（範囲）	50/60Hz
電源要件：電圧（範囲）	100~120/200~240（±10%）V AC
最大消費電流	4A
最大消費電力	420VA
電源要件：内部ヒューズ	5A、スローブロー

Pfeiffer お問い合わせの際には、製品を正しく識別できるように、レーティングプレートに記載された情報をお手元にご用意ください。



図 1：レーティングプレートの例

#### 3.1.1 梱包内容

- TCP 350 ターボポンプ用外部電子駆動ユニット
- TCP 350 の"REMOTE"接続用嵌合プラグ（タイプによる）
- 固定具
- 取扱説明書

### 3.2 機能

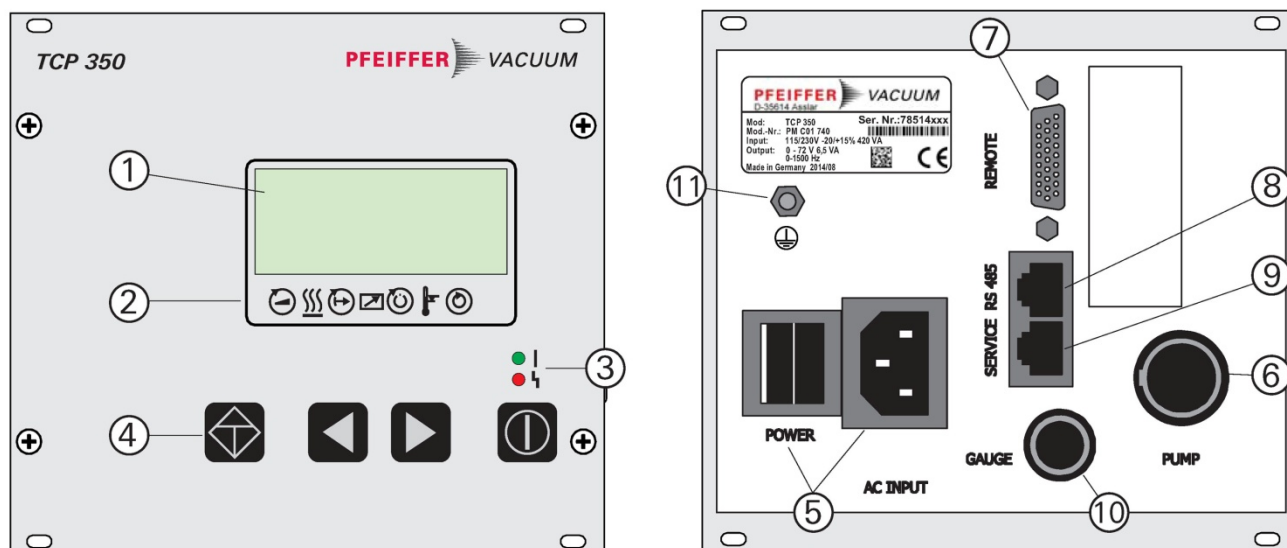


図 2：TCP 350 のコントロールと接続の概要

- |            |               |               |
|------------|---------------|---------------|
| 1 LED（点灯）  | 5 電源接続と電源スイッチ | 9 "SERVICE"接続 |
| 2 状態アイコン   | 6 "PUMP"接続    | 10 "GAUGE"接続  |
| 3 動作表示 LED | 7 "REMOTE"接続  | 11 アース接続（PE）  |
| 4 コントロール   | 8 "RS485"接続   |               |

### 3.3 使用条件

#### 3.3.1 冷却

Pfeiffer の電子駆動ユニット TCP 350 は、以下の環境条件に従って設置してください。

設置場所	雨のかからない場所（屋内）
保護カテゴリ	IP 20
保護クラス	I
温度	+5°C~+40°C
相対湿度	T ≤ 31°Cで最大80%、T ≤ 40°Cで最大50%
気圧：	750hPa~1060hPa
設置高度	2000m以下
汚染度	2
過電圧カテゴリ	II



#### 環境条件に関する注意事項

指定された許容周囲温度は、冷却方法に応じて最大許容排気口圧力または最大ガススループットでのターボポンプの操作に適用されます。ターボポンプは、冗長温度監視により、本質的に安全です。

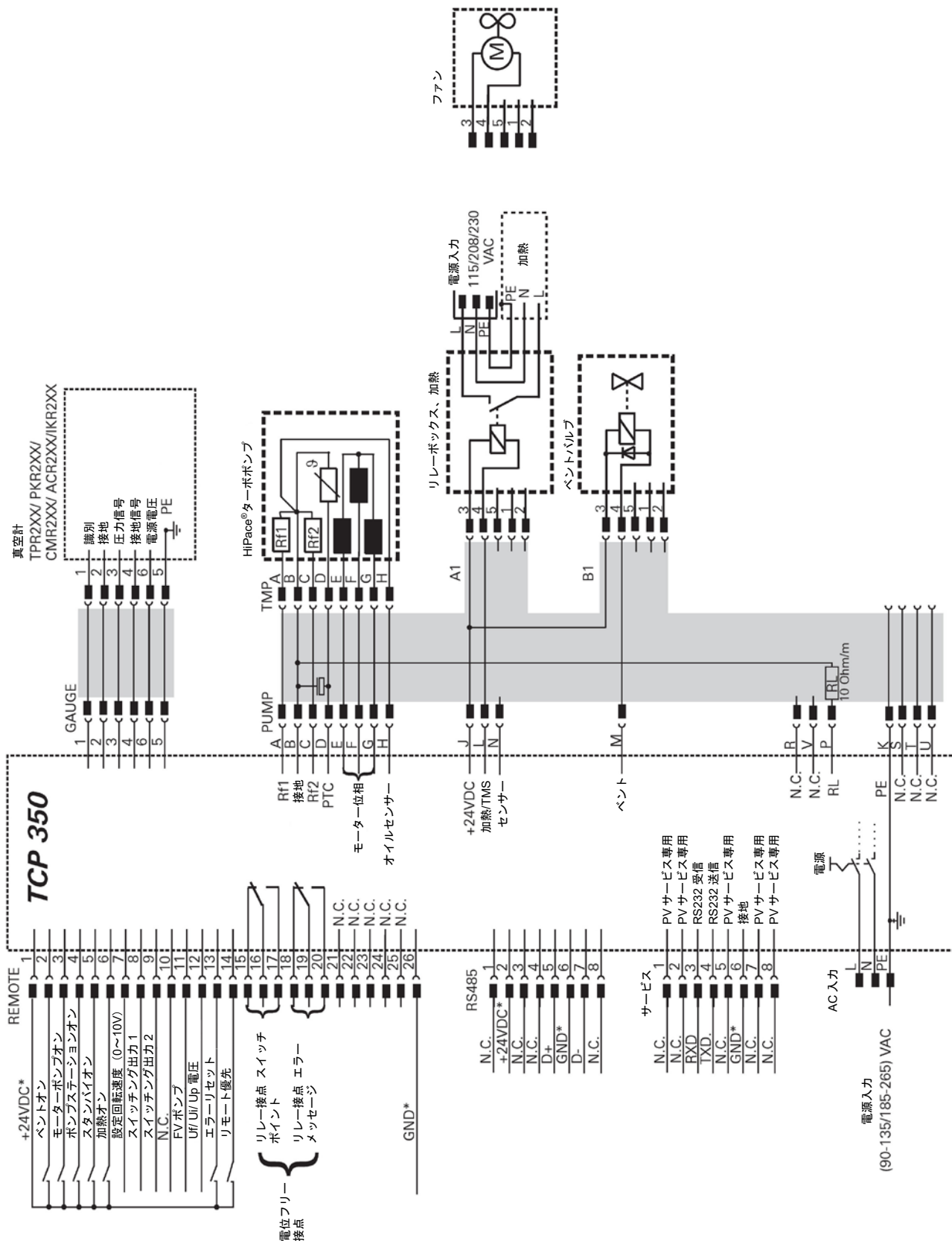
- 排気口圧力またはガススループットを下げると、ターボポンプをより高い周囲温度で操作できます。
- ターボポンプの最大許容動作温度を超過した場合、電子駆動ユニットは駆動力を下げたから、必要に応じてオフになります。

### 3.4 接続パネル

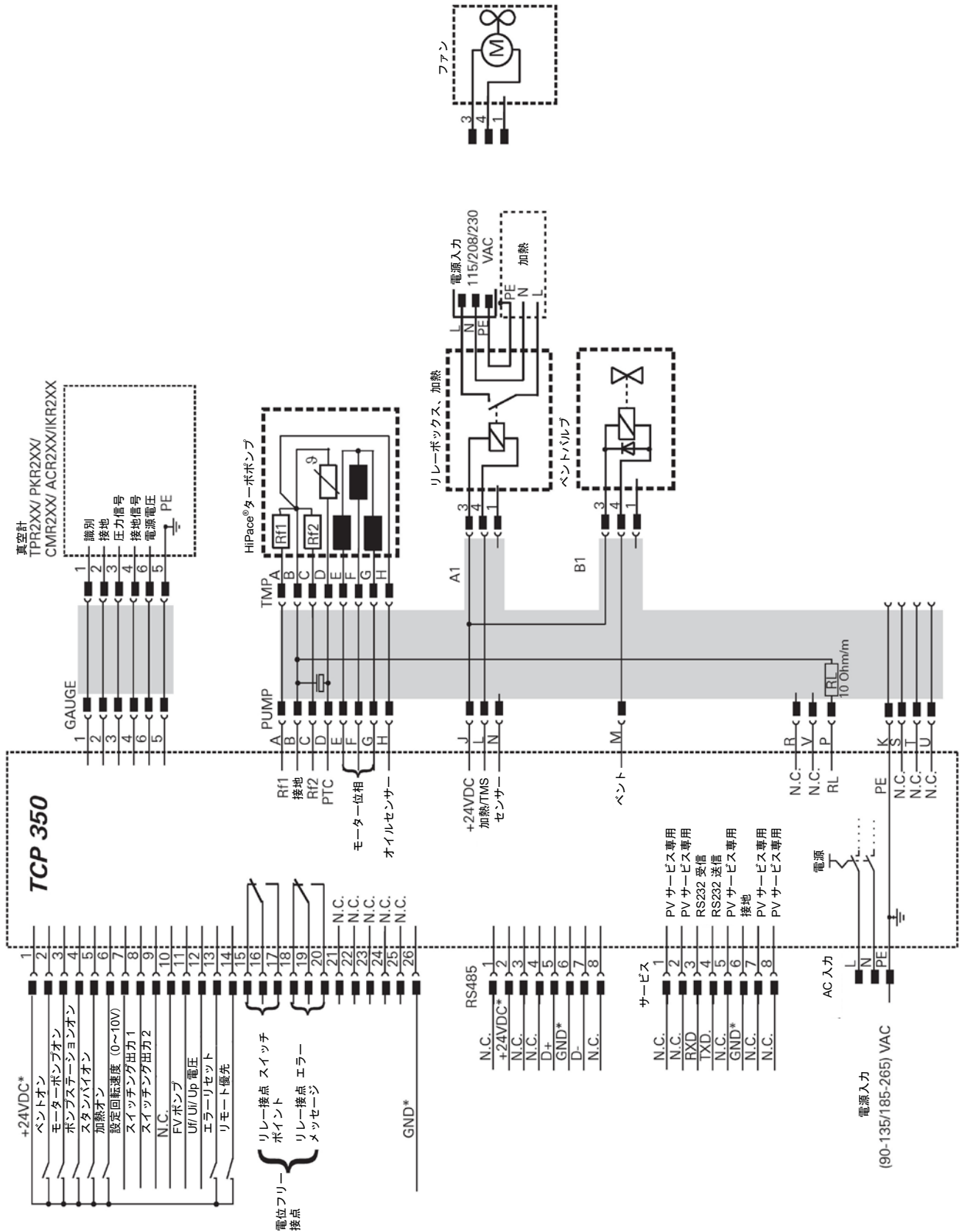
	電源/AC入力 C14装置コネクタ、電源ケーブルをPfeifferアクセサリから入手可能なC13ソケットタイプに接続するのに使用。
	PUMP 丸型プラグ接続、ソケット、19ピン、3点式バヨネットカップリング付き、Pfeifferターボポンプをさまざまな長さ（標準バージョンでは最大110m）の接続ケーブルに接続するのに使用。
	REMOTE 高密度D-Subコネクタ、26ピン、遠隔操作装置の接続および設定に使用。
	RS485 RJ45プラグ接続、8ピン、Pfeiffer制御装置（HPUなど）またはPCの接続に使用。
	SERVICE RJ45プラグ接続、8ピン。このインターフェイスは、Pfeifferのサービス専用です。
	GAUGE 丸型プラグ接続、ソケット、6ピン、PfeifferのActiveLineシリーズのアナログトランスミッターを接続するのに使用。

