



HEIDENHAIN

操作説明書

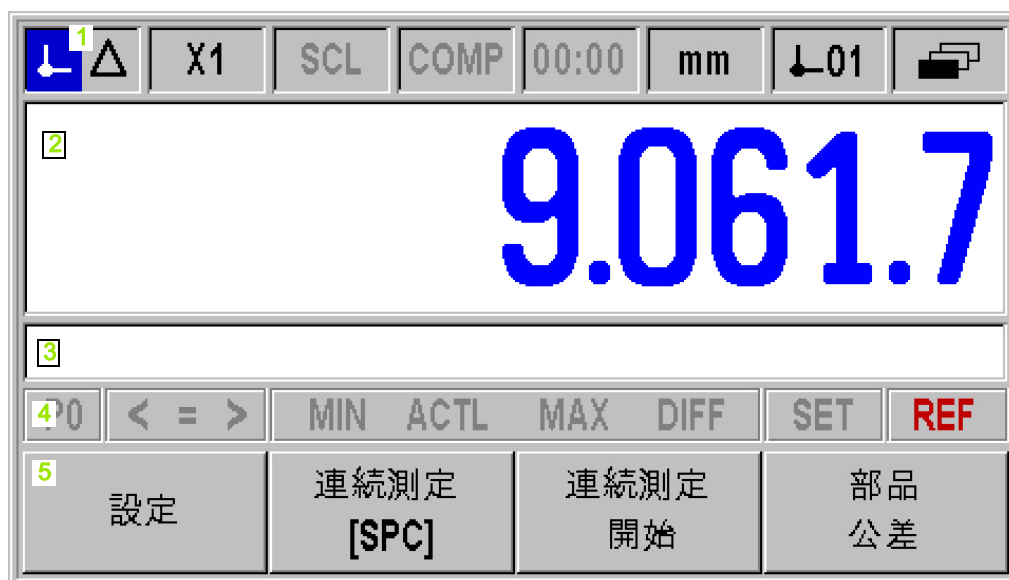


ND 287

日本語 (jp)
2016年7月




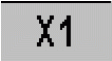


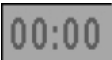

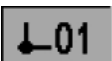

ND 287 のディスプレイ



ND 287 ハウジング前面



画面表示と操作

| | |
|---|---|
| 1 | ステータスバー |
|  | 現在の操作モード: 実測値、残り距離 |
|  | 現在の表示モード: 入力 X1、X2、もしくは軸結合 X1:X2 |
|  | 黒字の SCL: スケール倍率が有効です。 |
|  | 黒字の COMP: 現在表示されている軸または軸結合に対してエラー補正および軸エラー補正が有効になっています。 |
|  | 動作中のストップウォッチの値: 実行していない場合は、枠は薄い灰色になっています。 |
|  | mm、inch、DEG、DMS または rad: 現在設定されている測定単位 |
|  | 現在使用されている基準点: ND 287 では 2 つの異なる基準点を使用することができます。 |
|  | 現在操作中のソフトキーレベルの表示。 |

2 **位置表示**: 現在の長さ、角度、またはその他の測定値

3 情報、エラー、警告を表示させるための**メッセージ行**。

4 **ステータス表示**:

- $\langle / = / \rangle$: 分類モードをオンにすると、これらの 3 つの記号が有効になります。
- MIN、ACTL または MAX および DIFF: 連続測定の最小、最新、最大測定値または最大測定値と最小測定値の差の値
- SET: 基準点の設定中に新しい値を入力すると、このマークが点滅します。
- REF: 「原点」表示は、接続されているインクリメンタルエンコーダに対し、表示されている軸の原点評価をまだ完了させていないと点滅します。
- P0 ~ P9: 分類モードで選択した部品の表示。

5 および 6 機能の実行に使用する**ソフトキー**および**ソフトキーボタン**

1、2、3、4... データの入力に使用する**数字キー**

ENTER ENTER キーは入力内容の確定や、前の画面に戻るのに使用します。

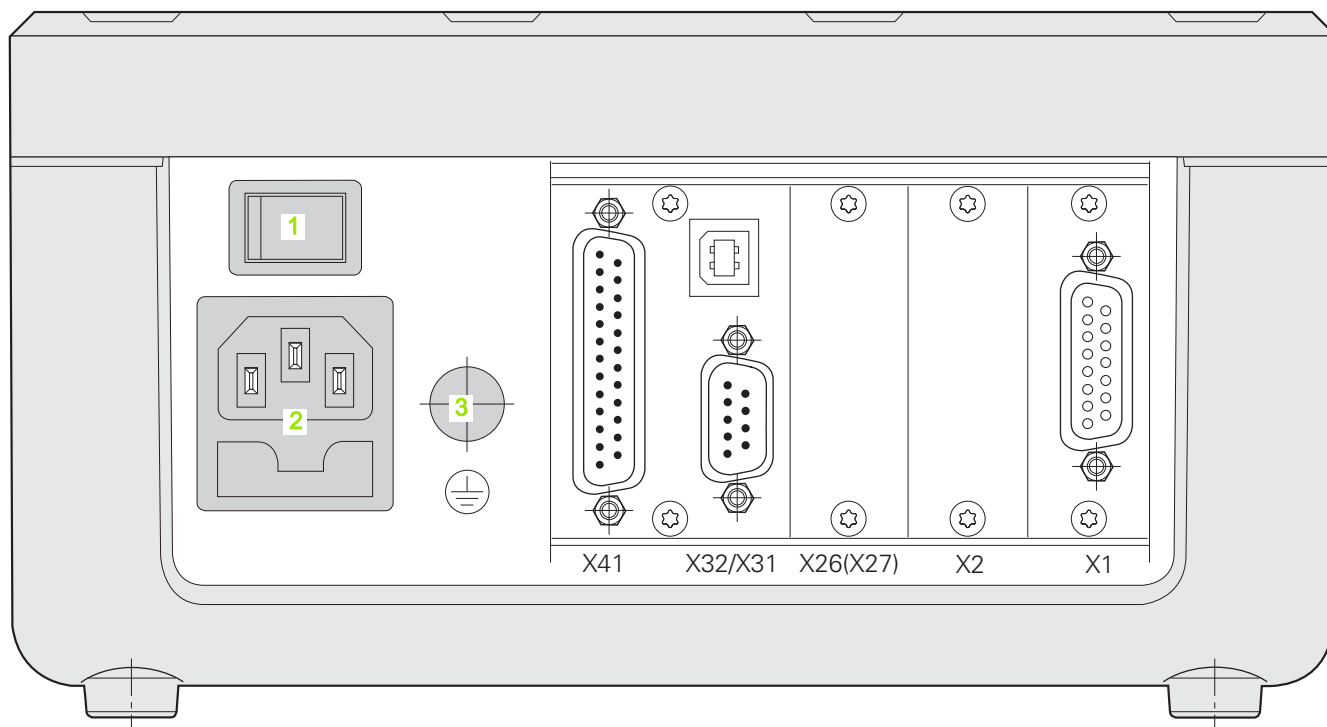
C C キーはエントリを削除したり、エラーメッセージを確認したり、前の画面に戻ったりするのに使用します。



「ナビゲーション」キーはソフトキーレベルをスクロールするのに使用します。

7 「上矢印」キーまたは「下矢印」キーでカーソルを動かすと、画面内の入力欄間やメニュー内のメニュー項目間を移動できます。

ND 287 ハウジング背面



接続ポート

| | |
|----------|---|
| 1 | 電源スイッチ |
| 2 | ヒューズ付き電源接続ポート |
| 3 | アース接続ポート (保護接地) |
| X1 | 11 μ App、1 Vpp、または EnDat インタフェース (ピュアシリアル) のいずれかでハイデンハインのエンコーダを接続するためのエンコーダモジュール オプション : アナログセンサを接続するためのアナログモジュール |
| X2 | オプション : <ul style="list-style-type: none">■ 11 μApp、1 Vpp、EnDat 2.1/2.2 のいずれかでハイデンハインのエンコーダを接続するための 2 軸目用のエンコーダモジュール、または■ 軸エラー補正用の温度センサを始めとするアナログセンサを接続するためのアナログモジュール |
| X26(X27) | オプション :TCP/IP プロトコルを使用したネットワーク接続のためのイーサネットモジュール (100baseT) |
| X32/X31 | データ転送用の 2 つのシリアルポート :V.24/RS-232-C (X31) および USB タイプ B (UART、X32) |
| X41 | D-Sub ポートのスイッチ入力およびスイッチ出力 |

はじめに

ソフトウェアバージョン

ソフトウェアバージョンは ND 287 の起動画面で表示されます。



この取扱説明書は ND 287 で利用可能な機能や装置の設定について説明しています。

注意事項内の記号

注意事項には必ず左側にその注意内容の種類や重要度を表す記号が記載されています。



一般的な情報

ND 287 の動作などに関するものなど。



付属資料を参照

その機能にはある特定の工具が必要であることなど。



作業中、ワーク、装置部品への危険

衝突の危険など。



電気的な危険

ハウジングを開ける際の感電など。



この機能を実行するには、資格を持つ専門家が ND 287 を調整する必要があります。

用語の表示方法

本マニュアルでは様々な用語(ソフトキー、ハードキー、入力画面、入力欄)を次のように表します:

- ソフトキー - 「設定」ソフトキー
- ハードキー - ENTER ハードキー
- メニューおよび入力画面 - 「測定単位」画面
- メニューコマンドおよび入力欄 - 「角度」欄
- 入力欄内のデータ - 「オン」、「オフ」

I デジタル表示カウンタ ND 287 の使用方法 13

- I.1 デジタル表示カウンタ ND 287 14
- I.2 位置表示の基礎 16
 - 基準点 16
 - 目標位置、実際位置、残り距離 17
 - ワークの絶対位置 18
 - ワークのインクリメンタル位置 18
 - インクリメンタル位置エンコーダ 19
 - アブソリュート位置エンコーダ 19
 - 原点 20
- I.3 ND 287 の基本機能 21
 - ND 287 の電源オン 21
 - 原点の評価 22
 - 原点評価を使用しない場合 22
 - ND 287 の電源オフ 22
 - 標準のスクリーンレイアウト 23
 - 標準画面のソフトキー機能 25
 - 軸の表示モード 27
 - データ入力 27
 - オンラインヘルプシステム 28
 - 入力画面 29
 - ヘルプ情報のウィンドウ 29
 - エラーメッセージ 29
- I.4 加工設定 30
 - 操作モード 30
 - 基準点の設定 31
 - 表示モード X1 および X2 で 1 本の軸もしくは 2 本の軸の表示値を設定する 31
 - 表示モード X1:X2 での 2 軸用の表示値を設定する (X1+X2、X1-X2、f(X1,X2) に該当) 32
 - 「加工設定」メニューを呼び出す 33
 - 測定単位 34
 - スケーリング倍率 35
 - 基準点の値 36
 - ストップウォッチ 36
 - 画面の調整 37
 - 言語 37
 - トリガ信号 38
 - 測定値の出力 39
 - 外部入力の機能 40
 - 基準部品補正 41
- I.5 連続測定と統計的工程管理 42
 - 機能 42
 - 操作モードの切替え 42

| | |
|-------------------------|----|
| 「連続測定」メニューの呼出し | 43 |
| 連続測定の評価 | 43 |
| 連続測定の設定 | 44 |
| 連続測定の表示値の設定 | 46 |
| 位置または速度の表示の設定 | 47 |
| 記録モードの設定 | 47 |
| 連続測定の開始と停止 | 48 |
| 「SPC」メニューの呼出し | 49 |
| SPC の評価 | 49 |
| SPC の設定 | 52 |
| サンプル | 52 |
| 公差 | 53 |
| 管理限界 | 54 |
| 分布の種類 | 55 |
| 測定値の保存 | 55 |
| SPC の統計の削除 | 56 |
| SPC の開始と停止 | 56 |
| 1.6 選別 | 58 |
| 選別機能 | 58 |
| 選別パラメータおよび部品公差の設定 | 59 |
| 1.7 エラーメッセージ | 60 |
| 概要 | 60 |

II 起動、技術仕様 63

- II.1 据付と電気接続 64
 - 納入範囲 64
 - オプションのアクセサリ 64
 - 据付 65
 - 周囲条件 65
 - 据付場所 65
 - ND 287 の設置と固定 65
 - 電磁両立性 /
CE 適合性 66
 - 電気接続 67
 - 電氣的要件 67
 - 電源プラグの配線 67
 - 接地 67
 - 予防的なメンテナンスおよび修理 68
 - エンコーダの接続 68
 - 次の入力信号用の X1/X2 (15 ピン、メス) D-Sub ポート 68
 - オプション：アナログセンサ接続用の入力 X1 および X2 の ± 10 V インタフェースを持つアナログモジュール 69
- II.2 システム設定 70
 - 「システム設定」メニュー 70
 - エンコーダの定義 71
 - インクリメンタルリニアエンコーダ 72
 - インクリメンタル角度エンコーダ 73
 - アブソリュートエンコーダ 74
 - アブソリュートマルチターンロータリエンコーダをリニアエンコーダとして使用する 74
 - ± 10 V インタフェースを持つアナログセンサ (温度センサが好ましい) 75
 - 表示設定 76
 - リニアエンコーダ 76
 - 角度エンコーダ 76
 - 補正用アナログセンサ 76
 - アプリケーションの設定 77
 - 軸の表示モードの設定 78
 - データ結合の数式 78
 - 誤差補正 79
 - 直線性誤差補正 (角度エンコーダには無関係) 80
 - 非直線性誤差補正 81
 - シリアルポートの設定 85
 - インタフェースの設定 85
 - 診断 87
 - キーボードテスト 87
 - 画面テスト 87
 - エンコーダテスト 88
 - 供給電圧 90

| | |
|--|-----|
| スイッチング入力のテスト | 91 |
| スイッチング出力のテスト | 92 |
| II.3 スイッチング入力およびスイッチング出力 | 93 |
| X41 D-Sub ポートのスイッチング入力 | 93 |
| 入力信号 | 94 |
| 入力の信号レベル | 94 |
| 原点信号を無視する | 94 |
| X41 D-Sub ポートのスイッチング出力 | 95 |
| 出力信号 | 95 |
| 出力の信号レベル | 95 |
| スイッチリミット | 96 |
| 分類限界 | 97 |
| エラー時のスイッチ信号 | 97 |
| ゼロ交差 | 97 |
| II.4 エンコーダのパラメータ | 98 |
| 表の値 | 98 |
| ハイデンハインのリニアエンコーダ | 98 |
| ハイデンハインの角度エンコーダ | 99 |
| II.5 データポート | 100 |
| データ通信 | 100 |
| インポートおよびエクスポート機能を含むシリアルデータ転送 | 101 |
| データを ND 287 からプリンタへ転送する | 101 |
| データを ND 287 から PC へ転送する | 102 |
| データを PC から ND 287 へ転送する | 102 |
| データ形式 | 102 |
| 制御文字 | 102 |
| ソフトウェアアップデート (ファームウェアアップデート) のインストール | 103 |
| 接続ケーブルの配線 | 104 |
| USB タイプ B (UART)、(DIN IEC 61076-3-108) のソケット | 105 |
| データポート V.24/RS-232-C または USB を介した外部操作 | 106 |
| キーコマンド | 106 |
| キーコマンドの説明 | 107 |
| キーを押した (TXXXX コマンド) | 108 |
| 画面内容の出力 (AXXXX コマンド) | 108 |
| 機能の実行 (FXXXX コマンド) | 112 |
| 特殊機能の実行 (SXXXX コマンド) | 112 |
| II.6 測定値の出力 | 113 |
| 測定値の出力方法 | 113 |
| トリガ信号後の測定値の出力 | 113 |
| 信号ランタイム | 113 |
| 測定値転送時間 | 113 |
| シリアルデータポート X31 または X32 による測定値出力 | 114 |
| 信号伝達時間 | 114 |
| 測定値転送時間 | 115 |
| 例：測定値出力の順序 | 115 |

| | |
|---|-----|
| II.7 パラメータおよび補正值表の入出力 | 116 |
| テキストファイル | 116 |
| パラメータリストの出力フォーム | 117 |
| 最初の行 | 117 |
| 2 番目の行 | 117 |
| 各パラメータの以降の行 | 117 |
| 最後の行 | 117 |
| パラメータリストの例 | 118 |
| X1 ポートに角度エンコーダを接続した ND 287 | 118 |
| ポート X1 および X2 (オプション) に 2 台の角度エンコーダが接続されている ND 287 | 124 |
| 補正值表の出力フォーム | 129 |
| 最初の行 | 129 |
| 2 番目の行 | 129 |
| 3 番目の行 | 129 |
| 4 番目の行 (2 つ目の軸入力が必要な場合のみ。オプション) | 130 |
| 5 番目の行 | 130 |
| 6 番目の行 | 130 |
| 7 番目の行 | 131 |
| 他の補正值用の後続行 | 131 |
| 最後の行 | 131 |
| 補正值表の例 | 132 |
| X1 ポートにリニアエンコーダを接続した ND 287 | 132 |
| ポート X1 および X2 (オプション) に 2 台のリニアエンコーダが接続されている ND 287 | 134 |
| X1 ポートに角度エンコーダを接続した ND 287 | 136 |
| II.8 技術データ | 138 |
| ND 287 | 138 |
| II.9 接続寸法 | 141 |
| ND 287 | 141 |
| II.10 アクセサリ | 142 |
| アクセサリの部品番号 | 142 |
| 入力コンポーネントの取付け | 143 |
| 19-インチラックへの取付け用マウンティングプレート- | 144 |

デジタル表示カウンタ ND
287 の使用方法



I.1 デジタル表示カウンタ ND 287

ハイデンハインのデジタル表示カウンタ ND 287 は手動移動軸 2 本までの測定装置、調整装置、試験装置で使用でき、自動化タスクや簡単な送り込みおよび位置決めタスクを行わせることができます。

ND 287 にはリニアエンコーダまたは角度エンコーダ、ロータリエンコーダ、測定プローブ、アナログセンサを接続できます。そのため ND 287 にはモジュール式の入力コンポーネント用にスロットが 2 つ用意されています。

- 標準で含まれている測定モジュールは 1 つで、ハイデンハインのインクリメンタルの光電走査方式エンコーダを正弦波信号 - 11 μ App、1 Vpp - と接続するか、またはハイデンハインのアブソリュートエンコーダを双方向インタフェース EnDat2.2 (ピュアシリアル) と接続するのに使用します。
- オプションで簡単に適合可能：
 - 11 μ App、1 Vpp、または EnDat インタフェース (ピュアシリアル) のいずれかでハイデンハインのエンコーダを接続するための 2 台目のエンコーダモジュール または
 - アナログセンサを ± 10 V-インタフェース (軸エラー補正用の温度センサが好ましい) と接続するのに使用するアナログモジュール。
 - 10 個の部品の公差を保存可能な選別と公差確認機能

ND 287 では次の機能が用意されています。

- 多言語ナビゲーション、言語はユーザが選択可能
- 絶対番地化原点または 1 個の原点の原点評価
- アナログセンサの長さ、角度、連続測定時の移動速度、その他の測定値の表示
- 残り距離モード、実測値モード
- 2 つの原点
- スケーリング倍率
- ストップウォッチ
- ゼロリセットまたはプリセット機能。外部信号でも可能
- 直線または非直線性誤差補正による軸エラー補正
- スイッチ入力およびスイッチ出力の信号



Abb. I.1 ND 287

- 連続測定：
 - 測定値の選別および最小、最大、和、差、または定義可能なデータ結合値の収集。必要に応じて編集するための選別結果の表示。
 - 連続測定の記憶容量：軸毎に測定値 10 000 個まで
 - 連続測定の評価：連続測定の記録された最小値、最大値、中間値による全測定値の算術平均、標準偏差、画像表示
 - 外部トリガーを使用し、選択可能なプロービング間隔または ENTER キーで測定値を収集。
- 統計的工程管理 (SPC):
 - 算術平均、標準偏差および値域の計算、グラフや度数分布を対称および非対称な密度関数で表す。
 - 中間値、標準偏差、値域の工程能力指数 c_p および c_{pk} 、品質管理図
 - 外部トリガーまたは ENTER キーで測定値を収集。
 - FIFO 記憶容量：測定値 1000 個まで
- 測定値、補正值、設定パラメータをコンピュータまたはプリンタにデータ転送するために、2つのシリアルポートが用意されており、インタフェース V.24/RS 232-C または USB タイプ B (UART) 経由でデータを転送できます。ソフトウェアのダウンロードもシリアルポートを使用して行えます。
- エンコーダ、キーボード、画面、供給電圧、スイッチ入力、スイッチ出力の点検に使用する診断機能
- ND 287 では常に 1つの測定値を画面に大きく表示させることができます。ND にエンコーダを 2台接続している場合は、画面の表示を片方のエンコーダからもう一方のエンコーダもしくは定義したデータ結合値に素早く切り替えることができます。
- 作業全体を通じてオンラインヘルプシステムがユーザをサポートします。



1.2 位置表示の基礎

基準点

ワーク図面では、ワークの特定点（通常はコーナー）を絶対基準点、それ以外の1つまたは複数の点を相対基準点とします。

基準点を設定することにより絶対または相対座標システムの基点を確立します。機械軸に沿って配置されたワークを、測定プローブと相対的な特定の位置に移動します。また、表示をゼロまたはその他の適切な値に設定します。

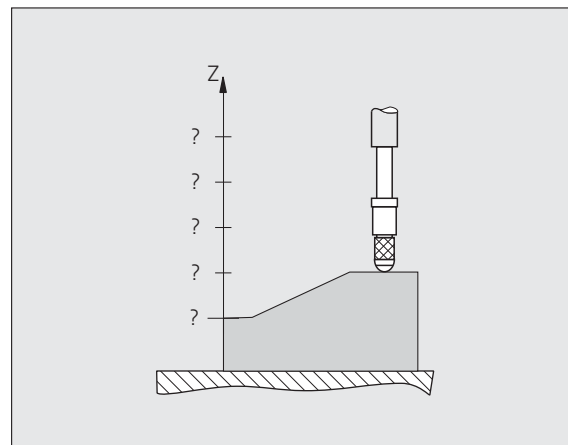


Abb. I.2 基準点設定がない場合：位置と測定値の相関関係が不明

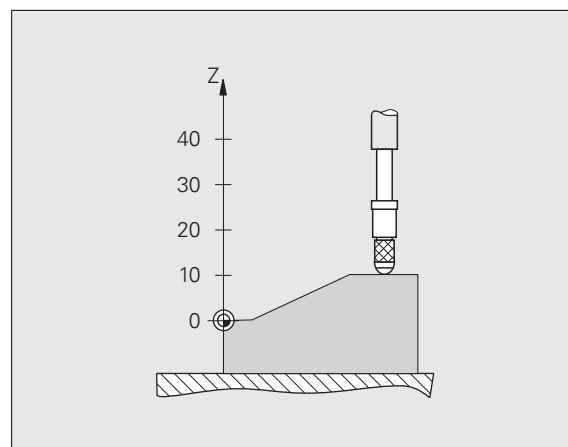


Abb. I.3 基準点設定のある場合：位置と測定値の相関関係が明らか

目標位置、実際位置、残り距離

測定プローブが現在位置している位置を**実際位置**と呼びます。測定プローブの移動先を**目標位置**と呼びます。目標位置と実際位置の間の距離を**残り距離**と呼びます (Abb. I.4 を参照)。

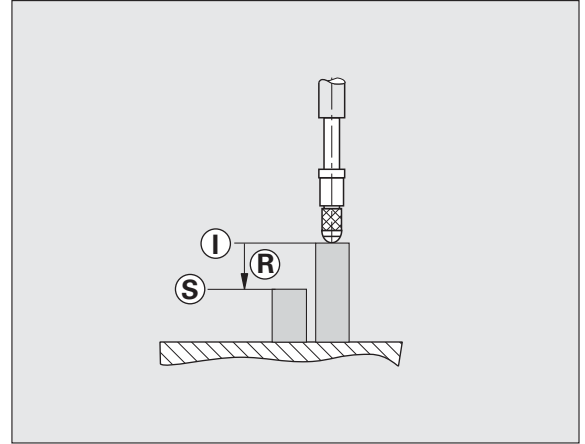


Abb. I.4 目標位置 S、実際位置 I、残り距離 R

ワークの絶対位置

ワークの位置はどれも絶対座標によって明確に定義されます (Abb. I.5 を参照)。

例: 位置 **1** の絶対座標 :Z = 20 mm

ワーク図面に**絶対座標**が含まれている場合は、工具または測定プローブをこの座標上で移動させます。

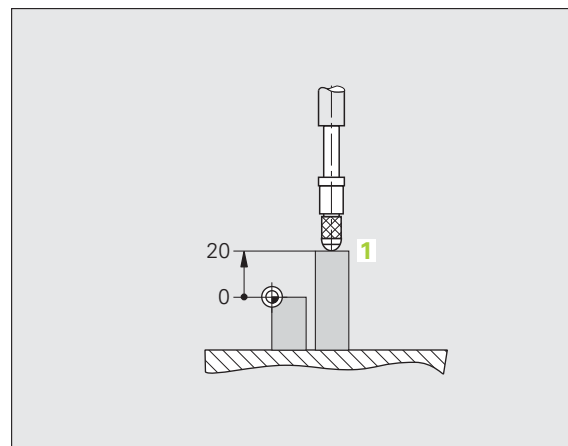


Abb. I.5 位置 **1**、例「ワークの絶対位置」

ワークのインクリメンタル位置

位置は以前の目標位置を基準にすることも可能です。そうするには、相対的なゼロ点を以前の目標位置に置きます。このような座標を**インクリメンタル座標** (インクリメント = 増加) と呼びます。インクリメンタル寸法または直列寸法と呼ぶこともあります。インクリメンタル座標には前に I が付きます。

例: 位置 **3** のインクリメンタル座標は、位置 **2** を基準にしています (Abb. I.6 を参照)。

位置 **2** の絶対座標 :Z = 10 mm

位置 **3** のインクリメンタル座標 :IZ = 10 mm

ワーク図面に**インクリメンタル座標**が含まれている場合は、工具または測定プローブをこの座標値の**分だけ**移動させます。

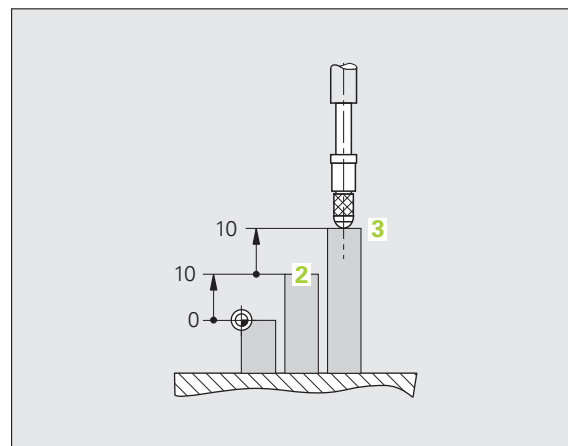


Abb. I.6 位置 **3**、例「ワークのインクリメンタル位置」

インクリメンタル位置エンコーダ

ハイデンハインのインクリメンタルリニアエンコーダおよび角度エンコーダは走査ヘッドなどの動作を電気信号に変換します。ND 287 などのデジタル表示カウンタは信号を分析して測定プローブの現在位置を算出し、その位置を数値として画面に表示します。

