

取扱説明書

日本語版

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

TC 80

電子駆動ユニット

PFEIFFER  **VACUUM**

お客様へ

この度はPfeiffer Vacuum社製品をお買い上げいただきありがとうございます。このターボポンプは、優れた性能と操作性により、お客様が支障なく作業できる設計となっています。Pfeiffer Vacuum社の名は、高品質の真空技術、最高クラスの品質を誇る包括的な製品群、そして一流のサービスを表す代名詞となっています。こうした知識・経験を活かして、当社は製品を効率的かつ安全に導入するための様々なスキルを習得してきました。

Pfeiffer Vacuum社の製品は、お客様の業務に支障をきたすことなく使用できるほか、効果的かつスムーズに作業を遂行するうえで役立つソリューションであることを確信しています。

本製品を初めてお使いになる前に、この取扱説明書をお読みください。ご質問やご意見がございましたら、お気軽にinfo@pfeiffer-vacuum.deまでご連絡ください。

Pfeiffer Vacuum社製品の取扱説明書は、当社ホームページの[ダウンロードセンター](#)でご覧いただけます。

免責事項について

この取扱説明書は、お使いの製品のすべてのモデルとその関連モデルについて説明しています。お使いの製品には、本書に記載されているすべての機能が搭載されていない場合があることにご注意ください。Pfeiffer Vacuum社は、予告なしに常に製品を最新の技術水準に合わせて改善しています。オンラインの取扱説明書は、製品に同梱されている印刷された取扱説明書とは異なる場合があることをご理解ください。

また、Pfeiffer Vacuum社は、製品の正しい使用方法に反する使用や、予想される不適切な使用として明確に定義されている使用に起因する損害について、一切の責任・義務を負いません。

著作権について

本書は、Pfeiffer Vacuum社の知的財産であり、本書のすべてのコンテンツは著作権により保護されています。Pfeiffer Vacuum社の書面による事前の許可なく、これらをコピー、変更、複製、出版することはできません。

当社は本書に記載されているテクニカルデータや情報を変更する権利を有します。

目次

1	本書について	7
1.1	はじめに	7
1.2	対象文書	7
1.3	対象読者	7
1.4	表記規則	7
	1.4.1 文章による指示	7
	1.4.2 絵記号の定義	7
	1.4.3 製品に貼られたシール	8
	1.4.4 使用する略語	8
2	安全について	10
2.1	一般的な安全に関するメッセージ	10
2.2	安全に関する指示	10
2.3	安全に関するご注意	12
2.4	製品の使用範囲	12
2.5	正しい使用方法	13
2.6	予想される不適切な使用方法	13
3	製品の説明	14
3.1	製品の識別	14
3.2	製品の特長	14
3.3	機能	14
3.4	梱包内容	14
3.5	コネクタ	15
4	設置	16
4.1	接続図	16
4.2	「X3」コネクタ	18
	4.2.1 電圧供給	19
	4.2.2 入力	19
	4.2.3 出力	20
	4.2.4 RS-485	20
5	インターフェイス	21
5.1	RS-485インターフェイス	21
	5.1.1 接続オプション	21
	5.1.2 RS-485接続によるクロスリンク	22
5.2	RS-485インターフェイスのためのPfeiffer Vacuum社プロトコル	22
	5.2.1 テレグラムフレーム	22
	5.2.2 テレグラムの説明	23
	5.2.3 テレグラムの例1	23
	5.2.4 テレグラムの例2	23
	5.2.5 データタイプ	24
6	パラメータセット	25
6.1	一般情報	25
6.2	制御コマンド	25
6.3	ステータスリクエスト	28
6.4	基準値入力	29
6.5	専用コントローラーの追加パラメータ	30
7	操作	31
7.1	Pfeiffer Vacuum社パラメータセットを使った接続の設定	31
	7.1.1 デジタル入力の設定	31
	7.1.2 デジタル出力の設定	31
	7.1.3 アナログ出力の設定	32
	7.1.4 アクセサリー接続の設定	32

7.1.5	インターフェイスの選択	33
7.2	操作モード	33
7.2.1	ガスタイプに依存した操作	33
7.2.2	消費電力値の設定	34
7.2.3	起動時間	34
7.2.4	回転速度のスイッチポイント	34
7.2.5	回転速度設定モード	35
7.2.6	スタンバイ	36
7.2.7	速度仕様の確認	36
7.2.8	背圧ポンプの動作モード	36
7.2.9	背圧ポンプのスタンバイモード	37
7.2.10	アクセサリ使用時の操作	38
7.2.11	ベントモード	38
7.3	ターボポンプの起動	39
7.4	ターボポンプの停止	39
7.5	動作状態のモニタリング	39
7.5.1	LEDによる動作モード表示	39
7.5.2	温度モニタリング	40
8	リサイクルと処分	41
8.1	処分に関する一般情報	41
8.2	電子駆動ユニットの処分	41
9	障害	42
9.1	一般情報	42
9.2	エラーコード	42
9.3	専用コントローラー操作時の警告／エラーメッセージ	45
10	Pfeiffer Vacuum社のサービスソリューション	46
	適合宣言	48

表のリスト

表1 :	製品に貼られたシール	8
表2 :	本書で使用される略語	9
表3 :	許容周囲条件	13
表4 :	関連モデルの特長	14
表5 :	電子駆動ユニットの接続部の説明	15
表6 :	15ピン接続「X3」の端子レイアウト	19
表7 :	RS-485インターフェイスの特長	21
表8 :	パラメータの説明と意味	25
表9 :	制御コマンド	28
表10 :	ステータスリクエスト	29
表11 :	基準値入力	30
表12 :	専用コントローラー機能のパラメータ	30
表13 :	パラメータ[P:062]と[P:063]の設定	31
表14 :	パラメータ[P:019]と[P:024]の設定	32
表15 :	パラメータ[P:055]の設定	32
表16 :	アクセサリ接続の設定	32
表17 :	パラメータ[P:060]	33
表18 :	パラメータ[P:061]	33
表19 :	ターボポンプ固有の定常回転速度	36
表20 :	背圧ポンプの動作モード	36
表21 :	電子駆動ユニットのLEDの動作と意味	40
表22 :	電子駆動ユニットのエラーメッセージ	44
表23 :	電子駆動ユニットの警告メッセージ	45
表24 :	専用コントローラー使用時の警告／エラーメッセージ	45

図のリスト

図1 :	製品に貼られたシールの位置	8
図2 :	TC 80とLED動作モード表示の接続	14
図3 :	TC 80と接続ケーブルの接続図	17
図4 :	TC 80と接続ケーブルおよびアクセサリーの接続図	17
図5 :	TC 80と外部配線の接続図	18
図6 :	電子駆動ユニットの「X3」を介した接続	21
図7 :	接続ケーブルを使用した「X3」接続によるクロスリンク	22
図8 :	電力特性の模式図、高比重ガス [P:027]=0の例	33
図9 :	回転速度スイッチポイント1が有効の場合	34
図10 :	回転速度スイッチポイント1と2が有効、[P:701]>[P:719]の場合	35
図11 :	回転速度スイッチポイント1と2が有効、[P:701]<[P:719]の場合	35

1 本書について

**重要**

使用前によくお読みください。

今後も参照できるように、この説明書は保管しておいてください。

1.1 はじめに

この取扱説明書は、Pfeiffer Vacuum社のお客様用に作成されたもので、製品の機能に関する説明と、この装置を安全に使用する上で最も重要な情報が記載されています。また、内容は該当するEU指令に従って作成されています。この取扱説明書に記載されているすべての情報には製品開発の最新の状況が反映されています。本書の内容は、お客様が製品に変更を加えない限り有効です。

1.2 対象文書

TC 80	取扱説明書
適合宣言	本取扱説明書の一部

1.3 対象読者

本書は製品を使って以下の作業を行うすべての人を対象としています。

- 輸送
- セットアップ（設置）
- 使用および操作
- 廃止
- メンテナンスおよびクリーニング
- 保管または処分

本書に記載されている作業は、適切な技術的資格を持つ人（エキスパート）、またはPfeiffer Vacuum社から関連する訓練を受けた人のみが行うことができます。

1.4 表記規則

1.4.1 文章による指示

使用方法に関する本書の指示は、それ自体で完結する一般的な構成となっています。必要なアクションは、単一または複数のアクションステップで示されています。

単一のアクションステップ

横向きの黒い三角形は、アクションに必要な単一のステップであることを示します。

- ▶ これが単一のアクションステップの記号です。

複数にわたる一連のアクションステップ

番号をふった箇条書きリストは、アクションに必要なステップが複数あることを示しています。

1. ステップ1
2. ステップ2
3. ...

1.4.2 絵記号の定義

本書において、絵記号は、有益な情報を示す際に使用されています。



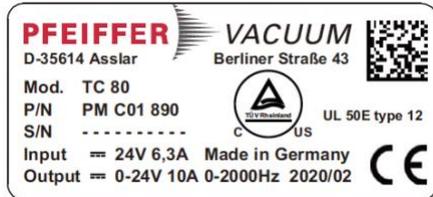
注



ヒント

1.4.3 製品に貼られたシール

ここでは、本製品に貼られている各シールの意味を説明します。



レーティングプレート

レーティングプレートは、電子駆動ユニットの底面にあります。

表1：製品に貼られたシール

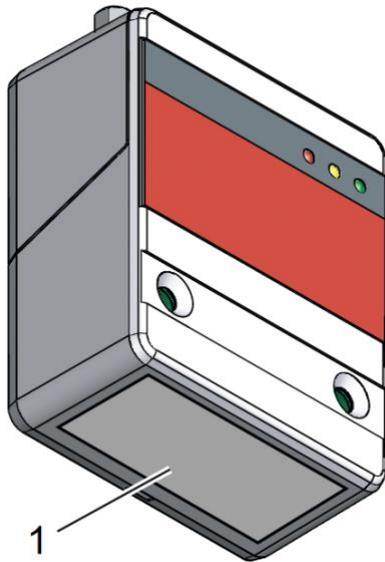


図1：製品に貼られたシールの位置

1 レーティングプレート

1.4.4 使用する略語

略語	本書における意味
AI/AO	アナログ入力/アナログ出力
AIC	アンペア遮断容量
DC	直流
DI/DO	デジタル入力/デジタル出力
F	真空ポンプの回転速度値（周波数、単位：rpmまたはHz）
HPU	ハンディ型コントローラー
I	電流
LED	発光ダイオード
[P:xxx]	電子駆動ユニットの制御パラメータ。角括弧内に3桁の数字が太字で表示されています。大抵の場合、短い説明文と合わせて表示されます。 例：[P:312]ソフトウェアバージョン
P	電力

略語	本書における意味
PE	保護アース
R	電気抵抗
RS-485	非同期シリアルデータ伝送用物理インターフェイスの規格（推奨規格）
t	時間
TC	電子駆動ユニット（ターボコントローラー）
TMS	温度管理システム
U	電圧
X3	電子駆動ユニットの15極D-Sub接続ソケット

表2：本書で使用される略語

2 安全について

2.1 一般的な安全に関するメッセージ

本書では、以下の4つのリスクレベルと1つの情報レベルを考慮しています。

▲ 危険
差し迫った危険 守らないと死亡または重傷につながる切迫した危険が伴う状況を示します。 ▶ 危険な状況を回避するための指示

▲ 警告
差し迫った危険の可能性 守らないと死亡または重傷につながるおそれがある切迫した危険が伴う状況を示します。 ▶ 危険な状況を回避するための指示

▲ 注意
差し迫った危険の可能性 守らないと軽傷につながるおそれがある切迫した危険が伴う状況を示します。 ▶ 危険な状況を回避するための指示

注記
物的損害の危険 人身事故は伴わない行為を強調するために使用されます。 物品の破損を避けるための指示



注、ヒント、例示は、製品または本書に関する重要な情報を示しています。

2.2 安全に関する指示

本書に記載されている安全に関する指示はすべて、低電圧指令2014/35/EUに従って実施されたリスクアセスメントの結果に基づいています。該当する場合は、製品のライフサイクルのすべてのフェーズを考慮しています。

設置時のリスク

▲ 危険
感電による生命への危険 指定されていない、あるいは承認されていない電源パックを使用すると、重傷または死亡事故につながる危険があります。 ▶ 電源パックが、IEC 61010-1、IEC 60950-1およびIEC 62368-1に従い、主電源の入力電圧と出力電圧の間が二重絶縁の要件を満たしていることを確認してください。 ▶ 電源パックがIEC 61010-1、IEC 60950-1およびIEC 62368-1に規定される要件を満たしていることを確認してください。 ▶ 可能な限り、専用の電源パック、または適用される安全規定に一致する電源のみを使用してください。

▲ 危険**感電による生命への危険**

規定の安全超低電圧（IEC 60449およびVDE 0100による）を超える電圧がかかると、絶縁破壊が起こります。通信インターフェイスでの感電による生命への危険があります。

- ▶ バスシステムには適切なデバイスのみを接続してください。

▲ 警告**主電源遮断装置がない場合の生命への危険のリスク**

真空ポンプと電子駆動ユニットには、主電源遮断装置（主電源スイッチ）が装備されていません。

- ▶ SEMI-S2に準拠した主電源遮断装置を設置してください。
- ▶ 定格遮断電流が10,000A以上の回路遮断器を設置してください。

▲ 警告**不適切な設置によるけがのリスク**

安全でない不適切な設置をすると、危険な状況が発生する可能性があります。

- ▶ 独自の判断で装置の改造や変更は行わないでください。
- ▶ システムに緊急停止用の安全回路が組み込まれていることを確認してください。

障害が発生した場合のリスク**▲ 警告****停電やトラブルシューティング後に部品が動いてけがをするリスク**

電子駆動ユニットの「ポンプステーション」機能は、停電やエラーが発生して真空ポンプやシステムが停止した後も有効です。電源の回復時や障害の確認後には、真空ポンプが自動的に起動します。回転部品の動作範囲に指や手が入ると、けがをするおそれがあります。

- ▶ 電源接続は、いつでも切断できるように、すぐに手が届く状態にしておいてください。
- ▶ 嵌合プラグやブリッジがある場合は、自動起動の原因となるため、主電源が回復する前に電子駆動ユニットから取り外してください。
- ▶ 「ポンプステーション」機能（パラメータ[P:010]）を使ってポンプをオフにします。