## 4 配線図

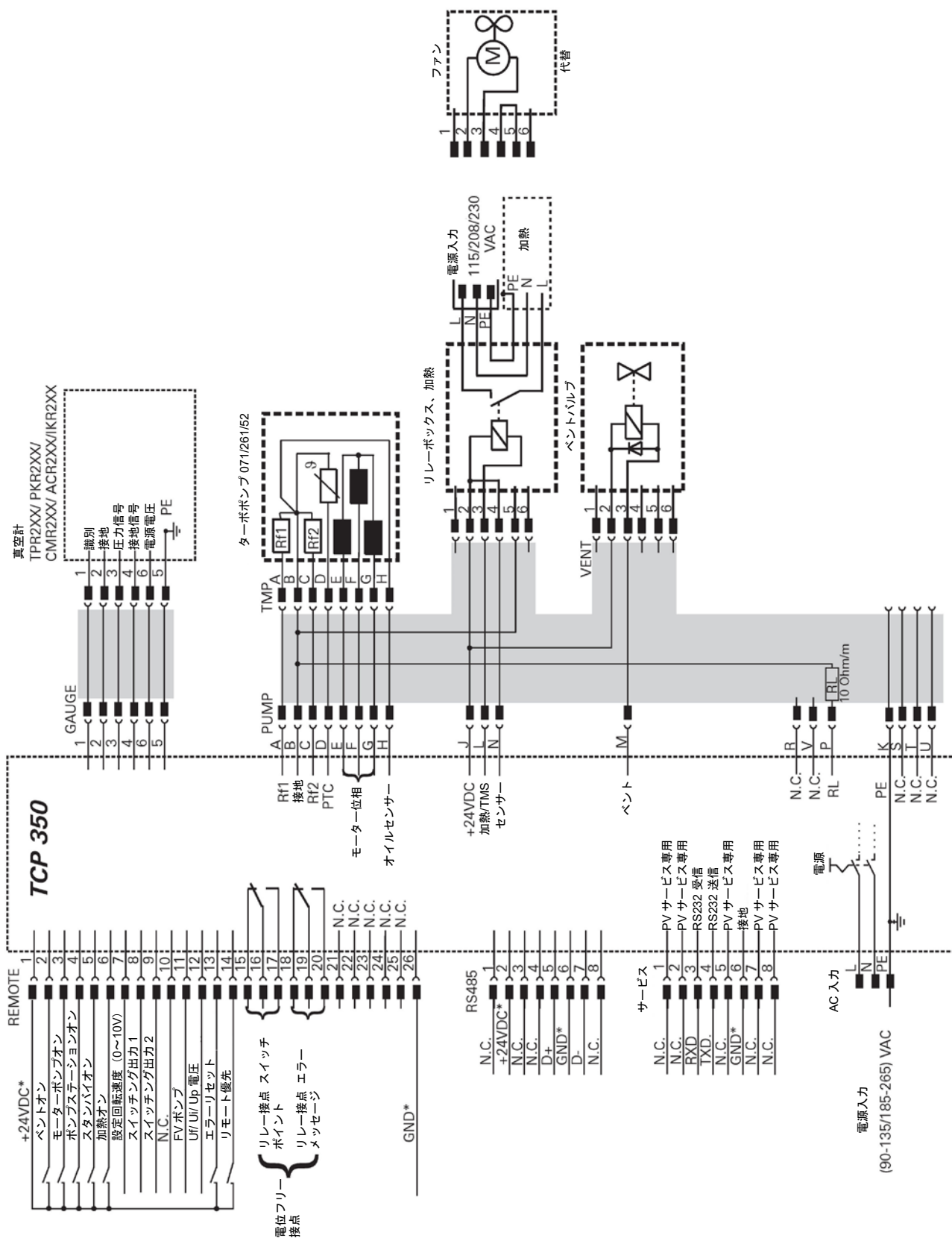
### 4.1 TCP 350 と接続ケーブル、M12 アクセサリコネクタ



## 4.2 TCP 350 と接続ケーブル、M8 アクセサリコネクタ



### 4.3 TCP 350 と接続ケーブル、RJ45 アクセサリコネクタ



## 5 設置

### 5.1 組み立て



#### 注記

##### 自然対流の確認

不適切な設置による過熱で破損が生じたり、火災が発生したりするおそれがあります。

→ 通気口を隣接部品や壁面から 50mm 以上離してください。

→ 装置を垂直に設置してください。

#### 5.1.1 ラック設置

ユニットは、19"/3HE ラックモジュールへの設置に適したケーシングに收容されています。

→ ユニートを 19"/3HE ラックのガイドレールに挿入し、付属する 4 つの固定ネジでフロントパネルに取り付けて固定してください。

→ 密閉ハウジングに取り付ける場合は、空気循環が十分であることを確認してください。

→ 装置内部の空気の流れや排気を妨げないでください。

→ ラックキャビネットの環境条件が許容範囲内であることを確認してください (10 ページの第 3.3 章を参照)。

### 5.2 接続

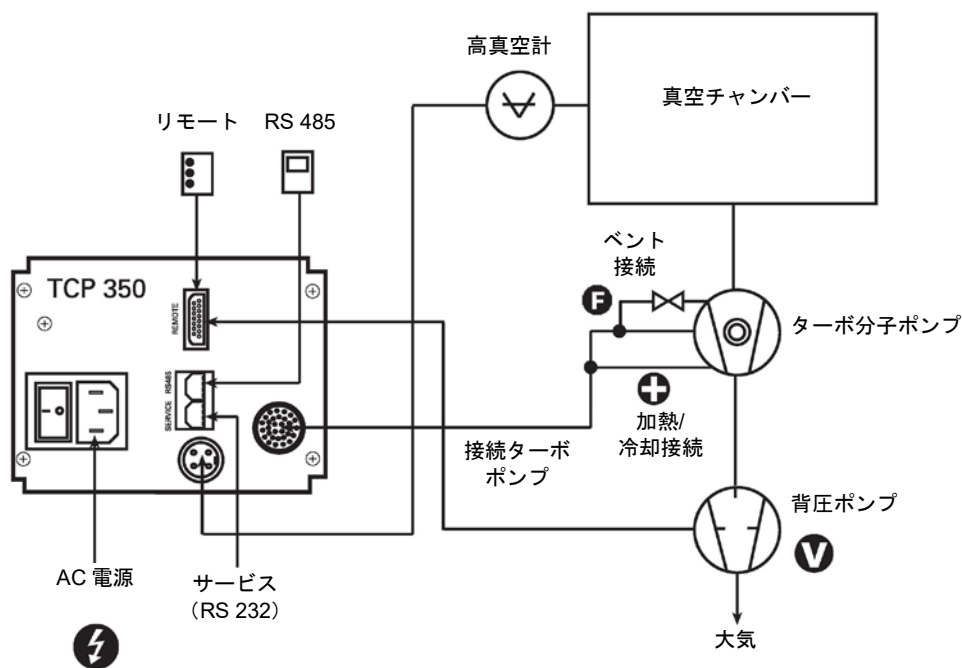


図 3 : TCP 350 の接続の概要

## 5.3 外部ポンプの接続

Pfeiffer アクセサリプログラムの異なる長さのシールド接続ケーブルを使用して、ターボポンプを電子駆動ユニット TCP 350 に接続できます。



### 危険

#### 感電の危険あり

電源プラグを切断しない限り、システムには電圧が存在します。

- 電源スイッチを切り、電源プラグを切断してから、作業を行ってください。
- 誤って再起動することがないように対策を施してください。
- ポンプが完全に停止したことを確認してください ( $f < 1$ )。