電源供給が中断すると、測定プローブ位置と計算された実際位置との相関性が失われます。電源供給が復旧したら、位置エンコーダの原点と ND 287 の原点評価機能を使用してこの相関性を復元してください。

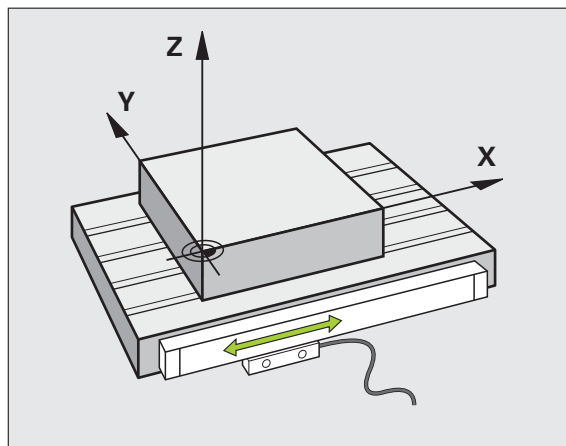


Abb. I.7 例 X 軸などのリニア軸用の位置エンコーダ

アブソリュート位置エンコーダ

ハイデンハインのアブソリュートリニアエンコーダおよび角度エンコーダは電源投入直後に絶対位置値をデジタル表示カウンタに転送します。これにより、原点を移動させることなく、電源投入直後に現在位置と走査ヘッドの相関関係が復元されます。

エンコーダはスケール目盛 (Abb. I.8 を参照) から直接アブソリュート位置情報を読み取り、その値を双方向シリアルインタフェース EnDat を介してデジタル表示カウンタに転送します。

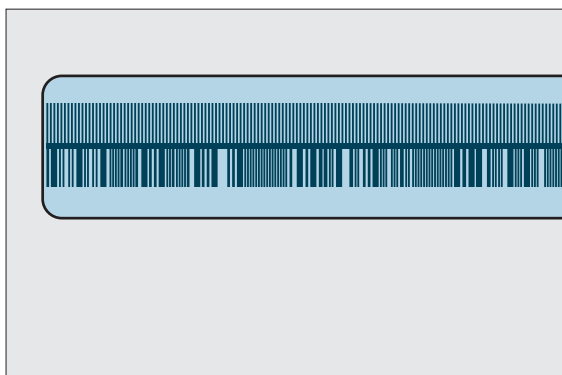


Abb. I.8 アブソリュート位置エンコーダのスケール目盛

原点

インクリメンタルエンコーダには、通常 1 つまたは複数の原点 (Abb. I.9 を参照) があり、これと ND 287 の原点評価機能を使用して電源遮断後に基準点を再構築します。原点は、大きく分けて標準原点および絶対番地化原点の 2 種類から選択できます。

絶対番地化コードのエンコーダは特別にコード化されたパターンの原点を複数持っており、ND 287 は任意の 2 個の原点を用いて基準を確立します。この原点方式により、ND 287 に電源が再投入された時に、作業者がエンコーダをごく短い距離を動かすだけで基準点を再構築できます。

標準原点のエンコーダには、原点 1 個もしくは複数の原点が等間隔で配置されたものがあります。基準点を正しく再構築するには、原点評価機能の実行中に、基準点が最初に設定されたときに使用したものと完全に同じ基準点を使用する必要があります。



ワークへの危険

基準点設定の前に原点を通過していないと、電源を切った後や電源障害発生後に基準点が復元されません。

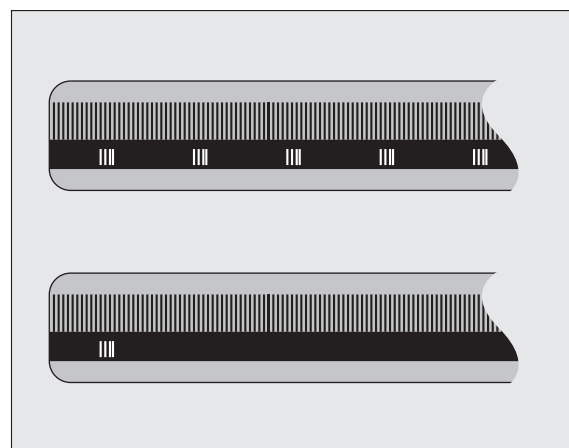


Abb. I.9 リニアエンコーダのスケール目盛 - 上は絶対番地化原点、下は原点が 1 個のもの

I.3 ND 287 の基本機能

ND 287 の電源オン



ND 287 の電源をオンにします。電源は装置の背面に付いています。装置の電源を入れたときや電源障害発生後は、ND 287 がスタート画面 (Abb. I.10 を参照) で起動します。装置前面にある緑色の LED が点灯します。スタート画面には装置の型式や現在インストールされているソフトウェアのバージョン番号および ID 番号が表示されます。

ダイアログ言語を変更する場合は、ソフトキー「言語」を押してください (Abb. I.11 を参照)。選択した内容を ENTER キーで確定します。

オンラインヘルプシステムを呼び出すには、ソフトキー「ヘルプ」を押します。

標準画面を表示させるには任意の他のキーを押します。

ND 287 はこれで実測値モードで運転準備完了です。ND にインクリメンタルエンコーダを接続した場合は、表示 REF が点滅します。ここで原点評価を実行してください (22 ページの「原点の評価」を参照)。

アブソリュートエンコーダを接続した場合は、エンコーダが位置の絶対値を自動的にデジタル表示カウンタに転送します。



- 必要であれば後で言語を切り替えることができます。37 ページの「言語」を参照。
- ソフトウェアバージョン (ファームウェアバージョン) を必要に応じて更新するには、103 ページの「ソフトウェアアップデート (ファームウェアアップデート) のインストール」を参照。
- 設定可能な時間が経過すると、ND がスクリーンセーバを起動します (出荷時の設定 120 分、37 ページの「画面の調整」を参照)。装置前面にある赤色の LED が点灯します。画面を起動するには、キーをどれか 1 つ押すが、エンコーダを動かしてください。
- スタート画面をオフにして、すぐに標準画面を表示させることが可能です (77 ページの「アプリケーションの設定」を参照)。



Abb. I.10 スタート画面



Abb. I.11 言語の選択。

原点の評価

「原点評価」を使用すると、電源を切る前に最後に設定した軸スライドや測定プローブの位置と表示値との相関関係が ND 287 によって自動的に再構築されます。

インクリメンタルエンコーダが接続されている場合の原点の評価 (Abb. I.12 を参照):

- ▶ 表示 REF が点滅したら原点を通過してください。
- ▶ 原点評価が表示値を検出すると、表示 REF が点滅しなくなります。

原点評価を使用しない場合

- ▶ 原点を通過しない場合は、ソフトキー「NO REF」を押して次に進みます。
- ▶ 原点評価を後で再び有効にするには、X41 ポートの 25 ピンで外部信号を使用するか (71 ページの「エンコーダの定義」を参照)、ND 287 の電源を一旦切ってから再度入れ直します。



ワークへの危険

原点のないエンコーダの場合や、原点を通過していない場合は、画面の REF 表示が薄い灰色になり、ND の電源を切ると設定されたすべての基準点が失われます。そのため、軸スライド位置と表示値の相関関係は電源遮断 (電源オフ) 後に復元できません。

ND 287 の電源オフ



ND 287 の電源をオフにします。装置の電源を切ると連続測定の測定値は消失します。パラメータ設定や補正值表、統計的工程管理で ND によって保存された測定値はメモリに保存されたままになります。





Abb. I.12 原点検出時の表示

標準のスクリーンレイアウト

ND 287 の標準画面には、常に位置情報の他に設定や操作モードに関する様々な情報が表示されています (Abb. I.13 を参照)。標準画面は次のエリアに分割されています。

1 ステータスバー

- 現在の操作モード:  実測値、 残り距離
- X1、X2 または X1:X2: 軸および軸結合の現在の表示モード
- 黒字の SCL: スケール倍率が有効です。
- 黒字の 補正: 現在表示されている軸または軸結合に対してエラー補正および軸エラー補正が有効になっています。
- 動作中のストップウォッチの値: 実行していない場合は、枠は薄い灰色になっています。
- MM、インチ、度、度分秒 または ラジアン: 現在設定されている測定単位
- 現在使用されている原点: ND 287 では 2 つの異なる原点を使用することができます。
- 現在操作中のソフトキーレベルの表示。

2 位置表示

- 長さ表示: 符号付き現在の位置値
- 角度表示: 符号付き現在の角度値 (度、分、秒表示時は単位記号付き)
- 連続測定モードで移動速度を表示する場合、ND 287 では左端に小さな文字で速度の単位が表示されます。

3 メッセージ行

- メッセージ行は必要なデータ入力もしくは手順に関する情報を提供し、作業支援を行います。
- エラーや警告が発生すると、メッセージ行に赤色の点滅する文字でそれらが表示されます。メッセージは C キーで確認します。
- ND 287 の連続測定モードおよび SPC モードでは、メッセージ行の左端に測定値カウンタおよびサンプルカウンタが表示されます。
- 温度センサによる軸補正を起動していると、左端に温度センサの測定値が常に表示されるようになります。
- マルチターンエンコーダが接続されている場合は、メッセージ行の右端に回転数カウンタが表示されます。



Abb. I.13 標準画面

4 ステータス表示

- P0 ~ P9: 選別モードをオンにすると、選択した部品のマークが有効になります。
- </=>: 選別モードをオンにしたときや、統計的工程管理 (SPC) 中は、3 つのマークが有効になります。これらが赤い字のときは、現在値が選別の下限よりも小さいか、上限よりも大きいことを表します。文字が緑色のときは、その値が選別の上下の限界の中に収まっていることを表します。
- MIN、ACTL または MAX および DIFF: これらの記号は、連続測定の実行中にのみ有効になります。これらはデジタル表示カウンタの現在設定されている表示モードを表します。
- Set: 基準点の設定中に新しい値を入力すると、このマークが点滅します。
- 原点: 赤い文字の「原点」表示は、接続されているインクリメンタルエンコーダに対し、表示されている軸の原点評価をまだ完了させていないと点滅します。

5 ソフトキー



ソフトキーは 3 つのレベルに配置されており、「ナビゲーション」キー (左を参照) を使うとその間を移動できます。機能を実行するには、ソフトキーを押します。ソフトキーの割り当ては ND の操作モードによって異なります。

標準画面のソフトキー機能



ソフトキー機能は 3 つのレベルに分かれており、「ナビゲーション」キー（左を参照）を使用するとスクロールできます。標準画面でのレベル表示はレベルの数と、現在表示されている選択中のレベルを表示します。ソフトキーに関する詳しい情報については、表に記載されているマニュアルのページをご覧ください。



Abb. I.14 選択したソフトキーレベルの表示

レベル 1 のソフトキー：

| ソフトキー | 機能 | ページ |
|---------|-------------------------------------|--------|
| 設定 | 「加工設定」メニューが開き、ソフトキー「システム設定」が表示されます。 | 30 ページ |
| 連続測定 | 「連続測定」メニューが開きます。 | 42 ページ |
| 連続測定の開始 | 連続測定を開始します。 | 48 ページ |
| SPC | 「SPC」メニューが開きます。 | 49 ページ |
| SPC の開始 | SPC 機能を開始します。 | 56 ページ |
| 部品公差 | 「部品選択」メニューが開きます。 | 58 ページ |

レベル 2 のソフトキー：

| ソフトキー | 機能 | ページ |
|-------------------------------|---|---------|
| ヘルプ | オンラインヘルプシステムを呼び出します。 | 28 ページ |
| 印刷 | 現在の測定値をシリアルインタフェースを通じて接続されているコンピュータやプリンタに転送します。 | 113 ページ |
| 残り距離オン | 実測値モードと残り距離モードの間で切り替えます。 | 30 ページ |
| MM インチ 度 度分秒 ラジアン | 長さまたは角度位置表示を表示されている単位に切り替えます。選択した単位はステータスバーに表示されます。 | 34 ページ |



レベル 3 のソフトキー：

| ソフトキー | 機能 | ページ |
|------------|--|--------------------|
| X1 [X2] | <ul style="list-style-type: none"> ■ この機能は 2 軸モードのときのみ有効です。 ステータスバー (X1、X2、X1:X2) の表示モードと表示値を切り替えます。 ■ ソフトキーの上の値は表示値を表します。ここでは X1。ソフトキーをもう一度押すと、角括弧の中に入ったその下の値 X2 が表示されます。次の表示値が可能 :X1、X2、X1+X2、X1-X2、数式 f(X1、X2)。 | 27 ページ、 77 ページ |
| 基準点 | 基準点同士を切り替えます (ステータスバーの基準点表示を参照)。 | 31 ページ、 36 ページ、 |
| 設定 | <ul style="list-style-type: none"> ■ 以前設定した基準点の値に軸値を設定します。 ■ 軸結合 X1:X2 の場合、X1 は以前設定した基準点の値にセットされ、X2 はゼロにセットされます。 | 31 ページ |
| ゼロセット | <ul style="list-style-type: none"> ■ 実測値表示: 選択した軸の選択した基準点をゼロにセットします。軸結合の場合は、両軸の選択した基準点がゼロにセットされます。 ■ 残り距離表示: 選択した軸の残り距離をゼロにセットします。軸結合の場合は、両軸の残り距離がゼロにセットされます。 | 31 ページ |
| 基準部品測定 | 基準部品測定値を表示する : 基準部品で温度補正を有効にすると、ND 287 で常に情報行の左には実際に測定された温度値が表示され、右には入力された基準部品の公称寸法が表示されます。 | 41 ページ |



軸の表示モード

ソフトキー X1-X2 [f(X1,X2)] を押すと、希望する表示モードとそれに関連する表示値に切り替えることができます (25 ページの「標準画面のソフトキー機能」を参照):

| ステータスバー | 機能 |
|---------|---|
| X1 | <ul style="list-style-type: none"> ■ 軸 X1 および入力 X1 の表示モード ■ 入力 X2 にアナログセンサが接続されており、エンコーダタイプに補正 (71 ページの「エンコーダの定義」を参照) が選択されていると、ND 287 は 1 軸カウンタのように動作します (X1 のみ) |
| X2 | 軸 X2 および入力 X2 の表示モード |
| X1:X2 | 両方の軸の表示モード :X1+X2、X1-X2、f(X1,X2) の表示。 |



f(X1,X2) の数式を入力するには、数式エディタを選択します。77 ページの「アプリケーションの設定」を参照。軸の表示モードもここで設定できます。

データ入力

- 入力欄に数字を入力するには数字キーを使用します。
- 入力した内容を ENTER キーで確定し、前の画面に戻ります。
- C キーはエントリを削除したり、エラーメッセージを確認したり、前の画面に戻るのに使用します。
- ソフトキー **1** は様々な操作機能およびパラメータ機能を表示します。これらの機能は、各ソフトキーの下にあるソフトキーボタンを直接押すと選択できます。ソフトキー機能は通常、3 つ以内のレベルに分かれています。レベルは「ナビゲーション」キー **2** で切り替えることができます (下を参照)。
- 「ナビゲーション」キー **2** を押すと、使用可能なソフトキー機能のレベルをスクロールすることができます。現在選択されているレベルは画面上のステータスバーに表示されます。
- 「上矢印」キーまたは「下矢印」キー **3** でカーソルを動かすと、画面内の入力欄間やメニュー内のメニュー項目間を移動できます。メニューの最後のメニューコマンドにカーソルが来ると、カーソルは自動的にそのメニューの最初に戻ります。



Abb. I.15 ソフトキーレベル 3 の標準画面



Abb. I.16 データ入力

オンラインヘルプシステム

ヘルプ機能により、状況に応じた適切な情報を提供し支援します (Abb. I.17 を参照)。

オンラインヘルプシステムを呼び出す：

- ▶ ソフトキー「ヘルプ」を選択します。
- ▶ 現在の操作に関連する情報を表示します。
- ▶ 説明が複数画面にわたる場合は、「上矢印/下矢印」キー、もしくはソフトキー「ページアップ/ページダウン」を使用してください。

別項目の情報を表示するには：

- ▶ ヘルプ項目の一覧を表示するには、ソフトキー「項目リスト」を押してください。
- ▶ ソフトキー「部品 1 / [部品 2]」を押すと、場合によってより詳しいヘルプ情報が表示されることもあります。
- ▶ 「上矢印/下矢印」キー、もしくはソフトキー「ページアップ/ページダウン」を押して索引をスクロールしてください。
- ▶ ソフトキー「項目表示」か、または ENTER キーを押して必要項目を選択してください。

オンラインヘルプシステムを終了するには：

- ▶ C キーを押してください。ヘルプを呼び出す前のところへ戻ります。



Abb. I.17 オンラインヘルプシステム



入力画面

様々な機能や設定パラメータにはデータ入力が必要です。そのようなデータは入力画面で入力します。入力画面は該当する機能を選択すると表示されます。各画面には、必要な情報を入力するための入力欄があります。

変更を適用する：

- ▶ ENTER キーを押します。

変更を無視して前の画面に戻る：

- ▶ C キーを押します。

ヘルプ情報のウィンドウ

メニューや入力画面を開くと、その右側にユーザへの説明を表示するウィンドウが開きます (Abb. I.18 を参照)。このダイアログウィンドウには、選択した機能に関する情報や使用可能なオプションに関する説明が表示されます。

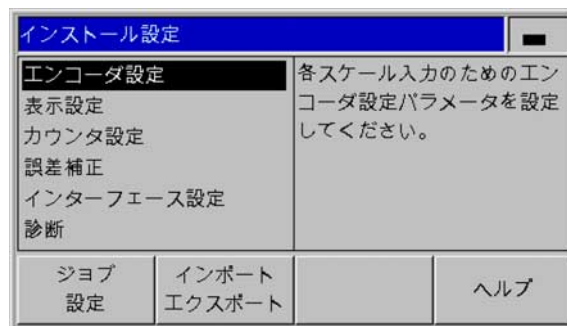


Abb. I.18 ヘルプ情報が表示されているメニューの例

エラーメッセージ

ND の使用中にエラーが発生するとエラーメッセージが表示され、エラーの原因が説明されます。

エラーメッセージを**確認する**：

- ▶ C キーを押します。



最後のエラーを確認する前に次の新しいエラーが発生した場合、確認前の最後のエラーを表示します。最後のエラーを確認した後に、その前のエラーを再度表示します。ND は確認のために各種エラーの直近に発生したものを常に保存します (60 ページの「エラーメッセージ」を参照)。

1.4 加工設定

操作モード

ND 287 では「**実測値**」と「**残り距離**」の 2 つの操作モードを使用できます。



| ステータスバー | 機能 |
|---|-------------------|
|  | 実際の現在位置の表示 |
|  | 目標位置までの実際の残り距離の表示 |



Abb. I.19 ステータスバー内の (マークされた) 現在位置の表示

操作モード「**実測値**」では ND 287 は常に基準点を基準として測定プローブの実際の現在位置を表示します。表示値が希望する目標位置になるまで測定プローブを移動させてください。

操作モード「**残り距離**」では、各軸を表示値「ゼロ」に移動させることによって測定プローブを目標位置に位置決めします。その場合は以下の手順に従ってください。

- ▶ ソフトキー「残り距離オン」を押すと、操作モードが切り替わります (25 ページの「標準画面のソフトキー機能」を参照): デジタル表示カウンタにゼロが表示されます。
- ▶ 数字キーで移動先の目標位置を入力し、ENTER キーで確定します: 位置表示に移動する残り距離が表示されます。
- ▶ 軸を表示値ゼロに移動させます。
- ▶ 必要であれば次の目標位置を入力して ENTER キーで確定します: 軸が再度表示値ゼロに移動します。
- ▶ 残り距離モードを終了します: ソフトキー「残り距離オフ」を押します



残り距離の正負記号:

- 実際位置から目標位置まで負の軸方向に移動する場合、残り距離の符号はプラスになります。
- 実際位置から目標位置まで正の軸方向に移動する場合、残り距離の符号はマイナスになります。



操作モード「**残り距離**」では、スイッチ出力 **A1** (15 ピン) および **A2** (16 ピン) の持つ機能が異なります (95 ページの「X41 D-Sub ポートのスイッチング出力」を参照)



基準点の設定

基準点を設定する際は、既知の位置を該当する表示値に割り当てます。デジタル表示カウンタ ND 287 では 2 つの基準点を保存できます。

運転中は軸の表示値を素早くゼロにセットしたり、保存された値や新しい値に設定したりすることができます。



「ゼロセット」機能を選択すると、該当する軸の現在の位置で現在有効な基準点をゼロにセットすることになります。

- **実測値モード**が有効になっている場合は、デジタル表示カウンタにゼロが表示されます。
- **残り距離モード**が有効になっている場合は、デジタル表示カウンタに新しい基準点までの残り距離が表示されます。

表示モード X1 および X2 で 1 本の軸もしくは 2 本の軸の表示値を設定する

- ▶ 標準画面でソフトキーレベル 3 を選択します。
- ▶ 表示モード「X1」または「X2」を選択します (27 ページの「軸の表示モード」を参照)。
- ▶ 必要に応じてソフトキー「基準点」で設定する基準点を選択します。
- ▶ 表示値をゼロにするには、ソフトキー「ゼロセット」を押すか、X41 ポートの 2 ピンに信号を入力します。他に数字キーの「0」を押してから ENTER キーで確定する方法もあります。
- ▶ 任意の表示値を設定するには、新しい値を数字キーで入力します。SET のステータス表示が赤く点滅します。入力した値を ENTER キーで確定します。
- ▶ 表示値を固定されたデフォルトの基準点に設定するには (36 ページの「基準点の値」を参照): ソフトキー「設定」を押します。その代わりに X41 ポートの 3 ピンに信号を入力する方法もあります。



Abb. I.20 ソフトキーレベル 3 の標準画面



表示モード X1:X2 での 2 軸用の表示値を設定する (X1+X2、X1-X2、f(X1,X2) に該当)

- ▶ 標準画面でソフトキーレベル 3 を選択します。
- ▶ 表示モード X1:X2 を選択します (27 ページの「軸の表示モード」を参照)。
- ▶ 必要に応じてソフトキー「基準点」で設定する基準点を選択します。
- ▶ 両方の軸の表示値をゼロにするには、ソフトキー「ゼロセット」を押すか、X41 ポートの 2 ピンに信号を入力します。他に数字キーの「0」を押してから ENTER キーで確定する方法もあります。軸結合用にプログラミングされている数式によっては、表示がゼロにならないこともあります。
- ▶ 軸 X1 を任意の表示値に設定するには、数字キーで新しい値を入力します。SET のステータス表示が赤く点滅します。入力した値を ENTER キーで確定します。軸 X2 の表示値は ND によって自動的にゼロに設定されます。
- ▶ X1 軸を固定されたデフォルトの基準点に設定するには (36 ページの「基準点の値」を参照): ソフトキー「設定」を押します。軸 X2 の表示値は ND によって自動的にゼロに設定されます。その代わりに X41 ポートの 3 ピンに信号を入力する方法もあります。



Abb. I.21 ソフトキーレベル 3 の標準画面

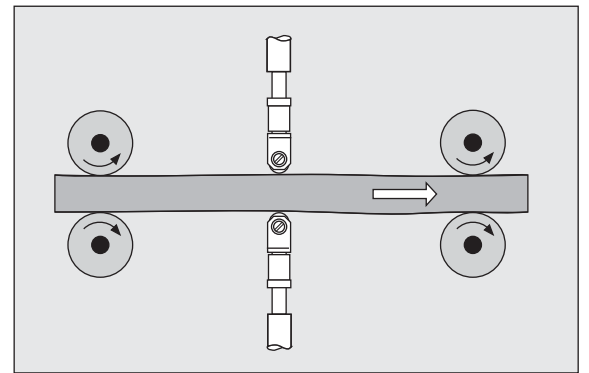


Abb. I.22 和または差表示



「加工設定」メニューを呼び出す

ND 287 では運転パラメータを設定するために、「加工設定」と「システム設定」の2つのメニューが用意されています。

- 「加工設定」メニューでは加工用のパラメータを固有の要件に合わせて調整します。
- 「システム設定」メニューではエンコーダ、表示、通信のパラメータを定義します (70 ページの「システム設定」メニューを参照)。

「加工設定」メニューの呼出し：

- ▶ ソフトキー「設定」を押すと、「加工設定」メニューが開きます。

「加工設定」メニューでは以下のソフトキーが使用できます (Abb. I.23 を参照)：

- システム設定
このソフトキーで「システム設定」メニューのパラメータにアクセスします (70 ページの「システム設定」メニューを参照)。
 - インポート / エクスポート
運転パラメータに関する情報はシリアルポート経由でインポートしたりエクスポートしたりすることができます。(101 ページの「インポートおよびエクスポート機能を含むシリアルデータ転送」を参照)。このソフトキーを選択すると、2つのソフトキーが使用できるようになります。
 - ▶ 「インポート」を押すと、運転パラメータをコンピュータから転送できます。
 - ▶ 「エクスポート」を押すと、現在の運転パラメータをコンピュータへ転送できます。
 - ▶ この操作を終了するには C キーを押します。
 - ヘルプ
このソフトキーでオンラインヘルプシステムを呼び出します。
「ナビゲーション」キーを使用すると、メニューコマンドのページを素早く選択できます。入力画面を表示させて編集するには、「下矢印」キーおよび「上矢印」キーで希望するメニューコマンドを選択してから ENTER を押します。
- メニューコマンドに関する詳しい説明は次ページ以降をご覧ください。