▲ 警告**メンテナンス／修理中の感電による生命の危険**

装置が完全に通電していない状態になるのは、電源プラグが外され、真空ポンプが静止しているときのみです。通電しているコンポーネントに接触すると、感電して命を落とす危険があります。

- ▶ 作業前に必ず電源を切ってください。
- ▶ 真空ポンプが停止（回転速度=0）するまで待ってください。
- ▶ すべての接続ケーブルを外してください。
- ▶ 製品から主電源プラグを外してください。
- ▶ 誤ってスイッチが入らないようにしてください。

処分時のリスク

警告

有害物質で汚染されたコンポーネントや装置からの中毒による健康被害

有毒のプロセス媒体により、製品やその部品が汚染されます。メンテナンス作業中は、これらの毒物に触れることで健康を害するおそれがあります。有害物質の不法投棄は環境破壊の原因となります。

- ▶ 適切な安全対策を講じて、有害なプロセス媒体による健康被害や環境汚染を防止してください。
- ▶ 汚染された部品を除染してからメンテナンス作業を行ってください。
- ▶ 保護具を着用してください。

2.3 安全に関するご注意



潜在的な危険に関する情報提供の義務

製品の所有者または使用者は、作業を行う全員に対し、本製品に関連する危険について周知してください。

製品の設置、操作、またはメンテナンスを行う全員が、本書の安全に関する項目を読んで理解し、指示に従ってください。



製品の改造による適合性の違反

使用者が製品に変更を加えたり、他の装置を取り付けたりした場合は、製造者の適合宣言は無効になります。

- システムへの設置後、試運転を行う前に、作業責任者は関連する欧州指令に照らし合わせてシステム全体の適合性をチェックし、再評価してください。

製品を取り扱う際の一般的な安全に関する注意

- ▶ 電源パックは、該当する安全規格に適合したものを使用してください。
- ▶ 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。
- ▶ すべての安全措置が順守されていることを定期的に確認してください。
- ▶ 推奨事項：保護クラスIIIのアース導線（PE）に確実に接続してください。
- ▶ 操作中は接続されたプラグを抜かないでください。
- ▶ リード線やケーブルが高温（70℃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。
- ▶ 独自の判断で装置の改造や変更は行わないでください。
- ▶ 他の環境での設置や操作を行う前に、ユニットの保護クラスを確認してください。
- ▶ 保護クラスを順守するため、シールプラグを正しく装着してください。
- ▶ 電子駆動ユニットの電源は、ターボポンプの主電源を遮断し、すべてが完全に停止してから切断してください。

2.4 製品の使用範囲

設置場所	雨風から保護されていること（屋内空間）
空気圧	750hPa～1060hPa
設置高度	5000m以下
相対湿度	100%以下
保護クラス（IEC 61010に準拠）	III
汚染度（IEC 61010に準拠）	2
過電圧カテゴリ	II

許容保護等級	IP54 UL 50Eに準拠したタイプ12
周囲温度	+5°C~+50°C

表3：許容周囲条件

**周囲の環境に関する注意事項**

許容周囲温度条件は、ターボポンプの冷却方法に応じて、最大許容背圧または最大ガス流量でのポンプの運転に適用されます。ターボポンプは温度監視を冗長化した本質安全構造です。

- 背圧やガス流量を低下させると、より高い周囲温度でのターボポンプの運転が可能になります。
- ターボポンプが最大許容動作温度を超えた場合は、まず電子駆動ユニットが自動的に駆動力を下げ、次に必要に応じてスイッチをオフにします。

2.5 正しい使用方法

- 電子駆動ユニットは、Pfeiffer Vacuum社のターボポンプとそのアクセサリーの操作にのみ使用できます。

2.6 予想される不適切な使用方法

製品の不適切な使用により生じた損害については、Pfeiffer Vacuum社は一切の責任を負いません。また、すべての保証が無効になります。意図的であるか否かにかかわらず、製品の目的に反する使用は、特に以下の場合、誤った使用とみなされます。

- IEC 61010またはIEC 60950の規定に準拠していない電源への接続
- 異常に高い照射熱がある場所での運転
- 電離放射線がある場所での使用
- 爆発の危険性がある場所での運転
- 本書に記載されていないアクセサリーやスペアパーツの使用

3 製品の説明

3.1 製品の識別

- ▶ Pfeiffer Vacuum社にお問い合わせの際は、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。
- ▶ 認証については、製品に貼られたテストシール、または www.certipedia.com で企業ID番号 000021320によりご確認ください。

3.2 製品の特長

電子駆動ユニットTC 80は、ターボポンプの常設コンポーネントです。電子駆動ユニットの目的は、ターボポンプ全体の駆動、監視、制御を行うことです。

特長	TC 80
接続電圧TC	24V DC±10%
接続パネル	標準 (X3)
ターボポンプ	HiPace 10 Neo HiPace 30 Neo HiPace 80 Neo

表4：関連モデルの特長

3.3 機能

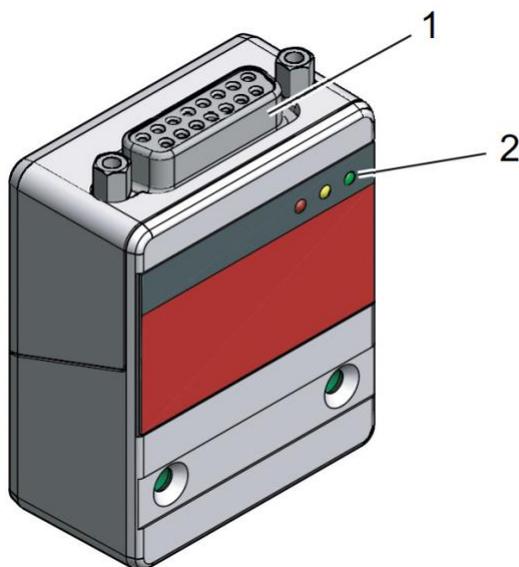


図2：TC 80とLED動作モード表示の接続

- 1 多機能接続「X3」
- 2 LED動作モード表示

3.4 梱包内容

- ターボポンプ一体型TC 80
- 取扱説明書

3.5 コネクタ

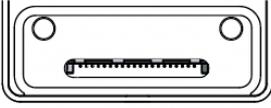
	X3 リモートコントロールの接続／設定用、およびPfeiffer Vacuum社サービス作業用の15ピンD-Subソケット。
	電子駆動ユニットの背面にある、ターボポンプ接続用のデバイスソケット。

表5：電子駆動ユニットの接続部の説明

4 設置

4.1 接続図

⚠ 危険

感電による生命への危険

指定されていない、あるいは承認されていない電源パックを使用すると、重傷または死亡事故につながる危険があります。

- ▶ 電源パックが、IEC 61010-1、IEC 60950-1およびIEC 62368-1に従い、主電源の入力電圧と出力電圧の間が二重絶縁の要件を満たしていることを確認してください。
- ▶ 電源パックがIEC 61010-1、IEC 60950-1およびIEC 62368-1に規定される要件を満たしていることを確認してください。
- ▶ 可能な限り、専用の電源パック、または適用される安全規定に一致する電源のみを使用してください。

⚠ 危険

感電による生命への危険

規定の安全超低電圧（IEC 60449およびVDE 0100による）を超える電圧がかかると、絶縁破壊が起こりません。通信インターフェイスでの感電による生命への危険があります。

- ▶ バスシステムには適切なデバイスのみを接続してください。

⚠ 警告

主電源遮断装置がない場合の生命への危険のリスク

真空ポンプと電子駆動ユニットには、主電源遮断装置（主電源スイッチ）が装備されていません。

- ▶ SEMI-S2に準拠した主電源遮断装置を設置してください。
- ▶ 定格遮断電流が10,000A以上の回路遮断器を設置してください。

⚠ 警告

不適切な設置によるけがのリスク

安全でない不適切な設置をすると、危険な状況が発生する可能性があります。

- ▶ 独自の判断で装置の改造や変更は行わないでください。
- ▶ システムに緊急停止用の安全回路が組み込まれていることを確認してください。



X3での接触荷重

1. ロジック入力の接触荷重は最大6mAです。
2. ロジック出力の接触荷重は最大50mAです。
3. アクセサリー出力の接触荷重は最大700mAです。
4. すべての接続の荷重の合計が700mAを超えないようにしてください。

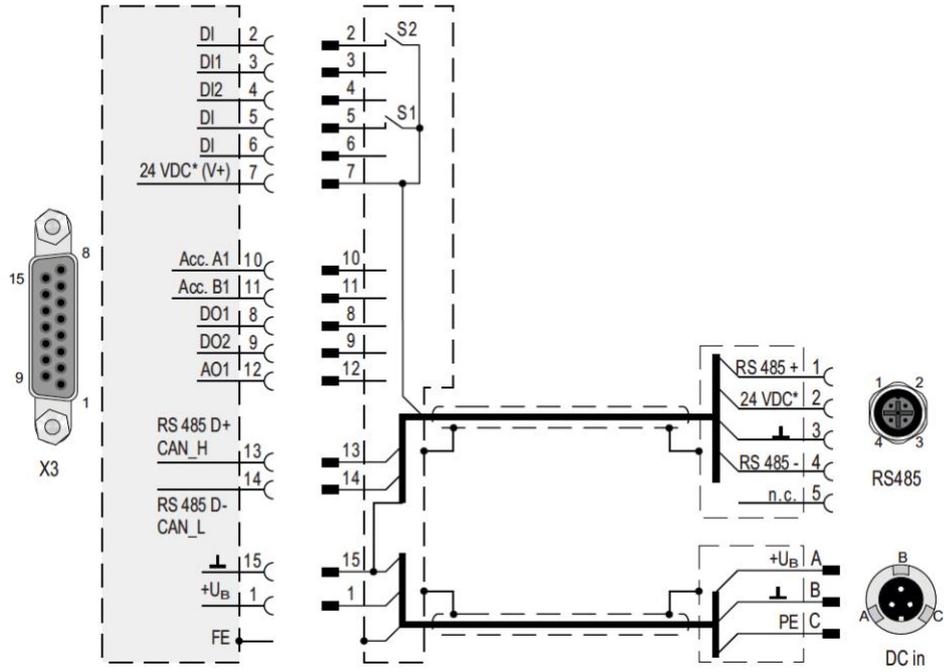


図3 : TC 80と接続ケーブルの接続図

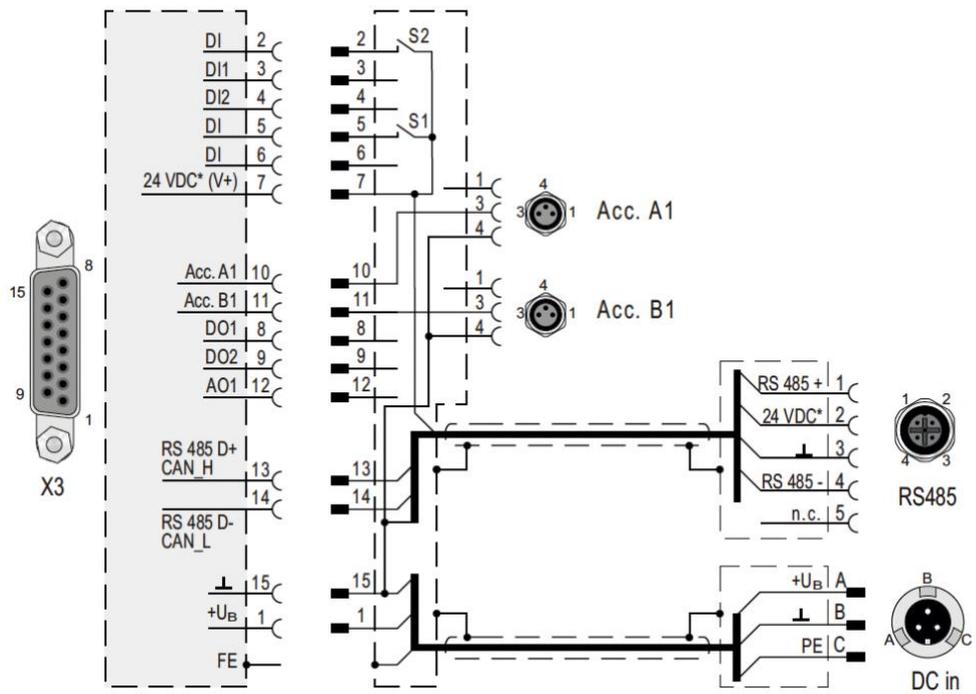


図4 : TC 80と接続ケーブルおよびアクセサリの接続図

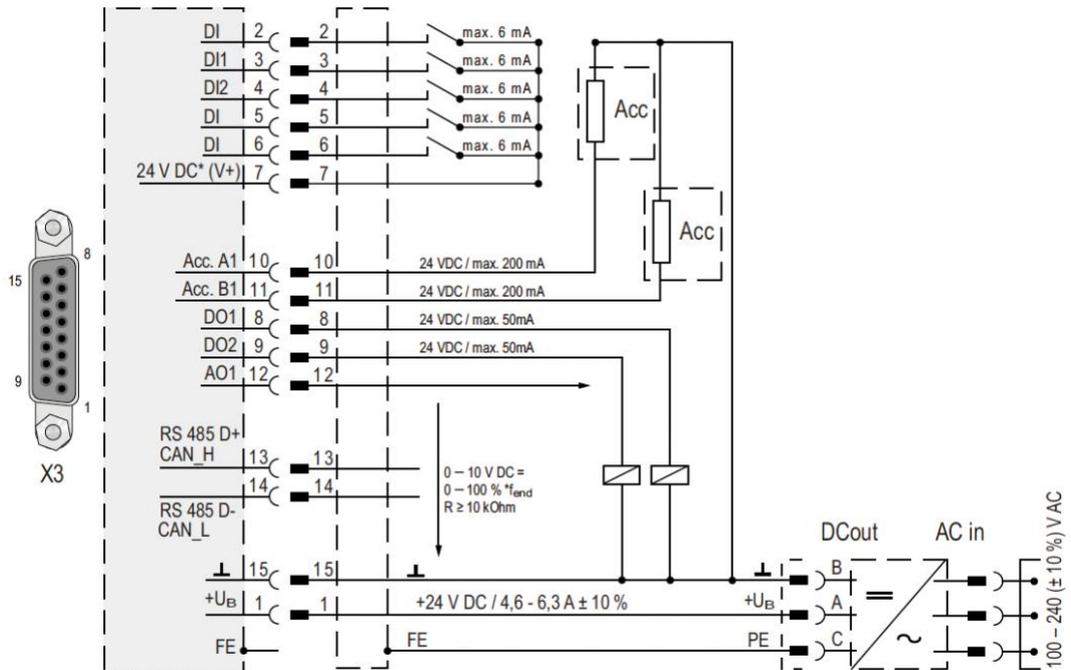


図5：TC 80と外部配線の接続図

4.2 「X3」コネクタ

注記

電子機器の物的損害

電圧が供給されている状態で「X3」プラグ&ソケット接続を切り離すと、電子部品が破壊される可能性があります。

- ▶ 「X3」接続プラグを取り外す前に、必ず電圧供給を遮断してください。
- ▶ 電源パックのスイッチを切ります。
- ▶ 電源パックの電源を切った後、残留電圧が完全になくなるまで待ってから、プラグ&ソケット接続を切り離してください。