### 注意

#### トリッピングのおそれあり

設置場所での作業中にトリッピングが発生する危険があります。

- トリッピングが発生しないように電源線を配置してください。

ターボポンプの制御/操作ケーブルは、プラグとソケットで区別されています。

- 丸型コネクタ、18 ピン、TCP 350 への接続用
- ソケット、8 ピン、アクセサリの制御ケーブル 2 本およびターボポンプへの接続用接地ケーブル付き



#### 既存のケーブル形状への接続

特殊な形状や既存の形状に接続する場合、TCP 350 と既存のターボポンプ接続ケーブルの間にアダプタケーブルを使用することをお奨めします。

- ターボポンプのアクセサリの推奨事項を参照してください。

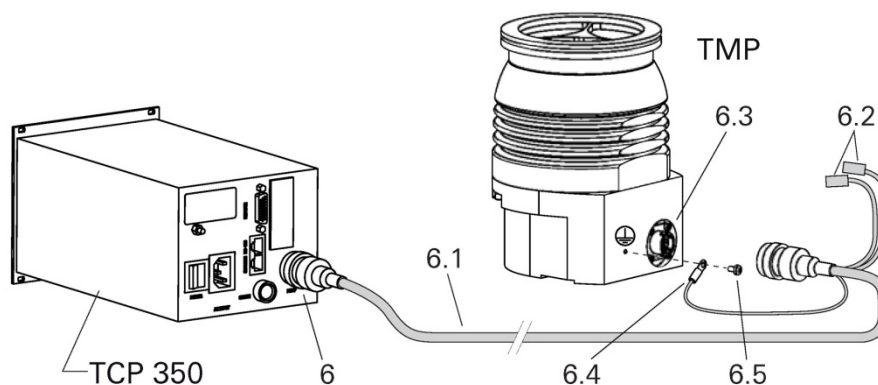


図 4 : ターボポンプの電子駆動ユニット TCP 350 への接続

6	"PUMP"から TCP への接続	6.3	"PUMP"接続
6.1	TCP 接続ケーブル - ポンプ	6.4	PE 接地ケーブル
6.2	アクセサリコネクタ	6.5	固定具

- 電子駆動ユニットとターボポンプの間に接続ケーブルを配線します。
- プラグを接続し、バヨネット固定具で固定します。
- 接地ケーブル 6.4 を接続ケーブルからターボポンプの接地端子に直接接続し、固定具 6.5 で固定します。

## 5.4 アース

適切な接地線を接続して実用的なインターフェイスを得ることをお勧めします。

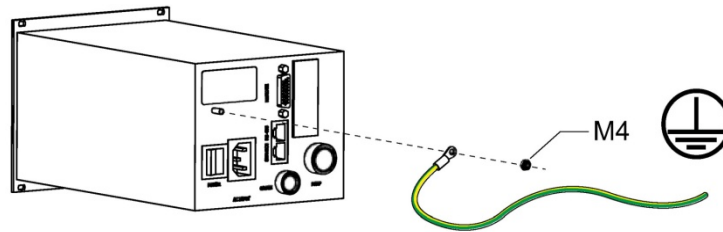


図 5 : 接地接続の取り付け

## 5.5 アクセサリの接続

TCP 350 ターボポンプの以下のアクセサリの接続ケーブルには 2 つの接続 (M8、M12 または RJ45) があります。

- A1 または FAN/HEAT : 空冷または加熱
  - $I_{max} \leq 200 \text{ mA}$
- B1 または VENT : ベントバルブのみ
  - $I_{max} \leq 200 \text{ mA}$

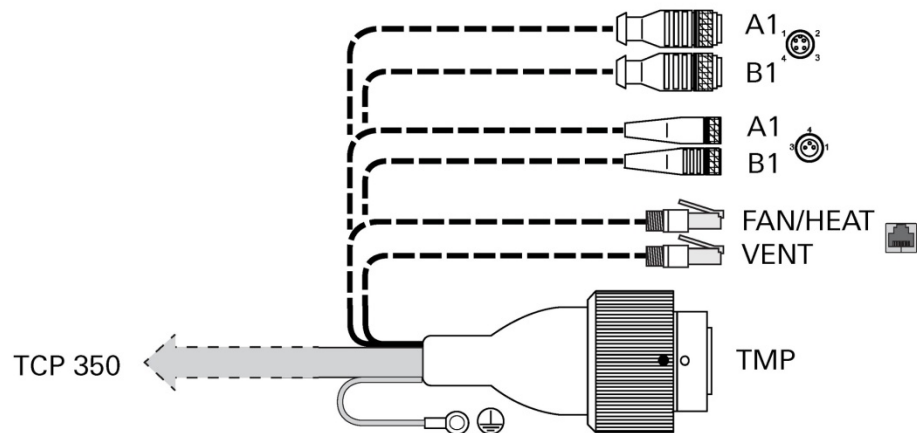


図 6 : 各種アクセサリに対応した TCP 350 ターボポンプの接続ケーブル

- アクセサリの接続および操作については、ターボポンプの取扱説明書を参照してください。
- アクセサリ制御ケーブルを対応する接続ケーブルに接続します。
- 電子駆動ユニットのインターフェイスから設定および制御を行います (A1 または FAN/HEAT のみ)。

### 特性 :

接続したアクセサリは、電子駆動ユニットの試運転後に作動します。

- 既存の構成との互換性を確保するため、Pfeiffer アクセサリのターボポンプ用アダプタを使用してください。
- 背圧ポンプのリレーボックスを接続ケーブルに接続せずに、TCP 350 電子駆動ユニットの"REMOTE"出力に接続されたアダプタケーブルを使用してください。
- シールガスバルブの代わりにシールガススロットルを使用してください。



## 5.6 "RS-485"接続

### 5.6.1 接続

Pfeiffer の表示/制御パネル (DCU または HPU) または外部 PC を"RS-485"と書かれた接続を經由して電子駆動ユニットに接続できます。インターフェイスは、電子駆動ユニットの最大電源電力から電氣的に絶縁されています。電気結合は内部で光学的に分離されています。

名称	値
シリアルインターフェイス	RS-485
ボーレート	9600ボー
データ語長	8ビット
パリティ	なし
スタートビット	1
ストップビット	1

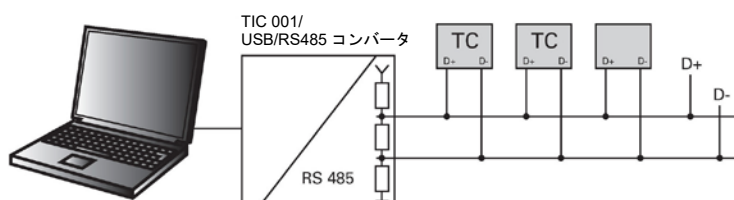


1 . . . .

ピン	割り当て
1	未接続
2	+24V出力、最大負荷口150mA
3	未接続
4	未接続
5	RS485 D+
6	GND
7	RS485 D-
8	未接続

- ➔ 1 台の外部操作ユニットを RS-485 インターフェイスで接続できます。
- ➔ USB インターフェイス (PC) を USB/RS-485 コンバータ經由で接続できます。

### 5.6.2 RS-485接続によるクロスリンク



#### 注意

##### 感電の危険あり

バスシステムの絶縁対策は、極めて低い安全電圧での使用を想定しています。

➔ 適切な装置以外はバスシステムに接続しないでください。

- ➔ RS-485 インターフェイスの仕様に従って接続してください。
- ➔ すべてのユニットを RS-485 D+、RS-485 D-でバスに接続してください。
- 電子駆動ユニットのグループアドレスは 988 です。
- バスに接続するすべてのユニットには異なる RS-485 装置アドレスを設定する必要があります[P:797]。



##### 外部バスシステムへの接続

外部バスシステム (Profibus DP、DeviceNet など) は、TIC 253 または TIC 263 接続ゲートウェイを備えた装置でのみ接続できます。この場合、RS-485 インターフェイスを同時に使用することはできません。

- フィールドバスオプションは標準装置に追加できません。

## 5.7 "SERVICE"接続

### 5.7.1 接続

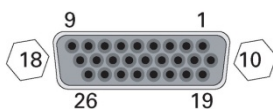
電子駆動ユニットの"SERVICE"と書かれた接続は、サービスおよび設定目的でのみ使用します。RS-232 インターフェイスは、電子駆動ユニットで発生する可能性のある最大電源電力から安全に電氣的に絶縁されています。電気接続は内部で光学的に分離されています。

名称	値
シリアルインターフェイス	RS-232
ボーレート	9600ボー
データ語長	8ビット
パリティ	なし
スタートビット	1
ストップビット	1~2



ピン	割り当て
1	サービス専用
2	サービス専用
3	RS 232 RxD
4	RS 232 TxD
5	サービス専用
6	GND
7	サービス専用
8	サービス専用

## 5.8 "REMOTE"接続



遠隔操作は、電子駆動ユニットの"REMOTE"と書かれた 26 ピン D-sub コネクタ経由で行うことができます。アクセス可能な個々の機能は、「PLC レベル」にマップされます。

入力信号	出力信号
- PLCハイレベル : +13~+33V DC - PLCローレベル : -33~+7V DC - Ri : 7kΩ	- ハイレベル : +20~+28V DC - ローレベル : 0~+3V DC

表 1 : REMOTE のデジタル入出力の論理レベル

→ シールドコネクタとシールドケーブルを使用してください。

以下の情報は、工場出荷時の設定です。Pfeiffer のパラメータセットを使用して設定を行うことができます。

### 5.8.1 ピン配置

ピン	機能	説明、工場出荷時の設定
1	+24V DC*出力 (V+)	すべてのデジタル入出力の基準電圧
2	DI1	ベントを開放、低 : オフ、高 : オン
3	DIモーターポンプ	モーターを駆動、低 : オフ、高 : オン
4	DIポンプステーション	低 : オフ、高 : オン
5	DIスタンバイ	スタンバイ速度、低 : オフ、高 : オン
6	DI2	ヒーター、低 : オフ、高 : オン
7	AI+回転速度設定モード	回転速度設定モードのデフォルト、2~10V DCは、定常速度の20~100%に相当
8	DO1	速度制御スイッチポイントに到達、低 : いいえ、高 : はい (I <sub>max</sub> = 50mA)
9	DO2	低 : 異常あり、高 : 異常なし (I <sub>max</sub> = 50mA)
10		未割り当て
11	DO背圧ポンプ制御	背圧ポンプオン、低 : いいえ、高 : はい (I <sub>max</sub> = 50mA)
12	AO電圧Vf、Vp、Vi	0~10V DCは0~100%に相当、R <sub>L</sub> > 10kΩ
13	DI障害リセット	障害リセット、高 : パルス (最低500ms)

ピン	機能	説明、工場出荷時の設定
14	DI リモート優先	"REMOTE"インターフェイス経由で制御、低: オフ、高: キーパッドまたはRS-485に優先
15	リレー1	ピン16と接続、リレー1がアクティブ = スイッチポイントがリレー接点1に到達 ( $V_{max} = 50V DC$ 、 $I_{max} = 1A$ ) ピン16と接続、リレー1がアクティブでない = スイッチポイントに未到達
16		
17		
18	リレー2	ピン19と接続、リレー2がアクティブ = リレー接点2に異常なし ( $V_{max} = 50V DC$ 、 $I_{max} = 1A$ ) ピン19と接続、リレー2がアクティブでない = 異常あり
19		
20		
21		未割り当て
22		未割り当て
23		未割り当て
24		未割り当て
25		未割り当て
26	接地 (GND*)	すべてのデジタル入出力の基準接地