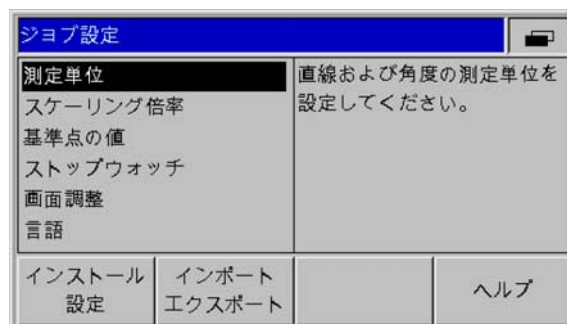


Abb. I.23 「加工設定」メニュー

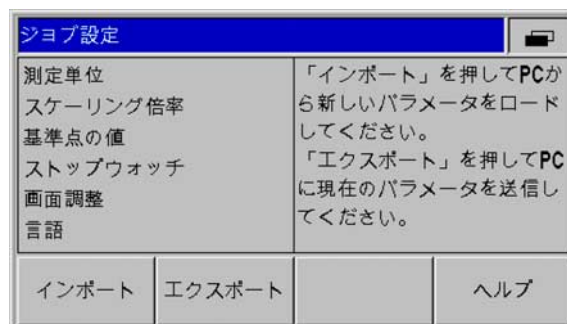


Abb. I.24 「加工設定」メニュー

測定単位

入力画面「測定単位」では、使用する長さと角度の単位を設定します。ND 287 の電源を入れると、これらの設定が有効になります。

長さの測定単位は「直線」欄で定義します。

- ▶ 「加工設定」メニューでメニューコマンド「測定単位」を選択し、ENTER キーで入力画面を呼び出します。
- ▶ ソフトキー「MM/ インチ」で MM と インチ を切り替えます。これは「実測値」モードでも「残り距離」モードでも可能です。

「角度」欄では角度値の表示モードと入力モードを定義します。

- ▶ ソフトキー「角度」を使用して小数値(度)、ラジアン(rad)、DMS(度 / 分 / 秒)に切り替えます。

設定した測定単位は標準画面のステータスバーで確認できます。



Abb. I.25 測定単位

スケーリング倍率

スケーリング倍率はワークを縮小したり、拡大したりするのに使用します。エンコーダの移動距離はどれも、スケーリング倍率で掛け算されます。

- スケーリング倍率 1.0 が有効になっている場合は、設計図で指定されているのと同じ大きさのワークが作成されます。
- スケーリング倍率 > 1 の場合はワークが拡大されます。
- スケーリング倍率 < 1 の場合はワークが縮小されます。

スケーリング倍率の設定：

- ▶ 「加工設定」メニューでメニューコマンド「スケーリング倍率」を選択し、ENTER キーで入力画面を呼び出します。
- ▶ ソフトキー「ON / OFF」で有効なスケーリング倍率を無効にできます。
- ▶ スケーリング倍率が有効になっているときは、数字キーでゼロより大きい数字か、ゼロより小さい数字を入力してください。これには -0.01 から -100 および 0.01 から 100 の間の数字を使用できます。スケーリング倍率に 1 以外の数字を設定すると、ステータスバーにスケーリング倍率のマーク SCL が黒字で表示されます。

スケーリング倍率の設定は ND の電源を切っても保持されます。



- **鏡像化**：スケーリング倍率 **-1.00** は部品の鏡像を作ります。部品の鏡像作成と拡大縮小は同時に行うことができます。

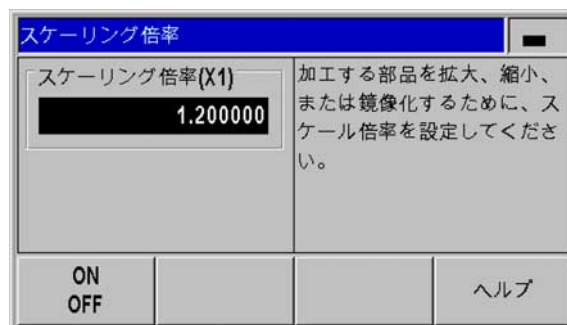


Abb. I.26 スケーリング倍率

基準点の値

この入力画面では基準点の値を設定できます (Abb. I.27 を参照)。

- ▶ 「加工設定」メニューでメニューコマンド「基準点の値」を選択し、ENTER キーで入力画面を呼び出します。
- ▶ 値を入力し、ENTER キーで承認します。
- ▶ 表示をこの値に設定するには、標準画面でソフトキー「設定」(31 ページの「基準点の設定」を参照) を押すが、X41 D-sub ポートの 3 ピン (93 ページの「X41 D-Sub ポートのスイッチング入力」を参照) をアクティブに切り替えます。

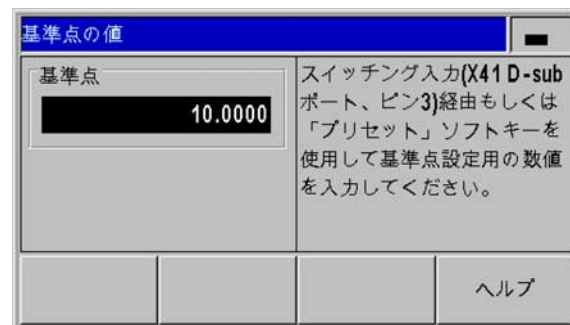


Abb. I.27 基準点の値

ストップウォッチ

ストップウォッチは時間 (h)、分 (m)、秒 (s) を表示します。このストップウォッチは普通のストップウォッチと同じ原則に従い、経過時間を計ります。時間計測は 0:00:00 からスタートします。

「経過時間」欄には経過した時間間隔の合計が表示されます (Abb. I.28 を参照)。

- ▶ 「加工設定」メニューでメニューコマンド「ストップウォッチ」を選択し、ENTER キーで入力画面を呼び出します。
- ▶ ソフトキー「開始 / 停止」を押します。ND 287 はステータス欄に「計測中」と経過時間を表示します。経過時間の計測を停止するには、このソフトキーをもう一度押します。
- ▶ ソフトキー「リセット」は計測時間表示をリセットします。計測時間表示をリセットすると、ストップウォッチが「停止」になります。



Abb. I.28 ストップウォッチ



- ストップウォッチのすべての機能 (「スタート」、「ストップ」、「リセット」) がすぐに有効になります。
- 経過時間が 1 時間未満である間は、計測時間が分と秒でステータス表示に表示されます。計測時間が 1 時間以上になると、表示が時間と分に切り替わります。



画面の調整

ND 287 の液晶画面の輝度は調整可能です (Abb. I.29 を参照)。

- ▶ 「加工設定」メニューでメニューコマンド「画面の調整」を選択し、ENTER キーで入力画面を呼び出します。
- ▶ ソフトキー「減少」または「増加」を押して必要な輝度に調整します。
- ▶ 「スクリーンセーバ」欄では、無効にしたスクリーンセーバを再び有効にするまでの時間を設定します。アイドルタイムには 30 分から 120 分の間の値を選択できます。ソフトキー「OFF」でスクリーンセーバをオフにすることができますが、ND の電源を切るとオフ状態は有効でなくなります。



液晶画面の輝度は、標準画面で「上矢印」キーおよび「下矢印」キーを押して直接設定することもできます。

言語

ND 287 は複数の言語をサポートしています。言語の変更は次の手順で行います。

- ▶ 「加工設定」メニューでメニューコマンド「言語」を選択し、ENTER キーで入力画面を呼び出します。
- ▶ 「言語」欄に希望の言語が表示されるまでソフトキー「言語」を繰り返し押します。
- ▶ 入力内容を ENTER で確定します。



Abb. I.29 画面の調整



Abb. I.30 言語



トリガ信号



内部コンポーネントへの危険！

- 外部回路の供給電源は EN 50178 の保護特別低電圧を満たしている必要があります。
- 誘導負荷はインダクタンスに平行にして抑制ダイオードと接続してください。



内部機器への危険！

シールドケーブルを使用する場合のみ、シールドをコネクタハウジングの上に置いてください。

- ▶ 「加工設定」メニューの「下矢印」キーでメニューコマンド「トリガ信号」を選択し、ENTER キーで入力画面を呼び出します。
- ▶ ソフトキー「ON / OFF」でトリガ点を有効もしくは無効にできます。
- ▶ A1 と A2 の希望するトリガ限界を数字キーで入力します。

パラメータで設定したトリガ点に達すると、該当する出力が切り替わります。このとき、出力 A1 は X41 D-sub ポートの 15 ピンを、出力 A2 は 16 ピンを表します。

- 測定値が A1 以上である間は、15 ピンがアクティブになります。
- 測定値が A2 以上である間は、16 ピンがアクティブになります。

「ゼロ」トリガ点には別の出力が用意されています。表示値が「ゼロ」のときは、デジタル表示カウンタが X41 D-Sub ポートの 14 ピンを常にアクティブにします。信号の最短時間は 180 ms です。

ND 287 は測定信号、入力周波数、データ出力などを常に監視しており、発生したエラーをメッセージ行に表示します。測定やデータ出力に大きな影響を与えるエラーが発生すると、19 ピンのスイッチ出力がアクティブになります。この出力はエラーが確認されるまでアクティブのままになります。これにより、自動化されたプロセスでのエラーモニタが可能になります。



操作モード「残り距離」では、スイッチ出力 A1 (15 ピン) および A2 (16 ピン) の持つ機能が異なります (95 ページの「X41 D-Sub ポートのスイッチング出力」を参照)

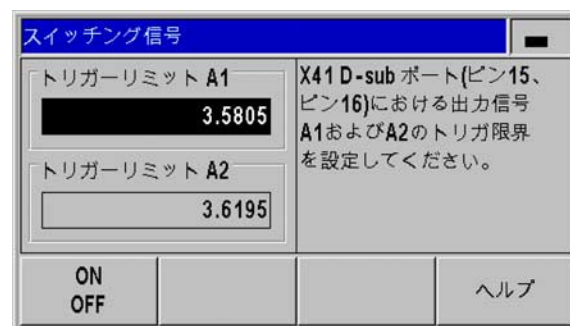


Abb. I.31 トリガ信号



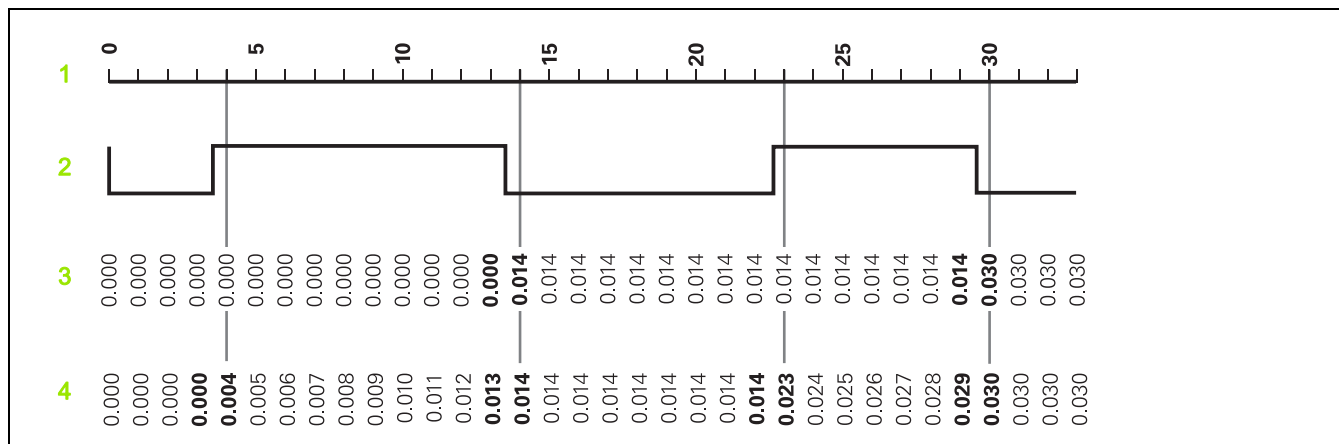
測定値の出力

「測定値の出力」機能を使用すると、現在の表示値をシリアルポートを通じて転送することができます。現在の表示値の出力は **X41 D-Sub** ポートのトリガ信号、「Control B」コマンド、ソフトキー「印刷」のいずれかでアクティブにします (113 ページの「測定値の出力」を参照)。

測定値の出力信号によって測定値をどのように画面に表示させるのかは、以下のように設定できます。

- ▶ 「加工設定」メニューでメニューコマンド「測定値の出力」を選択し、ENTER キーで入力画面を呼び出します。
- ▶ ソフトキー「表示停止」を押します。3つのオプションが用意されています。
 - 同時進行の表示：測定値の出力は画面の表示に影響しません。表示値は現在の測定値と同じです。
 - ストップした / 同時進行の表示：画面の表示は測定値の出力時にストップします。スイッチ入力が有効である間は画面の表示が停止します。
 - 停止した表示：表示は停止され、新しい測定値が出力される度に更新されます。

異なる表示オプションの例を次のページをご覧ください。



- 1 位置
- 2 保存信号
- 3 停止した表示
- 4 停止した / 同時進行の表示

測定値の出力に関する情報は 113 ページ をご覧ください。

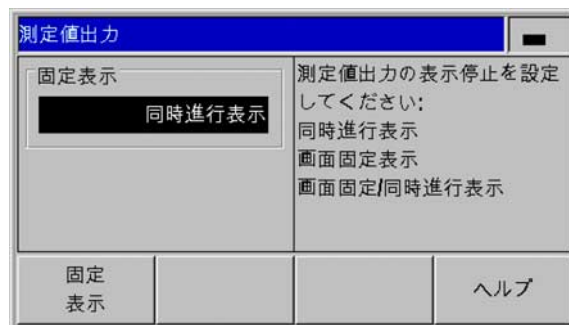


Abb. I.32 測定値の出力

外部入力機能



内部コンポーネントへの危険！

- 外部回路の供給電源は EN 50178 の保護特別低電圧を満たしている必要があります。
- 誘導負荷はインダクタンスに平行にして抑制ダイオードと接続してください。



内部機器への危険！

シールドケーブルを使用する場合のみ、シールドをコネクタハウジングの上に置いてください。

軸の表示モードを非表示にする機能 (78 ページを参照) は常に有効です。

メニューコマンド「外部入力機能」を使用すると、X41 ポートの外部入力に対する ND 287 の反応の仕方を設定することができます (93 ページの「X41 D-Sub ポートのスイッチング入力」を参照)。

- ▶ 「加工設定」メニューでメニューコマンド「外部出力機能」を選択し、ENTER キーで入力画面を呼び出します。
- ▶ ソフトキー「バージョン」を押します。2つのバージョンが用意されています。
 - バージョン 1: 6 ピンに LOW 信号が連続的に発生していれば、操作モード「連続測定時に最小 / 最大を検出」を外部から起動できます。そうすると装置で設定可能な表示モードは無効になります。7 ピンは表示を MIN に、8 ピンは MAX に、9 ピンは DIFF に切り替えます。表示を ACTL に設定するには、7 ピン、8 ピン、9 ピンのうちのどれにも信号が発生していないが、2つ以上のピンに信号が発生していなければなりません。6 ピンに LOW 信号が連続して発生していると、5 ピンの信号 (パルス) が新しい連続測定を開始させます。
 - バージョン 2: 5 ピン、6 ピン、7 ピン、8 ピン、9 ピンをアクティブにすると、2 軸使用モード用の様々な表示モードが切り替わります。その際、6 ピンは軸 X1 に、7 ピンは軸 X2 に、8 ピンは両軸の合計 $X1+X2$ に、9 ピンは両軸の差 $X1-X2$ に、5 ピンは両軸の定義可能な関係 $f(X1,X2)$ に切り替えます。78 ページの「データ結合の数式」を参照。

スイッチ入力とスイッチ出力の一覧については 93 ページをご覧ください。



Abb. I.33 外部入力機能



基準部品補正

メニューコマンド「基準部品補正」で基準部品の温度補正を有効にすることができます。そのためには、次の条件を満たしている必要があります。

- エンコーダ入力 X2 に温度センサが接続されている。
- 温度センサに関して、「エンコーダの定義」メニューで「エンコーダタイプ」として「補正」モードを選択し、次のエンコーダパラメータを入力してある。「エンコーダの定義」(71 ページ)を参照：
 - 校正データ
 - 適正な熱膨張係数
 - 基準温度
- 補正 K の値は次のように計算されます。

$$K = SM * A * (T - T_b)$$
- SM: 基準部品の公称寸法
- A: 熱膨張係数
- T: 実際に測定された温度
- T_b: 基準温度

補正を有効にする：

- ▶ 「加工設定」メニューでメニューコマンド「基準部品補正」を選択し、ENTER キーで入力画面を呼び出します。
- ▶ 「公称寸法」欄で、基準部品の既知の公称寸法を入力します。
- ▶ ソフトキー「ON / OFF」を押して、「基準部品測定 -」欄で、基準部品の温度補正をオンにします。

基準部品を測定する：

- ▶ ソフトキーレベル 3 の標準画面で、ソフトキー「基準部品測定」を押します。ND 287 で常に情報行の左には実際に測定された温度値が表示され、右には入力された基準部品の公称寸法が表示されます。
- ▶ 基準部品を入れて「ゼロリセット」もしくは「公称寸法」ソフトキーを押してください。これはゼロ点からの偏差か公称寸法からの偏差のどちらを表示したいかにより異なります。

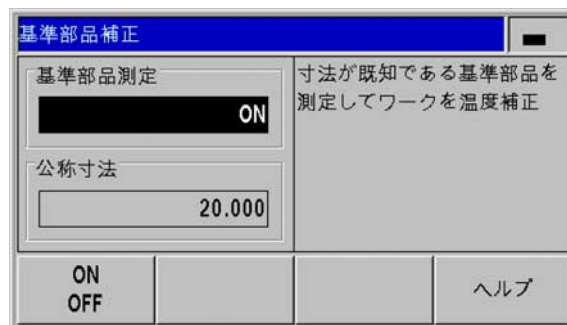


Abb. I.34 基準部品補正

1.5 連続測定と統計的工程管理

機能

ND 287 では測定値を表示させるだけでなく、測定値を**連続測定**として記録して評価したり、**統計的工程管理 (SPC)** を実行したりすることもできます。

連続測定は**接続されている軸毎に 10000 個までの測定値**を含むことができます。さらに測定値の記録を手動、外部、時間制御によって作動させることも可能です。連続測定の記録後は、それをすぐに ND 287 で評価して、画面に**表またはグラフ形式**で表示させることができます。測定値はエクスポートすることもできます。

ND 287 は**統計的工程管理 (SPC)** 用に、測定値を 1000 個まで保存できる電源障害保護仕様の FIFO メモリを備えています。必要なパラメータを定義して SPC を起動したら、監視する測定値の**サンプル**を取ります。必要な前プロセスの終了後、これまでに蓄積された測定値を評価させることができます。ND 287 はその際、測定値の表示、統計的な基礎データ、ヒストグラム以外にも**工程能力指数 Cp** および **Cpk** の計算と表示や、様々な**品質管理図**も提供します。工程能力指数の基礎に関しては、**DIN ISO 21747** 規格を参照してください。

操作モードの切替え

連続測定モードと SPC モードを切り替えます：

- ▶ 標準画面のソフトキーレベル 1 で、ソフトキー「連続測定 [SPC]」または「SPC [連続測定]」を押します。
- ▶ そうすると、「連続測定」メニューまたは「SPC - 統計的工程管理」メニューが開きます。
- ▶ 操作モードを切り替えるには、ソフトキー「連続測定 [SPC]」または「SPC [連続測定]」を押します。



Abb. I.35 連続測定 [SPC] モード

「連続測定」メニューの呼出し

連続測定に関するあらゆる重要な設定、そして以前記録した連続測定の評価の方法は「連続測定」メニューにあります。

- ▶ 「連続測定」メニューには標準画面のソフトキーレベル 1 にあるソフトキー「連続測定 [SPC]」からアクセスできます。
- ▶ メニューコマンド「連続測定の評価」、「連続測定の設定」、「連続測定の表示」、「記録モード」および「位置/速度表示」を使用すると、詳細な設定が可能です。

次の項ではメニューコマンドについて詳しく説明します。

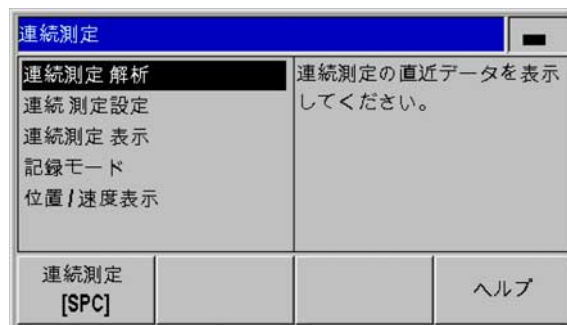


Abb. I.36 「連続測定」メニュー

連続測定の評価

ND 287 では保存した連続測定の解析方法として以下の方法があります。

- ▶ 「連続測定」メニューを呼び出します。
- ▶ メニューコマンド「連続測定の評価」を選択します。測定値の個数、測定値の最大値および最小値、差分値 (MAX-MIN、統計では**値域**または **Range** と呼ばれます)、中間値、標準偏差といった、連続測定の**統計データ**の概要が表示されます。
- ▶ 両方の軸の測定値を記録した場合は、ソフトキー「X1 [X2]」を押すと、どちらかの軸の評価に切り替えることができます。
- ▶ ソフトキー「エクスポート」を押すと、記録したデータをコンピュータに転送できます。
- ▶ ソフトキー「グラフ」を押すと、すべての測定値が連続測定の最小値、最大値、中間値と共に画像で表示されます。選別モードが同時に有効になっていると、選別限界もグラフに表示されます。
- ▶ 記録した全測定値の表を開くには、ソフトキー「測定値」を押します。測定値は行毎およびページ毎に 24 個ずつ表示されます。選別モードを有効にすると、表で選別限界外にある測定値がすべて赤く表示されます。
- ▶ 「下矢印」キーおよび「上矢印」キーを使うと、測定値表をページ単位でスクロールできます。
- ▶ 統計データの一覧に戻るには、ソフトキー「統計データ」を押します。



Abb. I.37 連続測定の統計データ

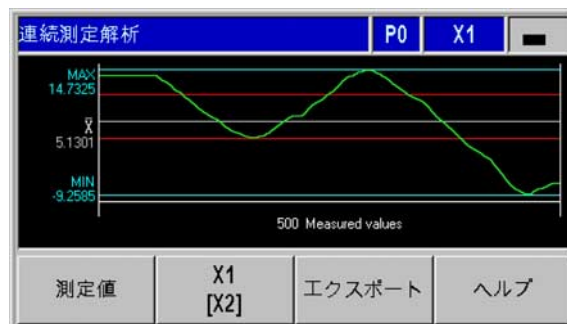


Abb. I.38 グラフ

連続測定の設定

連続測定のパラメータを設定します。

- ▶ 「連続測定」メニューを呼び出します。
- ▶ メニューコマンド「連続測定の設定」を選択します。
- ▶ パラメータ「測定値の記録」は、連続測定の測定値の記録を有効または無効にするのに使用します。
- ▶ パラメータ「保存」は、ND 287 が連続測定の測定値を保存するときのトリガーを指定します。ソフトキー「保存」では次のオプションを選択できます。
 - プロービング間隔
 - X41 ポートの外部信号 (22 ピンまたは 23 ピン)
 - ENTER キー
- ▶ 他のパラメータを表示するには、「下矢印」キーまたは「ナビゲーション」キーを押します。



ND 287 が保存できる測定値の数は 1 本の軸ごとに 10000 個までです。記録された連続測定の測定値は、次に ND 287 の電源を切るときまでメモリに保存されたままになります。

外部信号または ENTER キーを選択する場合は、パラメータをもう 1 つ定義する必要があります。

- ▶ 連続測定にいくつの測定値が発生するのか、「測定値数」欄で直接入力します。ゼロを入力すると、パラメータ「測定値の記録」が無効になります。



Abb. I.39 連続測定の設定



Abb. I.40 連続測定の設定

「プロービング間隔」を選択した場合は、次の2つのパラメータでそれを詳しく定義できます。

- ▶ パラメータ「測定時間」は連続測定の継続時間を時間 / 分 / 秒で定義します。それぞれの入力値の間を移動するには、ソフトキー「←」および「→」を使用します。希望する値を数字キーで入力します。連続測定に可能な最大時間は **999 時間、59 分、59 秒** です。
- ▶ パラメータ「プロービング間隔」では測定値を記録する時間の間隔を指定できます。ソフトキー「減少」および「増加」で次の値を選択できます :20 ms から 80 ms まで 20ms 間隔、100 ms から 900 ms まで 100ms 間隔、1 s から 9 s まで 1s 間隔、10 s から 50 s まで 10s-間隔、1 min から 9 min まで 1min 間隔、10 min から 30 min まで 10min 間隔。
- ▶ 「測定値数」欄では ND 287 がプロービング間隔の設定を基にして、連続測定で発生する測定値の数を計算します。



測定値を選別したり、連続測定中に選別結果をカラー表示させたりして、必要時にアクセスできるようにすることが可能です (58 ページの「選別」を参照)。



Abb. I.41 連続測定の設定

連続測定の表示値の設定

「連続測定」メニューでメニューコマンド「連続測定の表示」を選択し、その後ソフトキー「連続測定の表示」を押すと、連続測定の進行中に ND 287 の画面に表示させるモードを設定できます。

- ACTL 表示 : 現在の測定値を表示します。
- MIN 表示 : 連続測定の最小値を表示します。
- MAX 表示 : 連続測定の最大値を表示します。
- DIFF 表示 : MAX と MIN の差、つまり値域を表示します。



Abb. I.42 連続測定の表示

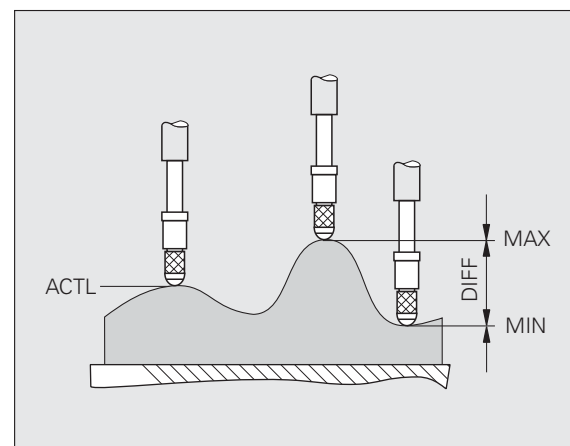


Abb. I.43 平らでない面の MIN、MAX および DIFF

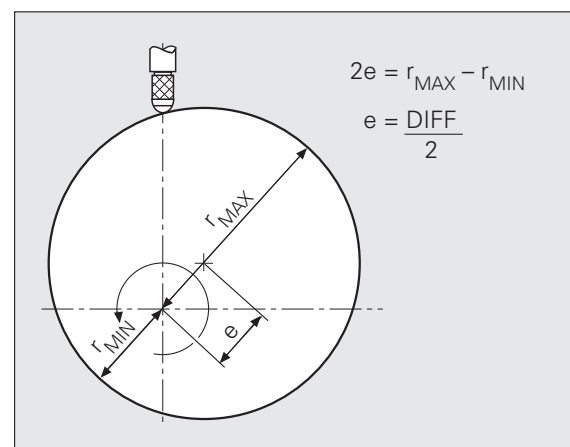


Abb. I.44 偏心度を求めるための連続測定



位置または速度の表示の設定

ND 287 では、連続測定モードで軸の移動速度も表示できます。

- ▶ 「連続測定」メニューでメニューコマンド「位置 / 速度表示」を選択します。
- ▶ 希望の軸を選択し、ソフトキー「位置 [速度]」を押して、移動速度の表示を有効にします。連続測定の開始後、移動速度が表示され、記録されます。移動速度の表示と記録は、MIN、ACTL、MAX および DIFF としても行われます。
- ▶ 移動速度の単位は、軸表示の左端に小さな文字で表示されます。ここで使用できる単位は、mm/min、インチ /min または rpm です。
- ▶ 常に小数点付きで表示されます。