「X3」と表示されたsub-D接続（15ピン）によって、リモートで電子駆動ユニットを操作することができます。電子駆動ユニットの工場出荷時の設定は以下の通りです。Pfeiffer Vacuum社パラメータセットで設定できます。

- ▶ 遮蔽プラグと遮蔽ケーブルを使用します。

ピン	割り当て	説明、工場出荷時設定
1	+24V DC入力	電子駆動ユニットの電圧供給
2	DIリモート優先	「X3」インターフェイスによる操作（オープン：オフ、V+：設定、他のデジタル入力よりも優先される）
3	DI1	ベントの有効化（オープン：オフ、V+：オン）
4	DI2	ヒーター（オープン：オフ、V+：オン）
5	DIポンプステーション	オープン：オフ、V+：オンと障害確認
6	DIスタンバイ DI障害確認	スタンバイ回転速度（オープン：オフ、V+：オン） 障害確認：V+パルス（500～2000ms）
7	+24V DC* 出力（V+）	全デジタル入力の基準電圧
8	DO1	GND：なし、V+：あり（ $I_{max}=50\text{mA}/24\text{V}$ ）
9	DO2	GND：なし、V+：あり（ $I_{max}=50\text{mA}/24\text{V}$ ）
10	アクセサリ出力A1	オープン：オフ、V+：オン
11	アクセサリ出力B1	オープン：オフ、V+：オン
12	AO1	実際の速度。DC0～10Vは0～100%に対応： $R_L > 10\text{k}\Omega$
13	RS-485 CAN_H	D+
14	RS-485 CAN_L	D-
15	アース（GND）	電圧供給の接地、すべてのデジタル入出力の基準接地

表6：15ピン接続「X3」の端子レイアウト

4.2.1 電圧供給

+24V DC入力／ピン1

「X3」への電氣的接続は、Pfeiffer Vacuum社アクセサリの接続ケーブルを使用するか、お客様自身でピン1とピン15を使って行います。

+24V DC* 出力／ピン7

ピン7に+24V DCを接続すると（アクティブハイ）、入力2～6が有効になります。また、外部のPLCで有効化することもできます。「PLCハイレベル」では機能が有効になり、「PLCローレベル」では機能が無効になります。

- PLCハイレベル：+13V～+33V
- PLCローレベル：-33V～+7V
- R_i ：7k Ω
- $I_{max} < 200\text{mA}$ （RS-485がある場合）

4.2.2 入力

「X3」接続のデジタル入力を用いて、電子駆動ユニットの様々な機能を切り替えます。DI1～DI2の入力は、工場出荷時に機能が割り当てられています。RS-485インターフェイスとPfeiffer Vacuum社パラメータセットで設定できます。

DIリモート優先／ピン2

V+： 「X3」接続による操作は、他のすべてのデジタル入力よりも優先されます。
オープン： リモート優先無効

DI1（ベントリリース）／ピン3

V+： ベントの有効化（ベントモードに応じたベント）
オープン： ベントブロック（ベントが発生しない）

DI2（ヒーター）／ピン4

V+： ヒーターオン
オープン： ヒーターオフ

DIポンプステーション／ピン5

ターボポンプの起動と、接続されているポンプステーションコンポーネントの制御（背圧ポンプ、ベントバルブ、空気冷却など）。原因に対処すると、保留中のエラーメッセージがリセットされます。

V+ : エラーの確認とポンプステーションのオン
オープン : ポンプステーションオフ

DIスタンバイ障害確認／ピン6

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速度<定常回転速度で動作します。工場出荷時の設定および推奨動作は、定常回転速度の66.7%です。

V+ : スタンバイ起動
V+ : 保留中のエラーメッセージは、原因に対処した後、500~2000msのパルスでリセットされます。
オープン : スタンバイオフ、定常回転速度での動作

4.2.3 出力

「X3」接続のデジタル出力の最大負荷限度は、1出力あたり24V/50mAです。以下に記載されているすべての出力は、RS-485インターフェイスを介してPfeiffer Vacuum社のパラメータセットで設定可能です（説明は「工場出荷時の設定」を参照）。

DO1（回転速度スイッチポイントに到達）／ピン8

アクティブハイ : 回転速度スイッチポイントに到達した後、回転速度スイッチポイント1の出荷時設定は、定常回転速度の80%です。これは例えば、「ターボポンプ運転準備完了」のメッセージに使用できます。

DO2（エラーなし）／ピン9

電源電圧が接続されている場合、デジタル出力DO2は持続的に24V DCを出力し、これは「エラーなし」を意味します。**アクティブロー :** エラー時（グループエラーメッセージ）。

アクセサリ出力／ピン10、ピン11

アクセサリ出力の最大負荷限度は、24V/200mAです。専用コントローラー、PCでのアクセサリ入出力に追加機能を割り当てることができます。

工場出荷時の設定

- アクセサリ出力A1 : 接続された空気冷却の制御。
- アクセサリ出力B1 : 入力DI1によるベントリリースに応じた、接続ベントバルブの制御。

AO1アナログ出力0~10V DC／ピン12

アナログ出力（負荷 $R \geq 10k\Omega$ ）で、速度比例電圧（0~10V DC、0~100% $\times f_{Nominal}$ に相当）を取り出すことができます。専用コントローラー、PCでのアナログ出力に追加機能（オプションで電流/電力）を割り当てることができます。

4.2.4 RS-485

ピン13とピン14

電子駆動ユニットのD-sub接続（ピン13とピン14）を介して、Pfeiffer Vacuum社の専用コントローラーまたは外部PCに接続することができます。

5 インターフェイス

5.1 RS-485インターフェイス

⚠ 危険

感電による生命への危険

規定の安全超低電圧（IEC 60449およびVDE 0100による）を超える電圧がかかると、絶縁破壊が起こります。通信インターフェイスでの感電による生命への危険があります。

▶ バスシステムには適切なデバイスのみを接続してください。

「RS-485」の表示があるインターフェイスは、Pfeiffer Vacuum社の専用コントローラーまたは外部コンピューターを接続するためのものです。接続は電氣的に安全であり、電子駆動ユニットの最大供給電圧から絶縁されています。電気接続部は内部で光学的にデカップリングされています。

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
データワード長	8ビット
パリティ	なし（パリティなし）
スタートビット	1
ストップビット	1

表7：RS-485インターフェイスの特長

5.1.1 接続オプション

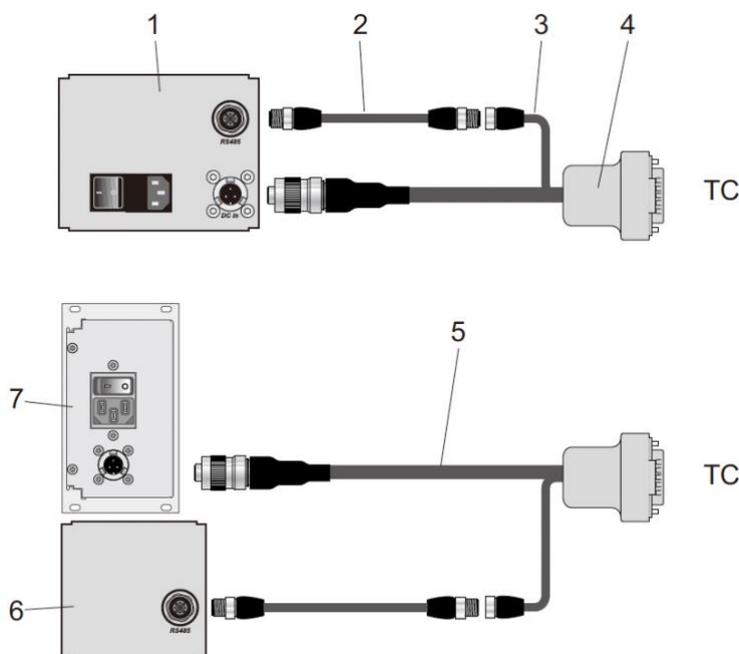


図6：電子駆動ユニットの「X3」を介した接続

- 1 電源パック内蔵の専用コントローラー
- 2 M12⇄M12延長ケーブル
- 3 RS-485インターフェイス接続
- 4 接続ケーブル
- 5 DC in接続
- 6 専用コントローラー
- 7 TPS電源パック

表示/制御ユニットの接続

- ▶ 接続ケーブルは、制御ユニットに付属しているもの、またはアクセサリプログラムにあるものを使用してください。
- ▶ RS-485インターフェイスには、外部制御ユニットを1台接続できます。
- ▶ USB/RS-485コンバータを介して、USBインターフェイス（PC）を接続できます。

5.1.2 RS-485接続によるクロスリンク

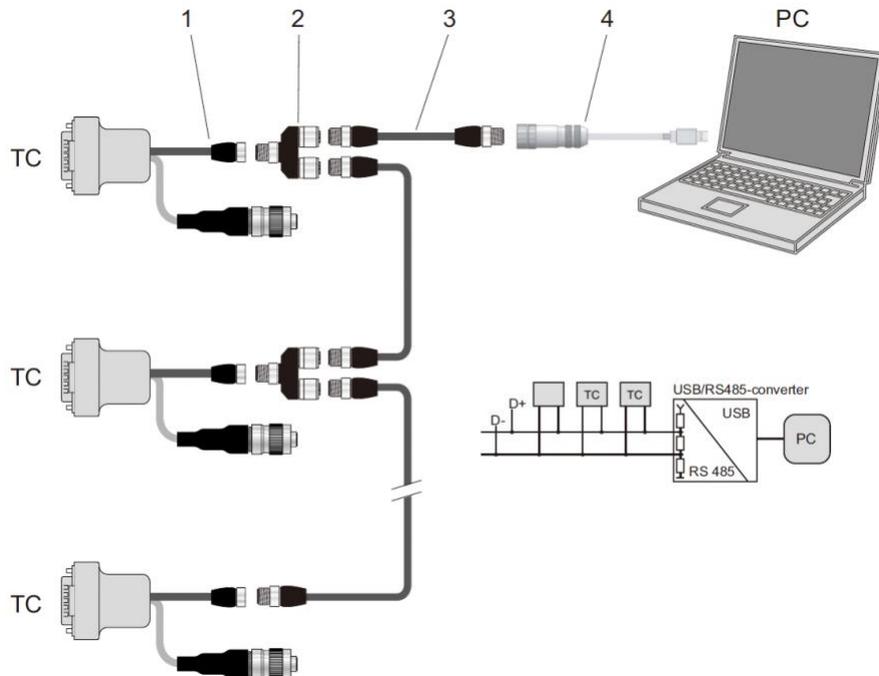


図7：接続ケーブルを使用した「X3」接続によるクロスリンク

- 1 RS-485接続ケーブル
- 2 RS-485用Yコネクタ
- 3 M12⇔M12延長ケーブル
- 4 USB/RS-485コンバータ

RS-485バスとしてのネットワーク形成

電子駆動ユニットのグループアドレスは967です。

1. RS-485インターフェイスの仕様に従ってデバイスを設置してください。
2. バスに接続されているすべてのデバイスに異なるRS-485デバイスアドレスが割り振られていることを確認してください[P:797]。
3. すべてのデバイスをRS-485 D+とRS-485 D-でバスに接続します。

5.2 RS-485インターフェイスのPfeiffer Vacuum社プロトコル

5.2.1 テレグラムフレーム

Pfeiffer Vacuum社プロトコルのテレグラムフレームは、テレグラムの終結文字 C_R を除いて、ASCIIコード文字[32 ; 127]のみで構成されています。基本的には、マスター （PCなど）がテレグラムを送信し、スレーブ （電子駆動ユニットやゲージなど）がそれに応答します。

a2	a1	a0	*	0	n2	n1	n0	l1	l0	dn	...	d0	c2	c1	c0	C_R
a2 - a0				スレーブ用ユニットアドレス												
*				テレグラムの説明に従ったアクション <ul style="list-style-type: none"> ● ユニットの個別アドレス [「001」; 「255」] ● すべての同一ユニットのグループアドレス「9xx」（応答なし） ● バス上の全ユニットのグローバルアドレス「000」（応答なし） 												
n2 - n0				Pfeiffer Vacuum社パラメータの番号												

l1 - l0	データ長dn~d0
dn - d0	それぞれのデータタイプのデータ (24ページの「データタイプ」の章を参照)。
c2 - c0	チェックサム (セルa2~d0のASCII値の合計) モジュール256
CR	キャリッジリターン (ASCII 13)

5.2.2 テレグラムの説明

データクエリ ☐ → ○?

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

制御コマンド ☐ → ○!