## 5.8.2 +24V DC\*出力 / ピン1

入力2~6およびピン13、14への接続は、ピン1の+24V DCに接続することにより作動します (アクティブハイ)。これらは、外部 PLC 経由で作動させることも可能です。

## 5.8.3 入力

"REMOTE"接続のデジタル入力は、電子駆動ユニットのさまざまな機能の接続に使用します。

### DI1 (ベント有効化) / ピン2

V+ : ベントが有効 (ベントモードに従ってベントを実行)  
開放 : ベントがロック (ベントを行わない)

### DI モーターポンプ / ピン3

ピン4 (ポンプステーション) が作動し、電子駆動ユニットが自己診断を完了すると、ターボポンプが運転を開始します。運転中、ポンプステーションをオンにした状態で、ターボポンプをオフにし、再びオンにすることができます。この場合、ターボポンプはベントされません。

V+ : ターボポンプモーターがオン  
開放 : ターボポンプモーターがオフ

### DI ポンプステーション / ピン4

接続したポンプステーションのコンポーネント (背圧ポンプ、空冷など) が作動し、ピン3 (モーター) が同時に作動した場合、ターボポンプがオンになります。

V+ : ポンプステーションがオン  
開放 : ポンプステーションがオフ

### DI スタンバイ / ピン5

スタンバイモードでは、ターボポンプは、指定されたローター回転速度 (定常回転速度未満) で動作します。工場出荷時の設定および推奨動作速度は、定常回転速度の 66.7% です。

V+ : スタンバイが作動  
開放 : スタンバイがオフ、定常回転速度で動作

### DI2 (加熱) / ピン6

V+ : 加熱オン  
開放 : 加熱オフ

#### DI エラーリセット / ピン 13

V+ : 500ms 以上のパルスで原因が取り除かれると、現在のエラーメッセージをリセット  
 開放: 非アクティブ

#### DI リモート / ピン 14

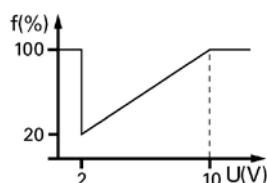
アクティブハイ: "REMOTE"接続がキーパッドやインターフェイスでの操作に優先

- 作動した個々の機能をキーパッドまたはインターフェイスで変更することはできません。
- "REMOTE"で停止した個々の機能は、キーパッドやインターフェイスを使用して制御できます。

ロー: リモート優先が無効

#### AI 回転速度設定モード / ピン 7 およびピン 26

アナログ入力により、ターボポンプの設定回転速度を定義します。AI+ (ピン 7) から GND (ピン 26) までの 2~10V の入力信号は、定常回転速度の 20~100%に相当します。入力が開放される信号が 2V を下回ると、ポンプが定常回転速度まで加速します。



### 5.8.4 出力

"REMOTE"接続の各デジタル出力の最大許容負荷は 50mA です。いくつかの出力は、Pfeiffer のパラメータセットを使用して、RS-485 インターフェイス経由で設定できます (説明は工場出荷時の設定)。

#### DO1 (回転速度スイッチポイントに到達) / ピン 8

回転速度スイッチポイントに到達すると、アクティブハイになります。回転速度スイッチポイント 1 は、工場出荷時に定常回転速度の 80%に設定されており、たとえば、ポンプの運転準備完了を伝えるメッセージに使用できます。

#### DO2 (エラーなし) / ピン 9

電源電圧が確立すると、デジタル出力 DO2 から「エラーなし」を意味する 24V DC が常に出力されます。エラーの場合はアクティブローになります (共通エラーメッセージ)。

#### AO アナログ出力 0~10V DC / ピン 12

- 0~10V DC は、 $f_{Nominal}$  の 0~100%に相当します。

ターボポンプの回転速度に比例する電圧  $V_i$  をアナログ出力経由でタップできます (負荷  $R \geq 10k\Omega$ )。あるいは、電流 ( $V_i$ ) または出力 ( $V_p$ ) をキーパッドの入力やインターフェイスから割り当てることができます。

### 5.8.5 リレー接点

#### リレー1 / ピン 15、16、17

速度スイッチポイントに到達すると、ピン 16 とピン 15 の間の接点が閉じられます。リレー 1 はアクティブです。速度スイッチポイントに到達しない場合は、ピン 16 とピン 17 の間の接点が閉じられます。リレー 1 はアクティブではありません。リレー制御はデジタル出力ピン 8 に従います。

## リレー2 / ピン 18、19、20

運転中に問題がない場合は、ピン 19 とピン 18 の間の接点が閉じられます。リレー2はアクティブです。エラーが発生すると、ピン 19 とピン 20 の間の接点が閉じられます。リレー2はアクティブではありません。リレー制御はデジタル出力ピン 9 に従います。

## 5.9 測定装置の接続

"GAUGE"と書かれたコネクタソケットを使用して、Pfeiffer の ActiveLine シリーズの圧力測定装置を操作できます。

真空計	P <sub>min</sub> (hPa)	P <sub>max</sub> (hPa)
TPR 2xx	5 · 10 <sup>-4</sup> hPa	1000hPa
IKR 2xx	2 · 10 <sup>-9</sup> hPa	0.01hPa
PKR 2xx	5 · 10 <sup>-9</sup> hPa	1000hPa
CMR x61	1 · 10 <sup>-1</sup> hPa	1100hPa
CMR x62	1 · 10 <sup>-2</sup> hPa	110hPa
CMR x63	1 · 10 <sup>-3</sup> hPa	11hPa

表 2 : TCP 350 で使用可能なタイプの真空計

## 5.10 電源への接続



## 警告

## 安全でない電気設備の危険あり

設置後の安全な操作は、作業者の責任で行います。

- ポンプおよび電気機器は無断で改造または変更しないでください。
- システムが非常電源切断の安全回路に組み込まれていることを確認してください。
- 特殊な要件については Pfeiffer にご相談ください。



## 警告

## 感電の危険あり

異常がある場合、電源に接続されている部品が電圧不足です。

- 電源接続は、いつでも切断できるように、すぐに手が届くようにしておいてください。

- 電源ケーブルは別途注文してください（「アクセサリ」を参照）。
- 電子駆動ユニットのメインスイッチ 5 を「0」の位置に切り替えてオフにしてください。
- 電源ケーブルを電源接続"AC in"に差し込みます。
- 電源ケーブルを取り付けブラケットで固定します。
- 電源ケーブルを電源に接続します。
- PE（保護アース）に安全に接続することをお奨めします（保護クラス I）。

## 6 Pfeiffer のパラメータセット

### 6.1 一般

ターボポンプの機能に関連した変数はすべて、電子駆動ユニットにパラメータとして格納されています。各パラメータには3桁の番号と名称が含まれます。Pfeiffer の表示ユニットや制御ユニット、RS-485 経由で Pfeiffer のプロトコルを使用して、パラメータを使用できます。



#### 制御ユニットの追加パラメータ

接続した外部コンポーネント（真空測定装置など）を制御するための追加パラメータが、Pfeiffer の表示/制御ユニットに格納されています。  
 → それぞれの取扱説明書を参照してください。

#### 6.1.1 表記規則

パラメータは、太字で記載された角括弧内の3桁の数字で表されます。また、必要に応じて名称も記載されます。

例：[P:312] ソフトウェアバージョン

### 6.2 パラメータの概要

#### 6.2.1 注釈

#	パラメータの3桁の番号
表示	LCDのパラメータ名の表示 * = 必要に応じて記号として表示
名称	パラメータの簡単な説明
機能	パラメータの機能の説明
データタイプ	Pfeifferのプロトコルで使用されるパラメータの形式
アクセス形式	R：読み取りアクセス。W：書き込みアクセス
単位	説明されている特性の物理的単位
最小/最大	入力値の許容範囲
デフォルト	工場出荷時の設定（一部はポンプタイプに固有）
	パラメータは電子駆動ユニットに不揮発で格納でき、電源のリセット後に再利用可能



#### パラメータセットと Pfeiffer の表示/制御ユニット

Pfeiffer の表示/制御ユニットには、デフォルトで基本パラメータセットが表示されます。  
 → パラメータ[P:794] = 1（使用可能なすべてのパラメータの表示）

#### 6.2.2 制御コマンド






#	表示	名称	機能	データタイプ	アクセス	単位	最小	最大	デフォルト	
001	Heating	加熱	0 = オフ 1 = オン	0	RW		0	1	0	x
002	Standby	スタンバイ	0 = オフ 1 = オン	0	RW		0	1	0	x
004	RUTime ctr	起動時間の制御	0 = オフ 1 = オン	0	RW		0	1	1	x
008	Keys lockd	キーのロック	0 = オフ 1 = キーのロック	0	RW		0	1	0	
009 <sup>†</sup>		障害のリセット	1 = 障害のリセット	0	W		1	1		
010	Pump stat.	ポンプステーション	0 = オフ 1 = オン	0	RW		0	1	0	x

#	表示	名称	機能	データタイプ	アクセス	単位	最小	最大	デフォルト	
012	Vent enab	ベント有効化	0 = いいえ 1 = はい	0	RW		0	1	0	x
019	Conf. Out 2	出力DO2の設定	0 = 電源がオフまたは障害 1 = 電源がオフまたは障害または警告 2 = 電源がオフまたは障害またはターボポンブドライブがオフ	7	RW		0	2	1	x
023	Motor TMP	モーターポンプ	0 = オフ 1 = オン	0	RW		0	1	0	x
025	OpMode BKP	背圧ポンプの動作モード	0 = 連続運転 1 = 断続運転	7	RW		0	1	0	x
026	OpMode TMP	回転速度設定モード	0 = オフ、最高速度で運転 1 = オン、回転速度設定モード	7	RW		0	1	0	x
027	gas mode	ガスモード	0 = 高比重ガス 1 = 低比重ガス	7	RW		0	1	0	x
028	Opmode Rem	動作モードのインターフェイス	0 = 優先なし 1 = リモート優先、ピン14アクティブハイ	7	RW		0	1	0	x
030	Vent mode	ベントモード	0 = 遅延ベント 1 = ベントなし 2 = 直接ベント	7	RW		0	2	0	x
035	Conf IO	アクセサリ出力の設定	0 = 加熱 2 = ファン	7	RW		0	2	0	x
055	Conf AO1	出力AO1の設定	0 = 実速度 1 = 出力 2 = 電流	7	RW		0	2	0	x
095	RstCstVals	工場出荷時の設定にリセット（指示および設定値の作動に関連）	いいえ はい	0	W		-	-	いいえ	x