Abb. I.45 位置 / 速度表示

記録モードの設定

ND 287 を使用して、さまざまな測定値を記録できます：

- ▶ 「連続測定」メニューでメニューコマンド「記録モード」を選択します。
- ▶ ソフトキー「連続測定の記録」を押して、記録のモードを選択します：
 - ACTL 表示 : 現在の測定値を記録します。
 - MIN 表示 : 連続測定の最小値を記録します。
 - MAX 表示 : 連続測定の最大値を記録します。
 - DIFF 表示 : MAX と MIN の差、つまり値域を記録します。



Abb. I.46 記録モード

連続測定の開始と停止

- ▶ 標準画面のソフトキーレベル 1 を選択します。
- ▶ ソフトキー「連続測定の開始」を押して連続測定を開始します。代わりにソフトキー「SPC の開始」が表示される場合は、「SPC」メニューで ND 287 のモードを「連続測定」に設定してください (42 ページの「操作モードの切替え」を参照)。ND 287 が 2 軸用に設定されており、表示モードが「X1:X2」になっていない場合は、連続測定の開始後に両方の軸値が同時に保存されます。ND は 1 つの軸あたり 10000 個までの値を保存できます。画面のメッセージ行の左側に表示されているのは測定値カウンタです。このカウンタは指定した合計数のうちの現在測定済みの値の個数を、0/50 のように表示します。
- ▶ 連続測定の進行中であっても、必要に応じてソフトキー「表示の選択」で表示値のモードを切り替えることができます (46 ページの「連続測定の表示値の設定」を参照)。ステータス表示には現在設定されている MIN、ACTL、MAX、DIFF のいずれかの表示モードが点灯します。
- ▶ ソフトキー「連続測定の終了」を押すと、いつでも現在進行中の連続測定を停止させることができます。測定値が指定した合計数に達すると、ND は連続測定を自動的に終了します。
- ▶ ソフトキー「動的リセット」は、保存のために ENTER キーか外部信号を使用し、記録モードとして MIN、MAX または DIFF のいずれかを選択した場合にのみ表示されます。このソフトキーを押すと、MIN、MAX および DIFF 値がゼロにリセットされます。

連続測定に関するあらゆる重要な設定、そして以前記録した連続測定の評価の方法は「連続測定」メニューにあります。



- ND 287 は連続測定の開始時に内部 MIN/MAX/DIFF メモリをリセットし、最後に記録した連続測定の測定値を消去します。
- 新しい連続測定は、現在進行中の連続測定を終了させからでないと開始できません。



Abb. I.47 ソフトキーレベル 1 の標準画面



Abb. I.48 連続測定が開始された



「SPC」メニューの呼出し

統計的工程管理 (SPC) に関する重要な設定や進行中および終了した SPC の評価方法はすべて、「SPC」メニューにあります。

- ▶ 「SPC」メニューには標準画面のソフトキーレベル 1 にあるソフトキー「SPC [連続測定]」からアクセスできます。
- ▶ メニューコマンド「SPC の評価」、「SPC の設定」、「統計の削除」を使用すると、詳細な設定が可能です。

次の項ではメニューコマンドについて詳しく説明します。

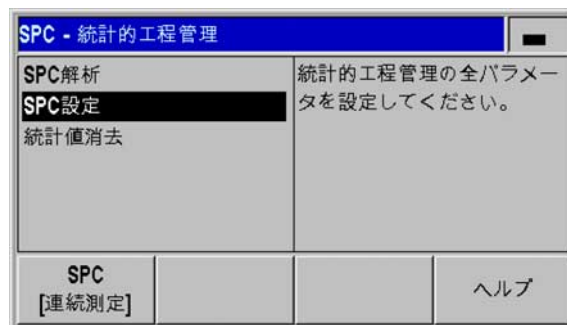


Abb. I.49 「SPC」メニュー

SPC の評価

ND 287 では統計的工程管理中に保存された測定値の解析に次の方法が用意されています。

- ▶ 「SPC」メニューを呼び出します。
- ▶ メニューコマンド「SPC の評価」を選択します。測定値の個数、測定値の最大値および最小値、差分値 (MAX-MIN)、中間値、標準偏差といった SPC の統計データの概要が表示されます。これらのデータは FIFO メモリに入っている測定値がベースになっています。画面右上にサンプルカウンタ $x/y/z$ および選択した部品が表示され、さらに選択した軸 / 軸の組み合わせが表示されます。ここでは、たとえば、値 1/5 51 が表示されます。 x は現在のサンプル内での測定の番号で、 y はサンプル単位の測定値の個数、そして z は現在の記録されている測定の回数です。ND 287 の電源オン直後でもすぐに評価を呼び出すことができます。保存されている値の個数は SPC のサンプル定義によって異なります (52 ページの「サンプル」を参照)。
- ▶ ソフトキー「エクスポート」を押すと、記録したデータをコンピュータに転送できます。
- ▶ 記録した全測定値の表を開くには、ソフトキー「測定値」を押します。測定値は行およびページ毎に 24 個ずつ表示されます。
- ▶ 「下矢印」キーおよび「上矢印」キーを使うと、測定値表をページ単位でスクロールできます。
- ▶ ここで左のソフトキーを使用すると、評価済みのすべてのグラフタイプを順番に切り替えることができます。グラフタイプには、値パターン、ヒストグラム、管理図 \bar{x} 、管理図 s および管理図 r があります。C キーを押すと「SPC」メニューに戻ります。

| SPC解析 | | 1/5 51 | P0 | X1 |
|---------------|--|---------|----|----|
| 測定値数: | | 51 | | |
| 最大値[MAX]: | | 9.3775 | | |
| 最小値[MIN]: | | 1.1600 | | |
| 差分値[MAX-MIN]: | | 8.2175 | | |
| 平均値: | | 4.1982 | | |
| 標準偏差: | | ±1.7601 | | |

Abb. I.50 SPC の統計データ

- ▶ ソフトキー「値パターン」を押すと、許容限界の下限値 LT 、上限値 UT 、公称寸法 (公差中心) NS 、中間値 \bar{x} を含む測定値の画像表示が表示されます。グラフにはそれぞれ最後から 30 個の測定値が表示されます。ソフトキー \leftarrow および \rightarrow を使用すると、測定値を 25 個ずつ前後に切り替えることができます。
- ▶ 測定値のヒストグラムを表示させるには、ソフトキー「ヒストグラム」を押します。そうすると、記録されたすべての測定値が 10 のクラスに分類されます。他には、許容限界 LT および UT 、公称寸法 (公差中心) NS 、中間値 \bar{x} が表示されます。統計的工程管理を再起動したときに十分な測定値が存在すれば (少なくともサンプル数とサンプル毎の値の積の半分)、ND 287 によって確率密度関数もヒストグラムに記入されます。ND 287 はヒストグラムの右隣で工程能力指数 c_p および c_{pk} を計算します。この値を基に、決められた仕様の範囲内での工程の確実性を推測することができます。
- ▶ ソフトキー「管理図 \bar{x} 」を押すと、「中間値図」(\bar{x} 図)が表示されます。ここにはサンプルの中間値が登録されていて、最後から 30 個までの値が表示されます。ソフトキー \leftarrow および \rightarrow を使用すると、測定値を 25 個ずつ前後に切り替えることができます。管理図には他に、中間値の下側の管理限界 $LCL_{\bar{x}}$ 、中間値の上側の管理限界 $UCL_{\bar{x}}$ およびすべての測定値の中間値 $\bar{\bar{x}}$ が表示されます。管理限界の上下をオーバーしているかどうかだけでなく、各中間値の位置もこの管理図の評価には重要です。例えば、傾向等が見いだせるかどうかを確認することが魅力のひとつです。これに関する詳しい情報については、専門書または DIN ISO 21747 を参照してください。



Abb. I.51 値パターン

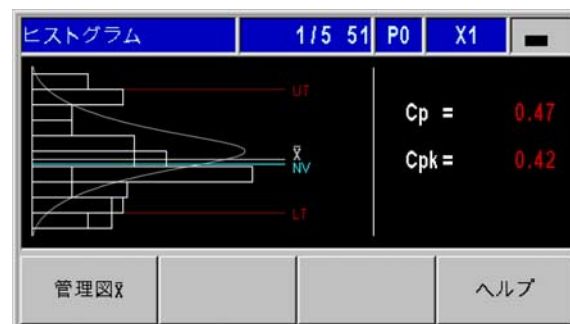


Abb. I.52 ヒストグラム



Abb. I.53 管理図 \bar{x}



- ▶ ソフトキー「管理図 s」を押すと、標準偏差 s の管理図が表示されます (s 図)。ここではサンプルの標準偏差 s が登録されていて、最後から 30 個までの値が表示されます。ソフトキー \leftarrow および \rightarrow を使用すると、測定値を 25 個ずつ前後に切り替えることができます。管理図には他に、標準偏差の上側の管理限界 UCL s、標準偏差の中間値 \bar{s} が表示されます。ND は計算された \bar{s} 値も表示します。
- ▶ ソフトキー「管理図 r」を押すと、r 図を表示できます。値域 r (英語で range) はサンプルの最小値と最大値の差です。これはプロセスの分散の大きさです。表示可能な値は最後から 30 個までです。ソフトキー \leftarrow および \rightarrow を使用すると、測定値を 25 個ずつ前後に切り替えることができます。管理図には他に、値域の上側の管理限界 UCL r、値域の中間値 \bar{r} が表示されます。ND は同様に計算された \bar{r} 値を表示します。
- ▶ ソフトキー「SPC の評価」を押すと、統計データの一覧に戻りません。



Abb. I.54 管理図 s



Abb. I.55 管理図 r

SPC の設定

SPC のパラメータを設定するには、サブメニュー「SPC の設定」を呼び出します。

- ▶ 「SPC」メニューを呼び出します。
- ▶ メニューコマンド「SPC の設定」を選択します。そうすると、サブメニュー「SPC の設定」が開きます。ここでは、パラメータを設定するための以下のメニューコマンドが使用できます。
 - サンプル
 - 公差
 - 管理限界
 - 分布の種類
 - 測定値の保存

次の項ではメニューコマンドについて詳しく説明します。

サンプル



- サンプル用のパラメータは、統計的工程管理の測定値の合計数を指定するのに使用します。
- 入力されている値を変更すると、画面に警告メッセージが表示されます。**変更を適用するには、ND が FIFO メモリに保存されているデータを削除する必要があります。**入力内容を ENTER キーで確定するか、C キーでこの操作をキャンセルしてください。

入力画面「サンプル」を呼び出します。

- ▶ サブメニュー「SPC の設定」でメニューコマンド「サンプル」を選択し、ENTER キーで入力画面を呼び出します。
- ▶ 数字キーを使用して「サンプル数」フィールドに個数を入力し、入力内容を ENTER キーで確定します。サンプル数には 2 から 100 までが入力可能です。
- ▶ 「サンプル毎の値」フィールドには数字キーでサンプル単位の測定値の個数を入力します。入力内容を ENTER キーで確定します。サンプル単位の測定値の個数には 3 から 10 までの値が入力可能です。
- ▶ 入力されている値を変更すると、画面に警告メッセージが表示されます。**変更を適用するには、ND が FIFO メモリに保存されているデータを削除する必要があります。**入力内容を ENTER キーで確定するか、C キーでこの操作をキャンセルしてください。

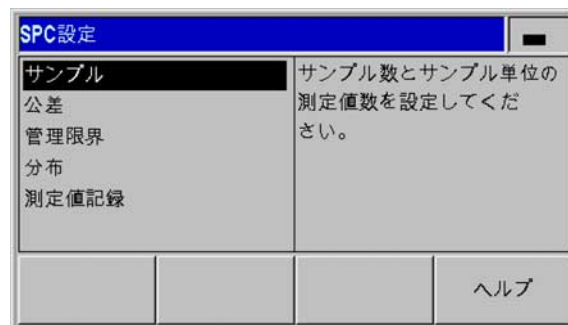


Abb. I.56 サブメニュー「SPC の設定」

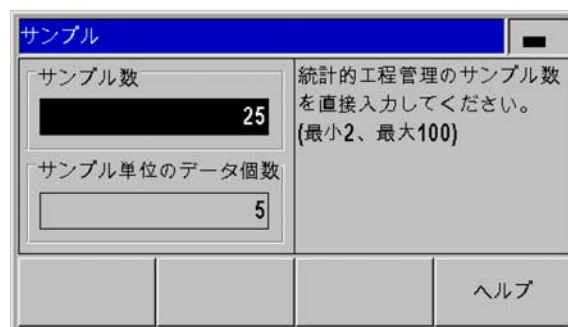


Abb. I.57 サンプル



公差



入力されている値を変更すると、画面に警告メッセージが表示されます。変更を適用するには、ND が FIFO メモリに保存されているデータを削除する必要があります。入力内容を ENTER キーで確定するか、C キーでこの操作をキャンセルしてください。

入力画面「公差」では統計的工程管理の許容限界を設定します。

- ▶ サブメニュー「SPC の設定」でメニューコマンド「公差」を選択し、ENTER キーで入力画面を呼び出します。
- ▶ 右上に実際に選択した部品 (P0 ~ P9) が表示されます。選択した部品の公差の変更は、標準画面でソフトキー「部品公差」を押してアクセスできる「部品選択」画面で実行できます。
- ▶ 数字キーを使用して「下限」、「公称寸法」、「上限」のフィールドに下側の許容限界、公称寸法、上側の許容限界の値を入力します。許容限界の上限値および下限値は選別限界の上下の値に一致し、これらの値を超えると ND が X41 D-sub ポートの 17 ピンと 18 ピンをアクティブにします (58 ページの「選別」を参照)。
- ▶ 表示値の色を選別マークに合わせて変えるには、ソフトキー「赤、緑 / [表示 青]」を押します。デフォルトでは青になっています (58 ページの「選別」を参照)。



「下限」のパラメータ値は「公称寸法」と「上限」の値より小さく、「上限」のパラメータ値は「公称寸法」の値よりも大きくなければならないことにご注意ください。

Abb. 1.58 公差



管理限界



- 管理限界が間違っていると分散が大きくなってしまいます。
- 統計的工程管理中に測定値が管理限界の上下を超えると、ND 287 に警告メッセージが表示され、表示が該当する管理図に切り替わります。データ収集は継続されます。

入力画面「管理限界」では管理図の管理限界を設定します。

- ▶ サブメニュー「SPCの設定」でメニューコマンド「管理限界」を選択し、ENTERキーで入力画面を呼び出します。
- ▶ 数字キーを使用し、「UCL \bar{x} 」および「LCL \bar{x} 」欄に \bar{x} 図の**管理限界の上限値と下限値**を入力します。
- ▶ 数字キーを使用し、「UCL s」欄に s 図の**管理限界の上限値**を入力します。
- ▶ 数字キーを使用し、「UCL r」欄に r 図の**管理限界の上限値**を入力します。
- ▶ 入力内容を ENTER で確定します。



Abb. I.59 管理限界 UCL \bar{x} と LCL \bar{x}



Abb. I.60 管理限界 UCL s と UCL r



分布の種類

入力画面「分布の種類」では、ヒストグラムに付属する密度関数を ND 287 にどのように計算させ、描画させるのかを指定します。

- ▶ サブメニュー「SPCの設定」でメニューコマンド「分布の種類」を選択し、ENTER キーで入力画面を呼び出します。
- ▶ ソフトキー「分布」で分布の種類を切り替えます。左寄りのプロセスの例には、下側が自然に制限されているため 0 よりも小さくなることのできない形状公差や位置公差が挙げられます。次の設定が可能です。
 - 対称
 - 左寄り
 - 右寄り



Abb. I.61 分布の種類

測定値の保存

入力画面「測定値の保存」では、ND 287 が統計的工程管理の測定値を保存するときのトリガを指定します。

- ▶ サブメニュー「SPCの設定」でメニューコマンド「測定値の保存」を選択し、ENTER キーで入力画面を呼び出します。
- ▶ ソフトキー「保存」で「保存」パラメータに次のうちのどれか 1 つを選択します。
 - X41 ポートの外部信号 (22 ピンまたは 23 ピン)
 - ENTER キー

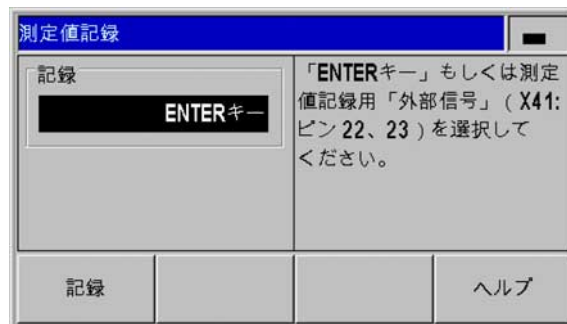


Abb. I.62 測定値の保存



- ND は統計的工程管理操作中に記録したデータを不揮発性メモリ内に保存します。再度電源を入れて SPC を続行すると、以前記録されたデータを続けて使用できます。
- 保存した測定値をすべて削除することも可能です。そうするには、メニューコマンド「統計の削除」を使用します (56 ページの「SPC の統計の削除」を参照)。

SPC の統計の削除

メニューコマンド「統計の削除」を使用すると、これまでに保存した測定データをすべて破棄して、統計的工程管理を新たに開始することができます。

- ▶ 「SPC」メニューを呼び出します。
- ▶ メニューコマンド「統計の削除」を選択し、この操作を ENTER キーで承認するか、または C キーでこの操作をキャンセルします。ENTER キーを選択した場合は、記録された測定データがすべて FIFO メモリから削除されます。

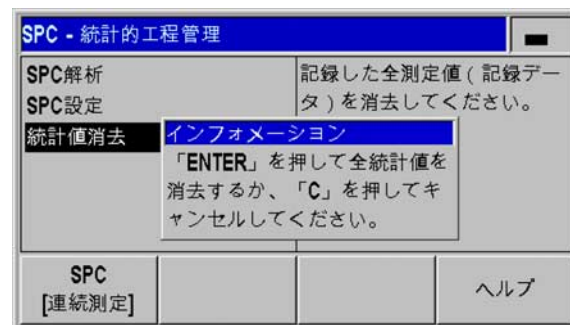


Abb. I.63 メニューコマンド「統計の削除」

SPC の開始と停止



ワークへの危険

- 統計的工程管理中に測定値が**管理限界**の上下を超えると、ND 287 に**警告メッセージ**が表示され、表示が該当する管理図に切り替わります。データ収集は継続されます。
- 定義した**許容限界**の上下を測定値が超えると、色をオンにしてあれば、それが赤い分類マークと赤い文字で表示されます。X41 D-sub ポートの **17 ピン**または **18 ピン**は**アクティブ**です。



- ND 287 は SPC の起動時、以前すでに開始していた測定値の保存を続行します。これまでのサンプル測定値は FIFO メモリに保存されたままになります。このメモリが削除されるのは、入力画面「サンプル」および「公差」で SPC 設定に変更を加えたときか、メニューコマンド「統計の削除」で測定データを意図的に削除した場合に限られます (56 ページの「SPC の統計の削除」を参照)。
- **新しい SPC** は、現在の SPC を終了し、記録された測定値を削除してからでないと開始できません (56 ページの「SPC の統計の削除」を参照)。



グラフおよび管理図の測定値やデータは、常に**現在設定されている表示モード**に基づきます (27 ページの「軸の表示モード」を参照)。

- 表示モード「X1」では、SPC のデータは入力 X1 のエンコーダのものです。
- 表示モード「X2」では、SPC のデータは入力 X2 のエンコーダのものです。
- 表示モード「X1:X2」では、SPC のデータは指定された軸結合値 (X1+X2、X1-X2、f(X1,X2) のいずれか) のものです。

- ▶ 標準画面のソフトキーレベル 1 を選択します。
- ▶ ソフトキー「SPC の開始」を押して SPC 機能を開始します。代わりにソフトキー「連続測定の開始」が表示される場合は、「連続測定」メニューで ND 287 のモードを「SPC」に設定してください (42 ページの「操作モードの切替え」を参照)。画面のメッセージ行の左側に表示されているのは**サンプルカウンタ x/y z**です。たとえば、値 1/5 51 が表示されます。x は現在のサンプル内での測定の番号で、y はサンプル単位の測定値の入力された個数、そして z は記録されている測定の合計回数です。
- ▶ ソフトキー「評価」を使用すると、いつでも現在進行中の SPC の評価に切り替え、すでに保存されている測定値を分析することができます (49 ページの「SPC の評価」を参照)。
- ▶ ソフトキー「測定値の削除」を使用すると、最後に記録した測定値を再び削除することができます。この操作は ENTER キーで確定するか、C キーでキャンセルしてください。
- ▶ ソフトキー「SPC の終了」を使用すると、いつでも進行中の統計的工程管理を停止し、後から再び開始することができます。

統計的工程管理に関するあらゆる重要な設定、そして以前記録した SPC の評価の方法は「SPC」メニューにあります。



初めて、設定された完全なサンプル数に達すると、ND287 にメッセージが表示されます。さらにサンプルが記録される場合、一番古いサンプルが上書きされます (FIFO 原理)。



Abb. I.64 ソフトキーレベル 1 の標準画面



Abb. I.65 SPC 用のデータ収集が開始された

1.6 選別

選別機能

ND 287 は表示値と上方および下方選別限界を比較し、ステータス表示内で比較結果をカラー表示します。

- 緑色に点灯するマーク :=
緑色で表示される値は選別限界内の値です。
- 赤色に点灯するマーク :<または>
赤色で表示される値は、定義されている選別限界よりも上または下の値です。

また、選別の結果は ND 287 によって X41 ポートの 2 つのスイッチ出力 (17 ピンおよび 18 ピン) を介して出力されます (95 ページの「X41 D-Sub ポートのスイッチング出力」を参照)。

- 表示されている値が選別下限よりも小さいときは、**17 ピン**がアクティブになります。
- 表示されている値が選別上限よりも大きいときは、**18 ピン**がアクティブになります。

選別モードには次の 3 つのクラスがあります。

- 許容内
- 許容値以上
- 許容値以下

つまり、選別限界は SPC の許容限界に一致することになります。

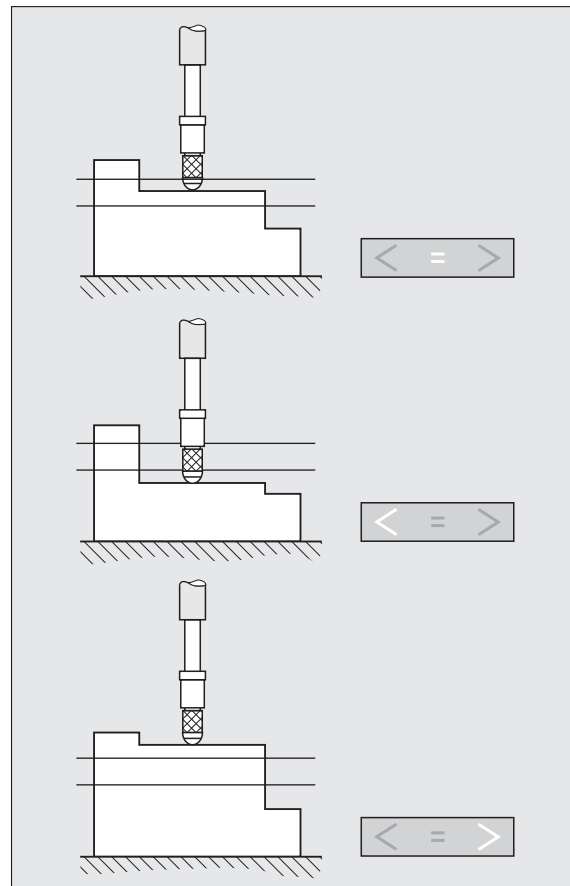


Abb. I.66 ステータス表示 「選別」

選別パラメータおよび部品公差の設定

- ▶ 標準画面のソフトキーレベル 1 を選択します。
- ▶ ソフトキー「部品公差」を押して入力画面「部品選択」を呼び出します。ND 287 では 10 個の部品の公差を保存できます。
- ▶ ソフトキー「選別オン [オフ]」を押して選別モードを起動します。
- ▶ ソフトキー「赤、緑 [表示 青]」を押して、選別モードの表示値の色を指定します。デフォルトでは青になっています。
- ▶ 選別モードで測定値の表示を数値から棒グラフ表示に切り替えるには、ソフトキー「数値 [棒グラフ]」を押します。デフォルトでは、数値表示になっています。
- ▶ 「上矢印」キーおよび「下矢印」キーを使うと、必要な部品を選択できます。「ナビゲーション」キーを押すと、部品 5 ~ 9 までの次の画面ページに直接移動できます。または、直接 0 ~ 9 の数字キーを押して希望の部品を選択することもできます。
- ▶ ENTER キーで「公差」入力画面を呼び出すか、C キーでキャンセルしてください。
- ▶ 数字キーを使用して「下限値」、「公称寸法」、「上限値」の欄に下方許容限界 (選別下限)、公称寸法、上方許容限界 (選別上限) の値を入力します。
- ▶ ENTER キーでこの入力を確定するか、C キーでキャンセルしてください。



すべての選別信号が点灯している場合は、選別の上限が下限よりも小さくなっています。上記の説明のようにこれらのパラメータを変更してください。

| 部品の選択 | | | |
|-------|--------|--------|--------|
| 部品 | 下限値 | 公称寸法 | 上限値 |
| 0 | 9.7750 | 9.8500 | 9.9200 |
| 1 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 3 | 3.2500 | 3.3500 | 3.4500 |
| 4 | 1.9880 | 1.9940 | 2.0000 |

| | | | |
|----------------|---------------|---------------|-----|
| 選別 ON [OFF] | 赤、緑 [表示 青] | DRO [棒グラフ] | ヘルプ |
|----------------|---------------|---------------|-----|