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

データ応答/制御コマンド了解 ○ → ☐

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

エラーメッセージ ○ --> ☐

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

- NO_DEF パラメータ番号n2~n0が存在しない
- _RANGE データdn~d0が許容範囲外
- _LOGIC 論理的アクセスエラー

5.2.3 テレグラムの例1

データクエリ

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

☐ → ○?	1	2	3	0	0	3	0	9	0	2	=	?	1	1	2	CR
ASCII	49	50	51	48	48	51	48	57	48	50	61	63	49	49	50	13

データ応答: 633Hz

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

○ → ☐	1	2	3	1	0	3	0	9	0	6	0	0	0	6	3	3	0	3	7	CR
ASCII	49	50	51	49	48	51	48	57	48	54	48	48	48	54	51	51	48	51	55	13

5.2.4 テレグラムの例2

制御コマンド

ポンプステーションのスイッチオン (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	CR
ASCII	48	52	50	49	48	48	49	48	48	54	49	49	49	49	49	49	48	50	48	13

制御コマンド了解

ポンプステーションのスイッチオン (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	CR
ASCII	48	52	50	49	48	48	49	48	48	54	49	49	49	49	49	49	48	50	48	13

5.2.5 データタイプ

番号	データタイプ	説明	長さ I1 - I0	例
0	boolean_old	論理的な値 (偽/真)	06	000000は偽に相当します。 111111は真に相当します。
1	u_integer	正の整数	06	000000~999999
2	u_real	正の固定小数点数	06	001571は 15.71に相当します。
3	u_expo	正の指数	06	1.2E-2は、 1.2×10^{-2} に相当します。 005E8は、 5×10^8 に 相当します。
4	string	6文字で構成される任意の文字 列。32~127のASCIIコード	06	TC_110、TM_700
6	boolean_new	論理値 (偽/真)	01	0 は偽に相当します。 1 は真に相当します。
7	u_short_int	正の整数	03	000~999
10	u_expo_new	正の指数。最後の2桁の数字は、 20を差し引いた値が指数になりま す。	06	100023は、 1.0×10^3 に 相当します。 100000は、 1.0×10^{-20} に相当します。
11	string16	16文字で構成される任意の文字 列。32~127のASCIIコード	16	this-is-an-example
12	string8	8文字で構成される任意の文字 列。32~127のASCIIコード	08	Example

6 パラメータセット

6.1 一般情報

重要な設定や機能に関わる変数は、パラメータとして電子駆動ユニットに工場プログラムされています。各パラメータは3桁の数字と説明で構成されています。パラメータは、Pfeiffer Vacuum社表示/制御パネルを介して、またはPfeiffer Vacuum社プロトコルを使用してRS-485経由で外部から使用できます。

真空ポンプは、工場出荷時に事前設定されたパラメータにより標準モードで起動します。

	<p>不揮発性データストレージ</p> <p>電源をオフにしたとき、または予期しない電圧低下があった場合でも、パラメータと稼働時間は電子機器に保存されます。</p>
---	--

#	パラメータの3桁の数字
表示	パラメータの説明の表示
説明	パラメータの簡単な説明
機能	パラメータの機能説明
データタイプ	Pfeiffer Vacuum社のプロトコルで使用するためのパラメータのフォーマットの種類
アクセスタイプ	R (読み込み) : 読み込みアクセス、W (書き込み) : 書き込みアクセス
単位	表記された変数の物理的単位
最小/最大	値を入力する際の許容限度値
デフォルト	工場出荷時の事前設定 (一部ポンプ固有)
	パラメータは、電子駆動ユニットに継続的に保存できます。

表8: パラメータの説明と意味

6.2 制御コマンド

#	表示	説明	機能	データタイプ	アクセスタイプ	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	✓
002	Standby	スタンバイ	0=オフ 1=オン	0	RW		0	1	0	✓
004	RUTimeCtrl	起動時間の監視	0=オフ 1=オン	0	RW		0	1	1	✓
009	ErrorAckn	障害確認	1=障害確認	0	W		1	1		
010	PumpgStatn	ポンプステーション	0=オフ 1=オンおよび障害確認	0	RW		0	1	0	✓
012	EnableVent	ベント有効化	0=無効 1=有効	0	RW		0	1	1	✓
017	CfgSpdSwPt	回転速度スイッチポイントの設定	0=回転速度スイッチポイント1 1=回転速度スイッチポイント1と2	7	RW		0	1	0	✓

#	表示	説明	機能	データ タイプ	アクセス タイプ	単位	最小	最大	デフォ ルト	
019	Cfg DO2	出力DO2の 設定	0=回転速度スイッチポイント に到達 1=エラーなし 2=エラー 3=警告 4=エラーおよび/または警告 5=設定回転速度に到達 6=ポンプオン 7=ポンプ加速 8=ポンプ減速 9=常に「0」 10=常に「1」 11=リモート優先有効 12=ヒーター 13=背圧ポンプ 14=シーリングガス 15=ポンプステーション 16=ポンプの回転 17=ポンプ停止 19=圧カスイッチポイント1 未到達 20=圧カスイッチポイント2 未到達 21=背圧バルブ、遅延 22=背圧ポンプスタンバイ	7	RW		0	22	1	
023	MotorPump	モーターポンプ	0=オフ 1=オン	0	RW		0	1	1	
024	Cfg DO1	出力DO1の 設定	機能、[P:019]参照	7	RW		0	22	0	
025	OpMode BKP	バックポンプ の動作モード	0=連続運転 1=間欠運転 2=起動遅延 3=断続運転遅延	7	RW		0	3	0	
026	SpdSetMode	回転速度設定 モード	0=オフ 1=オン	7	RW		0	1	0	
027	GasMode	ガスモード	0=高比重ガス 1=低比重ガス 2=ヘリウム	7	RW		0	2	0	
030	VentMode	ベント モード	0=ベント遅延 1=ベントなし 2=ダイレクトベント	7	RW		0	2	2	

#	表示	説明	機能	データ タイプ	アクセス タイプ	単位	最小	最大	デフォ ルト	
035	Cfg Acc A1	アクセサリ 接続A1の設定	0=ファン（連続運転） 1=ベントバルブ、電流なし で閉鎖 2=加熱 3=背圧ポンプ 4=ファン（温度制御） 5=シーリングガス 6=常に「0」 7=常に「1」 8=停電時のベントユニット 12=第2ベントバルブ 13=機能なし	7	RW		0	13	0	
036	Cfg Acc B1	アクセサリ 接続B1の設定	機能、[P:035]参照	7	RW		0	13	1	
041	Press1HVen	内蔵HVセ ンサーリ リース（IKT のみ）	0=オフ 1=オン 2=オン、回転速度スイッチ ポイントに到達 3=オン、圧カスイッチポイ ント未到達	7	RW		0	3	2	
050	SealingGas	シーリング ガス	0=オフ 1=オン	0	RW		0	1	0	
055	Cfg AO1	出力AO1の 設定	0=実際の回転速度 1=出力 2=電流 3=常に0V 4=常に10V 6=圧力値1 7=圧力値2 8=背圧制御	7	RW		0	8	0	
058	TmpMgtMode	温度管理の 設定	0=ポンプハウジングの温度 ≤60℃ 1=ポンプハウジングの温度 ≤80℃ 2=電力特性 [P:027]	7	RW		0	2	0	
060	CtrlVialnt	インターフェ イスによる操 作	1=リモート 2=RS-485 4=P.V.can 255=インターフェイス選択 のロックを解除	7	RW		1	255	2	
061	IntSelLckd	インターフェ イスの選択を ロック	0=オフ 1=オン	0	RW		0	1	0	

#	表示	説明	機能	データ タイプ	アクセス タイプ	単位	最小	最大	デフォ ルト	
062	Cfg DI1	入力DI1の設定	設定≠[P:063] 0=無効 1=ベント有効化 2=加熱 3=シーリングガス 4=起動時間の監視 5=回転速度設定モード 6=モーター 7=HVセンサー1有効化	7	RW		0	7	1	✓
063	Cfg DI2	入力DI2の設定	機能、[P:062]参照 設定≠[P:062]	7	RW		0	7	2	✓
068	Cfg Acc C1	アクセサリ 接続C1の設定	機能、[P:035]参照	7	RW		0	13	0	✓
069	Cfg Acc D1	アクセサリ 接続D1の設定	機能、[P:035]参照	7	RW		0	13	0	✓

表9：制御コマンド

6.3 ステータスリクエスト

#	表示	説明	機能	データ タイプ	アクセス タイプ	単位	最小	最大	デフォ ルト	
300	RemotePrio	リモート優先	0=いいえ 1=はい	0	R		0	1		
302	SpdSwPtAtt	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		4	R					
304	OvTempElec	駆動電子機器の過熱	0=いいえ 1=はい	0	R		0	1		
305	OvTempPump	ポンプの過熱	0=いいえ 1=はい	0	R		0	1		
306	SetSpdAtt	設定回転速度に到達	0=いいえ 1=はい	0	R		0	1		
307	PumpAccel	ポンプ加速	0=いいえ 1=はい	0	R		0	1		
308	SetRotSpd	設定回転速度 (Hz)		1	R	Hz	0	999999		
309	ActualSpd	実際の回転速度 (Hz)		1	R	Hz	0	999999		
310	DrvCurrent	駆動電流		2	R	A	0	9999.99		
311	OpHrsPump	ポンプの稼働時間		1	R	h	0	65535		✓
312	Fw version	駆動電子機器のソフトウェアバージョン		4	R					
313	DrvVoltage	駆動電圧		2	R	V	0	9999.99		
314	OpHrsElec	駆動電子機器の稼働時間		1	R	h	0	65535		✓
315	Nominal Spd	定常回転速度 (Hz)		1	R	Hz	0	999999		
316	DrvPower	駆動力		1	R	W	0	999999		

#	表示	説明	機能	データタイプ	アクセスタイプ	単位	最小	最大	デフォルト	☑
319	PumpCycles	ポンプサイクル		1	R		0	65535		✓
324	TmpPwrStg	温度電力ステージ		1	R	°C	0	999999		
326	TempElec	電子機器の温度		1	R	°C	0	999999		
330	TempPmpBot	ポンプ下部の温度		1	R	°C	0	999999		
336	AccelDecel	加速/減速		1	R	rpm/s	0	999999		
349	ElecName	電子駆動ユニットの名称		4	R					
354	HW Version	駆動電子機器のハードウェアバージョン		4	R					
355	Serial No	シリアルナンバー		11	R					
360	ErrHist1	エラーコード履歴、アイテム1		4	R					✓
361	ErrHist2	エラーコード履歴、アイテム2		4	R					✓
362	ErrHist3	エラーコード履歴、アイテム3		4	R					✓
363	ErrHist4	エラーコード履歴、アイテム4		4	R					✓
364	ErrHist5	エラーコード履歴、アイテム5		4	R					✓
365	ErrHist6	エラーコード履歴、アイテム6		4	R					✓
366	ErrHist7	エラーコード履歴、アイテム7		4	R					✓
367	ErrHist8	エラーコード履歴、アイテム8		4	R					✓
368	ErrHist9	エラーコード履歴、アイテム9		4	R					✓
369	ErrHist10	エラーコード履歴、アイテム10		4	R					✓
384	TempRotor	ローター温度		1	R	°C	0	999999		
396	AddID	ポンプID		1	R					
397	SetRotSpd	設定回転速度 (rpm)		1	R	rpm	0	999999		
398	ActualSpd	実際の回転速度 (rpm)		1	R	rpm	0	999999		
399	NominalSpd	定常回転速度 (rpm)		1	R	rpm	0	999999		

表10: ステータスリクエスト

6.4 基準値入力

#	表示	説明	機能	データタイプ	アクセスタイプ	単位	最小	最大	デフォルト	☑
700	RUTimeSVal	起動時間の設定		1	RW	分	1	120	8	✓
701	SpdSwPt1	回転速度スイッチポイント1		1	RW	%	50	97	80	✓
707	SpdSVal	回転速度設定モードのセットポイント		2	RW	%	20	100	65	✓
708	PwrSVal	消費電力値の設定		7	RW	%	10	100	100 ¹⁾	✓
710	Swoff BKP	断続運転時のバックアップポンプのスイッチオフしきい値		1	RW	W	0	1000	0	✓
711	SwOn BKP	断続運転時のバックアップポンプのスイッチオンしきい値		1	RW	W	0	1000	0	✓
717	StdbysVal	スタンバイ運転時の回転速度設定値		2	RW	%	20	100	66.7	✓
719	SpdSwPt2	回転速度スイッチポイント2		1	RW	%	5	97	20	✓

1) ポンプの種類による

#	表示	説明	機能	データタイプ	アクセスタイプ	単位	最小	最大	デフォルト	
720	VentSpd	ベント遅延時のベント回転速度		7	RW	%	40	98	50	✓
721	VentTime	ベント遅延時のベント時間		1	RW	s	6	3600	3600	✓
726	mxPwrOutTm	電力バックアップモードにおける出力電圧の最大時間		1	RW	s	1	255	10	✓
728	fanOnTemp	温度制御モードでのファンの起動温度		1	RW	°C	6	75	45	✓
730	PrsSwPt 1	圧カスイッチポイント1		10	RW	hPa			1000	✓
732	PrsSwPt 2	圧カスイッチポイント2		10	RW	hPa			1000	✓
733	PwrOutVolt	電力バックアップモードにおける出力電圧		2	RW	V	20.50	26.50	23.00	✓
734	PwrOutThrs	P733から電圧が出力される電力しきい値		1	RW	W	15	150	20	✓
739	PrsSn1Name	センサー1を指定		4	R					
740	Pressure 1	圧力値1		10	RW	hPa				✓
742	PrsCorrPi 1	補正係数1		2	RW		0.1	8.0	1.0	✓
749	PrsSn2Name	センサー2を指定		4	R					
750	Pressure 2	圧力値2		10	RW	hPa				✓
752	PrsCorrPi 2	補正係数2		2	RW		0.1	8.0	1.0	✓
777	NomSpdConf	定常回転速度の確認		1	RW	Hz	0	1500	0	✓
797	RS485Adr	RS-485インターフェイスアドレス		1	RW		1	255	1	✓

表11：基準値入力

6.5 専用コントローラーの追加パラメータ



コントロールパネルの追加パラメータ

基本的なパラメータセットは、工場出荷時に電子駆動ユニットに設定されています。接続された外部コンポーネント（真空測定器など）を制御するために、対応するPfeiffer Vacuum社の表示/制御パネルで追加のパラメータ（拡張パラメータセット）を利用できます。