1.\*

\* = パラメータのテキスト表示の代わりに記号を表示またはキーを操作

### 6.2.3 ステータス要求

#	表示	名称	機能	データタイプ	アクセス	単位	最小	最大	デフォルト	
300*		リモート優先	0 = いいえ 1 = はい	0	R		0	1		
301		Oil defc	オイル不足	0	R		0	1		
302*		回転速度スイッチポイントに到達	0 = いいえ 1 = はい	0	R		0	1		
303		Error code	エラーコード no Err (エラーなし) Err XXX (エラーXXX) Wrm XXX (警告XXX)	4	R					
304*		電子駆動ユニットの温度超過		0	R					
305*		ポンプの温度超過		0	R					
306*		設定回転速度に到達		0	R					
307*		ポンプの加速		0	R					
308		Set rotspd	設定回転速度 (Hz)	1	R	Hz	0	2000		
309		Act rotspd	実際の回転速度 (Hz)	1	R	Hz	0	2000		
310		TMP I-mot	駆動モーターの電流	2	R	A	00:00	15:00		
311		TMP Op hrs	ポンプの動作時間	1	R	h	0	65535		x
312		PCS Softw.	電子駆動ユニットのソフトウェアバージョン	4	R			999999		
313		TMP DClink	駆動モーターの電圧	2	R	R	0	127.50		
314		Drv Op hrs	電子駆動ユニットの動作時間	1	R	h	0	65535		x
315		TMP finspd	定常回転速度 (Hz)	1	R	Hz	0	2000		
316		TMP Power	駆動モーターの出力	1	R	W	0	500		
319		Cycl count	ポンプサイクル	1	R		0	65535		x
335		HeatType	アクセサリコネクタの割り当て	7	R		0	255		
340		Pressure	実際の圧力値 (ActiveLine)	7	R	hPa	1E-12	1.0E3		
349		Drv Name	電子駆動ユニットのドライブタイプ	4	R			TCP350		

## Pfeiffer のパラメータセット

#	表示	名称	機能	データタイプ	アクセス	単位	最小	最大	デフォルト	
352	Drv Softw.	モーター制御ソフトウェアのバージョン		4	R			999999		
354	HW version	電子駆動ユニットのハードウェアバージョン		4	R					
360	Past Err 1	エラーコード履歴、項目1	最後に表示されたエラーメッセージ	4	R					x
361	Past Err 2	エラーコード履歴、項目2		4	R					x
362	Past Err 3	エラーコード履歴、項目3		4	R					x
363	Past Err 4	エラーコード履歴、項目4		4	R					x
364	Past Err 5	エラーコード履歴、項目5		4	R					x
365	Past Err 6	エラーコード履歴、項目6		4	R					x
366	Past Err 7	エラーコード履歴、項目7		4	R					x
367	Past Err 8	エラーコード履歴、項目8		4	R					x
368	Past Err 9	エラーコード履歴、項目9		4	R					x
369	Past Err 10	エラーコード履歴、項目10		4	R					x

\* = パラメータのテキスト表示の代わりに記号を表示またはキーを操作

### 6.2.4 設定値の設定

#	表示	名称	機能	データタイプ	アクセス	単位	最小	最大	デフォルト	
700	TMP RUTime	起動時間の目標値		1	RW	最小	1	120	8	x
701	Switch pnt	設定回転速度		1	RW	%	50	97	80	x
707	TMProt set	回転速度設定モードの設定値		2	RW	%	20.0	100.0	50.0	x
710	BkP Poff	断続運転時の背圧ポンプのスイッチオフしきい値		1	RW	W	0	1000	0	x
711	BkP Pon	断続運転時の背圧ポンプのスイッチオンしきい値		1	RW	W	0	1000	0	x
717	Stbyrotset	スタンバイ運転時の回転速度の設定値		2	RW	%	20	100	66.7	x
720	Vent frequ	ベント周波数 (最高速度の%)		7	RW	%	40	98	50	x
721	Vent time	ベント時間		1	RW	d	6	10800	3600	x
738	Gauge type	圧力計のタイプ	noGaug (圧力計なし) TPR2xx IKR2xx PKR2xx CMRx61 CMRx62 CMRx63	1	RW		0	6	0	x
777	PumpRotMax	定常回転速度 (Hz) の確認		1	RW	Hz	0	2000	777	x
794	Param. set	パラメータセット	0 = 基本パラメータセット 1 = 拡張パラメータセット	7	RW		0	1	0	
795	Servicelin	サービスライン挿入		7	RW				309	
797	Address	装置アドレス		1	RW		1	255	1	x




## 7 運転

### 7.1 起動

→ メインスイッチ 5 を「1」の位置に切り替えてオンにします。

#### 7.1.1 自己診断

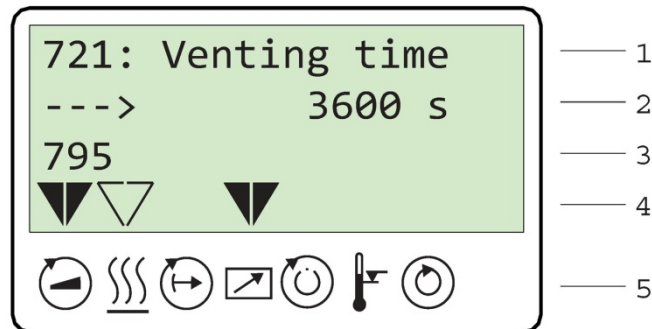
起動後、TCP が自己診断および接続ユニットのチェックを実行します。自己診断の実行時間は約 5 秒で、進捗状況がプログレスバーで表示されます。

→ 必要な場合は、キー  を使用して、障害メッセージをリセットしてください。

電子駆動ユニットの起動時、または接続したターボポンプの交換後、エラーメッセージ E777 が表示されます。


→ ポンプの有効な定常回転速度を設定して、エラー E777 をリセットしてください (29 ページの第 8.2 章を参照)。

### 7.2 LCD



4 行表示の LCD に TCP の機能が表示されます。

機能の配置は以下の通りです。

- 1 行目：選択したパラメータの番号および名称（例：721: Vent time）。
- 2 行目：選択したパラメータの値。矢印  は編集モードを表します。
- 3 行目：2 つの機能が表示されます。
  - 機能 1：操作や制御に関する現在のメッセージが表示されます。
  - 機能 2：必要な 2 番目のパラメータが[パラメータ番号: 値]の形式で表示されます。この行の機能は、1 行目のパラメータ **[P:795] Servicelin** を使用して設定できます。すべてのパラメータは"Servicelin"を使用してアクセスできます。エラーメッセージは、選択した機能に関係なく表示されます。
- 4 行目：関連する記号を指し示す矢印により、現在の装置の状態を表示します。
- 5 行目：記号（以下を参照）

### 7.3 記号の説明

記号	説明	矢印	説明
	ポンプの加速 = [P:307]	-	いいえ
		▼	はい
	事前選択加熱 = [P:001]	-	事前選択なし
		▽	事前選択加熱、スイッチポイントに未到達
		▼	加熱オン、スイッチポイントに到達
	スタンバイ = [P:002]	-	オフ
		▼	オン
	装置の遠隔操作 = [P:300]	-	いいえ
		▼	はい
	スイッチポイントに到達 = [P:302]	-	いいえ
		▼	はい
	温度超過	-	温度超過なし
		▽	ターボポンプの温度超過 = [P:305]
		▼	ターボ電子機器の温度超過 = [P:304]
		▼	ターボポンプおよびターボ電子機器の温度超過
	最高速度に到達 = [P:306]	-	いいえ
		▼	はい

### 7.4 キーの機能

4 つのショートトラベルキー（ソフトキー）で TCP のオペレータインターフェイスを構成します。





キー	アプリケーション例	説明
		リセット（エラーリセット）エラーをリセット（赤のLEDが点灯）
	[309]: ActualSpd [308]: SetRotSpd	1画面前のパラメータを表示 前のパラメータを表示
	[310]: DrvCurrent [311]: OpHrsPump	1画面先のパラメータを表示 次のパラメータを表示
 同時	[001]: Heating ——▶ off	値を変更（編集モード） 表示された値にアクセス（矢印 ——▶ が表示されている場合）
	[001]: Heating on	値を確認（パラメータ選択モード） 変更された値を適用 ("change confirmed"が表示されます)
	[010]: PumpgStatn on / off	ポンプステーションのオン/オフ ポンプステーションのオン/オフを切り替えます。パラメータ[010]: "PumpgStatn"に対応します。

## 7.5 運転









ターボポンプの機能に関連した変数はすべて、電子駆動ユニットにパラメータとして格納されています。各パラメータには3桁の番号と名称が含まれます。Pfeifferの表示ユニットや制御ユニット、RS-485経由でPfeifferのプロトコルを使用して、パラメータを使用できます。

パラメータの値は常に読み取り可能です。編集可能なパラメータは、調整コマンドと目標値です（電子駆動ユニットの取扱説明書を参照）。

### 7.5.1 パラメータの選択

- （戻る）または （進む）キーを使用して、パラメータ番号を事前に選択します。
  - キーを押したままにすると、高速スクロールに切り替わります。
- 選択したパラメータが1行目、対応する値が2行目に表示されます。

### 7.5.2 パラメータの設定

- パラメータを選択します。
-  キーと  キーを同時に押します。
  - 選択したパラメータの編集モードがアクティブになります。
  - 2行目の先頭に矢印（）が表示されます。
- 、 キーを使用して値を小さくしたり大きくしたりして、オプションを変更します。
-  キーと  キーを同時に押します。
  - 3行目が空の場合（P:795を参照）、"change confirmed"と表示されます。
  - パラメータが設定されます。
  - パラメータの編集モードが終了します。矢印（）が消えます。

以下の状況では、変更した値を適用せずに、編集モード（）が自動的に消えます。

- 入力を中断した、または10秒以上キーを操作しなかった。
- エラーが発生した。
- "Pumping station ON/OFF"キーを押した。
- 3行目が空の場合、"data not changed"と表示されます。



#### "Pumping station ON/OFF"キーを押して、ポンプを始動します

"Pumping station"キーでは、パラメータ[P:010]のみ制御されます。電子駆動ユニット経由で接続されたすべてのコンポーネントが設定に従って作動または停止します。

- また、ターボポンプに電源を投入するパラメータ[P:023]もオンになっていることを確認してください。

## 7.6 接続の設定

### 7.6.1 "REMOTE"のDO2とリレー

- パラメータ[P:019]を使用して設定します。
- 説明にある「アクティブ」の意味（問題なし）：
    - DO2：V+アクティブハイ
    - リレー2：アクティブ接点変更
  - 遅延エラーの意味：
    - DO2：ロー
    - リレー2：非アクティブ