Abb. I.67 部品選択

| 公差 | | P3 |
|------|--------|----------------------|
| 下限値 | 3.2500 | 上方許容限界(UT)を入力してください。 |
| 公称寸法 | 3.3500 | |
| 上限値 | 3.4500 | |
| | | ヘルプ |

Abb. I.68 入力画面「公差」



1.7 エラーメッセージ

概要

ND 287 を使用して作業しているときに、様々なエラーメッセージが表示されることがあります。ND 287 は各種エラーの直近に発生したものを常に保存します。C キーを押すか、または X41 D-Sub ポートの 2 ピンに外部信号を入力して、エラーメッセージを確認できます。



最後のエラーを確認する前に次の新しいエラーが発生した場合、確認前の最後のエラーを表示します。最後のエラーを確認した後に、その前のエラーを再度表示します。ND は確認のために各種エラーの直近に発生したものを常に保存します。

次の一覧は原因を手早く突き止めるのに役立ちます。

| エラーメッセージ | エラー原因とトラブルシューティング |
|----------------------------|---|
| エラー：原点の間隔！ | 「システム設定」メニューの「エンコーダの定義」で設定した原点の間隔が、実際の間隔と一致していません。 ¹ |
| DSR 信号がありません！ | 接続されているエンコーダが DSR 信号を送信していません。 |
| EnDat 接続エラー！ | ND がエンコーダ (EnDat のみ) との通信エラーを確認しました。ケーブルを一旦抜いてからもう一度差し込むか、表示カウンタの電源を切ってからもう一度入れて、エンコーダを再起動させてください。 ¹ |
| X1/X2 のエラー：入力周波数が高すぎます！ | エンコーダ入力 X1 または X2 の入力周波数が高すぎます。移動速度が速すぎる場合など。エンコーダの点検には ND 287 の診断機能を使用してください。 ¹ |
| エラー：表示オーバーフロー！ | 表示する測定値が大きすぎるか小さすぎます。新しい基準点を設定し表示範囲内で移動してください。 |
| X1/X2 の位置エラー！ | 軸 X1/X2 のエンコーダ (EnDat のみ) は様々な理由でエラービットをセットすることがあります。ケーブルを一旦抜いてからもう一度差し込むか、ND の電源を切ってからもう一度入れて、エンコーダを再起動させてください。エラーが再び発生する場合は、ND の診断機能を使うと詳しいことがわかる可能性があります。 ¹ |
| X1/X2 のエラー：エンコーダ信号が小さすぎます！ | 入力 X1 または X2 のエンコーダ信号が小さすぎます。エンコーダが汚れている場合など。エンコーダの点検には ND 287 の診断機能を使用してください。 ¹ |



| エラーメッセージ | エラー原因とトラブルシューティング |
|-----------------------------|--|
| X1/X2 のエラー: エンコーダ信号が大きすぎます! | 入力 X1 または X2 のエンコーダ信号が大きすぎます。エンコーダの取付け位置が正しくない場合など。エンコーダの点検には ND 287 の診断機能を使用してください。 ¹ |
| インタフェースのコマンドが速すぎます! | 測定値出力のコマンドを短時間で続けて 2 回送信しています。 |
| 管理限界外! | サンプルが解析中に管理限界 (上方もしくは下方) から外れました。該当する管理図を確認し、必要に応じて工程設定を変更してください。このエラーが発生した場合、エラーピン 19 は起動していませんが、このエラーを引き起こした管理図に自動的に切り替わります。 |

¹ 接続エンコーダにとってこれらのエラーは重要です。X41 ポートの 19 ピンでのエラー信号がアクティブです。



全ての選別と公差確認の記号が点灯している場合、上限値が下限値より小さくなっています。「選別と公差確認」メニューの各パラメータを変更してください。







起動、
技術仕様



II.1 据付と電気接続

納入範囲

- 位置表示装置 ND 287 には次の接続ポートがあります。
 - ハイデンハインエンコーダを軸 X1 用のインタフェース 11 μ App、1 Vpp、EnDat (ピュアシリアル) のいずれかと接続するために、エンコーダモジュールが 1 つ標準装備に含まれています。
 - データ転送用の 2 つのシリアルポート：
V.24/RS-232-C (X31) および USB タイプ B (UART、X32)
 - 自動化タスクに使用される X41 D-Sub ポートのスイッチング入力とスイッチング出力
- 2.5 m の電源ケーブル (欧州型プラグ付き)
- クイックリファレンスガイド

オプションのアクセサリ

- 2 本目の軸 X2 用のインタフェース 11 μ App、1 Vpp、EnDat (ピュアシリアル) のいずれかでハイデンハインエンコーダを接続するためのエンコーダモジュール
- ± 10 V の電圧インタフェースを持つアナログセンサ (軸誤差補正用の温度センサが好ましい) 用の入力モジュール X1 および (または) X2 としてのアナログモジュール
- TCP/IP プロトコルを使用したネットワーク接続のためのイーサネットモジュール (100baseT)
- 19 インチラックへの取付け用マウンティングプレート
- ハイデンハインエンコーダ用の様々なアダプタケーブル (D-Sub プラグ付き)
- D-Sub プラグ付き長さゲージ
- V.24/RS-232-C ポート用のデータ転送ケーブル
- USB ポート用のデータ転送ケーブル

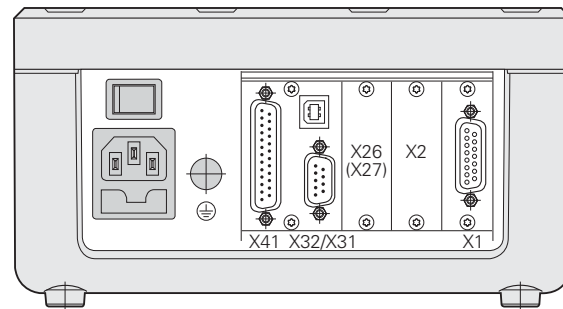


Abb. II.1 接続ポート

据付

周囲条件

| 特徴 | 値 |
|-----------------|---------------------------------|
| 保護等級 (EN 60529) | ハウジング背面 IP 40 ハウジング前面 IP 54 |
| 使用温度 | 0° ~ 50 °C (32° ~ 122 °F) |
| 保存温度 | -40° ~ 85 °C (-40° ~ 185 °F) |
| 相対湿度 | < 75 % (年間平均) < 90 % (稀なケース) |
| 重量 | 約 2.5 kg (5.5 ポンド) |

据付場所

ND 287 は通気の良い場所に、通常の運転中にアクセスしやすいように設置してください。

ND 287 の設置と固定

ND 287 はハウジングの下側で M4 ボルトを使用して固定することができます。穴の間隔に関しては、141 ページの接続寸法をご覧ください。

マウンティングプレート (オプション) を使用すると、ND 287 を制御盤の中に取り付けることが可能です (144 ページの「19-インチラックへの取付け用マウンティングプレート-」を参照)。ND は 19 インチラックの中に 2 台並べてに設置することが可能な寸法になっています (141 ページの「接続寸法」を参照)。

位置表示装置 ND 287 は**積み重ねて置くことも可能です。上側に溝が付いており、積み重ねられた表示装置が滑らないようになっています。**

2 つの積み重ね方 (Abb. II.2 を参照) があります。

- 前面の角度を 10 度後ろにずらして上下に積み重ねます。
- 上下に垂直に積み重ねる：この場合は、後ろにずれている固定穴に ND の前側の脚を取り付けます。

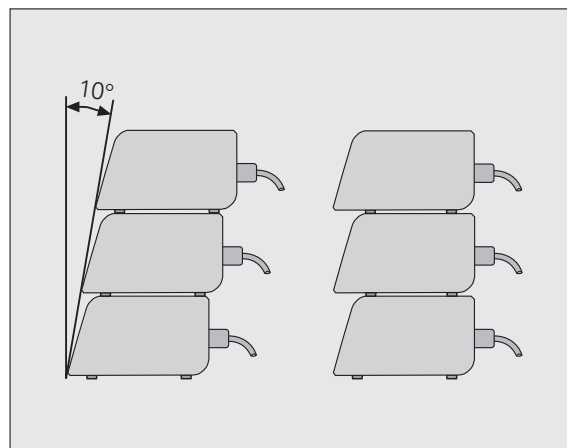


Abb. II.2 表示装置の積み重ね方

電磁両立性 / CE 適合性

ND 287 は次の専門基礎規格に関して、EMC 指令 2004/108/EC を満たしています。

■ ノイズイミュニティ EN 61000-6-2。詳細：

- ESD EN 61000-4-2
- 電磁界 EN 61000-4-3
- バースト EN 61000-4-4
- サージ EN 61000-4-5
- 伝導妨害 EN 61000-4-6

■ エミッション DIN EN 61000-6-4。詳細：

- ISM 機器用 EN 55011
- I T 機器用 EN 55022 クラス B



電気接続

電気的要件



感電の危険！

装置を開く前に電源プラグを抜いてください。

保護接地導体を接続してください (67 ページの「接地」を参照)。

保護接地導体は絶対に切断されてはいけません。



内部機器への危険！

プラグ類は必ず装置のスイッチを切った状態で接続したり外したりしてください。

絶対に純正のヒューズ以外は使用しないでください。

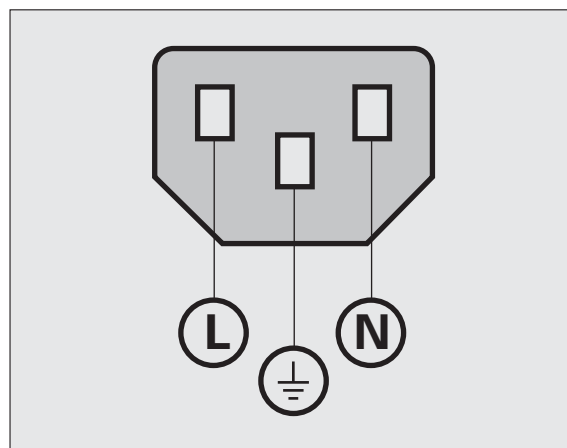


Abb. II.3 電源プラグの配線

| 種類 | 値 |
|------|----------------|
| 交流電圧 | 100 ~ 240 V の間 |
| 電力 | 30 W まで |
| 周波数 | 50/60 Hz |
| ヒューズ | 2 x T500 mA |

電源プラグの配線

ND には欧州型プラグの付いたケーブル用のソケットがハウジングの背面に付いています。Abb. II.3 を参照：

接点の電源接続口： L と N

接点の保護接地：

電源ケーブルの最小断面積： 0.75 mm²

ケーブル最大長： 3 m

接地



内部機器への危険！

ハウジング背面にあるアース接続口は機械の中心的な接地点と接続されていなければなりません。

接続端子の最小断面積： 6 mm²。Abb. II.4 を参照。

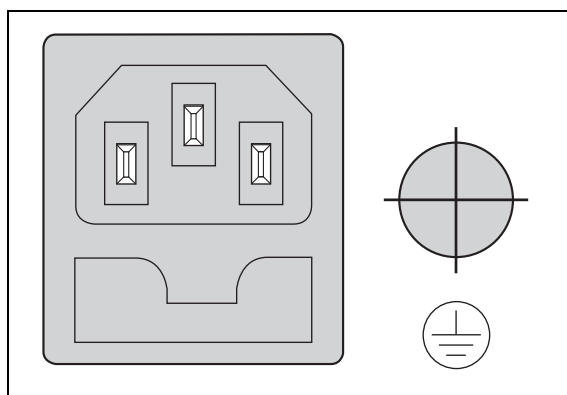


Abb. II.4 ハウジング背面の電源とアースの接続

予防的なメンテナンスおよび修理

予防的なメンテナンスは特に必要ありません。掃除には繊維の残らない乾いた布で軽く拭き取ってください。



感電の危険！

- 修理は必ず権限のある専門家に依頼してください。
- 弊社サービスの連絡先は本装置マニュアルの最後のページに記載されています。

エンコーダの接続

ND 287 は次のエンコーダで使用できます。

- 正弦波出力信号を持つインクリメンタルエンコーダ (11 μ App または 1 Vpp インタフェース)
- 双方向 EnDat-インタフェースを持つアブソリュートエンコーダ (ピュアシリアル、EnDat 2.1 インタフェースを持つ場合、インクリメンタル信号が無視されるため、分解能は制限されます)
- オプション： ± 10 V-インタフェースを持つアナログセンサ

ハウジング背面に付いているエンコーダ入力モジュール用のスロットには、X1 および X2 と記されています。



感電の危険！

インタフェース X1 と X2 (オプション) は EN 50 178 の電源からの安全絶縁を満たしています。

プラグ類は必ず装置のスイッチを切った状態で接続したり外したりしてください。

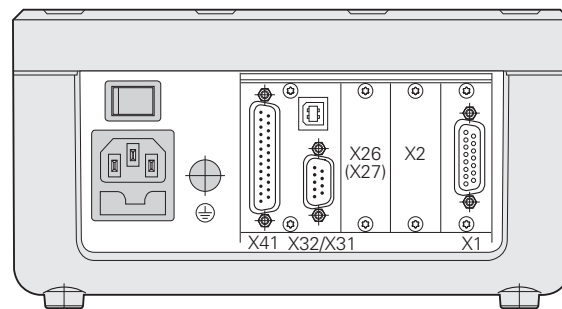


Abb. II.5 接続ポート

次の入力信号用の X1/X2 (15 ピン、メス) D-Sub ポート

| 入力信号 | ケーブル最大長さ | 最大入力周波数 |
|--------------|----------|---------|
| 11 μ App | 30 m | 100 kHz |
| 1 Vpp | 60 m | 500 kHz |
| EnDat | 100 m | - |



X1/X2 のピン割当て

| 15 ピンの D-Sub ポート | 入力信号 11 μ App | 入力信号 1 Vpp | EnDat (ピュア シリアル) |
|------------------|----------------------|---------------|---------------------|
| 1 | I1 + | A + | |
| 2 | 0 V UN | 0 V UN | 0 V UN |
| 3 | I2 + | B + | |
| 4 | 5 V Up | 5 V Up | 5 V Up |
| 5 | | | データ |
| 6 | 内部シールド | | |
| 7 | I0 - | R- | |
| 8 | | | クロック |
| 9 | I1 - | A - | |
| 10 | | 0 V センサ | 0 V センサ |
| 11 | I2 - | B - | |
| 12 | | 5 V センサ | 5 V センサ |
| 13 | | | データ (反転) |
| 14 | I0 + | R+ | |
| 15 | | | クロック (反転) |
| ハウジング | 外部シールド | 外部シールド | 外部シールド |

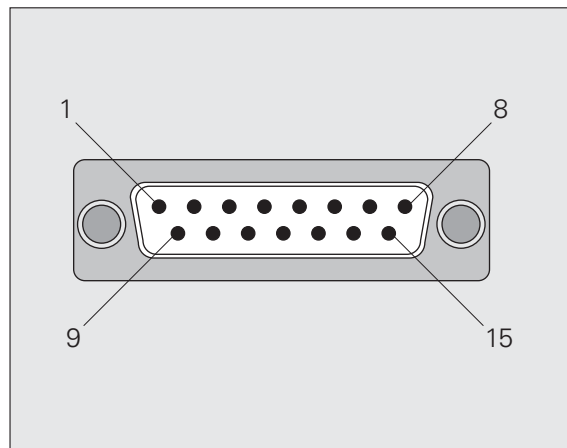


Abb. II.6 ハウジング背面にあるエンコーダ入力用の 15 ピンのエンコーダプラグ X1 および X2



「システム設定」メニューではエンコーダのパラメータを設定します (71 ページの「エンコーダの定義」を参照)。

オプション：アナログセンサ接続用の入力 X1 および X2 の ± 10 V インタフェースを持つアナログモジュール

この接続ポートにアナログのリニアエンコーダを接続したり、X2 に電圧インタフェースを持つ温度センサを接続したりすることができます。電圧値は ND によって読み取り可能な測定値に変換されます。

アナログモジュールについては個別の説明書が同梱されています。

II.2 システム設定

「システム設定」メニュー

ND 287 では運転パラメータを設定するために、「加工設定」と「システム設定」の2つのメニューが用意されています。

- 「加工設定」メニューのパラメータを使用して、それぞれの加工を特殊な要件に合わせて調整します。30 ページの「加工設定」を参照。
- 「システム設定」メニューではエンコーダ、表示、通信のパラメータを定義します。

「システム設定」メニューの呼出し：

- ▶ ソフトキー「設定」を押します。そうすると、「加工設定」メニューが開きます。
- ▶ 続いてソフトキー「システム設定」を押します。
- ▶ 数字キーで正しいパスワード **95148** を入力し、ENTER で確定します。

「システム設定」メニューのパラメータは、初回インストール後に定義します。通常は設定を頻繁に変更する必要はありません。そのため、「システム設定」メニューのパラメータはパスワードで保護されています。



パスワードは ND 287 がオンになっている間有効になります。ND のスイッチを切ってから再びスイッチを入れると、パスワードの再入力が必要になります。

「システム設定」メニューでは次のソフトキーを使用できます (Abb. II.7 を参照)：

- 加工設定
このソフトキーを使用すると「加工設定」メニューのパラメータにアクセスできます (30 ページの「加工設定」を参照)。
- インポート / エクスポート
このソフトキーを選択すると、運転パラメータのデータを転送するためのソフトキー「インポート」または「エクスポート」が使用可能になります (101 ページの「インポートおよびエクスポート機能を含むシリアルデータ転送」を参照)。
- ヘルプ
このソフトキーでオンラインヘルプシステムを呼び出します。

「ナビゲーション」キーを使用すると、メニューコマンドのページを素早く選択できます。入力画面を表示させて編集するには、「下矢印」キーおよび「上矢印」キーで希望するメニューコマンドを選択してから ENTER を押します。

メニューコマンドに関する詳しい説明は次ページ以降をご覧ください。

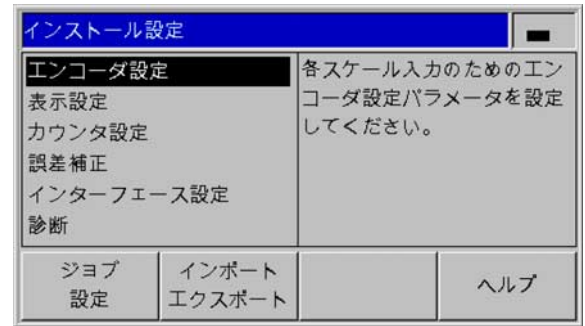


Abb. II.7 「システム設定」メニュー

エンコーダの定義

入力画面「エンコーダの定義」では、接続されているエンコーダに合わせて ND 287 を設定します。

- ▶ メニュー「システム設定」を開くと、カーソルは自動的にメニューコマンド「エンコーダの定義」に移動します。選択内容を ENTER キーで確定します。
- ▶ 入力画面「アプリケーションの設定」でアプリケーションとしてすでに 2 本の軸を選択している場合は、使用可能なエンコーダ入力のリストが入力 X1 および X2 の表示と共に表示されます。
- ▶ 設定する入力を選択し、ENTER キーで確定します。
- ▶ カーソルは「エンコーダタイプ」欄に配置されます。ソフトキー「タイプ」でエンコーダのタイプを切り替えます：
 - 長さ：リニアエンコーダ
 - 角度：角度エンコーダ
 - 補正：入力 X2 に温度センサの付いたアナログモジュール（オプション）を接続し、入力 X1 にリニアエンコーダを接続した場合は、温度変化による軸誤差補正の設定用に補正オプションを選択します。
 - センサ：アナログモジュール（オプション）および接続されたアナログセンサによる入力用
- ▶ 選択内容を ENTER キーで確定します。
- ▶ ND は取得した測定信号を自動的に「エンコーダ信号」欄に登録します：信号なし、1 Vpp、11 μ App、EnDat 2.1、EnDat 2.2 またはアナログのいずれか。

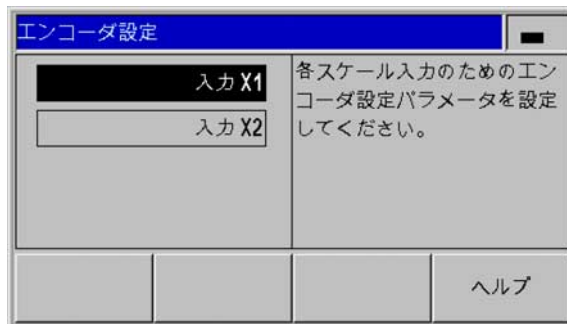


Abb. II.8 入力画面「エンコーダの定義」

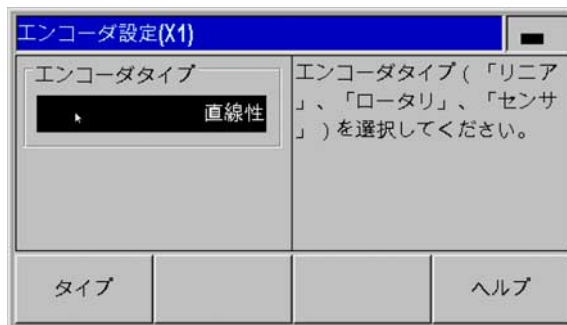


Abb. II.9 エンコーダタイプ

インクリメンタルリニアエンコーダ

- ▶ 数字キーを使って「信号周期」欄に希望する信号周期を μm 単位で入力するか、ソフトキー「低分解」および「高分解」を使って、事前定義されているレベルをスクロールします (98 ページの「エンコーダのパラメータ」を参照)。
- ▶ 「原点」欄ではソフトキー「REF マークで、エンコーダには原点がないか、1つだけあるか、または絶対番地化原点があるのか (なし、1つ、コード化 / ...)」を選択します。絶対番地化原点の場合は、原点の間隔を信号周期 500、1000、2000、5000 の中から選択します。
- ▶ 「外部 原点」欄ではソフトキー「オン / オフ」で X41 ポートの 25 ピンをアクティブにするかどうかを指定します。このピンにより原点復帰モードをオフまたはオンにすることができます。それにより現在の状態が変更されます。
- ▶ 「計数方向」欄ではソフトキー「正方向 / 負方向」で計数方向を選択します。移動方向がエンコーダの計数方向と同じ場合は、計数方向「正方向」を選択します。方向が一致しない場合は「負方向」を選択します。
- ▶ 「エラー監視」欄では、カウントエラーを ND に監視させて表示させるかどうかをソフトキー「エラー」で指定します。「エラー監視」には次の中から設定を選択できます: 「オフ」、「周波数」、「汚れ」または「周波数 + 汚れ」エラーメッセージが表示されたら C キーで承認します。



パラメータ「エラー監視」を「オフ」にすると、ND 287 はエンコーダのエラーを無視します。

計数エラーは汚れや周波数オーバーによって発生します。

- 汚れの場合は、定義されている限界値より測定信号が小さくなります。
- 周波数エラーの場合は、定義されている限界値より信号周波数が大きくなります。

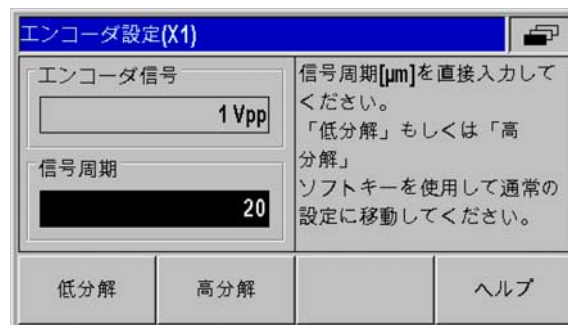


Abb. II.10 インクリメンタルリニアエンコーダ用の入力画面



Abb. II.11 インクリメンタルリニアエンコーダ用の入力画面

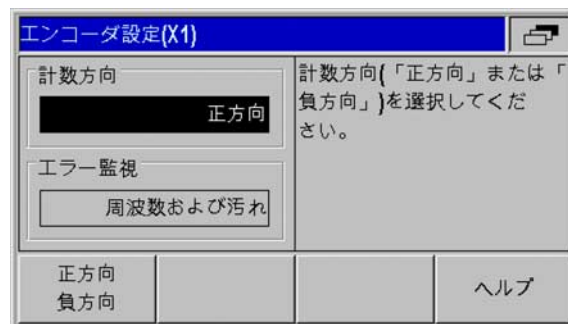


Abb. II.12 インクリメンタルリニアエンコーダ用の入力画面



インクリメンタル角度エンコーダ

- ▶ 「信号周期」欄に 1 回転 (360°) 毎の信号周期を直接入力します (98 ページの「エンコーダのパラメータ」を参照)。「下矢印」キーを押して次のパラメータに移動します。
- ▶ 「原点」欄には、数字キーを使用して 1 回転 (360°) 毎の原点の数を、「なし」の場合は 0、「1つ」の場合は 1 という具合に入力します。
- ▶ 「外部 原点」欄ではソフトキー「オン/オフ」で X41 ポートの 25 ピンをアクティブにするかどうかを指定します。このピンにより原点復帰モードをオフまたはオンにすることができます。それにより現在の状態が変更されます。
- ▶ 「計数方向」欄ではソフトキー「正方向/負方向」で計数方向を選択します。移動方向がエンコーダの計数方向と同じ場合は、計数方向「正」を選択します。方向が一致しない場合は「負」を選択します。
- ▶ 「エラー監視」欄では、カウントエラーを ND に監視させて表示させるかどうかをソフトキー「エラー」で指定します。「エラー監視」には次の中から設定を選択できます:「オフ」、「周波数」、「汚れ」または「周波数+汚れ」エラーメッセージが表示されたら C キーで承認します。



パラメータ「エラー監視」を「オフ」にすると、ND 287 はエンコーダのエラーを無視します。

計数エラーは汚れや周波数オーバーによって発生します。

- 汚れの場合は、定義されている限界値より測定信号が小さくなります。
- 周波数エラーの場合は、定義されている限界値より信号周波数が大きくなります。



Abb. II.13 インクリメンタル角度エンコーダ用の入力画面



Abb. II.14 インクリメンタル角度エンコーダ用の入力画面

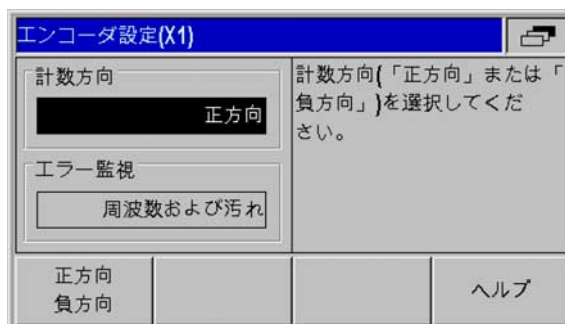


Abb. II.15 インクリメンタル角度エンコーダ用の入力画面

アブソリュートエンコーダ



EnDat インタフェースを持つアブソリュートエンコーダの場合は、**計数方向**および**エラー監視**のみをパラメータで指定できます。

入力画面「エンコーダの定義」の他のすべての欄には、ND 287 がエンコーダから読み取る情報が表示されます。

ソフトキー「ENDAT データ」を押すと、**エンコーダの電子 ID ラベル**を表示させることができます。この画面内でソフトキー「ゼロ点の削除」を押すと、**既存のゼロ点シフトを解除**することができます。