- 各コンポーネントの取扱説明書を参照してください。
- パラメータ [P:794]=1で拡張パラメータセットを選択します。

#	表示	説明	機能	データタイプ	アクセスタイプ	単位	最小	最大	デフォルト	
340	Pressure	実際の圧力値 (ActiveLine)		7	R	hPa	1×10^{-10}	1×10^3		
350	Ctr Name	表示/制御パネル：タイプ		4	R					
351	Ctr Software	表示/制御パネル：ソフトウェアバージョン		4	R					
738	Gauge type	圧力計の種類		4	RW					
794	Param set	パラメータセット	0=基本的なパラメータセット 1=拡張パラメータセット	7	RW		0	1	0	
795	Servicelin	サービスラインの挿入		7	RW				795	

表12：専用コントローラー機能のパラメータ

7 操作

7.1 Pfeiffer Vacuum社パラメータセットを使った接続の設定

電子駆動ユニットは、工場出荷時にデフォルトの基本機能があらかじめ設定されており、すぐに使用することができます。個々の要件に応じて、パラメータセットにより電子駆動ユニットのほとんどの接続を設定できます。

7.1.1 デジタル入力の設定

オプション	説明
0=無効	接続不可
1=ベント有効化	パラメータ[P:012]に応じて制御
2=加熱	パラメータ[P:001]に応じて制御
3=シーリングガス	パラメータ[P:050]に応じて制御
4=起動時間制御	パラメータ[P:004]に応じて制御
5=回転速度モード	パラメータ[P:026]に応じて制御
6=モーター	パラメータ[P:023]に応じて制御
7=HVセンサー有効化	パラメータ[P:041]に応じて制御 (0または1のみ)

表13 : パラメータ[P:062]と[P:063]の設定

7.1.2 デジタル出力の設定

オプション	説明
0=回転速度スイッチポイントに到達	スイッチポイントに到達すると有効
1=エラーなし	トラブルなしの運転で有効
2=エラー	エラーメッセージが有効の場合に有効
3=警告	警告メッセージが有効の場合に有効
4=エラーおよび/または警告	エラーや警告が有効の場合に有効
5=設定回転速度に到達	設定回転速度スイッチポイントに到達すると有効
6=ポンプオン	ポンプステーションオン、モーターオン、エラーなしの場合に有効
7=ポンプ加速	ポンプステーションオンで、現在の回転速度が設定回転速度よりも遅い場合に有効
8=ポンプ減速	ポンプステーションオンで、現在の回転速度が設定回転速度よりも速い場合に有効 ポンプステーションがオフ、回転速度が3Hz超
9=常に「0」	GNDで外部機器制御
10=常に「1」	+24V DCで外部機器制御
11=リモート優先有効	リモート優先が有効の場合に有効
12=加熱	パラメータ[P:001]に応じて制御
13=背圧ポンプ	パラメータ[P:010]と[P:025]に応じて制御
14=シーリングガス	パラメータ[P:050]に応じて制御
15=ポンプステーション	パラメータ[P:010]に応じて制御
16=ポンプの回転	回転速度が1Hz超の場合に有効
17=ポンプ停止	回転速度が2Hz未満の場合に有効
19=圧カスイッチポイント1未到達	パラメータ[P:730]に応じて制御 ([P:740]<[P:730])
20=圧カスイッチポイント2未到達	パラメータ[P:732]に応じて制御 ([P:750]<[P:732])

オプション	説明
21=背圧バルブ、遅延	+24V DCでポンプステーションのオン後に遅延を実行
22=背圧ポンプスタンバイ	背圧ポンプのスタンバイモードの制御

表14：パラメータ[P:019]と[P:024]の設定

7.1.3 アナログ出力の設定

オプション	説明
0=回転速度	回転速度信号：0~10V DC=0~100% × f _{Nominal}
1=出力	出力信号：0~10V DC=0~100% × P _{max}
2=電流	電流信号：0~10V DC=0~100% × I _{max}
3=常に0V	常にGND
4=常に10V	持続的に10V DCを出力
6=圧力値1	圧力値信号： 0V：エラー 1V：アンダーショット 1.5~8.5V：センサーRPT p (hPa)=10 ^(U-5.5V) の場合 1.5~8.5V：センサーIKT p (hPa)=10 ^(U-10.5V) の場合 9V：超過
7=圧力値2	
8=背圧制御	

表15：パラメータ[P:055]の設定

7.1.4 アクセサリー接続の設定



アクセサリ装置をTC 80に接続

- Pfeiffer Vacuum社のアクセサリを電子駆動ユニットTC 80で使用するには、対応する接続ケーブルまたはアダプターを使用して「X3」多機能接続を行います。
- Pfeiffer Vacuum社の表示/制御ユニットまたはPCを使ってRS-485経由でアクセサリの出力を設定します。

手順

- ▶ パラメータ[P:035]、[P:036]、[P:068]、[P:069]で接続を設定します。

パラメータ[P:068]および[P:069]については、電子駆動ユニットがターボポンプ接続部でアクセサリを検出したら、自動的にオプション値が設定されます。

オプション	説明
0=ファン（連続運転）	ポンプステーションパラメータによる制御
1=ベントバルブ、電流なしで閉鎖	「ベント有効化」パラメータによる制御。電流なしで閉じたベントバルブを使用する場合
2=加熱	「加熱および回転速度スイッチポイントに到達」パラメータによる制御
3=背圧ポンプ	「ポンプステーションおよび背圧ポンプの動作モード」パラメータによる制御
4=ファン（温度制御）	「ポンプステーションおよび温度しきい値」パラメータによる制御
5=シーリングガス	「ポンプステーションおよびシーリングガス」パラメータによる制御
6=常に「0」	GNDで外部機器制御
7=常に「1」	+24V DCで外部機器制御
8=停電時ベント装置	「ベント有効化」パラメータによる制御。停電時ベント装置を使用する場合

表16：アクセサリ接続の設定

7.1.5 インターフェイスの選択

「インターフェイス経由の制御」オプションにより、電子駆動ユニットで現在有効になっているインターフェイスが表示されます。これにより、通信インターフェイスの制御は自動的に高い優先度に設定されます。

オプション	説明
1=リモート	「リモート」接続による操作
2=RS-485	「RS-485」接続による操作
4=PV.can	サービス目的のみ

表17：パラメータ[P:060]

オプション	説明
0=オフ	パラメータ[P:060]によるインターフェイスの選択
1=オン	インターフェイスの選択をロック

表18：パラメータ[P:061]

7.2 操作モード

7.2.1 ガスタイプに依存した操作

注記

高分子量のガスによるターボポンプの破損
 分子量が許容範囲を超えたガスを排気すると、ターボポンプが破損する危険があります。

- ▶ 電子駆動ユニットのガスモード[P:027]が正しく設定されていることを確認してください。
- ▶ 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 Vacuum社までお問い合わせください。

ガス流量が大きく、回転速度が速いと、ローターの摩擦熱が大きくなります。過熱を避けるため、電子駆動ユニットには回転速度に合わせた電力供給特性が実装されています。この電力特性により、ターボポンプに熱的な過負荷をかけることなく、最大許容ガス流量での運転が任意の回転速度で可能となります。最大消費電力は、ガスタイプによって異なります。各ガスタイプに対するターボポンプの能力を完全に引き出すために、パラメータ設定用に3つの特性が用意されています。

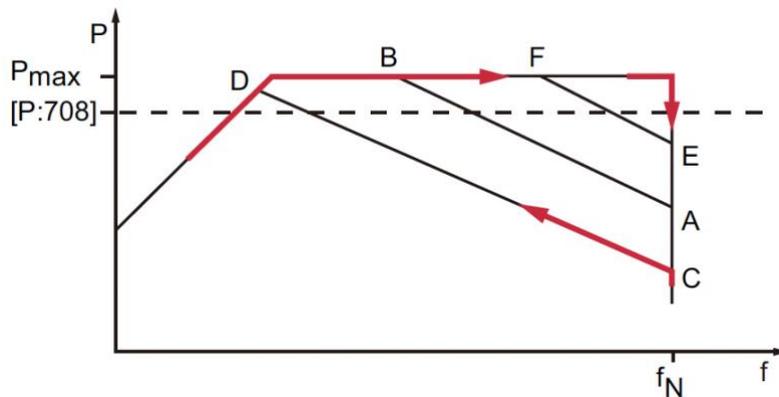


図8：電力特性の模式図、高比重ガス[P:027]=0の例

P	消費電力	C-D	ガスモード「0」（アルゴンなどの分子量が39より大きいガス）
f	回転速度	A-B	ガスモード「1」（分子量が39以下のガス）での電力特性
P _{max}	最大電力消費量	E-F	ガスモード「2」（ヘリウム）での出力特性
f _N	定常回転速度		

ガスモードの設定

1. パラメータ[P:027]で現在のガスモード設定を確認します。
2. パラメータ[P:027]を必要な値に設定します。
3. 必要に応じて、回転速度の変動を避けるため、回転速度設定モードには低い周波数を設定してください。

ターボポンプは、最大消費電力で起動します。定常回転速度および/または設定回転速度に達すると、電子駆動ユニットは自動的に選択したガスモードの電力特性に切り替わります。消費電力が増加すると、ターボポンプの回転速度を一定に保つため、まずガス流量を増加させて調整します。ガスの摩擦が大きくなるため、ターボポンプの温度が上昇します。ガスタイプによって異なる最大出力を超えると、電子駆動ユニットは電力とガス摩擦のバランスが許容範囲になるまでターボポンプの回転速度を下げます。

7.2.2 消費電力値の設定

パラメータ[P:708]の設定

規定の消費電力を100%未満に設定すると、起動時間が長くなります。

1. パラメータ[P:708]を必要な値(%)に設定します。
2. 起動時にエラーメッセージが出ないように、必要に応じて、パラメータ[P:700] RUTimeSValを調整してください。

7.2.3 起動時間

ターボポンプの起動時間のモニタリングは工場出荷時に実施済みです。起動時間が長くなる原因は、以下の例を含めてさまざまです。

- 過剰なガス流量
- システム内のリーク
- 起動時間の設定値が低すぎる

パラメータ[P:700]の設定

1. 該当する場合は、外部およびアプリケーションに関連する原因を取り除きます。
2. 起動時間はパラメータ[P:700]で調整します。

7.2.4 回転速度のスイッチポイント

回転速度のスイッチポイントは、「プロセスにターボポンプを作動可能」というメッセージに利用することができます。有効な回転速度のスイッチポイントを超えたり、下回ったりすると、電子駆動ユニットの事前設定された出力とステータスパラメータ[P:302]での信号が有効または無効になります。

回転速度スイッチポイント1

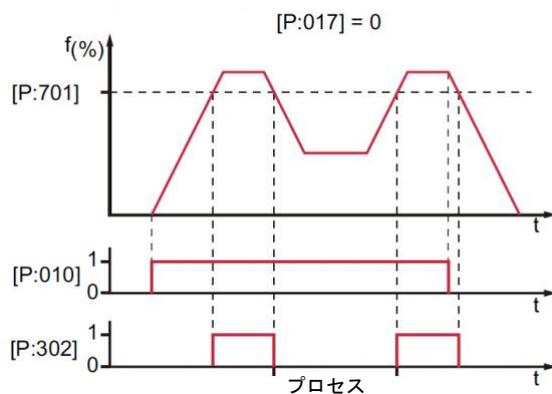


図9：回転速度スイッチポイント1が有効の場合

回転速度スイッチポイント1の調整

信号出力およびステータスパラメータは、回転速度スイッチポイント1の設定値[P:701]に基づいています。

1. パラメータ[P:701]を必要な値(%)に設定します。
2. パラメータ[P:017]を「0」に設定します。

回転速度スイッチポイント1と2

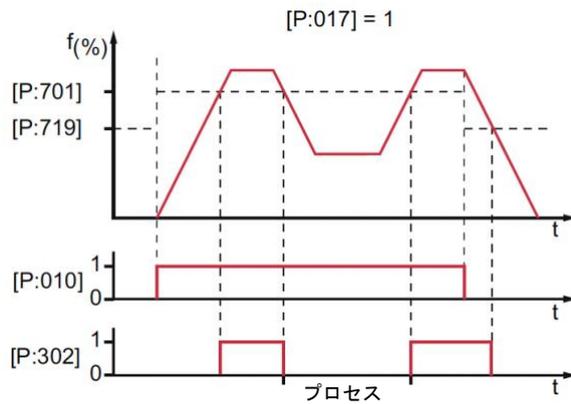


図10：回転速度スイッチポイント1と2が有効、[P:701]>[P:719]の場合

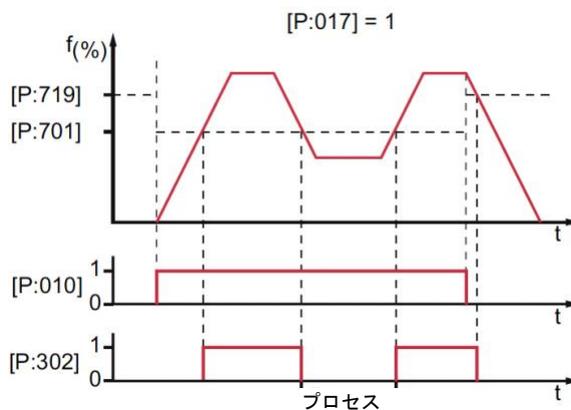


図11：回転速度スイッチポイント1と2が有効、[P:701]<[P:719]の場合

回転速度スイッチポイント1と2の設定

1. パラメータ[P:701]を必要な値（％）に設定します。
2. パラメータ[P:719]を必要な値（％）に設定します。
3. パラメータ[P:017]を「1」に設定します。

ポンプステーション[P:010]のスイッチを入れると、回転速度スイッチポイント1が信号発生器となります。ポンプステーションのスイッチがオフの場合、信号出力とステータスリクエストにより回転速度スイッチポイント2の位置が決まります。信号出力は、両スイッチポイント間のヒステリシスの影響を受けます。

7.2.5 回転速度設定モード

回転速度設定モードでは、ターボポンプの回転速度が下がるため、排気速度が下がります。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が無効になります。回転速度設定モードの設定値[P:707]により、設定回転速度を設定します。設定回転速度に応じて、回転速度スイッチポイントが変化します。回転速度設定モードで設定値を下回ったり超えたりすると、ステータス信号[P:306] SetSpdAttが有効または無効になります。