オプション	説明
0 = 電源がオフまたは障害	DO2がロー、リレー2が非アクティブ
1 = 電源がオフまたは障害または警告	
2 = 電源がオフまたは障害またはドライブがオフ	

### 7.6.2 "REMOTE"のアナログ出力

- パラメータ[P:055]を使用して設定します。

オプション	説明
0 = 回転速度	速度信号：0~10V DC = $f_{Nominal}$ の0~100%
1 = 出力	出力信号：0~10V DC = $P_{max}$ の0~100%
2 = 電流	電流信号：0~10V DC = $I_{max}$ の0~100%

### 7.6.3 アクセサリの接続

- パラメータ[P:035]を使用して設定します。

オプション	説明
0 = 加熱	加熱および回転速度スイッチポイント到達パラメータによる制御
1 = TMSヒーター*	TMSスイッチボックスによる制御
2 = ファン	ポンプステーションのパラメータによる制御

\* ポンプを温度管理システム（TMS）と一緒に使用している場合のみ

## 8 Pfeifferのパラメータセットによる動作

### 8.1 一般

#### 8.1.1 工場出荷時の設定

電子駆動ユニットは、工場で設定済みです。そのため、追加の設定を行わずに、適切で安定したターボポンプの動作が可能です。

- 必要に応じて、パラメータ[P:095]を使用して工場出荷時の設定を復元してください。
  - **注意!** カスタマイズしたすべての設定が失われます。

#### 8.1.2 調整の確認

- パラメータを使用して操作する前に、設定値と制御コマンドが排出プロセスに対して適切か確認してください。
- 必要な場合は、リモートプラグを電子駆動ユニットから抜いてください。

#### 8.1.3 キーパッドのロック

不正使用を防ぐため、電子駆動ユニットの正面にある制御キーをロックできます。

- パラメータ[P:008]を使用してキーパッドをロックします。
  - キーパッド入力機能がすべて無効化されます。
  - ただし、パラメータリストをスクロールすることはできます。
- キーパッドのロックは以下で解除できます。
  - RS-485/RS-232 インターフェイス
  - 電源オフによる停止。接続したポンプをアイドル状態 (f=0) になるまで動作させてください。

### 8.2 回転速度の設定値

電子駆動ユニットには、ターボポンプの一般的な定常回転速度が工場出荷時に設定されています。電子駆動ユニットを交換した場合や異なるポンプタイプを使用する場合には、公称回転速度の基準設定値を確認してください。この手順は、回転速度の超過を防止するための冗長安全システムの一環です。

- ポンプタイプに応じてパラメータ[P:777]を設定します。

定常回転速度に到達すると、さらにガス負荷がかからない限り、ポンプはアイドル状態になります。プロセスやアプリケーション要件に応じて、回転速度設定モードやスタンバイモードで定常回転速度を下げるすることができます。

ポンプタイプ	定常回転速度、[P:777]の設定値 (Hz)
CompactTurbo 071 P	1500
CompactTurbo 261/262 P	1000
CompactTurbo 261 P C	833
CompactTurbo 521 P	833
CompactTurbo 521 P C	715
HiPace 60 P	1500
HiPace 80	1500
HiPace 300	1000
HiPace 400	820
HiPace 700	820
HiPace 800	820

## 8.3 遠隔操作

基本的には、優先順位の異なる 3 つの遠隔操作オプションがあります。遠隔操作機能の利点は、複数の電子駆動ユニットを"REMOTE"経由で接続できることです。

### 8.3.1 標準操作

一般的に、標準操作とは、ユーザーインターフェイスの優先順位を設定しない TCP 350 のキーパッドでの操作を意味します。さらに、RS-485 インターフェイス経由でコントロールと機能がサポートされます。同様に、接続している場合は、"REMOTE"接続のスイッチング機能を利用できます。

→ パラメータ[P:028]を 0 に設定します。

- **例外**：REMOTE のピン 14 を+24V DC に接続すると、その接続の機能に優先順位が割り当てられ、他のインターフェイスに対してロックされます。

### 8.3.2 リモート優先のオン

電子駆動ユニットの"REMOTE"接続が他のインターフェイスのすべての機能に優先します。

→ パラメータ[P:028] = 1

→ ピン 14 = アクティブハイ

- **例外**：対応するキーによるエラーのリセットは引き続き可能です。

### 8.3.3 リモート優先のオフ

電子駆動ユニットの"REMOTE"接続は他のインターフェイスのすべての機能に優先しません。

→ パラメータ[P:028] = 1

→ ピン 14 = アクティブロー

- **例外**：ピン 14 が再び「アクティブハイ」になるまで、ピン 13 によるエラーリセットは行えません。

## 8.4 ガスタイプに基づく操作



### 注記

#### ポンプ破損の危険あり

高分子量のガスを不適切なガスモードで送ると、ポンプが破損する場合があります。

→ ガスモードが正しく設定されていることをご確認ください。

→ 分子量が 80 よりも大きいガスを使用する場合は、事前に Pfeiffer までお問い合わせください。

ガス負荷がかかった状態で高速回転すると、摩擦によってローターが非常に高温になります。加熱を避けるために、電子駆動ユニットにはパワー回転速度特性が組み込まれており、それぞれの回転速度に応じて、破損の危険がない最大許容ガス負荷でポンプを運転することができます。最大消費電力はガスタイプによって異なります。それぞれのガスタイプのポンプの容量を最大限に活用するために、3 つの特性が用意されています。

- ガスモード"0" - 分子量が 39 よりも大きいガス（アルゴン）
- ガスモード"1" - 分子量が 39 以下のガス
- パワー特性は、ターボポンプの技術データに従います。

→ ガスモードの確認と設定は、[P:027]で行います。

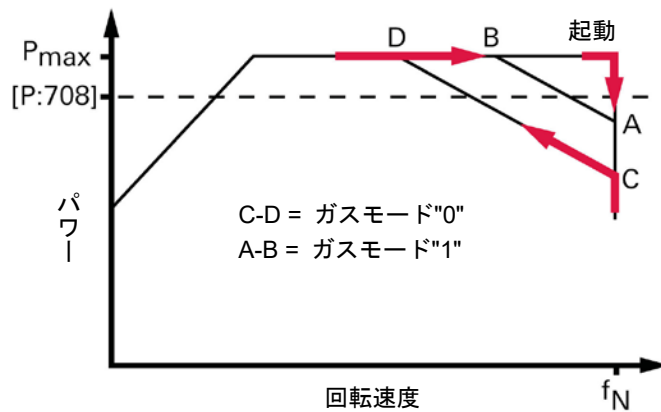


図7： ガスタイプに基づく操作のパワー特性ラインの原理  
例：ガスモード = 0

ターボポンプは、最大消費電力で起動します。定常または設定回転速度に到達すると、ポンプは選択したガスモードのパワー特性に自動的に切り替わります。ガス負荷の増加は初期段階では、回転速度を一定に維持するために、消費電力の上昇で補正されます。ただし、ガス摩擦が大きくなると、ターボポンプが非常に高温になります。ガスタイプに対応する最大電力を超えると、許容電力とガス摩擦のバランスが取れるまで、ターボポンプの回転速度が下がります。

→ 回転速度の変動を避けるため、回転速度設定モードで低めの回転数を設定することをお奨めします。

## 8.5 起動時間

ターボポンプの起動時間は、工場出荷時に監視されています。起動時間が長くなる場合は、以下のような原因が考えられます。

- ガス負荷が高すぎる
- システムのリーク
- 起動時間の設定値が低すぎる

→ 外部の原因やアプリケーション関係の原因を取り除いてください。

→ パラメータ[P:700]を使用して起動時間を調整します。

## 8.6 回転速度スイッチポイントの調整


"Pump operational for the process"メッセージに対して、回転速度スイッチポイントを使用できます。アクティブな回転速度スイッチポイントを超えた場合は、電子駆動ユニットの設定した出力およびステータスパラメータ[P:302]で信号が作動します。スイッチポイントに到達しない場合は作動しません。

→ パラメータ[P:701]を目標値(%)に設定します。

信号出力とステータスパラメータ[P:302]は、[P:701]で設定した回転速度スイッチポイント1の値に基づきます。


## 8.7 回転速度設定モード

回転速度設定モードでは、回転速度が下がり、その結果、ターボポンプのスループットも低下します。ターボポンプの排気速度は回転速度に比例して変化します。回転速度設定モード中はスタンバイモードは無効になります。設定回転速度は、回転速度設定モードの設定値で調整します([P:707])。回転速度スイッチポイントは、設定回転速度によって異なります。回転速度設定モードの設定値を超えると、ステータス信号[P:306]\*が作動します。設定値に到達しない場合は作動しません。

- \* 
  - パラメータ[P:707]を目標値 (%) に設定します。
  - パラメータ[P:026]を 1 に設定します。
  - パラメータ問い合わせ[P:308]を実行します。

## 8.8 スタンバイ

プロセスや生産の停止中は、ターボポンプをスタンバイモードにすることを推奨します。スタンバイモードがアクティブなとき、電子駆動ユニットによりターボポンプの回転が減速されます。回転速度設定モード中はスタンバイモードは無効になります。スタンバイモードでの工場出荷時の設定値は、定常回転速度の 66.7%です。スタンバイモードで設定速度を超えると、ステータス信号[P:306]\*が作動します。設定値に到達しない場合は作動しません。

- \* 
  - パラメータ[P:717]を目標値 (%) に設定します。
  - パラメータ[P:026]を 0 に設定します。
  - パラメータ[P:002]を 1 に設定します。
  - パラメータ問い合わせ[P:308]を実行します。

## 8.9 背圧ポンプの動作モード

電子駆動ユニットによる接続した背圧ポンプの操作は、背圧ポンプのタイプによって異なります。

- アダプタケーブルを使用して、リレーボックスの制御用リードを電子駆動ユニットの "REMOTE"接続に接続します。
- パラメータ[P:025]を目標値に設定します。

### 8.9.1 連続運転

ポンプステーションがオンのとき、電子駆動ユニットからピン 11 に信号が送信され、背圧ポンプがオンになります。この信号は、背圧側安全バルブの制御にも使用できます。

### 8.9.2 断続運転 (ダイアフラムポンプのみ)

断続運転により、接続したダイアフラムポンプのメンブレンの寿命を延ばすことができます。断続運転には、半導体リレーが内蔵されたダイアフラムポンプまたは半導体リレーと相互接続されたリレーボックスが必要です。背圧ポンプは、ターボポンプの消費電力に応じてオンとオフが切り替わります。供給される背圧との関係は、消費電力から得られます。背圧ポンプのスイッチオフおよびスイッチオンしきい値は調整可能です。アイドル状態ではターボポンプの消費電力が変動し、背圧ポンプの背圧はタイプによって異なるため、断続モードではスイッチオフおよびスイッチオンしきい値を別々に設定する必要があります。