EnDat 2.1 インタフェースを持つ場合、インクリメンタル信号が無視されるため、ソリューションは限定されません。

アブソリュートマルチターンロータリエンコーダをリニアエンコーダとして使用する

- ▶ 入力画面「エンコーダの定義」でマルチターンロータリエンコーダの入力を選択し、ENTER キーで確定します。
- ▶ 「エンコーダタイプ」欄で「リニア」タイプを入力して、ENTER キーで選択を確定します。
- ▶ 「ボールねじピッチ」欄にスピンドルのピッチを mm 単位で直接入力し、入力内容を ENTER キーで確定します。
- ▶ これで、マルチターンロータリエンコーダがアブソリュートリニアエンコーダとして扱われるようになります。

Abb. II.16 アブソリュートエンコーダ用の入力画面

Abb. II.17 電子銘板の例

Abb. II.18 ボールねじピッチの入力画面



±10 V インタフェースを持つアナログセンサ (温度センサが好ましい)

- ▶ 「計数方向」欄ではソフトキー「正方向 / 負方向」で計数方向を選択します。移動方向がエンコーダの計数方向と同じ場合は、計数方向「正」を選択します。方向が一致しない場合は「負」を選択します。
- ▶ アナログセンサを正しく定義するための次の4つの欄に任意の2つの電圧値と測定値のペアを入力してください: まず「電圧1」および「測定値1」欄に入力し、次に「電圧2」および「測定値2」欄に入力します。ND 287 はそこから、入力電圧と測定値の直線関係を -10 V から +10 V の範囲で算出します。測定精度をできるだけ高くするために、電圧値を 5 mV の精度で入力してください。
- ▶ 入力 X2 の「エンコーダの定義」メニューで、「エンコーダタイプ」に「補正」を選択した場合は、さらに温度変化による軸誤差補正を設定するためのパラメータを2つ入力できます。

- ▶ 「熱膨張係数」欄には熱膨張係数 A の値を単位 $\mu\text{m}/\text{mK}$ で入力します。
- ▶ 「基準温度」欄には、計測された温度から引く温度 T_B を入力します。
- ▶ 軸誤差補正は次の数式から計算されます。

$$L_1 = L_0 * (1 + A * (T - T_B))$$

- L_1 : 軸誤差補正後の入力 X1 のエンコーダの補正済み長さ値
- L_0 : 入力 X1 のエンコーダの補正されていない、表示された長さ値
- A: 膨張係数 ($\mu\text{m}/\text{mK}$)
- T: 計測された温度 ($^{\circ}\text{C}$)
- T_B : 定義済みの基準温度 ($^{\circ}\text{C}$)
- ▶ 入力内容を ENTER キーで確定します。
- ▶ ND 287 では、計測された温度は情報バーの左側に常に表示されます。

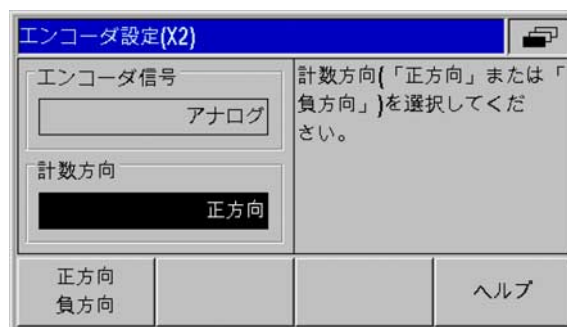


Abb. II.19 アナログセンサ用の入力画面



Abb. II.20 アナログセンサ用の入力画面



Abb. II.21 温度センサ用の入力画面

表示設定

入力画面「表示設定」では様々なエンコーダの測定値の表示ピッチを指定します。

- ▶ 「システム設定」メニューでメニューコマンド「表示設定」を選択します。
- ▶ 入力画面「アプリケーションの設定」でアプリケーションとしてすでに2本の軸を選択している場合は、使用可能なエンコーダ入力のリストが入力 X1 および X2 の表示と共に表示されます。
- ▶ パラメータで指定する入力を選択し、ENTER キーで確定します。



選択可能な表示ピッチは信号周期によって異なります。設定可能な最小の表示ピッチは、信号周期を 4096 で割って計算した数字を丸めた値に相当します。リニアエンコーダの場合は表示ピッチ 0.5 mm から 0.001 μm 、角度エンコーダの場合は 0.5° から 0.000001° (00°00'00.1") が設定可能です。

リニアエンコーダ

- ▶ 「表示ピッチ X1 および X2」欄でソフトキー「低く」または「高く」を使用して軸の表示ピッチを設定します。

角度エンコーダ

- ▶ 「表示ピッチ X1 および X2」欄でソフトキー「低く」または「高く」を使用して軸の表示ピッチを設定します。
- ▶ 「角度表示」欄ではソフトキー「角度」で次の3つの表示を選択できます。
 - +/- 180 度
 - 360 度
 - +/- 無限

補正用アナログセンサ

- ▶ 「表示ピッチ X1 および X2」欄でソフトキー「低く」または「高く」を使用して測定値の表示ピッチを設定します。選択可能な最小表示ピッチは測定値の電圧値への割当てによって異なります。ND は入力電圧範囲 $\pm 10\text{ V}$ を 4096 ピッチに分けるので、その結果 5 mV のピッチになります。



軸カップリングの場合は、両方の軸の高い方の表示ピッチが表示に使用されます。



Abb. II.22 リニアエンコーダ用の入力画面「表示設定」



Abb. II.23 角度エンコーダ用の入力画面「表示設定」

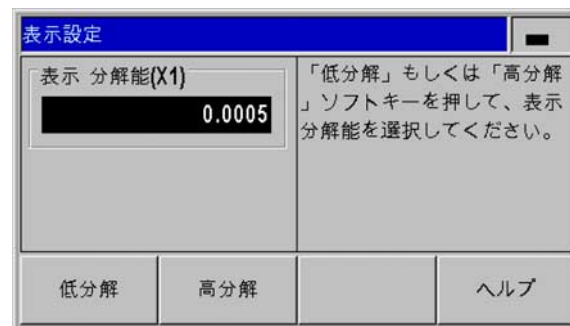


Abb. II.24 アナログセンサ用の入力画面「表示設定」

アプリケーションの設定

入力画面「アプリケーションの設定」では、位置表示装置を適用するアプリケーション用のパラメータを設定します (Abb. II.25 を参照)。

- ▶ 「システム設定」メニューでメニューコマンド「アプリケーションの設定」を選択します。
- ▶ 「アプリケーション」欄ではソフトキー「1 軸 / 2 軸」を使用し、アクティブにする入力を設定できます。
 - 「1 軸」モードでは入力 X1 のみがアクティブになります。
 - 「2 軸」モードでは入力 X1 と X2 がアクティブになります。軸値は個別に、または軸カップリング値として表示させることができます。この欄で「2 軸」を設定すると、ソフトキー「ソフトキー X1/X2」および「関数 f(X1,X2)」が表示されます。ソフトキー「ソフトキー X1/X2」を押して、標準画面で選択できる軸 X1 と X2 の表示モードを設定します。ソフトキー「関数 f(X1,X2)」を押して、軸カップリング用の数式を入力することができます ((78 ページを参照))。
- ▶ キーボードロックは「キーボード」欄およびソフトキー「キーロック」でオンやオフにできます。キーボードのロックを再び解除するには、「ナビゲーション」キーを **3 秒以上押し続けます**。パスワード **246584** を入力してキーボードのロックを解除し、ENTER キーで確定するか、C キーでキャンセルします。
- ▶ 「下矢印」キーを押して次のパラメータに移動します。
- ▶ ソフトキー「第 2 小数点」を使用すると、1/1000 mm (inch) 後の 2 つ目の小数点を表示させたり、または非表示にすることができます。
- ▶ ソフトキー「スタート画面」を使用すると、スイッチを入れた後にスタート画面を表示させるかどうかを設定できます。
- ▶ 「下矢印」キーを押して次のパラメータに移動します。
- ▶ 「位置表示装置」欄には位置表示装置の**タイプ**が表示されます。
- ▶ 「ソフトウェアバージョン」欄には、**現在インストールされているソフトウェアのバージョンとその ID 番号**が表示されます。必要に応じてソフトウェアバージョンを更新するには、103 ページの「ソフトウェアアップデート (ファームウェアアップデート) のインストール」を参照。
- ▶ ソフトキー「デフォルト」はすべてのパラメータを出荷時の状態に戻します。この操作を ENTER キーで確定するか、このプロセスを C キーでキャンセルしてください。

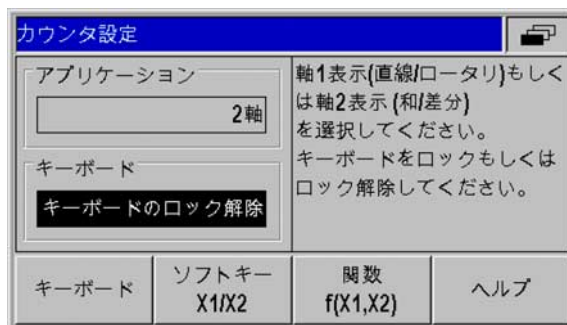


Abb. II.25 入力画面「アプリケーションの設定」



Abb. II.26 入力画面「アプリケーションの設定」



Abb. II.27 入力画面「アプリケーションの設定」



入力 X2 の温度センサによる軸誤差補正では ND が軸誤差を補正します (75 ページの「±10 V インタフェースを持つアナログセンサ (温度センサが好ましい)」を参照)。



軸の表示モードの設定

- ▶ ソフトキー「表示モード」で選択できるすべての表示モードをスクロールできます。
- ▶ ソフトキー「ソフトキー X1/X2」を押して、それぞれの表示モードのステータスを「表示」から「非表示」およびその逆に切り替えることができます。ステータス「非表示」では、標準画面で各表示モードをソフトキー X1 [X2] で設定できなくなります。
- ▶ ENTER キーでこの設定を確定するか、C キーでキャンセルしてください。

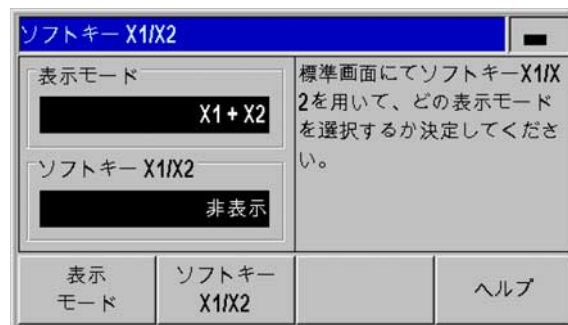


Abb. II.28 表示モードの設定用画面

データ結合の数式

この画面の中でデータ結合のために数式を入力できます。数式の入成には 3 つのソフトキーレベルに渡る次の記号と変数、演算が使用できます。

- 基本計算の種類：加算、減算、乗算、除算
- 括弧
- 三角関数：サイン、コサイン、タンジェント、アークサイン、アークコサイン、アークタンジェント
- 円周率 Pi
- 軸変数 X1 および X2
- ▶ 必要な数式の入力
- ▶ 入力した記号を削除するには、「下矢印」キーを押します。
- ▶ 入力内容を ENTER キーで確定すると、ND 287 が数式のシンタックスエラーを調べて、数式が正しくない場合はエラーメッセージを出します。

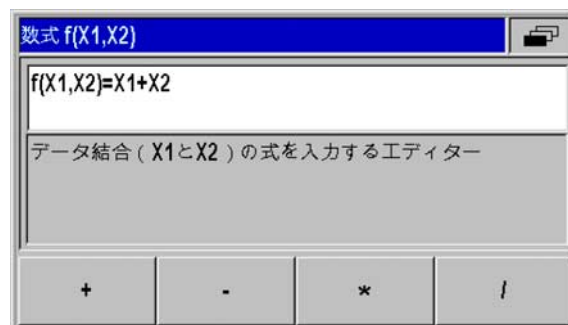


Abb. II.29 数式入力用の入力画面



- 数式チェックの際に ND 287 は、**閉じ括弧**があるかどうか、必要な演算子 (例えば $3X1$ は $3 * X1$ と入力されている必要があります) がすべて揃っているかを重点的にチェックします。
- 軸値を除数に使用する場合は、**ゼロ**による除算や、表示値のオーバーフローになることがあります。ND 287 はこれらのエラーをトラップして、ディスプレイには代わりに**オーバーフロー**を表示します。該当する軸でゼロの範囲から出れば、ND 287 は再び正しい数値を表示します。
- ただし ND 287 は、入力した数式がユーザの**求める結果**を導くものであるかどうかをチェックすることはできません。これに関してはユーザが自分でチェックするしかありません。



Abb. II.30 数式入力用の入力画面



誤差補正

エンコーダによって求められる切断工具の移動距離は、工具が実際に移動した距離と必ずしも一致しません。そのような測定誤差はボールねじピッチ誤差または軸の曲りや傾斜によって起こることがあります。

誤差の種類によって**直線性誤差**と**非直線性誤差**に分けられます。こうした誤差はハイデンハインの VM 101 などの比較測定器で検出できます。誤差分析を使用すると偏差の種類や必要な直線性または非直線性の誤差補正を特定することができます。

ND 287 はこうした誤差を補正できます。各軸のどのエンコーダにも独自の誤差補正を1つプログラミングできます。

また**温度の影響**も ND は補正できます。そのためには、入力 X1 にリニアエンコーダを、そして入力 X2 にアナログモジュールをインストールし（オプション）、温度センサを接続する必要があります。



角度エンコーダを使用する場合は**非直線性誤差補正**しか使用できません。

直線性誤差補正 (角度エンコーダには無関係)

直線性誤差補正は、基準ゲージを使用した比較測長によって直線性偏差が計測する長さ全体にわたっていることが分かった場合に使用できます。ND 287 はこの偏差を補正係数 LEC で数学的に補正できます。

直線性補正係数の計算には次の数式を使用してください。

$$LEC = \left(\frac{S-M}{M} \right) \times 10^6 \text{ ppm}$$

S: 基準ゲージで測定された長さ

M: 軸のエンコーダで測定された長さ

ppm: parts per million (英語) は 100 万分の 1 という意味です。

$$1 \text{ ppm} = 10^{-6} = 1 \mu\text{m}/\text{m} = 1 \mu\text{inch}/\text{inch}$$

例:

基準ゲージが測定した長さが 500 mm であり、X 軸のリニアエンコーダが測定した長さが 499.95 mm しかない場合、X 軸の補正係数は 100 ppm になります。

$$LEC = \left(\frac{500 - (499,95)}{499,95} \right) \times 10^6 \text{ ppm} = 100 \text{ ppm}$$

直線性誤差補正の入力:

- ▶ 「システム設定」メニューでメニューコマンド「誤差補正」を選択します。
- ▶ 入力画面「アプリケーションの設定」でアプリケーションとしてすでに 2 本の軸を選択している場合は、入力 X1 または X2 の表示と共に使用可能な 2 つのエンコーダ入力の誤差補正を設定できます。
- ▶ パラメータを設定する入力を選択します。
- ▶ ソフトキー「誤差補正」で補正を指定します。
 - 「オフ」は補正なしを意味します。
 - 0.0 PPM: 数字キーを使用して算出された直線性補正係数を ppm で入力します。
 - 非直線性 (81 ページの「非直線性誤差補正」を参照)。
- ▶ 必要であれば「上矢印」キーまたは「下矢印」キーで次の入力を選択し、誤差補正を設定します。
- ▶ 入力内容を ENTER キーで確定します。



Abb. II.31 直線性誤差補正用の入力画面

非直線性誤差補正



- 非直線性誤差補正は**原点のあるエンコーダ、アブソリュートエンコーダ、アナログセンサ**に対して使用できます。
- 非直線性誤差補正が有効になるようにするには、先に**原点を通過**させる必要があります。そうしないと誤差補正は行われません。

非直線性誤差補正は、参照する標準と比較した結果、交互もしくは周期偏差を示した場合に用いることができます。ND 287 がサポートしている**補正点は 1 つの軸で 200 個**までです。2 つの隣接する補正点間のエラーの検出は直線補間で行われます。必要な補正值を算出して補正值表に登録する必要があります。

角度エンコーダの場合は、ND 287 によって **180 個の補正点が 2° の間隔で指定**されます。

非直線性誤差補正の選択：

- ▶ 「システム設定」メニューでメニューコマンド「誤差補正」を選択します。
- ▶ 入力画面「アプリケーションの設定」でアプリケーションとしてすでに 2 本の軸を選択している場合は、入力 X1 または X2 の表示と共に使用可能な 2 つのエンコーダ入力の誤差補正を設定できます。
- ▶ パラメータを設定する入力を選択します。
- ▶ ソフトキー「誤差補正」で非直線性の補正を選択します。

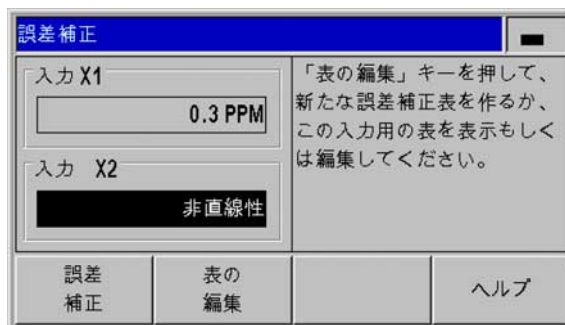


Abb. II.32 非直線性誤差補正用の入力画面



補正值表の作成：

- ▶ 新しい補正值表を作成する場合は、ソフトキー「表の編集」を押します。入力画面「補正值表」が開きます。
- ▶ 補正する必要がある軸によってエラーが呼び出されないことがあります。「エラー原因軸」欄でソフトキー「X1/X2」を押し、該当する軸を選択します。
- ▶ 補正点はすべて (200 個まで) 等間隔で互いに離れています。補正点同士の間隔を指定してください。そうするには、「補正点の間隔」欄でソフトキー「間隔」を押すか、または ENTER キーを押してください。値を入力したら ENTER キーで確定します。
- ▶ 開始点を入力します。
 - 開始点がわかっている場合：開始点を入力します。そうするには、「開始点」欄でソフトキー「開始点」を押すか、または ENTER キーを押してください。開始点はエンコーダの原点が基準になっています。
 - 開始点がわかっていない場合：開始点に移動します。事前にエンコーダのリファレンス走行が行われている必要があることにご注意ください。ソフトキー「位置ティーチ」を押します。ENTER キーで位置を確定します。
- ▶ 「REF 表示」行に**補正する軸の現在の値**が、入力した基準点が考慮されずに表示されます。



新しい開始点を入力すると、ND 287 が補正值表の以前の値を変更します。

| 誤差補正表 | |
|----------|---------------|
| 補正が必要な軸 | X1 |
| 軸が原因のエラー | X1 |
| 点間隔 | 10.0000 |
| 開始点 | 0.0000 |
| 原点表示 | X1 = 135.8440 |
| 間隔 | 表の編集 |
| ヘルプ | |

Abb. II.33補正值表

| 誤差補正表 | |
|----------|---------------|
| 補正が必要な軸 | X1 |
| 軸が原因のエラー | X1 |
| 点間隔 | 10.0000 |
| 開始点 | 0.0000 |
| 原点表示 | X1 = 135.8440 |
| 開始点 | 表の編集 |
| ヘルプ | |

Abb. II.34補正值表

| 誤差補正表 | |
|---------|--|
| 開始点 | 20.5000 |
| 原点表示 | 135.8440 |
| 現在の値の読み | 表の開始位置(原点から測定した)を入力してください。「現在の値の読み」を押して「原点表示」の現在位置を設定してください。 |
| ヘルプ | |

Abb. II.35補正值表：開始点の入力



補正值表の設定：

- ▶ 表の内容を表示させるには、ソフトキー「表の編集」を押します。
- ▶ 「上矢印」キーまたは「下矢印」キー、あるいは数字キーを使用して、挿入または変更する補正点へカーソルを移動させます。選択した内容を ENTER キーで確定します。
- ▶ この位置で測定されたエラーを入力します。ENTER キーで確定します。
- ▶ 入力が終了したら C キーで表を閉じて入力画面「補正值表」に戻ります。

画像の読取り：

ND 287 は補正值表を表または画像として表示することができます。画像には、測定値に関連した転換エラーが表示されます。画像には固定された点間隔が含まれています。

補正值表の表示：

- ▶ ソフトキー「表の編集」を押します。
- ▶ 「上矢印」キーまたは「下矢印」キー、あるいは数字キーを使用して、表内でカーソルを移動させます。
- ▶ ソフトキー「表示」を押すと、表モードと画像モードが切り替わります。
- ▶ ソフトキー「拡大」および「縮小」を使用し、画像を 20 および 200 ポイントにズームします。拡大された状態でソフトキー ← および ⇒ を押すと、表示を 20 ポイント前後させることができます。

| NO. | 測定値 X2 | エラー X2 |
|-----|---------|---------|
| 000 | 20.0000 | 0.0000 |
| 001 | 30.0000 | 0.0500 |
| 002 | 40.0000 | 0.0800 |
| 003 | 50.0000 | -0.0400 |
| 004 | 60.0000 | 0.1000 |

Abb. II.36補正值表の編集

Abb. II.37測定値の測定されたエラーの入力

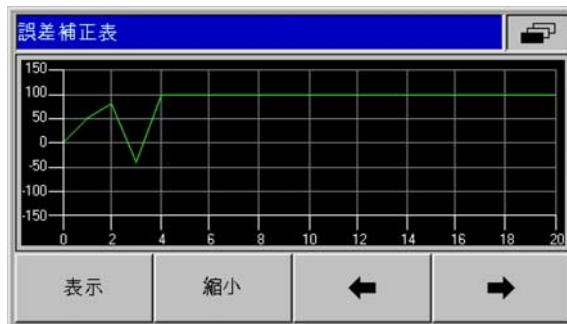


Abb. II.38補正值の画像表示



補正值表のデータはシリアルポートでコンピュータに転送して保存したり、コンピュータからダウンロードしたりすることができます (85 ページの「シリアルポートの設定」を参照)。

現在の補正值表のエクスポート：

- ▶ ソフトキー「表の編集」を押します。
- ▶ ソフトキー「インポート/エクスポート」を押します。
- ▶ ソフトキー「表のエクスポート」を押します。

新しい補正值表のインポート：

- ▶ ソフトキー「表の編集」を押します。
- ▶ ソフトキー「インポート/エクスポート」を押します。
- ▶ ソフトキー「表のインポート」を押します。
- ▶ ソフトキー「インポートレディ」を押します。

| 誤差補正表 | | | |
|-------------|--------------|---------|--|
| NO. | 測定値 X2 | エラー X2 | |
| 000 | 20.0000 | 0.0000 | |
| 001 | 30.0000 | 0.0500 | |
| 002 | 40.0000 | 0.0800 | |
| 003 | 50.0000 | -0.0400 | |
| 004 | 60.0000 | 0.1000 | |
| 表の インポート | 表の エクスポート | | |

Abb. II.39補正值のインポートまたはエクスポート

| 誤差補正表 | | | |
|-------------|---------|---------|--|
| NO. | 測定値 X2 | エラー X2 | |
| 000 | 20.0000 | 0.0000 | |
| 001 | 30.0000 | 0.0500 | |
| 002 | 40.0000 | 0.0800 | |
| 003 | 50.0000 | -0.0400 | |
| 004 | 60.0000 | 0.1000 | |
| インポート 準備 | | | |

Abb. II.40補正值のインポート



シリアルポートの設定

ND 287 には V.24/RS-232-C (X31) と USB (UART、X32) の 2 つのシリアルポートがあります。



感電の危険！

ポート X31 と X32 は EN 50 178 の電源からの安全絶縁を満たしています。

プラグ類は必ず装置のスイッチを切った状態で接続したり外したりしてください。

既存のインターフェースにシリアルデータポートのあるプリンタやコンピュータを接続して、次のタスクを実行することができます。

- 測定値、補正值表、設定ファイルをプリンタやコンピュータに転送する。
- 補正值表や設定ファイルをコンピュータから受信する。
- さらにこれらのポートを介して ND 287 を外部から操作することも可能です。

必要に応じて、イーサネットモジュール (100baseT) を使用してイーサネットポートを X26/X27 ポートに装備することもできます。

インターフェースの設定

- ▶ 「システム設定」メニューでメニューコマンド「ポートの設定」を選択します。
- ▶ 「シリアルポート」欄でソフトキー「USB/RS-232」を押すと、どのポートを使用するか設定できます。
- ▶ 「ボーレート」欄は、ソフトキー「下げる」または「上げる」で 110、150、300、600、1200、2400、9600、19200、38400、57600、115200 にセットすることができます。

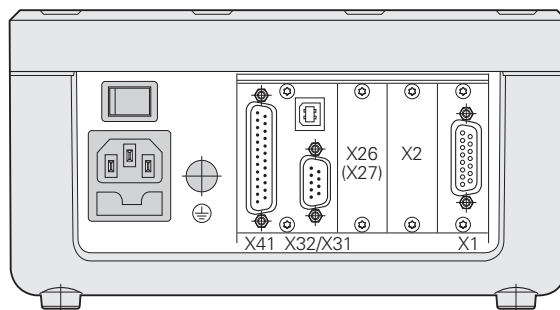


Abb. II.41 接続ポート



Abb. II.42 データポート V.24/RS-232-C



Abb. II.43 データポート USB (UART)



- ▶ 「データビット」欄で、ソフトキー「7/8」を使用してビットの値を7または8に設定します。
- ▶ 「ストップビット」欄では、ソフトキー「1/2」を使用して値を1または2に設定します。
- ▶ 「パリティ」欄では、使用可能なソフトキーで「なし」、「EVEN」、「ODD」のいずれかに設定します。
- ▶ 「出力終了」欄は転送終了時に送信する復帰の数を指定します。個数の値は0がデフォルトになっています。数字キーを使用してこの値を0から99までの正の整数に変更します。



シリアルポートを有効または無効にするためのパラメータはありません。データは**外部装置が受信可能状態**になっているときに限り、シリアルポートに転送させることができます。