可変回転速度の許容範囲

回転速度設定モードやスタンバイモードの値は、各真空ポンプの許容回転速度（テクニカルデータ参照）の範囲内になります。最小許容値を下回ると、警告メッセージWrn100が表示されます。電子駆動ユニットは、設定回転速度を次の有効な値に自動的に調整します。

回転速度設定モードの設定

1. パラメータ[P:707]を必要な値 (%) に設定します。
2. パラメータ[P:026]を「1」に設定します。
3. 設定回転速度 (パラメータ[P:308]または[P:397])を確認します。

7.2.6 スタンバイ

Pfeiffer Vacuum社では、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ています。スタンバイモード有効時は、電子駆動ユニットがターボポンプの回転速度を低下させます。回転速度設定モード中はスタンバイモードが無効になります。工場出荷時のスタンバイモード設定は、定常回転速度の66.7%です。スタンバイモードで設定値を下回ったり超えたりすると、ステータス信号[P:306] SetSpdAttが有効または無効になります。



可変回転速度の許容範囲

回転速度設定モードやスタンバイモードの値は、各真空ポンプの許容回転速度 (テクニカルデータ参照) の範囲内になります。最小許容値を下回ると、警告メッセージWrrn100が表示されます。電子駆動ユニットは、設定回転速度を次の有効な値に自動的に調整します。

関連パラメータの設定

1. パラメータ[P:717]を必要な値 (%) に設定します。
2. パラメータ[P:026]を「0」に設定します。
3. パラメータ[P:002]を「1」に設定します。
4. 設定回転速度 (パラメータ[P:308]または[P:397])を確認します。

7.2.7 速度仕様の確認

ターボポンプの標準的な定常回転速度は、工場出荷時に電子駆動ユニットにあらかじめ設定されています。電子駆動ユニットを交換したり、異なるタイプのポンプを使用したりすると、定常回転速度の設定値がクリアされます。定常回転速度の手動での確認は、回転速度の超過を防止する安全システムの冗長化のひとつです。

HiPace	定常回転速度[P:777]の確認
HiPace 10 Neo	1500Hz
HiPace 30 Neo	
HiPace 80 Neo	

表19 : ターボポンプ固有の定常回転速度

必要なもの

- 接続済みのPfeiffer Vacuum社の表示/制御ユニット
- 電子駆動ユニットの動作パラメータの構成と設定に関する知識

パラメータ[P:777]の設定

- ▶ ポンプの種類に応じて、パラメータ[P:777]を設定します。

定常回転速度に達すると、ターボポンプはガス流量を追加せずにアイドル運転に入ります。プロセスやアプリケーションの要件に応じて、回転速度設定モードまたはスタンバイモードで定常回転速度を減速させることができます。

7.2.8 背圧ポンプの動作モード

電子駆動ユニットを介して接続された背圧ポンプの動作は、背圧ポンプの種類によって異なります。

動作モード[P:025]	推奨背圧ポンプ
「0」連続運転	すべての背圧ポンプ
「1」断続運転モード	ダイヤフラムポンプのみ
「2」スイッチオン遅延	すべての背圧ポンプ
「3」断続運転モード遅延	ダイヤフラムポンプのみ

表20 : 背圧ポンプの動作モード

連続運転の設定

「ポンプステーションオン」になると、電子駆動ユニットが設定されたアクセサリ接続に信号を送り、背圧ポンプのスイッチをオンにします。

1. パラメータ[P:025]を「0」に設定します。
2. この信号は、背圧安全弁の制御に使用します。

断続運転の設定とスイッチしきい値の決定

断続運転によって、接続されたダイヤフラムポンプのダイヤフラムの寿命を延ばすことができます。断続運転には、半導体リレーを内蔵したダイヤフラムポンプか、半導体リレーと相互接続したリレーボックスが必要です。電子駆動ユニットは、ターボポンプの消費電力に応じて、背圧ポンプのオン/オフを切り替えます。背圧との関係は、消費電力によって決まります。背圧ポンプの動作モードでは、スイッチオンとスイッチオフのしきい値を調整できます。アイドル中におけるターボポンプの消費電力の変動や、背圧ポンプの背圧の変化に対応するため、断続運転は個別に設定する必要があります。

Pfeiffer Vacuum社では、5~10hPaでの断続運転を推奨しています。スイッチしきい値の設定には、圧力計とドージングバルブが必要です。

1. パラメータ[P:025]を「1」に設定します。
2. パラメータ[P:010]（「ポンプステーション」）で真空システムをオンにします。
3. 起動するのを待ちます。
4. ドージングバルブからガスを流し、背圧を10hPaに設定します。
5. パラメータ[P:316]で駆動力を読み取り、その値を記録します。
6. パラメータ[P:711]で背圧ポンプのスイッチオンしきい値を、背圧が10hPaのときに読み取った駆動力に設定します。
7. 背圧を5hPaに下げます。
8. パラメータ[P:316]で駆動力を読み取り、その値を記録します。
9. パラメータ[P:710]で背圧ポンプのスイッチオフしきい値を、背圧が5hPaのときに読み取った駆動力に設定します。

スイッチオン遅延

背圧ポンプとターボポンプのスイッチを同時にオンにすると、ガスの流れが悪くなる場合があります。これを避けるために、プロセスやアプリケーションの要件に応じて、背圧ポンプのスイッチオンを遅らせて運転することができます。スイッチオンの遅延時間は、ターボポンプの回転速度によって異なります。スイッチオン遅延は、電子駆動ユニットでは360rpmに固定されています。

- スwitchオフのしきい値、パラメータ[P:710]
- スwitchオンのしきい値、パラメータ[P:711]
- 遅延8秒。

1. パラメータ[P:025]を「2」に設定します。
2. この信号は、背圧安全弁の制御に使用します。

断続運転遅延

断続運転中の変動により、スイッチしきい値に届かない、またはこれを超過する可能性があります。背圧ポンプのスイッチが意図に反して切り替わることのないよう、プロセスやアプリケーションの要件に応じて、スイッチ切り替えの遅延を使用して断続運転を行うことができます。遅延は、指定されたスイッチしきい値を持続的に超過または不足することにより作動します。

- スwitchオフのしきい値、パラメータ[P:710]
- スwitchオンのしきい値、パラメータ[P:711]
- 遅延8秒。

1. パラメータ[P:025]を「3」に設定します。
2. この信号は、背圧安全弁の制御に使用します。

7.2.9 背圧ポンプのスタンバイモード

回転速度制御付きのPfeiffer Vacuum社背圧ポンプを使用している場合は、デジタル出力[P:019]または[P:024]を設定することで、スタンバイモードで使用することができます。ターボポンプの消費電力は、背圧ポンプの回転速度に直接影響します。

スタンバイモードの設定

1. 適切な接続ケーブルを使用して、背圧ポンプの接続を確立します。
2. パラメータ[P:019]または[P:024]を「22」（背圧ポンプのスタンバイモード）に設定します。
3. それぞれのスタンバイ回転速度については、該当する背圧ポンプの取扱説明書で確認してください。

7.2.10 アクセサリー使用時の操作



アクセサリの設置と操作

Pfeiffer Vacuum社では、自社製品に対応した互換性のある専用アクセサリを用意しています。

- 承認されたアクセサリの情報や注文方法は、オンラインで確認できます。
- 本製品には以下に記載があるアクセサリ（ヒーター／ファン／シーリングガスバルブ）は含まれていません。

手順

- ▶ パラメータ[P:035]、[P:036]、[P:068]、[P:069]で接続を設定します。

パラメータ[P:068]および[P:069]については、電子駆動ユニットがターボポンプ接続部でアクセサリを検出したら、自動的にオプション値が設定されます。

加熱の手動設定

接続されているハウジングヒーターは、回転速度スイッチポイント1（出荷時設定は $f_{nominal}$ の80%）に達すると作動します。

1. パラメータ[P:035]、[P:036]、[P:068]、[P:069]を「2」に設定すると、加熱が可能になります。
2. パラメータ[P:001]で加熱のオン／オフを切り替え

ファンの手動設定

- ▶ パラメータ[P:035]、[P:036]、[P:068]、[P:069]を「0」に設定すると、ファンの連続運転が可能になります。
- ▶ パラメータ[P:035]、[P:036]、[P:068]、[P:069]を「4」に設定すると、温度制御によるファンの運転が可能になります。
- ▶ パラメータ[P:728]で、温度制御によるファンの運転の開始温度を設定します。
— 温度が運転開始温度の設定値より5℃低くなると、ファンがオフになります。

シーリングガスバルブの手動設定

1. パラメータ[P:035]、[P:036]、[P:068]、[P:069]を「5」に設定すると、シーリングガスの使用が可能になります。
2. パラメータ[P:050]を使用して、事前に設定した出力を介して、接続されているシーリングガスバルブをオン／オフします。

7.2.11 ベントモード

機能「ポンプステーション」で、スイッチオフ後のターボポンプのベントモードが有効になります。信号の出力は一定の遅延の後に行われます。

ベントモードの選択

1. パラメータ[P:012]を「1」に設定します。
2. パラメータ[P:030]でベントモードを選択します（3つのモードがあります）。

ベント遅延

1. ターボポンプの回転速度に応じて「ポンプステーションオフ」後のベントの開始と時間を設定します。
2. パラメータ[P:030]を「0」に設定します。
3. パラメータ[P:720]で、ベント速度を定常回転速度のパーセントで設定します。
4. パラメータ[P:721]で、ベント時間を秒単位で設定します。

設定したベント時間だけベントバルブが開きます。停電時には、設定したベント速度を下回るとベントを開始します。ベント時間は、回転するローターが発する残留エネルギーによって異なります。電源が回復すると、ベントプロセスは停止します。

ベントなし

この動作モードでは、ベントは無効化されます。

- ▶ パラメータ[P:030]を「1」に設定します。

ダイレクトベント

ベントは「ポンプステーションオフ」から6秒間遅れて開始します。ポンプステーションの機能が再びオンになると、ベントバルブは自動的に閉じます。停電後、回転速度がタイプ別に決められた回転速度を下回るとベントが開始します。電力が復帰してもベントプロセスは継続されます。

- ▶ パラメータ[P:030]を「2」に設定します。

7.3 ターボポンプの起動

「ポンプステーション」パラメータ[P:010]により、接続されているすべてのアクセサリ機器（背圧ポンプなど）の制御をしながらターボポンプを操作します。

手順

セルフテストが正常に終了すると、電子駆動ユニットは保留中のエラーメッセージと修正済みのエラーメッセージをリセットします。ターボポンプが起動し、接続されているすべてのアクセサリ機器がその設定に従って動作を開始します。

1. パラメータ[P:023]を「1」に設定します。
—パラメータ[P:023]は、ターボポンプのモーターをオンにします。
2. パラメータ[P:010]を「1」に設定します。
3. 真空ポンプに自由にアクセスできる場合は、温度管理の設定を[P:058]を「1」に設定し、適切な接触防止装置を取り付けてください。

7.4 ターボポンプの停止

注記

コンポーネントの接続の不適切な切断によるターボポンプおよび電子駆動ユニットの損傷

ターボポンプの主電源をオフにしても、完全に運転が停止するまで電気エネルギーは供給され続けています。ターボポンプと電子駆動ユニットの接続の切り離しが早過ぎると、地絡が発生し、電子部品が破壊される危険性があります。

- ▶ 電源が接続されている状態、またはローターが回転している状態では、絶対にターボポンプと電子駆動ユニットの接続を切り離さないでください。
- ▶ 電子駆動ユニットで利用可能なパラメータ（例：[P:398]）を使用して、ターボポンプの回転速度を監視してください。
- ▶ ターボポンプが停止（回転速度=0）するまで待ってください。

TC 80電子駆動ユニットへの電圧供給には、専用の電源パック（TPS 110など）とブロッキングダイオード付きの接続ケーブルを使用します。ブロッキングダイオード付きの接続ケーブルは、ターボポンプのスイッチを切った後に電源が逆流するのを防ぎます。

手順

電子駆動ユニットは、ターボポンプのスイッチを切り、事前に設定されたアクセサリのオプションを作動させます（ベントのオン、背圧ポンプのオフなど）。

1. パラメータ[P:010]を「0」に設定します。
2. ターボポンプが完全に停止するまで待ちます。
3. ターボポンプまたは電源パックの取扱説明書に従って、電源を切ります。

主電源からの切り離し

- ▶ 電源パックを主電源から切り離し、電流供給を完全に遮断します。



主電源プラグを抜いた場合

ユニットの稼働中、ターボポンプが完全に停止しているときに主電源プラグを抜くと、電源パックとそれに接続されている機器の電源が即座に遮断されます。

7.5 動作状態のモニタリング

7.5.1 LEDによる動作モード表示

電子駆動ユニットのLEDは、真空ポンプの基本的な動作状態を表示します。エラーと警告を区別して表示することができるのは、Pfeiffer Vacuum社の表示/制御ユニット、またはPCを使った操作の場合のみです。

LED	記号	LEDの状態	表示	意味
緑色 		オフ	————	電流なし
		オン、点滅		ポンプステーションがオフ、 回転速度が60rpm以下
		オン、逆点滅		ポンプステーションがオン、 設定回転速度に達していない
		オン、点灯		ポンプステーションがオン、 設定回転速度に達している
		オン、点滅		ポンプステーションがオフ、 回転速度が60rpm超
黄色 		オフ	————	警告なし
		オン、点灯		警告
赤色 		オフ	————	エラーなし、警告なし
		オン、点灯		エラー、障害

表21：電子駆動ユニットのLEDの動作と意味

7.5.2 温度モニタリング

しきい値を超えた場合は、温度センサーの出力信号によって、ターボポンプを安全な状態にします。ポンプの種類に応じて、警告や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そのまま保存されます。パラメータセットのさまざまなステータスリクエストを使用して、情報を確認することができます。

- ターボポンプの停止を避けるため、温度超過の警告しきい値を超えた時点で、電子駆動ユニットはすでに電力消費を低減させています。
—たとえば、モーターの温度やハウジングの温度が許容レベルを超えた場合です。
- さらに駆動電力を低下させて回転速度を下げると、回転速度のスイッチポイントを下回り、ターボポンプがオフになる可能性があります。
- エラーメッセージの温度しきい値を超えると、直ちにターボポンプが停止します。