断続モードの推奨値は 5~10hPa です。スイッチオフおよびスイッチオンしきい値を設定するには、圧力計と導入バルブが必要です。

- ポンプステーション機能で真空システムをオンにし、起動するまで待ちます。
- 導入バルブからガスを注入して 10hPa の排気口圧力を生成します。
- パラメータ[P:316]を読み取り、記録します。
- パラメータ[P:711]を使用して、背圧ポンプのスイッチオンしきい値を、排気口圧力が 10hPa の場合の規定の駆動力に調整します。
- 排気口圧力を 5hPa に下げます。
- パラメータ[P:316]を読み取り、記録します。
- パラメータ[P:710]を使用して、背圧ポンプのスイッチオフしきい値を、排気口圧力が 5hPa の場合の規定の駆動力に調整します。



## 8.10 アクセサリによる動作

構成に応じて、さまざまなアクセサリをターボポンプに接続し、電子駆動ユニットのパラメータを使用して制御できます。

## 8.10.1 空冷/加熱

- パラメータ[P:035]を使用してアクセサリ装置を選択する必要があります。
- パラメータ[P:335]を使用して選択したアクセサリを表示します。

空冷が接続されている場合、パラメータ[P:010]を使用してポンプステーションをオンにすると直ちに作動します。



接続したハウジングヒーターを操作可能かどうかは、パラメータ[P:701]で設定された回転速度スイッチポイントによって異なります。

- パラメータ[P:001]を使用して加熱のオン/オフを切り替えます。

回転速度スイッチポイントを超えるか、下回るかによって、ハウジングヒーターの動作が制御されます。動作状態は、LCD の記号で表されます。

## 8.10.2 ベントモード

ターボポンプは、ポンプステーション機能をオフにした場合のみ、ベントできます。信号は、6 秒に固定された遅延で、設定された出力に送信されます。ベントバルブを接続した場合の動作には、3 つのオプションがあります。

- パラメータ[P:012]を使用してベントを有効にします。
- パラメータ[P:030]を使用してベントモードを選択します。

### 遅延ベント

ポンプステーションをオフにした後の開始とベント時間は、ターボポンプの回転速度に応じて設定できます。

- パラメータ[P:030]を 0 に設定します。
- パラメータ[P:720]を使用して、ベント回転速度を公称回転速度の%で設定します。
- パラメータ[P:721]を使用してベント時間 (s) を調整します。

ベント回転速度を下回ると、ベントバルブが設定されたベント時間だけ開きます。停電が発生した場合、設定したベント回転速度を下回ると、ベントが行われます。この場合、ベント時間は、回転するローターの残余エネルギーによって異なります。電源が回復すると、ベントプロセスが中断します。

### ベントなし

この動作モードでは、ベントは実行されません。

- パラメータ[P:030]を 1 に設定します。

### 直接ベント

開始とベント時間は設定できません。ポンプステーションがオフになった後、6 秒遅れでベントが開始します。ポンプステーション機能が再度オンになると、ベントバルブが自動的に閉じます。停電が発生した場合、タイプ固有の回転速度を下回ると、ベントが行われます。電源が回復すると、ベントプロセスが中断します。

- パラメータ[P:030]を 2 に設定します。

## 8.11 圧力測定



### TCPによる圧力測定

TCPでは、正確な圧力測定を行うことはできません。リニアゲージを低圧力範囲で使用した場合は特にそうです。

→ 適切な測定装置を使用してください。

### 8.11.1 圧力計のタイプの表示

→ パラメータ[P:738] **Gaugetype** を選択するか、入力します。

サージインピーダンスが同じゲージは、同じグループとして認識されます（CMR?など）。パラメータ[P:738]を使用して、正確な圧力計のタイプを手動で入力することも可能です。

表示例	意味
TPR 2xx	TPR 280圧力計が接続
CMR ?	CMRグループの圧力計が接続、正確なタイプは未設定
noGaug	圧力ゲージの接続なし

### 8.11.2 圧力値の表示

→ パラメータ[P:340] **Pressure** を選択します。

表示例	意味
_____mbar	圧力ゲージの接続なし
< 5E-4mbar	測定範囲に未到達（装置による）
> 1E3mbar	測定範囲を超過（装置による）
6.3E-9mbar	有効な圧力測定
id fam mbar	圧力計のタイプが不明。[P:340]を参照
Error	圧力計のエラー

## 8.12 熱負荷の監視

しきい値を超過した場合、温度センサーからの出力信号により、ポンプが安全な状態になります。ポンプタイプに応じて、警告およびエラーメッセージの温度しきい値が電子駆動ユニットに保存されます。パラメータセットのさまざまなステータス問い合わせにより、情報を確認できます。

## 8.13 ポンプのオン/オフ



"Pumping station ON/OFF"キーを押して、ポンプを始動します

"Pumping station"キーでは、パラメータ[P:010]のみ制御されます。電子駆動ユニット経由で接続されたすべてのコンポーネントが設定に従って作動または停止します。

→ また、ターボポンプに電源を投入するパラメータ[P:023]もオンになっていることを確認してください。

### 8.13.1 起動

ポンプステーション機能は、ターボポンプの操作と、接続したすべてのアクセサリ（背圧ポンプなど）の制御で構成されます。

→ パラメータ[P:023]を 1 に設定します。

→ パラメータ[P:010]を 1 に設定します。

自己診断の完了後、電子駆動ユニットはターボポンプのモーターと接続されたすべてのアクセサリをそれぞれの設定に従ってオンにします。

ポンプステーションの作動時は、機能[P:023]を使用して、ターボポンプのモーターをオフ、オンに切り替えることができます。

### 8.13.2 スイッチオフ

→ パラメータ[P:010]を 0 に設定します。

電子駆動ユニットはターボポンプをオフにし、事前設定されたアクセサリオプション（ベントオン、背圧ポンプオフなど）を作動します。

## 9 Pfeiffer の"RS-485"のプロトコル

### 9.1 テレグラムフレーム

Pfeiffer プロトコルのテレグラムフレームには、ASCII コード文字[32; 127]のみが含まれます。例外は、メッセージの終了文字  $C_R$  です。基本的には、マスター  $\square$  (PC など) がテレグラムを送信し、スレーブ  $\circ$  (電子駆動装置、圧力計など) がこれに応答します。

a2	a1	a0	*	0	n2	n1	n0	l1	l0	dn	...	d0	c2	c1	c0	$C_R$
a2~a0	スレーブ $\circ$ のユニットアドレス - ユニットの個々のアドレス["001";"255"] - グループアドレス"9xx" - すべての同一ユニット (応答なし) - グローバルアドレス"000" - バスのすべてのユニット (応答なし)															
*	アクション (37ページの第9.2章を参照)															
n2~n0	Pfeifferのパラメータ番号															
l1~l0	データ長dn~d0															
dn~d0	該当するデータタイプのデータ (38ページの第9.3章を参照)															
c2~c0	256を法とするチェックサム (セルa2~d0のASCII値の合計)															
$C_R$	キャリッジリターン (ASCII 13)															

### 9.2 テレグラム

データ要求  $\square \Rightarrow \circ ?$

a2	a1	a0	0	0	n2	n1	n0	0	2	=	?	c2	c1	c0	$C_R$
----	----	----	---	---	----	----	----	---	---	---	---	----	----	----	-------

制御コマンド  $\square \Rightarrow \circ !$

a2	a1	a0	1	0	n2	n1	n0	l1	l0	dn	...	d0	c2	c1	c0	$C_R$
----	----	----	---	---	----	----	----	----	----	----	-----	----	----	----	----	-------

データ応答 / 制御コマンド認識  $\circ \Rightarrow \square \checkmark$

a2	a1	a0	1	0	n2	n1	n0	l1	l0	dn	...	d0	c2	c1	c0	$C_R$
----	----	----	---	---	----	----	----	----	----	----	-----	----	----	----	----	-------

エラーメッセージ  $\circ \Rightarrow \square \times$

a2	a1	a0	1	0	n2	n1	n0	0	6	N	O	_	D	E	F	c2	c1	c0	$C_R$
										-	R	A	N	G	E				
										-	L	O	G	I	C				

NO_DEF	パラメータn2~n0が存在しない
_RANGE	データdn~d0が許容範囲外
_LOGIC	論理アクセス違反

#### 9.2.1 例1

データ要求

実際の回転速度 (パラメータ[P:309]、スレーブデバイスアドレス: "123")

$\square \Rightarrow \circ ?$	1	2	3	0	0	3	0	9	0	2	=	?	1	1	2	$C_R$
ASCII	49	50	51	48	48	51	48	57	48	50	61	63	49	49	50	13

データ応答: 633Hz

実際の回転速度 (パラメータ[P:309]、スレーブデバイスアドレス: "123")

$\circ \Rightarrow \square \checkmark$	1	2	3	1	0	3	0	9	0	6	0	0	6	3	3	0	3	7	$C_R$	
ASCII	49	50	51	49	48	51	48	57	48	54	48	48	48	54	51	51	48	51	55	13

## 9.2.2 例2

### 制御コマンド

ポンプステーションをオンにする (パラメータ [P:010]、スレーブデバイスアドレス: "042")

☐⇒○!	0	4	2	1	0	0	1	0	0	6	1	1	1	1	1	1	0	2	0	C <sub>R</sub>
ASCII	48	52	50	49	48	48	49	48	48	54	49	49	49	49	49	49	48	50	48	13

### 制御コマンド認識

ポンプステーションをオンにする (パラメータ [P:010]、スレーブデバイスアドレス: "042")

☐⇒○!	0	4	2	1	0	0	1	0	0	6	1	1	1	1	1	1	0	2	0	C <sub>R</sub>
ASCII	48	52	50	49	48	48	49	48	48	54	49	49	49	49	49	49	48	50	48	13

## 9.3 有効なデータタイプ

データタイプ	説明	サイズl1~l0	例
0 - boolean_old	ブール値 (偽/真)	06	000000 / 111111
1 - u_integer	正の整数	06	000000~999999
2 - u_real	正の固定小数点	06	001571は15.71に等しい
4 - string	文字列	06	TC_400
6 - boolean_new	ブール値 (偽/真)	01	0 / 1
7 - u_short_int	正の整数	03	000~999
10 - u_expo_new	正の指数値	06	100023
11 - string	文字列	16	BrezelBier&Wurst