ケーブルの接続、ピン割当て、データの入出力、外部条件に関する情報は、100ページの「データポート」を参照。

シリアルポートの設定は、ND 287のスイッチを切っても保持されません。



データは次の順序で転送されます：スタートビット、データビット、パリティビット、ストップビット。



Abb. II.44データポート：パラメータ入力



Abb. II.45データポート：パラメータ入力



診断

「診断」メニューのメニューコマンドを使うとキーボード、ディスプレイ、接続されているエンコーダ、供給電圧、スイッチング入力/出力の機能をテストすることができます (Abb. II.46 を参照)。

- ▶ 「システム設定」メニューでメニューコマンド「診断」を選択します。
- ▶ 希望のテストを選択します。テストに関する情報は次の項にあります。

キーボードテスト

ND 287 のディスプレイに表示されているキーボードで、キーをどれか 1 つ押して離すと確認できます。

- ▶ ND のテストしたいキーおよびソフトキーを押してください。キーをどれか 1 つ押すと、画面のそのキーの上に点が表示されます。この点は、そのキーが正しく機能していることを表しています。
- ▶ キーボードテストを終了するには C キーを 2 回押します。

画面テスト

LCD 画面のテスト :

- ▶ 液晶ディスプレイのカラーをテストするには、ENTER キーを 4 回押します (黒で内側に白い面、白で内側に黒い面、赤 - 緑 - 青、標準設定に戻る)。

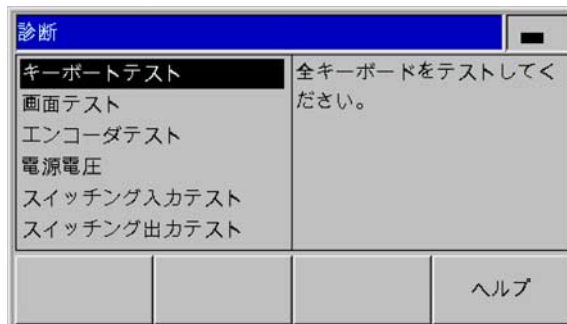


Abb. II.46 「診断」メニュー

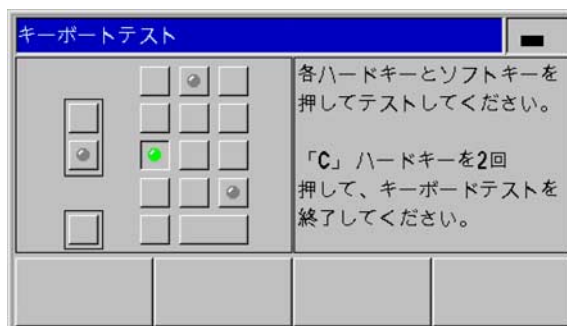


Abb. II.47 キーボードテスト

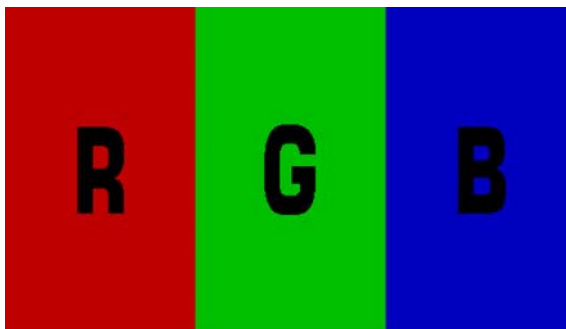


Abb. II.48 画面テスト

エンコーダテスト

このテストを行うことにより、11 μ App、1 Vpp、EnDat インタフェースの信号、またはアナログモジュールに印加されている電圧を調べることができます。

- ▶ 入力画面「アプリケーションの設定」でアプリケーションとしてすでに2本の軸を選択している場合は、2台の使用可能なエンコーダに対するテストを選択できます。
- ▶ 希望するエンコーダ入力 X1 または X2 を選択し、ENTER で確定します。

11 μ App または 1 Vpp インタフェースのあるエンコーダ：

- ▶ エンコーダを移動させるとチャンネル A と B の信号がリサージュ図形として画像で表示され (Abb. II.49 を参照)、振幅、バランス、位相オフセットが表示されます。

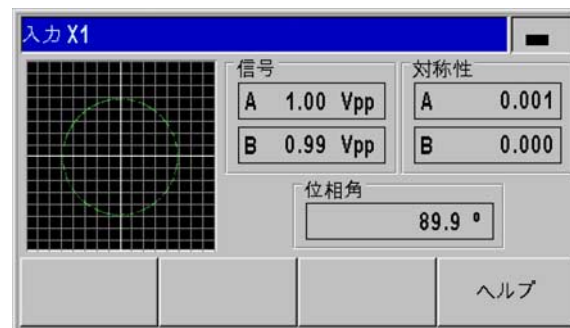


Abb. II.49エンコーダテスト：1 Vpp インタフェース

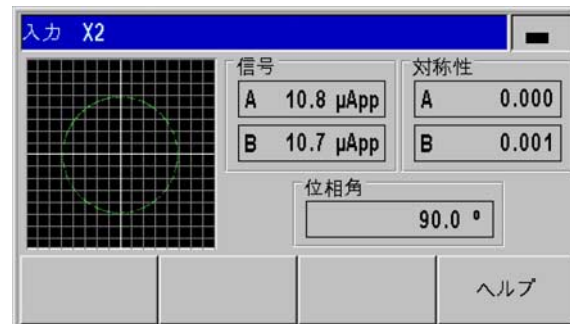


Abb. II.50エンコーダテスト：11 μ App インタフェース

EnDat インタフェースのあるエンコーダ :

- ▶ 接続されている装置の電子 ID ラベルが画面に表示されます : 伝送形式、信号周期、測定ピッチ、識別可能な回転数、ID 番号とシリアル番号。
- ▶ EnDat 2.2 インタフェースのエンコーダの場合のみ : ソフトキー「診断」を押すと、エンコーダの機能残量を表示する画面が開きます。
 - インクリメンタルトラック (INC)
 - アブソリュートトラック (ABS)
 - 位置値の計算
- ▶ ソフトキー「アラーム」を押すと、接続されているエンコーダがどのアラームをサポートしているのか、そしてエラーが発生しているかどうかを確認することができます。該当するアラームの前に付いているカラーの四角が状態を表します。
 - 灰色は接続されているエンコーダがこのアラームをサポートしていないことを表します。
 - 緑は接続されているエンコーダがこのアラームをサポートしており、まだエラーが発生していない
 - ことを表します。
 - 赤はエラーが発生していることを表します。
- ▶ ソフトキー「警告」を押して、接続されているエンコーダがどの警告をサポートしているか、また警告が発生していないかどうか確認します。該当する警告の前に付いているカラーの四角が状態を表します。
 - 灰色は接続されているエンコーダがこの警告をサポートしていないことを表します。
 - 緑は接続されているエンコーダがこの警告をサポートしており、まだ警告が発生していないことを表します。
 - 赤は警告が発生していることを表します。
- ▶ 「アラーム」または「警告」ウィンドウ内のソフトキー「リセット」を押すと、発生したアラームまたは警告を消去することができます。



Abb. II.51エンコーダテスト :
EnDat インタフェース



Abb. II.52エンコーダテスト :
EnDat 2.2 インタフェース



Abb. II.53エンコーダテスト :
EnDat インタフェース



±10 V インタフェースを持つアナログセンサ :

- ▶ 画面にはアナログモジュールの入口に印加されている電圧が数値と棒グラフで表示されます。

供給電圧

エンコーダ入力 X1 および X2 (オプション) の表示されている供給電圧の高さを確認してください。これらは通常、ケーブルが長い場合でもエンコーダの電圧レベルが仕様通り、 $5\text{V} \pm 5\%$ になるように、 5V より若干高くなっているはずです。

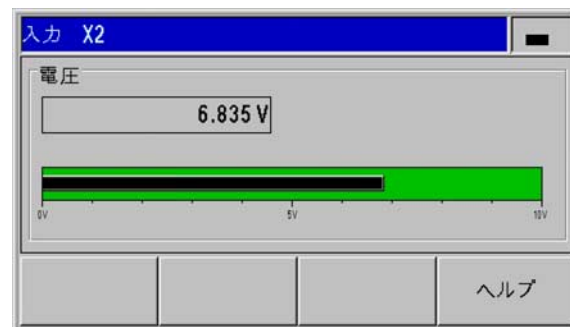


Abb. II.54エンコーダテスト : アナログセンサ



Abb. II.55供給電圧

スイッチング入力のテスト



内部機器への危険！

- 外部回路の電圧は EN 50178 の保護特別低電圧を満たしている必要があります。
- 誘導負荷はインダクタンスに平行にして抑制ダイオードと接続してください。



内部機器への危険！

シールドケーブルを使用する場合のみ、シールドをコネクタハウジングの上に置いてください。

ND は X41 D-Sub ポートのすべてのスイッチング入力をリスト表示します (93 ページの「X41 D-Sub ポートのスイッチング入力」を参照)。ピンとその名称、灰色または緑の点、現在の状態 HIGH または LOW が記載されています。X41 ポートの入力の機能をテストすることができます。

- ▶ あるピンをアクティブ (=LOW) にしたときに、該当するピン名の後ろの灰色の点が緑色に点灯し、状態が LOW に変われば、正常に機能しています。



Abb. II.56スイッチング入力のテスト



スイッチング出力のテスト



内部機器への危険！

- 外部回路の電圧は EN 50178 の保護特別低電圧を満たしている必要があります。
- 誘導負荷はインダクタンスに平行にして抑制ダイオードと接続してください。



内部機器への危険！

シールドケーブルを使用する場合のみ、シールドをコネクタハウジングの上に置いてください。

ND 287 は画面に X41 ポートのスイッチング出力をすべて、その名称と灰色または緑の点、現在の状態 HIGH または LOW と共に表示します (95 ページの「X41 D-Sub ポートのスイッチング出力」を参照)。スイッチング出力テストを開始します。

- ▶ ソフトキー「テスト実行」を押すと、ND 287 はすべての出力を順番に 1 s ずつアクティブに切り替えます (=LOW、オープンコレクタ)。
- ▶ テストの実行を終了するにはソフトキー「実際の状態」か C キーを押してください。



Abb. II.57 スwitching出力のテスト



II.3 スイッチング入力およびスイッチング出力

X41 D-Sub ポートのスイッチング入力



内部機器への危険！

- 外部回路の電圧は EN 50178 の保護特別低電圧を満たしている必要があります。
- 誘導負荷はインダクタンスに平行にして抑制ダイオードと接続してください。



内部機器への危険！

シールドケーブルを使用する場合のみ、シールドをコネクタハウジングの上に置いてください。

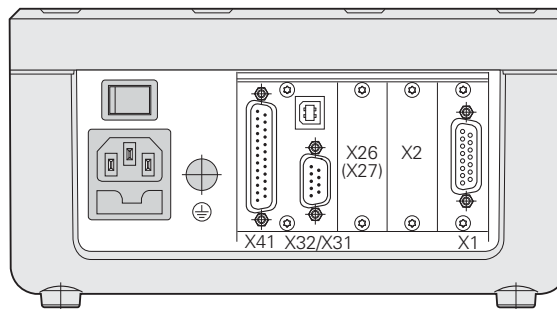


Abb. II.58接続ポート

| ピン | 機能 | ページを参照 |
|----------|------------------------------------|----------------------|
| 1、10 | 0 V | |
| 2 | ゼロセット、エラーメッセージの削除。 | 31 ページ |
| 3 | 軸 / 軸結合を基準点の値に設定する。 | |
| 4 | 原点信号を無視する (X1)。 | 94 ページ |
| 5 | 連続測定開始 / 表示 f(X1,X2) | 40 ページ |
| 6 | 連続測定の表示値の外部選択 / 表示 X1 | |
| 7 | 連続測定の最小値の表示 / 表示 X2 | |
| 8 | 連続測定の最大値の表示 / 表示 X1+X2 | |
| 9 | 連続測定の MAX と MIN の差の表示 / 表示 X1-X2 | |
| 22 | パルス：測定値の出力 | 94 ページ および 44 ページ |
| 23 | 接点：測定値の出力 | |
| 24 | 原点信号を無視する (X2、オプション)。 | 94 ページ |
| 25 | 原点 モードをオフまたはオンにする (現在の原点状態が変更される)。 | 22 ページ |
| 12、13 | 割当てない。 | |
| 11、20、21 | 空き | |



特殊なケース：

現在の測定値 ACTL を連続測定時に表示する場合に入力 7、8、9 に該当：これらの入力のうちのどれもアクティブになっていないか、もしくは 2 つ以上がアクティブになっていなければなりません。

入力信号

| 信号 | 値 |
|---|---|
| 内部プルアップ抵抗 | 1kΩ? アクティブ Low |
| 制御 | 0 V に対する接点または TTL-チップの Low レベルによるトリガ (113 ページの「トリガ信号後の測定値の出力」を参照) |
| プリセット / リセットの遅延時間 | $t_v \leq 2 \text{ ms}$ |
| すべての信号の最小パルス間隔 (22 ピンと 23 ピンを除く、113 ページを参照) | $t_{\min} \geq 30 \text{ ms}$ |

入力の信号レベル

| 状態 | レベル |
|------|--|
| High | $+ 3.9 \text{ V} \leq U \leq + 15 \text{ V}$ |
| Low | $- 0.5 \text{ V} \leq U \leq + 0.9 \text{ V}; I \leq 6 \text{ mA}$ |

原点信号を無視する

4 ピンの入力 that アクティブになっていると、軸 X1 の原点信号が無視されます。24 ピンの入力 that アクティブになっていると、軸 X2

(オフライン) は測定値を無視されます。よく知られたアプリケーションでは、ロータリエンコーダがホームポジションによる誤差を発生させます。この場合、汎用ソフトウェアが現在の測定値を出力します。

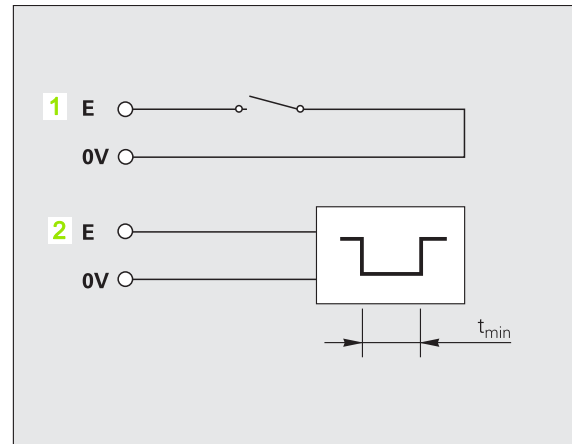


Abb. II.59X41 で測定値出力を行うためのスイッチング入力、1：接点 (23 ピン)、2：パルス (22 ピン)



X41 D-Sub ポートのスイッチング出力



内部機器への危険！

- 外部回路の電圧は EN 50178 の保護特別低電圧を満たしている必要があります。
- 誘導負荷はインダクタンスに平行にして抑制ダイオードと接続してください。



内部機器への危険！

シールドケーブルを使用する場合のみ、シールドをコネクタハウジングの上に置いてください。

ピン 機能

| | |
|----|----------------------------|
| 14 | 表示は 0 |
| 15 | 測定値はスイッチリミット A1 以上。 |
| 16 | 測定値はスイッチリミット A2 以上。 |
| 17 | 測定値は分類下限よりも小さい。 |
| 18 | 測定値は分類上限よりも大きい。 |
| 19 | エラー (60 ページの「エラーメッセージ」を参照) |

出力信号

| 信号 | 値 |
|--------------------------|---------------------------|
| オープンコレクタ出力 | アクティブ Low |
| 信号出力までの遅延 | $t_v \leq 20 \text{ ms}$ |
| ゼロ交差の信号時間、スイッチリミット A1、A2 | $t_0 \geq 180 \text{ ms}$ |

出力の信号レベル

| 状態 | レベル |
|------|--|
| High | $U \leq +32 \text{ V}; I \leq 10 \mu\text{A}$ |
| Low | $U \leq +0.4 \text{ V}; I \leq 100 \text{ mA}$ |

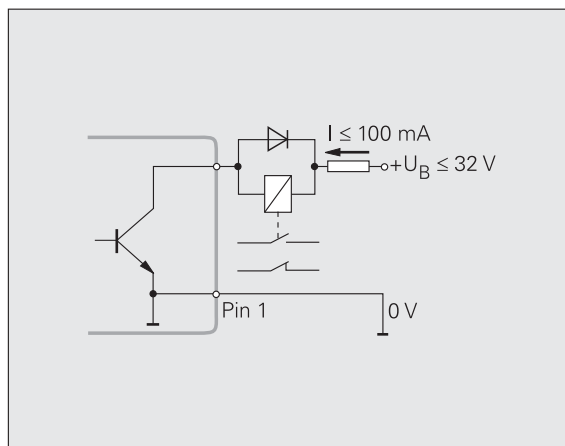


Abb. II.60 オープンコレクタ出力



スイッチリミット

パラメータで指定されているスイッチリミット **1** に達すると (右上の図を参照)、出力 **2** がアクティブになります (3 : 距離)。A1 と A2 の2つのスイッチリミットを設定できます (38 ページの「トリガ信号」を参照)。ゼロ交差用には別の出力が用意されています (97 ページの「ゼロ交差」を参照)。

操作モード「残り距離」では、スイッチ出力 **A1** (15 ピン) および **A2** (16 ピン) の持つ機能が異なります : これらの出力は、表示値に対してゼロ対称です。例えば、A1 に対してスイッチ点として 10 mm を入力すると、出力 A1 は +10 mm および -10 mm で切り替わります。Abb. II.62 負の方向からゼロに移動するときに、出力信号 A1 を示します : $t_{v1} \leq 30 \text{ ms}$ 、 $t_{v2} \leq 180 \text{ ms}$ 。

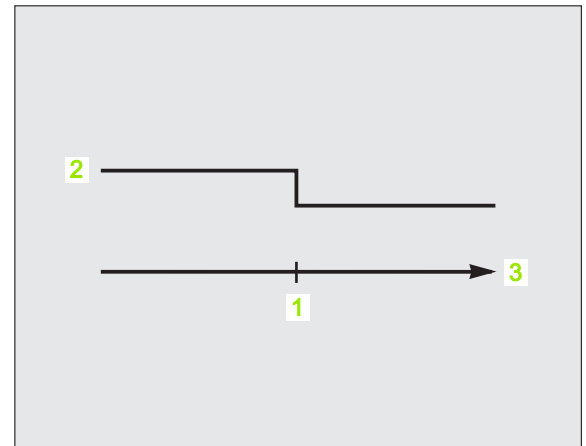


Abb. II.61 スイッチリミット A1

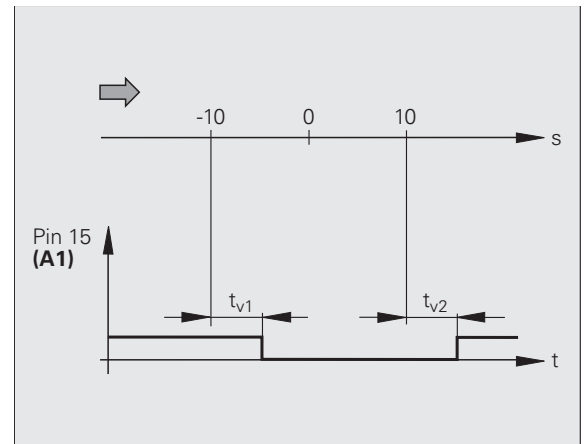


Abb. II.62 スイッチリミット A1 = 10 mm の 15 ピンの時間的な信号パターン

分類限界

測定値が分類限界をオーバーすると、17ピンまたは18ピンの出力がアクティブになります(58ページの「選別」を参照)。

例：右上図参照

- 1: 下限
- 2: 上限
- 3: 測定値 < 分類下限
- 4: 測定値 > 分類上限

エラー時のスイッチ信号

NDは測定信号、入力周波数、データ出力などを常に監視しており、エラーメッセージでエラーを表示します。測定やデータ出力に大きな影響を与えるエラーが発生すると、19ピンの出力がアクティブになります。これにより、自動化されたプロセスでの監視が可能になります。

ゼロ交差

表示値が0になると、14ピンの出力がアクティブになります。信号の最短時間は180msです。

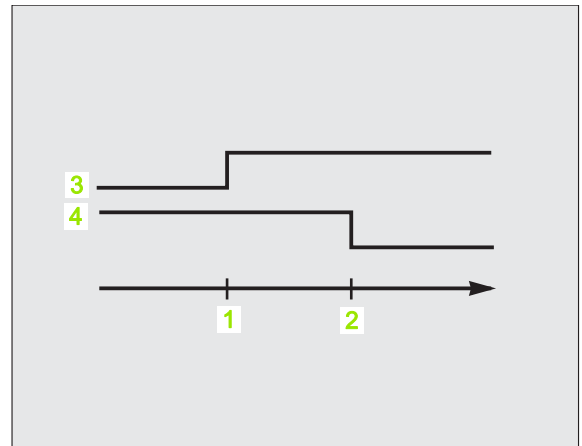


Abb. II.63 分類限界

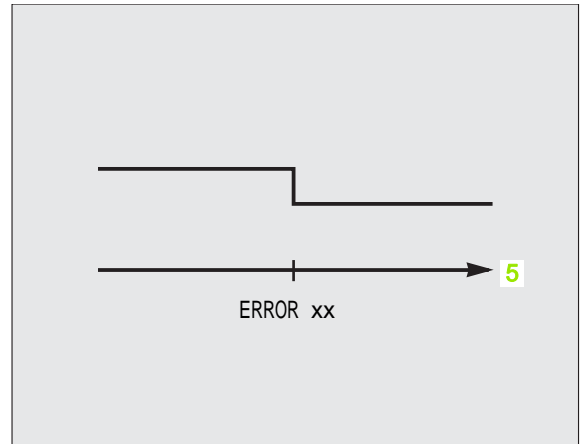


Abb. II.64 エラー時のスイッチ信号、5: 時間

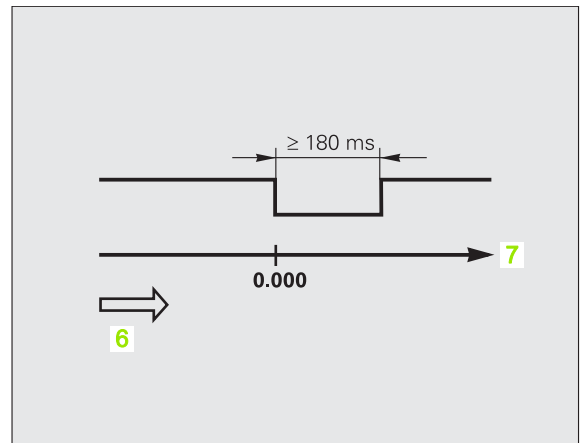


Abb. II.65 ゼロ交差、6: 移動方向、7: 距離



II.4 エンコーダのパラメータ

表の値

次の表には ハイデンハイン の様々なエンコーダが掲載されています。表にはエンコーダに定義する必要のある運転パラメータが含まれています。入力内容のほとんどはエンコーダの取扱説明書に記載されています。

ハイデンハインのリニアエンコーダ

| エンコーダ | 信号周期 | 原点 |
|--------------------|--------|------------|
| SPECTO ST 12/30 | 20 μm | 1 |
| METRO MT 60/101 | 10 μm | 1 |
| METRO MT 12xx/25xx | 2 μm | 1 |
| CERTO CT 25xx/60xx | 2 μm | 1 |
| LS 388C | 20 μm | コード化 /1000 |
| LS 487 | 20 μm | 1 |
| LS 487C | | コード化 /1000 |
| LS 186 | 20 μm | 1 |
| LS 186C | | コード化 /1000 |
| LF 183 | 4 μm | 1 |
| LF 183C | | コード化 /5000 |
| LB 382 | 40 μm | 1 |
| LB 382C | | コード化 /2000 |
| LC 183 | 選択なし | なし |
| LC 483 | | アブソリュート |
| LIDA 18x | 40 μm | 1 |
| LIDA 48x | | |
| LIDA 28x | 200 μm | 1 |
| LIDA 583 | 20 μm | 1 |
| LIF 181R | 8 μm | 1 |
| LIF 181C | | コード化 /5000 |
| LIF 581R | 8 μm | 1 |
| LIF 581C | | コード化 /5000 |



ハイデンハインの角度エンコーダ

| エンコーダ | 信号周期 | 原点 |
|---------------------|-------------|---------------|
| ROD 48x ERN x80 | 1000 ~ 5000 | 1 |
| ROC 425 ECN x25 | 選択なし | なし アブソリュート |
| ROQ 437 EQN 437 | 選択なし | なし アブソリュート |
| ROD 280 ROD 280C | 18000 | 1 コード化 /36 |
| RON 28x RON 28xC | 18000 | 1 コード化 /36 |
| RON 785 RON 785C | 18000 | 1 コード化 /36 |
| RON 886 RON 886C | 36000 | 1 コード化 /72 |
| RCN 22x | 選択なし | なし アブソリュート |
| RCN 729 RCN 829 | 選択なし | なし アブソリュート |



II.5 データポート

データ通信

ND 287 には V.24/RS-232 (X31) と USB (UART、X32) の 2 つのシリアルポートがあります。



内部機器への危険！

ポート X31 と X32 は EN 50 178 の電源からの安全絶縁を満たしています。

プラグ類は必ず装置のスイッチを切った状態で接続したり外したりしてください。

シリアルポートはデータをエクスポートしたり、外部装置からインポートする双方向データ通信をサポートし、外部装置による ND 287 のリモートコントロールを可能にします。



必要に応じて、イーサネットモジュール (100baseT) を使用してイーサネットポートを X26/X27 ポートに装備して、ND を TCP/IP プロトコル経由でネットワークに接続することもできます。

次のデータは ND 287 からシリアルデータポートを持つ外部装置に転送されます。

- 加工およびシステム設定パラメータ
- 非直線性補正值表
- 測定値の出力

次のデータは外部装置から ND 287 に転送できます。

- キーコマンド
- 加工およびシステム設定パラメータ
- 非直線性補正值表
- ソフトウェアアップデート (ファームウェアアップデート)

次ページ以降には、データポートの**設定**に関して知っておくべきことが記載されています。

- インポートおよびエクスポート機能を含むシリアルデータ転送
- ソフトウェアアップデート (ファームウェアアップデート) のインストール
- ND 287 の接続ケーブルの配線
- 外部操作がいぶそうさ