8 リサイクルと処分

警告

有害物質で汚染されたコンポーネントや装置からの中毒による健康被害

有毒のプロセス媒体により、製品やその部品が汚染されます。メンテナンス作業中は、これらの毒物に触れることで健康を害するおそれがあります。有害物質の不法投棄は環境破壊の原因となります。

- ▶ 適切な安全対策を講じて、有害なプロセス媒体による健康被害や環境汚染を防止してください。
- ▶ 汚染された部品を除染してからメンテナンス作業を行ってください。
- ▶ 保護具を着用してください。



環境保護

製品や部品を廃棄する際は、人や環境、自然を保護するために適用されるすべての規制に**必ず**従ってください。

- 天然資源の消費を抑えることができます。
- 汚染を防ぎます。



環境保護

本製品とそのコンポーネントは、天然資源の消費削減および汚染防止のため、**環境保護と人体の健康に関連して適用される規制に従って処分しなくてはなりません。**

8.1 処分に関する一般情報

Pfeiffer Vacuum社の製品には、お客様にリサイクルしていただく材料が含まれています。

- ▶ 当社製品を処分する場合は、以下の材料別に分別してください。
 - 鉄
 - アルミニウム
 - 銅
 - 合成物質
 - 電子部品
 - 油脂類（溶剤を含まないもの）
- ▶ 以下の材料を処分する際は、特別な予防措置を講じてください。
 - フッ素ゴム（FKM）
 - 媒体と接触して汚染された可能性のある部品

8.2 電子駆動ユニットの処分

電子コンポーネントやそのハウジングには、リサイクルが必要な材料が含まれています。

- ▶ 電子コンポーネントは、各地域で適用される規制に従って安全に処分してください。

9 障害

9.1 一般情報

▲ 警告

停電やトラブルシューティング後に部品が動いてけがをするリスク

電子駆動ユニットの「ポンプステーション」機能は、停電やエラーが発生して真空ポンプやシステムが停止した後も有効です。電源の回復時や障害の確認後には、真空ポンプが自動的に起動します。回転部品の動作範囲に指や手が入ると、けがをするおそれがあります。

- ▶ 電源接続は、いつでも切断できるように、すぐに手が届く状態にしておいてください。
- ▶ 嵌合プラグやブリッジがある場合は、自動起動の原因となるため、主電源が回復する前に電子駆動ユニットから取り外してください。
- ▶ 「ポンプステーション」機能（パラメータ[P:010]）を使ってポンプをオフにします。

ターボポンプや電子駆動ユニットに不具合が発生した際は、必ず警告やエラーメッセージが発報されます。いずれの場合もエラーコードが表示され、電子駆動ユニットのインターフェイスで確認できます。基本的には、電子駆動ユニットのLEDで運転に関するメッセージが表示されます。エラーが発生した場合は、ターボポンプと接続されている装置の電源が切れます。選択したベントモードは、事前に設定した遅延の後に開始されます。

9.2 エラーコード

エラー (** Error E---- **) が発生すると、接続されている周辺機器の電源がオフになります。

警告 (* Warning F---- *) では、コンポーネントの電源はオフになりません。

障害メッセージの処理

1. Pfeiffer Vacuum社の表示/制御ユニットやPCからエラーコードを読み取ります。
2. 障害の原因を取り除きます。
3. パラメータ[P:009]で障害メッセージをリセットします。
 — Pfeiffer Vacuum社の表示/制御ユニットでは、記号またはタイル表示であらかじめ設定されたクイックキーを使用します。

エラーコード	問題	考えられる原因	解決方法
Err001	回転速度超過	<ul style="list-style-type: none"> ● デバイスの不具合 	<ul style="list-style-type: none"> ● Pfeiffer Vacuum社サービスセンターにお問い合わせください。 ● 回転速度f=0にリセットする(0以外は不可)
Err002	過剰電圧	<ul style="list-style-type: none"> ● 電源パックが正しくない ● 主電源の入力電圧が正しくない 	<ul style="list-style-type: none"> ● 電源パックの種類を確認してください。 ● 主電源の入力電圧を確認してください。 ● 回転速度f=0にリセットしてください(0以外は不可)。
Err006	起動エラー	<ul style="list-style-type: none"> ● 起動時間のしきい値の設定が低すぎる ● リークまたはバルブの開放により受け側にガスが流れている ● 起動時間が完了しても速度制御スイッチポイントに到達しない 	<ul style="list-style-type: none"> ● プロセス条件に合わせて起動時間を調整してください。 ● 真空チャンバーに漏れがないか、バルブが閉じていないか確認してください。 ● 回転速度スイッチポイントを調整してください。
Err007	オイル不足	<ul style="list-style-type: none"> ● オイル不足 	<ul style="list-style-type: none"> ● オイルを確認してください。 ● 回転速度f=0にリセットしてください(0以外は不可)。
Err008	電子駆動ユニットとターボポンプの接続の問題	<ul style="list-style-type: none"> ● ターボポンプとの接続に問題がある 	<ul style="list-style-type: none"> ● 接続をチェックしてください。 ● 回転速度f=0にリセットしてください(0以外は不可)。
Err010	内部デバイスエラー	<ul style="list-style-type: none"> ● デバイスの不具合 	<ul style="list-style-type: none"> ● Pfeiffer Vacuum社サービスセンターにお問い合わせください。 ● 回転速度f=0にリセットしてください(0以外は不可)。
Err021	電子駆動ユニットがターボポンプを検出しない	<ul style="list-style-type: none"> ● ソフトウェアバージョンに互換性がない ● デバイスの不具合 	<ul style="list-style-type: none"> ● Pfeiffer Vacuum社サービスセンターにお問い合わせください。 ● 回転速度f=0にリセットしてください(0以外は不可)。

エラーコード	問題	考えられる原因	解決方法
Err041	ドライブ障害	<ul style="list-style-type: none"> デバイスの不具合 	<ul style="list-style-type: none"> Pfeiffer Vacuum社サービスセンターにお問い合わせください。 回転速度f=0にリセットしてください（0以外は不可）。
Err043	内部設定エラー	<ul style="list-style-type: none"> デバイスの不具合 	<ul style="list-style-type: none"> Pfeiffer Vacuum社サービスセンターにお問い合わせください。
Err044	電子部品の過熱	<ul style="list-style-type: none"> 冷却が不十分 	<ul style="list-style-type: none"> 冷却性能を向上させてください。 動作条件を確認してください。
Err045	モーターの過熱	<ul style="list-style-type: none"> 冷却が不十分 	<ul style="list-style-type: none"> 冷却性能を向上させてください。 動作条件を確認してください。
Err046	内部初期化エラー	<ul style="list-style-type: none"> デバイスの不具合 	<ul style="list-style-type: none"> Pfeiffer Vacuum社サービスセンターにお問い合わせください。
Err073	アキシアル磁気ベアリングの過負荷	<ul style="list-style-type: none"> 圧力上昇速度が速すぎる 	<ul style="list-style-type: none"> 動作条件を確認してください。 回転速度f=0にリセットしてください（0以外は不可）。
Err074	ラジアル磁気ベアリングの過負荷	<ul style="list-style-type: none"> 圧力上昇速度が速すぎる 	<ul style="list-style-type: none"> 動作条件を確認してください。 回転速度f=0にリセットしてください（0以外は不可）。
Err089	ローターが不安定	<ul style="list-style-type: none"> 衝撃、振動 デバイスの不具合 	<ul style="list-style-type: none"> 動作条件を確認してください。 Pfeiffer Vacuum社サービスセンターにお問い合わせください。
Err091	内部デバイスエラー	<ul style="list-style-type: none"> デバイスの不具合 	<ul style="list-style-type: none"> Pfeiffer Vacuum社サービスセンターにお問い合わせください。
Err092	不明な接続パネル	<ul style="list-style-type: none"> デバイスの不具合 	<ul style="list-style-type: none"> Pfeiffer Vacuum社サービスセンターにお問い合わせください。
Err093	温度評価（モーターに問題あり）	<ul style="list-style-type: none"> デバイスの不具合 	<ul style="list-style-type: none"> Pfeiffer Vacuum社サービスセンターにお問い合わせください。
Err094	温度評価（電子部品に問題あり）	<ul style="list-style-type: none"> デバイスの不具合 	<ul style="list-style-type: none"> Pfeiffer Vacuum社サービスセンターにお問い合わせください。
Err098	内部通信エラー	<ul style="list-style-type: none"> 外部故障 デバイスの不具合 	<ul style="list-style-type: none"> Pfeiffer Vacuum社サービスセンターにお問い合わせください。 回転速度f=0にリセットしてください（0以外は不可）。
Err106	ローターが高温	<ul style="list-style-type: none"> ガス流量が高い 熱放射量が許容値を超えている 磁場が許容値を超えている 	<ul style="list-style-type: none"> 動作条件を確認してください。
Err107	最終段のグループエラー	<ul style="list-style-type: none"> 外部故障 デバイスの不具合 	<ul style="list-style-type: none"> Pfeiffer Vacuum社サービスセンターにお問い合わせください。 回転速度f=0にリセットしてください（0以外は不可）。
Err108	回転速度測定の問題	<ul style="list-style-type: none"> 外部故障 デバイスの不具合 	<ul style="list-style-type: none"> Pfeiffer Vacuum社サービスセンターにお問い合わせください。 回転速度f=0にリセットしてください（0以外は不可）。
Err109	ソフトウェアがリリースされていない	<ul style="list-style-type: none"> ソフトウェアアップデートの問題 	<ul style="list-style-type: none"> Pfeiffer Vacuum社サービスセンターにお問い合わせください。
Err110	オイル評価の問題	<ul style="list-style-type: none"> オイルセンサーの不具合 	<ul style="list-style-type: none"> Pfeiffer Vacuum社サービスセンターにお問い合わせください。 回転速度f=0にリセットしてください（0以外は不可）。
Err111	オイルポンプの通信エラー	<ul style="list-style-type: none"> 外部故障 デバイスの不具合 	<ul style="list-style-type: none"> Pfeiffer Vacuum社サービスセンターにお問い合わせください。 回転速度f=0にリセットしてください（0以外は不可）。
Err112	オイルポンプのグループエラー	<ul style="list-style-type: none"> 外部故障 デバイスの不具合 	<ul style="list-style-type: none"> Pfeiffer Vacuum社サービスセンターにお問い合わせください。 回転速度f=0にリセットしてください（0以外は不可）。
Err113	温度評価（ローターに問題あり）	<ul style="list-style-type: none"> デバイスの不具合 	<ul style="list-style-type: none"> Pfeiffer Vacuum社サービスセンターにお問い合わせください。
Err114	温度評価（最終段に問題あり）	<ul style="list-style-type: none"> デバイスの不具合 	<ul style="list-style-type: none"> Pfeiffer Vacuum社サービスセンターにお問い合わせください。
Err117	ポンプ下部の過熱	<ul style="list-style-type: none"> 冷却が不十分 	<ul style="list-style-type: none"> 冷却性能を向上させてください。 動作条件を確認してください。
Err118	最終段の過熱	<ul style="list-style-type: none"> 冷却が不十分 	<ul style="list-style-type: none"> 冷却性能を向上させてください。 動作条件を確認してください。
Err119	ベアリングの過熱	<ul style="list-style-type: none"> 冷却が不十分 不適切なガスモードが選択されている シーリングガスの流量が足りない 	<ul style="list-style-type: none"> 冷却性能を向上させてください。 動作条件を確認してください。
Err143	オイルポンプの過熱	<ul style="list-style-type: none"> 冷却が不十分 	<ul style="list-style-type: none"> 冷却性能を向上させてください。 動作条件を確認してください。 回転速度f=0にリセットしてください（0以外は不可）。
Err777	定常回転速度を確認できない	<ul style="list-style-type: none"> 電子駆動ユニットの交換後に定常回転速度を確認できない 	<ul style="list-style-type: none"> [P:777]で定常回転速度を確認してください。 回転速度f=0にリセットしてください（0以外は不可）。

エラーコード	問題	考えられる原因	解決方法
Err800	磁気ベアリングのオーバーフロー	<ul style="list-style-type: none"> ● 衝撃、振動 ● デバイスの不具合 	<ul style="list-style-type: none"> ● Pfeiffer Vacuum社サービスセンターにお問い合わせください。 ● 動作条件を確認してください。 ● 回転速度f=0にリセットしてください（0以外は不可）。
Err802	磁気ベアリングのセンサー技術による不具合	<ul style="list-style-type: none"> ● 校正値が無効 ● デバイスの不具合 	<ul style="list-style-type: none"> ● Pfeiffer Vacuum社サービスセンターにお問い合わせください。 ● 校正を実施してください。 ● 回転速度f=0にリセットしてください（0以外は不可）。
Err810	内部設定エラー	<ul style="list-style-type: none"> ● ソフトウェアバージョンに互換性がない 	<ul style="list-style-type: none"> ● Pfeiffer Vacuum社サービスセンターにお問い合わせください。 ● 回転速度f=0にリセットしてください（0以外は不可）。
Err815	磁気ベアリングのオーバーフロー	<ul style="list-style-type: none"> ● 衝撃、振動 ● デバイスの不具合 	<ul style="list-style-type: none"> ● Pfeiffer Vacuum社サービスセンターにお問い合わせください。 ● 動作条件を確認してください。 ● 回転速度f=0にリセットしてください（0以外は不可）。
Err890	安全ベアリングの摩耗	<ul style="list-style-type: none"> ● 安全ベアリングの摩耗が100%を超えている 	<ul style="list-style-type: none"> ● Pfeiffer Vacuum社サービスセンターにお問い合わせください。
Err891	ローターのアンバランスが大きすぎる	<ul style="list-style-type: none"> ● ローターのアンバランスが100%を超えている 	<ul style="list-style-type: none"> ● Pfeiffer Vacuum社サービスセンターにお問い合わせください。 ● 回転速度f=0にリセットしてください（0以外は不可）。