## 10 障害

### 10.1 一般

ターボポンプおよび電子駆動ユニットで障害が発生すると、常に警告またはエラーメッセージが表示されます。どちらの場合も、電子駆動ユニットによりエラーコードが出力されます。通常、メッセージは電子駆動ユニットのLEDで表示されます。エラーが発生した場合、ターボポンプと接続された装置がオフになります。事前設定した遅延時間が経過すると、選択したベントモードが作動します。




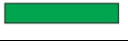






警告	
<b>停電または障害リセット後の自動起動</b>	
電子駆動ユニットの「ポンプステーション」機能は、停電、またはポンプやシステムの停止につながるエラー発生後も動作可能な状態を維持しています。電力の復旧後、または障害のリセット後、ターボポンプは自動的に動作します。	
→ 必要な場合は「ポンプステーション」機能をオフにしてください。	
→ ターボポンプの動作中に高真空側フランジに干渉しないよう安全対策を行ってください。	

### 10.2 LEDで表示される動作

#### 10.2.1 LEDで表示される動作

TCPのフロントパネルの赤のLED（エラー状態）および緑のLED（動作状態）で以下の状態を表示します。

LED	記号	LEDステータス	表示	意味
緑 		オフ	—	無電流
		オン、点滅		ポンプステーションがオフ、回転速度 ≤ 60min <sup>-1</sup>
		オン、反転点滅		ポンプステーションがオン、設定回転速度に未到達
		オン、常時		ポンプステーションがオン、設定回転速度に到達
		オン、点滅		ポンプステーションがオフ、回転速度 > 60min <sup>-1</sup>
赤 	L	オフ	—	障害なし、警告なし
		オン、点滅		警告
		オン、常時		障害

### 10.3 エラーコード

エラー (\*\* Error —— \*\*) が発生した場合は必ず、接続している周辺機器がオフに切り替わります。

→ エラーを取り除き、キー  を押してリセットしてください。

警告 (\* Warning —— \*) は表示されるだけで、コンポーネントはオフになりません。

エラーコード	問題	考えられる原因	解決方法
Err001	回転速度の超過		⇒ Pfeifferサービスセンターに連絡する ⇒ 回転速度f=0の場合のみリセットする
Err002	過電圧	- 電源入力電圧が正しくない	⇒ 電源入力電圧を確認する ⇒ 回転速度f=0の場合のみリセットする ⇒ Pfeifferサービスセンターに連絡する
Err006	起動時間のエラー	- 起動時間のしきい値の設定が低すぎる - リークまたは開放バルブにより、ガスが真空チャンバーに流入 - 起動時間経過後も回転速度スイッチポイントに到達しない	⇒ プロセス条件に合わせて起動時間を調整する ⇒ 真空チャンバーのリークおよび閉バルブを確認する ⇒ バックアップ真空接続を確認する ⇒ 回転速度スイッチポイントを調整する

エラーコード	問題	考えられる原因	解決方法
Err007	オイル不足	- オイルが不足している	⇒ オイルを確認する ⇒ 回転速度f=0の場合のみリセットする ⇒ 5回までリセットできる ⇒ Pfeifferサービスセンターに連絡する
Err015	制御ユニットのグループエラーメッセージ		⇒ 回転速度f=0の状態での電源のオフ/オンを行う ⇒ Pfeifferサービスセンターに連絡する
Err021	電子駆動ユニットがポンプを識別できない	- 特性抵抗が正しくない - ポンプが接続されていない	⇒ 接続を確認する ⇒ Pfeifferサービスセンターに連絡する ⇒ 回転速度f=0の場合のみリセットする
Err037	モーターの最終段または制御エラー		⇒ Pfeifferサービスセンターに連絡する
Err040	メモリ増設エラー		⇒ Pfeifferサービスセンターに連絡する
Err043	内部設定エラー	- パラメータ値が正しく格納されていない	⇒ Pfeifferサービスセンターに連絡する
Err044	電子装置の温度超過	- 冷却不足	⇒ 冷却能力を高める ⇒ 周囲環境を確認する
Err045	モーター温度の保護	- モーターの過熱 - 低速域 (90Hzまで) の起動時間が6分超	⇒ 冷却能力を高める ⇒ 真空側の接続を確認する - リークがないか検査する - 排気口圧力を下げる
Err098	内部通信エラー		⇒ Pfeifferサービスセンターに連絡する
Err621	電子駆動ユニットがポンプを識別できない	- 特性抵抗が正しくない - ポンプが接続されていない	⇒ 接続を確認する ⇒ Pfeifferサービスセンターに連絡する ⇒ 回転速度f=0の場合のみリセットする
Err699	TCPドライブのエラー		⇒ Pfeifferサービスセンターに連絡する
Err777	定常速度が未確認	- 電子駆動ユニットの交換後に定常速度を確認していない	⇒ [P:777]で定常速度を確認する ⇒ 回転速度f=0の場合のみリセットする
Wm007	電圧不足/電源障害	- 電源障害	⇒ 電源を確認する
Wm046	データチャネルのエラー	- パラメータ値のメモリの通信が正常に行われない	⇒ Pfeifferサービスセンターに連絡する
Wm110	圧力計の警告	- 圧力計が故障している - 運転中に電源ケーブルの緩みが発生した	⇒ 圧力計を接続して再起動する ⇒ 圧力計を交換する ⇒ 圧力計を正しく取り付ける

## 11 アクセサリ

名称	TCP 350電子駆動ユニット
電源ケーブル、230V AC、CEE 7/7~C13、3m	P 4564 309 ZA
電源ケーブル、115V AC、NEMA 5-15~C13、3m	P 4564 309 ZE
電源ケーブル、208V AC、NEMA 6-15~C13、3m	P 4564 309 ZF
アダプタケーブル、TCP 350 - 背圧ポンプリレーボックス、M8	PM 061 376 -T
アダプタケーブル、TCP 350 - 背圧ポンプリレーボックス、M12	PM 061 377 -T
接続ケーブル、TCP 350とHiPaceの接続用、2つのM8アクセサリポート付き、3m	PM 061 353 -T
接続ケーブル、TCP 350とHiPaceの接続用、2つのM12アクセサリポート付き、3m	PM 061 356 -T

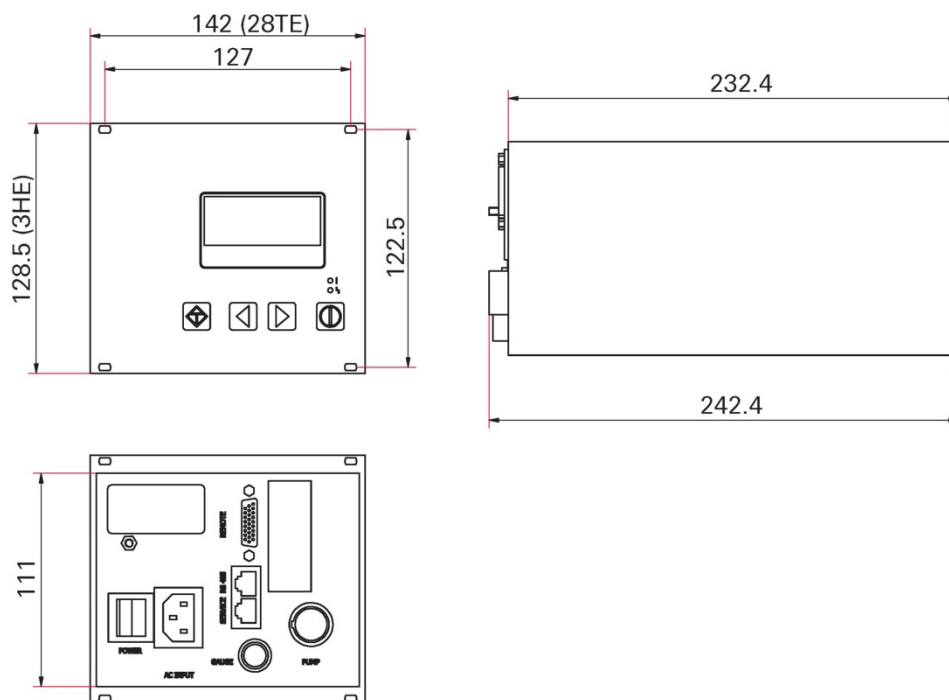


## 12 技術データと寸法

### 12.1 技術データ

パラメータ	TCP 350
周囲温度	5~40°C
保護カテゴリ	IP 20
電源要件：消費電力	420VA
電源要件：電圧（範囲）	95~265V AC
周波数	50/60Hz
重量	2.8kg
Turbo-TCPの最大ケーブル長	110m
インターフェイス	RS-485

### 12.2 寸法





# Declaration of conformity

We hereby declare that the product cited below satisfies all relevant provisions according to the following **EC directives**:

- **Electromagnetic Compatibility 2014/30/EU**
- **Low Voltage 2014/35/EU**

**TCP 350**

Harmonised standards and national standards and specifications which have been applied:

DIN EN 61000-3-2 : 2010  
DIN EN 61000-3-3 : 2009  
DIN EN 61010-1 : 2010  
DIN EN 61326-1 : 2013  
DIN EN 62061 : 2013  
Semi F47-0200  
Semi S2-0706

Signature:

Pfeiffer Vacuum GmbH  
Berliner Straße 43  
35614 Asslar  
Germany

---

(Dr. Ulrich von Hülsen)  
Managing Director

2017-03-31



## 単一サプライヤによる真空ソリューション

Pfeiffer は極めて高い技術力に裏打ちされた革新的なカスタム真空ソリューションに加え、適切なアドバイスと信頼できるサービスを世界中で提供しています。

## 幅広い製品範囲

単品部品から複雑なシステムまで、Pfeiffer はあらゆる製品のポートフォリオを提供する唯一の真空技術サプライヤです。

## 理論と実践に関する高い能力

Pfeiffer のノウハウと多岐にわたるトレーニングの機会をご利用ください。Pfeiffer はお客様の工場レイアウトをサポートし、世界中で第一級の現場サービスを提供しています。

完全な真空ソリューションをお探しですか？  
ぜひ当社にご連絡ください。

Pfeiffer Vacuum GmbH  
Headquarters • Germany  
T +49 6441 802-0  
info@pfeiffer-vacuum.de  
www.pfeiffer-vacuum.com



伯東株式会社

東京本社 : 〒160-8910 東京都新宿区新宿 1-1-13 TEL 03-3225-8938/8939  
関西支店 : 〒664-8555 兵庫県伊丹市宮の前 2-3-18 TEL 072-784-8269  
名古屋支店 : 〒460-0008 愛知県名古屋市中区栄 1-10-21 名古屋御園ビル TEL 052-204-8910  
サービスセンター : 〒259-1146 神奈川県伊勢原市鈴川 42 伊勢原工業団地 TEL 0463-96-2005