表22：電子駆動ユニットのエラーメッセージ

エラーコード	問題	考えられる原因	解決方法
Wrn001	TMSの加熱時間切れ	<ul style="list-style-type: none"> ● 加熱監視用内部タイマーが時間切れ 	<ul style="list-style-type: none"> ● 動作条件を確認してください。 ● 主電源の入力電圧を確認してください。
Wrn003	TMS温度が無効	<ul style="list-style-type: none"> ● TMSの温度が許容範囲(+5℃~85℃)外 ● TMS温度センサーの不具合 	<ul style="list-style-type: none"> ● 動作条件を確認してください。 ● Pfeiffer Vacuum社サービスセンターにお問い合わせください。
Wrn007	低電力/電源障害	<ul style="list-style-type: none"> ● 電源に問題がある ● 電源バックのサイズが不足している 	<ul style="list-style-type: none"> ● 電源バックの種類を確認してください。 ● 主電源の入力電圧を確認してください。
Wrn016	アクセサリーの設定が無効	<ul style="list-style-type: none"> ● アクセサリー出力の設定が許容範囲を超えている 	<ul style="list-style-type: none"> ● すべてのアクセサリー出力の設定を確認してください。
Wrn018	動作の優先順位の競合	<ul style="list-style-type: none"> ● E74の入力「起動/停止」がオフ（開放状態）にもかかわらず、[P:010]でポンプステーションがオンになっている 	<ul style="list-style-type: none"> ● E74「起動/停止」でポンプステーションをオンにしてください。 ● [P:010]をオフに設定してください。
Wrn021	シーリングガスの信号が無効	<ul style="list-style-type: none"> ● シーリングガスの信号監視ユニットの信号が有効範囲外 	<ul style="list-style-type: none"> ● シーリングガス監視の接続を確認してください。 ● シーリングガスの供給を確認してください。
Wrn034	シーリングガスの流量が少ない	<ul style="list-style-type: none"> ● シーリングガス監視の信号は有効だが、設定されたしきい値[P:791]を下回っている 	<ul style="list-style-type: none"> ● シーリングガスの供給を確認して改善してください。
Wrn045	モーターが高温	<ul style="list-style-type: none"> ● 冷却が不十分 	<ul style="list-style-type: none"> ● 冷却性能を向上させてください。 ● 動作条件を確認してください。
Wrn076	電子機器が高温	<ul style="list-style-type: none"> ● 冷却が不十分 	<ul style="list-style-type: none"> ● 冷却性能を向上させてください。 ● 動作条件を確認してください。
Wrn089	アンバランスの程度大	<ul style="list-style-type: none"> ● ローターのアンバランス 	<ul style="list-style-type: none"> ● Pfeiffer Vacuum社サービスセンターにお問い合わせください。
Wrn097	無効なポンプ情報	<ul style="list-style-type: none"> ● 内部通信エラー 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ポンプステーションを停止してください。 2. ターボポンプが停止するまで待ってください。 3. 電源の接続を外してください。 4. 再発した場合は、Pfeiffer Vacuum社サービスセンターにご連絡ください。
Wrn098	ポンプ情報の不足	<ul style="list-style-type: none"> ● 内部通信エラー 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ポンプステーションを停止してください。 2. ターボポンプが停止するまで待ってください。 3. 電源の接続を外してください。 4. 再発した場合は、Pfeiffer Vacuum社サービスセンターにご連絡ください。
Wrn100	最低速度に達しない	<ul style="list-style-type: none"> ● 設定回転速度がポンプ固有の最低回転速度未満の設定になっている 	<ul style="list-style-type: none"> ● [P:707]または[P:717]を確認してください。 ● ターボポンプのテクニカルデータを参照して有効な速度範囲を確認してください。

エラーコード	問題	考えられる原因	解決方法
Wrn106	モーターが高温	<ul style="list-style-type: none"> ● ガス流量が高い ● 熱放射量が許容値を超えている ● 磁場が許容値を超えている 	<ul style="list-style-type: none"> ● 動作条件を確認してください。
Wrn113	ローター温度が不正確	<ul style="list-style-type: none"> ● 内部通信エラー 	<ul style="list-style-type: none"> ● Pfeiffer Vacuum社サービスセンターにお問い合わせください。
Wrn115	温度評価（ポンプ下部に問題あり）	<ul style="list-style-type: none"> ● デバイスの不具合 	<ul style="list-style-type: none"> ● Pfeiffer Vacuum社サービスセンターにお問い合わせください。
Wrn116	温度評価（ベアリングに問題あり）	<ul style="list-style-type: none"> ● デバイスの不具合 	<ul style="list-style-type: none"> ● Pfeiffer Vacuum社サービスセンターにお問い合わせください。
Wrn117	ポンプ下部が高温	<ul style="list-style-type: none"> ● 冷却が不十分 ● 不適切なガスモードが選択されている 	<ul style="list-style-type: none"> ● 冷却性能を向上させてください。 ● 動作条件を確認してください。
Wrn118	最終段が高温	<ul style="list-style-type: none"> ● 冷却が不十分 ● 不適切なガスモードが選択されている 	<ul style="list-style-type: none"> ● 冷却性能を向上させてください。 ● 動作条件を確認してください。
Wrn119	ベアリングが高温	<ul style="list-style-type: none"> ● 冷却が不十分 ● 不適切なガスモードが選択されている ● シーリングガスの流量が足りない 	<ul style="list-style-type: none"> ● 冷却性能を向上させてください。 ● 動作条件を確認してください。
Wrn143	オイルポンプが高温	<ul style="list-style-type: none"> ● 冷却が不十分 	<ul style="list-style-type: none"> ● 冷却性能を向上させてください。
Wrn168	遅延	<ul style="list-style-type: none"> ● 圧力上昇速度が速すぎる ● ベント速度が速すぎる 	<ul style="list-style-type: none"> ● ベント速度を確認してください。 ● ポンプに合ったベント速度にしてください。
Wrn801	制動用トランジスタの不具合	<ul style="list-style-type: none"> ● デバイスの不具合 	<ul style="list-style-type: none"> ● Pfeiffer Vacuum社サービスセンターにお問い合わせください。
Wrn806	ブレーキ抵抗の不具合	<ul style="list-style-type: none"> ● デバイスの不具合 	<ul style="list-style-type: none"> ● Pfeiffer Vacuum社サービスセンターにお問い合わせください。
Wrn807	校正が必要	<ul style="list-style-type: none"> ● 校正の期限が切れている 	<ul style="list-style-type: none"> ● ターボポンプを停止状態から起動して校正してください。
Wrn890	安全ベアリングの摩耗が激しい	<ul style="list-style-type: none"> ● 安全ベアリングの摩耗率が75%を超えている 	<ul style="list-style-type: none"> ● Pfeiffer Vacuum社サービスセンターにお問い合わせください。
Wrn891	ローターのアンバランスが大きい	<ul style="list-style-type: none"> ● ローターのアンバランスが75%を超えている 	<ul style="list-style-type: none"> ● Pfeiffer Vacuum社サービスセンターにお問い合わせください。

表23：電子駆動ユニットの警告メッセージ

9.3 専用コントローラー操作時の警告／エラーメッセージ

電子駆動ユニットに表示される機器固有の警告やエラーメッセージの他に、接続された表示／制御パネルにも追加のメッセージが表示されます。

専用コントローラーの表示	問題	考えられる原因	解決方法
* Warning F110 *	圧力計	<ul style="list-style-type: none"> ● 圧力計の不具合 ● 運転中に圧力計の接続が外れた 	<ul style="list-style-type: none"> ● ケーブル接続を確認してください。 ● 圧力計を接続した状態で再起動してください。 ● 圧力計を完全に交換してください。
** Error E040 **	ハードウェアエラー	<ul style="list-style-type: none"> ● 外部RAMの不具合 	<ul style="list-style-type: none"> ● Pfeiffer Vacuum社サービスセンターにお問い合わせください。
** Error E042 **	ハードウェアエラー	<ul style="list-style-type: none"> ● EPROMチェックサムの誤り 	<ul style="list-style-type: none"> ● Pfeiffer Vacuum社サービスセンターにお問い合わせください。
** Error E043 **	ハードウェアエラー	<ul style="list-style-type: none"> ● E²PROM書き込みエラー 	<ul style="list-style-type: none"> ● Pfeiffer Vacuum社サービスセンターにお問い合わせください。
** Error E090 **	内部デバイスエラー	<ul style="list-style-type: none"> ● RAMの容量が足りない ● 専用コントローラーが不適切な電子駆動ユニットに接続されている 	<ul style="list-style-type: none"> ● Pfeiffer Vacuum社サービスセンターにお問い合わせください。 ● 専用コントローラーを正しい電子駆動ユニットに接続してください。
** Error E698 **	通信エラー	<ul style="list-style-type: none"> ● 電子駆動ユニットが応答しない 	<ul style="list-style-type: none"> ● Pfeiffer Vacuum社サービスセンターにお問い合わせください。

表24：専用コントローラー使用時の警告／エラーメッセージ

10 Pfeiffer Vacuum社のサービスソリューション

サービス提供

Pfeiffer Vacuum社は、耐用年数が長く、ダウンタイムが少ない真空部品が求められていることを認識しており、効率的な製品と優れたサービスを通してそのようなお客様のニーズに応えています。

当社は常に、主要製品である真空部品のサービス提供に全力を注いでいます。製品をご購入いただいた後も、当社のサービスは続きます。むしろ、ここからがサービス提供の出発点でもあります。Pfeiffer Vacuum社は確かな品質をお約束します。

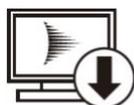
また、Pfeiffer Vacuum社は、専門のセールス&サービススタッフによる信頼性の高いサポートを世界各地で提供しています。オリジナルの交換部品 から サービス契約 まで、あらゆるサービスに対応いたします。

Pfeiffer Vacuum社のサービスの利用

当社の現地スタッフによる現場での予防保全サービス、新品同様の製品との迅速な交換、最寄りの サービスセンター での修理など、お客様が機器を使い続けられるようにするためのさまざまなオプションをご用意しています。詳細情報やアドレスは、当社ホームページの「Pfeiffer Vacuum Service」をご確認ください。

担当者が、お客様に最適なソリューションのアドバイスを提供いたします。

迅速かつスムーズにサービスプロセスを処理するため、以下の手順にご協力ください。



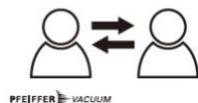
1. 最新のフォームをダウンロードしてください。
 - 「Explanations of service requests」 (サービス要求の説明)
 - 「Service Request」 (サービス要求)
 - 「Declaration on Contamination」 (汚染に関する宣言書)



- a) アクセサリー (バルブ、保護スクリーンなどの外部部品) はすべて取り外し、保管しておいてください。
 - b) 必要に応じて、オイル/潤滑油を排出してください。
 - c) 必要に応じて、冷却水を排出してください。
2. 「Service Request」と「Declaration on Contamination」に必要事項を記入してください。



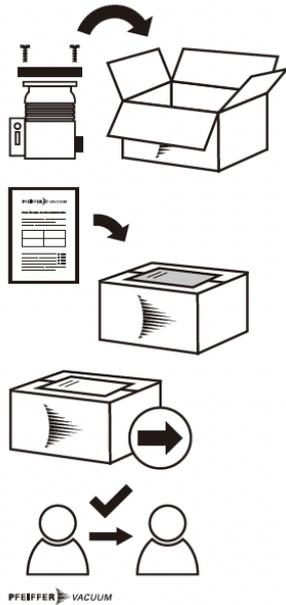
3. 電子メール、FAX、または郵送で最寄りの サービスセンター までお送りください。



4. Pfeiffer Vacuum社から確認書が届きます。

汚染された製品の返送

微生物、爆発物、放射性物質に汚染された装置は、Pfeiffer Vacuum社ではお取り扱いできません。製品が汚染されている場合、または「Declaration on Contamination」が同封されていない場合は、Pfeiffer Vacuum社はサービス作業を開始する前にお客様にご連絡します。製品や汚染の度合いによっては、**追加の除染費用**が発生する場合があります。



5. 「Declaration on Contamination」の規定に従って、製品の輸送の準備を行ってください。
 - a) 窒素またはドライエアーで洗浄して製品を中和してください。
 - b) すべての開口部を盲フランジで密閉し、気密性を確保してください。
 - c) 製品を適切な保護フィルムで密封してください。
 - d) 製品の返送には、必ず頑丈で適切な輸送用容器（梱包材）を使用してください。
 - e) 製品に適用される輸送条件に従ってください。
6. 「Declaration on Contamination」をパッケージの**外側**に貼り付けてください。

7. 最寄りのサービスセンターに製品をお送りください。

8. Pfeiffer Vacuum社から、確認書／見積書が届きます。

すべての修理依頼は、Pfeiffer Vacuum社の真空ユニットおよびコンポーネント用の販売・納入条件および修理・メンテナンス条件に従って行われます。

適合宣言

宣言の対象となる製品：

電子駆動ユニット
TC 80

上記の製品は、下記の
EC指令のすべての関連規定に適合していることを証明します。

低電圧指令 2014/35/EC

EMC指令 2014/30/EU

RoHS指令（特定有害物質の使用制限に関する指令） 2011/65/EU

改正RoHS指令（特定有害物質の使用制限に関する指令） 2015/863/EU

適用される整合規格、国内規格、および仕様は以下の通り。

DIN EN 61000-3-2 : 2014

DIN EN 61000-3-3 : 2013

DIN EN 61010-1 : 2011

DIN EN 61326-1 : 2013

DIN EN 62061 : 2013

DIN EN IEC 63000 : 2019

Semi F47-0200

Semi S2-0706

署名：



(Daniel Sälzer)
Managing Director

Pfeiffer Vacuum GmbH
Berliner Straße 43
35614 Asslar
Germany

Asslar, 2020-05-25

単一サプライヤによる真空ソリューション

Pfeiffer Vacuum社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 Vacuum社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 Vacuum社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 Vacuum社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



本社 : 〒160-8910 東京都新宿区新宿 1-1-13 TEL: 03-3225-8938
関西支店 : 〒532-0003 大阪府大阪市淀川区宮原 4-1-6 アクロス新大阪 TEL: 06-6350-8913
名古屋支店 : 〒460-0003 愛知県名古屋市中区錦 1-16-20 グリーンビルディング 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 TEL: 0463-96-2005