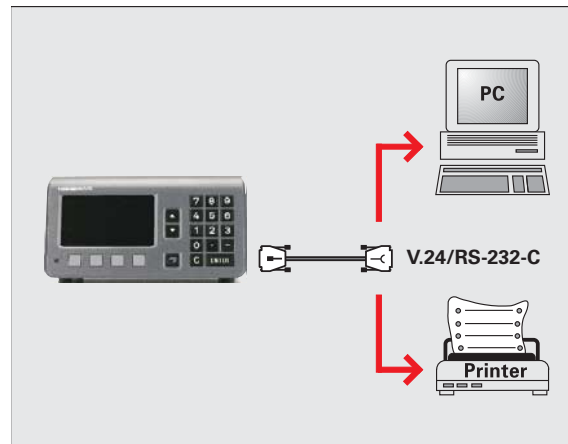


Abb. II.66 V.24/RS-232-C を介したデータ通信



インポートおよびエクスポート機能を含むシリアルデータ転送

シリアルポート V.24/RS-232 (X31) および USB タイプ B (UART、X32) はハウジングの背面にあります。これらのポートで次の装置を接続することができます (104 ページの「接続ケーブルの配線」を参照)。

- シリアルデータポートのあるプリンタ
- シリアルデータポートのあるパーソナルコンピュータ (PC)



内部機器への危険！

ポート X31 と X32 は EN 50 178 の電源からの安全絶縁を満たしています。

プラグ類は必ず装置のスイッチを切った状態で接続したり外したりしてください。

データ転送用に ND のシステムパラメータを設定してください (85 ページの「シリアルポートの設定」を参照)。

データ転送をサポートしている機能では、ND 287 が画面にソフトキー「インポート/エクスポート」を表示します。このソフトキーを選択すると、2 つのソフトキーが使用できるようになります。

- 「インポート」を押すと、データをコンピュータから転送できません。
- 「エクスポート」を押すと、データをコンピュータやプリンタに転送できます。

データを ND 287 からプリンタへ転送する

シリアルデータポートでデータをプリンタへ転送するには、ソフトキー「エクスポート」を押します。プリンタがデータをすぐにプリントアウトできるように、ND 287 はデータを ASCII テキスト形式で転送します。

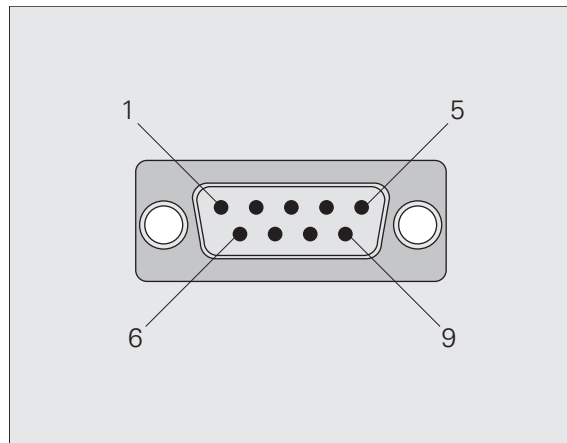


Abb. II.67V.24/RS-232-C 用プラグ

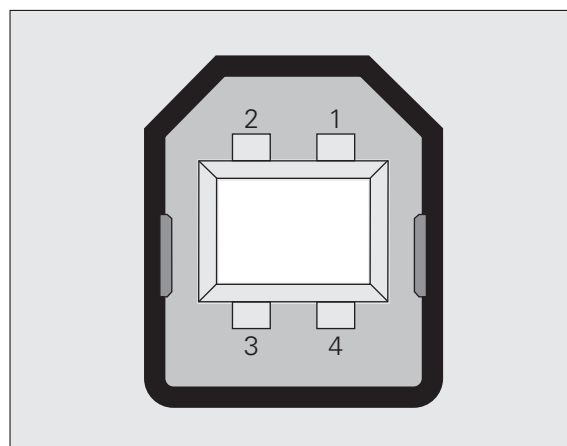


Abb. II.68USB タイプ B ソケット (UART)

データを ND 287 から PC へ転送する

ND 287 と PC の間でデータを転送するには、PC に Windows® に標準で含まれているハイパーターミナルや **TNCremo** などの通信ソフトがインストールされている必要があります。TNCremo はハイデンハインから無料でご提供しています。このソフトウェアは、ハイデンハインのウェブサイト (www.heidenhain.de) のダウンロードエリアの「各種資料」にあります。

さらに詳しい情報が必要な場合は、ハイデンハインまでお問合せください。これらのソフトウェアはシリアルケーブル接続を通じて送受信されるデータの準備を行います。データはすべて ASCII テキスト形式で、ND 287 と PC 間で転送されます。

データを ND 287 から PC へエクスポートする場合は、PC がデータをファイルに保存できるように、先に PC のデータ受信準備をしておく必要があります。そのためには、ASCII テキストデータを COM ポートから PC 上のファイルに取り込めるように通信プログラムを設定します。PC のデータ受信の準備ができたら、ソフトキー「エクスポート」で ND 287 からのデータ転送を開始させます。

データを PC から ND 287 へ転送する

データを PC から ND 287 にインポートする場合は、事前に ND 287 のデータ受信準備をしておく必要があります。

- ▶ ソフトキー「インポート」を押します。ND 287 の準備ができたら、希望のファイルを ASCII テキスト形式で転送できるように PC 上の通信プログラムを設定します。

データ形式

データ形式は「システム設定」メニューでパラメータ「シリアルポート」を使用して定義できます (85 ページの「シリアルポートの設定」を参照)。



Kermit や Xmodem などの通信プロトコルは ND 287 でサポートされていません。

制御文字

測定値の呼出し : STX (Control B)
 中断 : DC3 (Control S)
 継続 : DC1 (Control Q)
 エラーメッセージの照会 : ENQ (Control E)

測定値出力の例は、113 ページの「測定値の出力」の項をご覧ください。



ソフトウェアアップデート (ファームウェアアップデート) のインストール

必要に応じて、ご使用の ND 用のソフトウェアアップデート (ファームウェアアップデート) をハイデンハインのウェブサイトからダウンロードすることができます。このアップデートは、www.heidenhain.de のダウンロードエリアの「各種資料」

ソフトウェアアップデート (ファームウェアアップデート) をインストールするには次の手順に従ってください。

- ▶ シリアルポート **USB タイプ B (UART、X32)** をパーソナルコンピュータ (PC) と接続します。104 ページの「接続ケーブルの配線」を参照。



内部機器への危険！

ポート X31 と X32 は EN 50 178 の電源からの安全絶縁を満たしていません。

プラグ類は必ず装置のスイッチを切った状態で接続したり外したりしてください。



ソフトウェアアップデートは USB ポート経由でのみ可能です。V.24/RS-232 (X31) ポート経由では**できません**。

- ▶ USB ポート経由で転送を行うには、デバイスドライバが PC にインストールされている必要があります。104 ページの「接続ケーブルの配線」を参照。
- ▶ ファイルをダブルクリックして PC 上でソフトウェアアップデート (ファームウェアアップデート) を開始します。
- ▶ ND で C キーと ENTER キーを同時に押しながら、**ND のスイッチを入れます**。

ND が現在インストールされているハードウェアとファームウェアのバージョンを表示し、ソフトウェアのダウンロード (ファームウェアのダウンロード) の準備が完了します。Abb. II.69 を参照。

- ▶ PC 上で「スタート」ボタンを押してアップデートを開始します。
- ▶ ソフトウェア (ファームウェア) のインストールが終了するまでお待ちください。ND が自動的に再起動し、**スタート画面**が表示されます。
- ▶ ダイアログ言語を変更する場合はソフトキー「言語」を押し、選択内容を ENTER キーで確定します。
- ▶ 標準画面を表示させるには任意の他のキーを押します。これで ND の運転準備は完了です (21 ページの「ND 287 の電源オン」を参照)。
- ▶ PC のインストールウィンドウを閉じます。



Abb. II.69 ソフトウェアアップデート (ファームウェアアップデート)

接続ケーブルの配線

接続ケーブルの配線は接続する装置によって異なります (外部装置に関する技術資料を参照してください)。

V.24/RS-232-C (X31) の完全な配線

ND 287 と PC 間の通信は、これらが互いにシリアルケーブルで接続されている場合にのみ可能です。

データ転送ケーブル V.24/RS-232-C

9 ピン D-Sub (メス) / 9 ピン D-Sub (メス)

ID 366964-xx

| ピン | 割当て | 機能 |
|----|------------|-------------|
| 1 | 割当てなし | |
| 3 | TXD | 送信データ |
| 2 | RXD | 受信データ |
| 7 | RTS | 送信リクエスト |
| 8 | CTS | 送信準備完了 |
| 6 | DSR | 転送ユニットレディ |
| 5 | SIGNAL GND | 機能接地 |
| 4 | DTR | データターミナルレディ |
| 9 | 割当てなし | |

信号レベル

| 信号 | 信号レベル 「1」 = 「アクティブ」 | 信号レベル 「0」 = 「非アクティブ」 |
|--------------------|------------------------|-------------------------|
| TXD、RXD | -3 V ~ -15 V | +3 V ~ +15 V |
| RTS、CTS DSR、DTR | +3 V ~ +15 V | -3 V ~ -15 V |

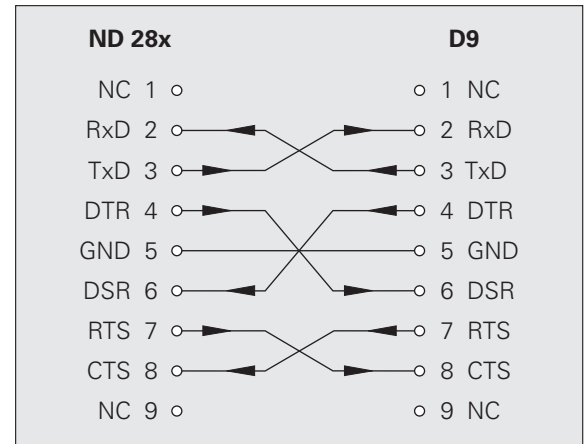


Abb. II.70 ハンドシェイクを使用するシリアルポートのピン割当て

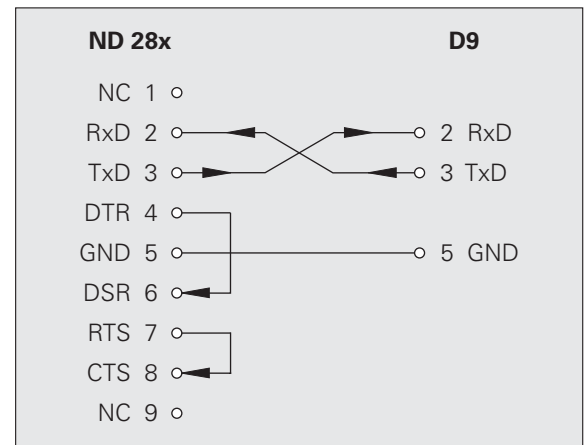


Abb. II.71 ハンドシェイクを使用しないシリアルポートのピン割当て



USB タイプ B (UART)、(DIN IEC 61076-3-108) のソケット

| ピン | 割当て | 機能 |
|----|-----|----------|
| 1 | VCC | +5 V |
| 2 | D- | データ (反転) |
| 3 | D+ | データ |
| 4 | GND | 機能接地 |

位置表示装置を USB ポートを使用してコンピュータと接続する場合は、専用の USB ドライバが必要になります。Windows 2000、Windows XP、Windows Vista および Windows 7 用のドライバファイルは TNCremo プログラムのインストールディレクトリまたはハイデンハインのウェブサイト (www.heidenhain.de) のダウンロードエリアの「**各種資料**」にあります。

ダウンロード後にファイルを実行し、その後位置表示装置をコンピュータと接続してスイッチを入れてください。続いて自動的に起動する Windows ハードウェアアシスタントに従って USB ドライバをインストールしてください。

ケーブル長 : 5 m まで

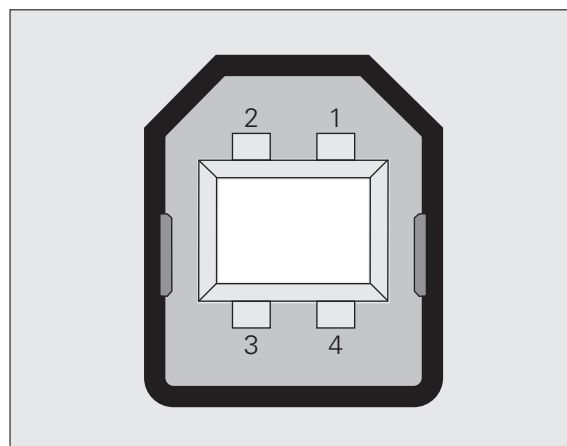


Abb. II.72 USB タイプ B ソケットのピン割当て

データポート V.24/RS-232-C または USB を介した外部操作

キーコマンド

シリアルデータポート V.24/RS-232-C (X31) および USB (UART、X32) は、外部装置による ND 287 のリモートコントロールを可能にします。次のキーコマンドが使用できます。

フォーマット

| | |
|----------------|------------|
| <ESC>TXXXX<CR> | キーが押されている。 |
| <ESC>AXXXX<CR> | 画面内容の出力。 |
| <ESC>FXXXX<CR> | 機能の実行。 |
| <ESC>SXXXX<CR> | 特殊機能の実行。 |

| コマンド順序 | 機能 |
|----------------|----------------|
| <ESC>T0000<CR> | 0 キー |
| <ESC>T0001<CR> | 1 キー |
| <ESC>T0002<CR> | 2 キー |
| <ESC>T0003<CR> | 3 キー |
| <ESC>T0004<CR> | 4 キー |
| <ESC>T0005<CR> | 5 キー |
| <ESC>T0006<CR> | 6 キー |
| <ESC>T0007<CR> | 7 キー |
| <ESC>T0008<CR> | 8 キー |
| <ESC>T0009<CR> | 9 キー |
| <ESC>T0100<CR> | C キー |
| <ESC>T0101<CR> | - キー |
| <ESC>T0102<CR> | . キー |
| <ESC>T0103<CR> | ナビゲーションキー |
| <ESC>T0104<CR> | ENTER キー |
| <ESC>T0105<CR> | 上矢印 |
| <ESC>T0106<CR> | 下矢印 |
| <ESC>T0107<CR> | ソフトキー 1 キー (左) |
| <ESC>T0108<CR> | ソフトキー 2 キー |



| コマンド順序 | 機能 |
|----------------|----------------|
| <ESC>T0109<CR> | ソフトキー 3 キー |
| <ESC>T0110<CR> | ソフトキー 4 キー (右) |

| コマンド順序 | 機能 |
|----------------|-------------------|
| <ESC>A0000<CR> | デバイス検出の出力。 |
| <ESC>A0100<CR> | 位置表示値の出力。 |
| <ESC>A0200<CR> | 現在位置の出力。 |
| <ESC>A0301<CR> | エラーメッセージの出力。 |
| <ESC>A0400<CR> | ソフトウェアの ID 番号の出力。 |
| <ESC>A0800<CR> | ステータスバーの状態の出力。 |
| <ESC>A0900<CR> | ステータス表示の状態の出力。 |

| コマンド順序 | 機能 |
|----------------|---------------|
| <ESC>F0000<CR> | 原点 機能のトグル。 |
| <ESC>F0001<CR> | 連続測定 /SPC の開始 |
| <ESC>F0002<CR> | 印刷 (プリント) |

| コマンド順序 | 機能 |
|----------------|--------------|
| <ESC>S0000<CR> | 位置表示装置のリセット。 |
| <ESC>S0001<CR> | キーボードのロック。 |
| <ESC>S0002<CR> | キーボードのロック解除。 |

キーコマンドの説明

ND はコマンド処理の際の XON-XOFF プロトコルをサポートしています。

- 内部文字バッファ (100 字) が一杯になると、ND は送信者に制御文字 **XOFF** を送ります。
- バッファ処理後、ND は送信者に制御文字 **XON** を送り、再びデータを受信できるようになります。



キーを押した (TXXXX コマンド)

- ND はキーコマンドが正しく認識される度に制御文字 **ACK** を送信してそのコマンドを確定します (Acknowledge、Control-F)。ND はその後キーコマンドを実行します。
- コマンドが正しく認識されなかった場合や無効なコマンドの場合は、ND が制御文字 **NAK** で応答します (No acknowledge、Control U)。

画面内容の出力 (AXXXX コマンド)

- テキスト出力を開始する前に、コマンドが有効であれば ND が制御文字 **STX** で応答します (Start of text、Control B)。
- コマンドが正しく認識されなかった場合や無効なコマンドの場合は、ND が制御文字 **NAK** で応答します (No acknowledge、Control U)。

デバイス検出の出力：

- デバイス名
- 現在インストールされているソフトウェアの ID 番号
- 現在インストールされているソフトウェアのバージョン番号

| | | | | | | | | | | | | |
|----------|----------|---|---|---|---|---|---|---|---|----------|------|------|
| <STX> | | | | | N | D | - | 2 | 8 | 7 | <CR> | <LF> |
| | | 6 | 4 | 6 | 1 | 1 | 8 | - | 0 | 1 | <CR> | <LF> |
| | | | | | V | 1 | - | 0 | 1 | | <CR> | <LF> |
| 1 | 2 | | | | | | | | | 3 | | |

- 1** 制御文字 STX: 1 文字
- 2** 装置 ID : 10 文字
- 3** 行区切り記号 : 2 文字

位置表示値の出力：

| | | | | | | | | | | | | | |
|----------|----------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----------|------|------|
| <STX> | - | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | . | 6 | 7 | 8 | 9 | <CR> | <LF> |
| 4 | 5 | | | | | | | | | | 6 | | |

- 4** 制御文字 STX: 1 文字
- 5** 表示される位置の値 : 10 ~ 13 文字 (コンマや小数桁の数による)
- 6** 行区切り記号 : 2 文字



現在位置の出力：


| | | | | | | | | | | | | |
|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|------|------|
| <STX> | + | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | <CR> | <LF> |
| 7 | 8 | | | | | | | | | 9 | | |

7 制御文字 STX: 1 文字

8 現在位置：10 文字 (コンマなし、連続ゼロあり)

9 行区切り記号：2 文字

エラーメッセージの出力：



- ND が情報バーに表示されたエラーテキストを送信します。
- 出力は ND がエラーテキストを表示した場合にのみ行われます。

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|------|------|
| <STX> | E | R | R | O | R | X | 1 | : | I | N | P | U | T | F | R | | |
| | E | Q | U | E | N | C | Y | T | O | O | H | I | G | H | ! | <CR> | <LF> |
| 10 | 11 | | | | | | | | | | | | | | 12 | | |

10 制御文字 STX: 1 文字

11 エラーメッセージ：35 文字

12 行区切り記号：2 文字

ソフトウェアの ID 番号の出力：

| | | | | | | | | | | | | |
|-------|--|----|---|---|---|---|---|---|---|---|------|------|
| <STX> | | 6 | 3 | 7 | 4 | 5 | 6 | - | 0 | 1 | <CR> | <LF> |
| 13 | | 14 | | | | | | | | | 15 | |

13 制御文字 STX: 1 文字

14 現在インストールされているソフトウェアの ID 番号：10 文字

15 行区切り記号：2 文字

ステータスバーの状態の出力：

| | | | | | | | | | | |
|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|------|------|
| <STX> | 0 | 3 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 2 | <CR> | <LF> |
| 16 | a | b | c | d | e | f | g | h | 17 | |

16 制御文字 STX: 1 文字

a-h ステータスバーのパラメータ値：8 文字

17 行区切り記号：2 文字

| 列 | パラメータ | | | | | |
|---|-------------------|------------|-------------------------|-------------|--------------|---------------|
| a | 操作モード | 0 = 実際値 | 1 = 残り距離 | | | |
| b | 軸および軸カップリングの表示モード | 0 = X1 | 1 = X2 | 2 = X1 + X2 | 3 = X1 - X2 | 4 = f(X1, X2) |
| c | スケーリング係数 | 0 = 非アクティブ | 1 = アクティブ | | | |
| d | 補正 | 0 = 補正なし | 1 = 誤差補正または軸誤差補正がアクティブ。 | | | |
| e | ストップウォッチ | 0 = 停止 | 1 = ストップウォッチ作動中。 | | | |
| f | 測定単位 | 0 = mm | 1 = inch | 2 = DEG | 3 = DMS | 4 = rad |
| g | 原点 | 1 = 原点 1 | 2 = 原点 2 | | | |
| h | ソフトキーレベル | 1 = サイド 1 | 2 = サイド 2 | 3 = サイド 3 | 4 = キーボードロック | |



ステータス表示の状態の出力：

| | | | | | | | | | | | | | |
|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|------|------|
| <STX> | 1 | 3 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | <CR> | <LF> |
| 18 | a | b | c | d | e | f | g | h | i | j | k | l | 19 |

18 制御文字 STX: 1 文字

a ~ ステータス表示のパラメータ値：12 文字

l

19 行区切り記号：2 文字

ND はステータス表示内のマークの状態を出力します (パラメータ b および l を除く)：

0 = マークは非アクティブ (灰色)

1 = マークはアクティブ (赤)

2 = マーク点滅

| 列 | パラメータ | 意味 |
|---|-----------|----------------------------------|
| a | P | 分類モードで設定された部品の番号 |
| b | 0-9 | |
| c | < | 表示されている分類モード |
| d | = | |
| e | > | |
| f | MIN | 現在設定されている連続測定の表示モード |
| g | ACTL | |
| h | MAX | |
| i | DIFF | |
| j | SET | 原点の設定。 |
| k | 原点 | 原点の評価。 |
| j | 連続測定 /SPC | 0 = 測定なし 1 = 連続測定 /SPC 開始済み |

機能の実行 (FXXXX コマンド)

- ND はキーコマンドが正しく認識される度に制御文字 **ACK** を送信してそのコマンドを確定します (Acknowledge、Control-F)。ND はその後キーコマンドを実行します。
- コマンドが正しく認識されなかった場合や無効なコマンドの場合は、ND が制御文字 **NAK** で応答します (No acknowledge、Control U)。

機能：

- **原点 機能のトグル**：原点 モードをオフまたはオンにする (現在の原点 状態を変更する)。
- **連続測定 /SPC の開始**：新しい連続測定 /SPC を開始します。
- **プリント (印刷)**：現在の測定値の出力。STX による**測定値の出力**機能と同じ (Control B、113 ページの「測定値の出力」を参照)。

特殊機能の実行 (SXXXX コマンド)

機能：

- **位置表示のリセット**：位置表示装置のスイッチオフ / オン機能。
- **キーボードのロック**：ND は制御文字 **ACK** (Acknowledge) を送信することによって特殊機能を確定し、その後装置のすべてのキーをロックします。その場合、外部から送信されたキーコマンドでのみ ND を制御することができます。キーボードのロック解除は特殊機能「**キーボードのロック解除**」の送信か、位置表示装置のスイッチオフ / オンによって行われます。
- **キーボードのロック解除**：ND は制御文字 **ACK** (Acknowledge) を送信することによって特殊機能を確定し、以前に特殊機能「**キーボードのロック**」でロックしたキーボードのロックを解除します。



II.6 測定値の出力

測定値の出力方法

PC を使用して測定値の出力を ND 287 から開始する方法は 3 つあります。

- 入力 X41 のスイッチ信号による方法 (93 ページの「X41 D-Sub ポートのスイッチング入力」を参照)
- シリアルポート X31 または X32 を介して「Control B」またはソフトキー「プリント」を使用する方法

トリガ信号後の測定値の出力

ポート (X41) を介して測定値出力を開始する方法は 2 つあります (Abb. II.73 を参照)。

- ▶ 入力接点 (X41 の 23 ピン) を市販のスイッチで 1 ピンまたは 10 ピン (0 V) と接続します。
- ▶ または、入力パルス (X41 の 22 ピン) を TTL 論理回路 (例えば SN74LSXX) を持つコンポーネントで 1 ピンまたは 10 ピン (0 V) と接続します。パルスが測定値出力を作動させます。

ND 287 は「加工設定」の定義 (39 ページの「測定値の出力」を参照) に従って V.24/RS-232-C ポートの TXD 線または USB ポートを介して測定値を出力します。

信号ランタイム

| プロセス | 時間 |
|---------------------|-------------------------------------|
| 接点の信号の最低継続時間 t_e | $t_e \geq 7 \text{ ms}$ |
| パルスの信号の最低継続時間 t_e | $t_e \geq 1.5 \text{ } \mu\text{s}$ |
| 接点後の保存遅延 t_1 | $t_1 \leq 5 \text{ ms}$ |
| パルス後の保存遅延 t_1 | $t_1 \leq 1 \text{ } \mu\text{s}$ |
| t_2 後の測定値出力 | $t_2 \leq 50 \text{ ms}$ |
| 再生時間 t_3 | $t_3 \geq 0 \text{ ms}$ |

測定値転送時間

$$t_D = \frac{187 + (11 \cdot L)}{B}$$

t_D : 測定値転送時間 (秒)

L: ブランク行の数

B: ボーレート

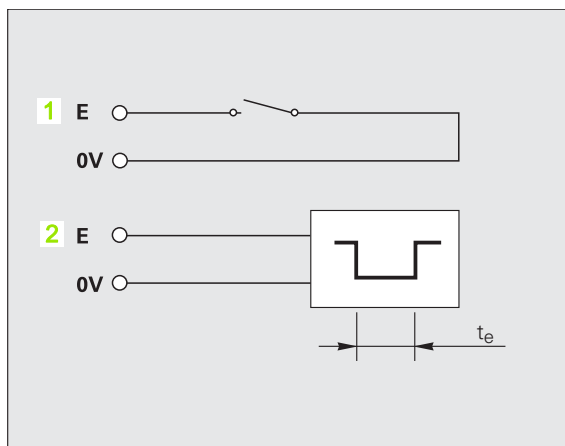


Abb. II.73 X41 で測定値出力を行うためのスイッチング入力、1: 接点、2: パルス

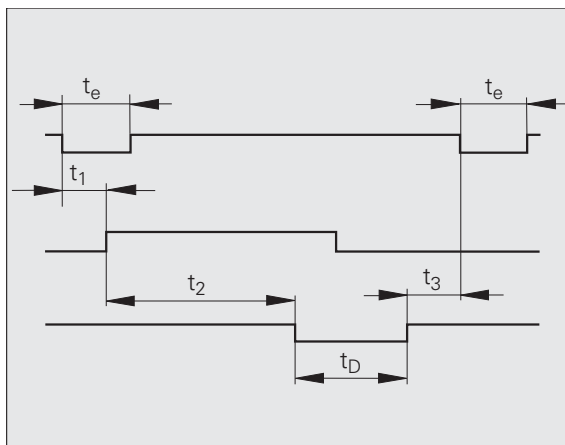


Abb. II.74 接点またはパルス後の測定値出力時の信号ランタイム

シリアルデータポート X31 または X32 による測定値出力



内部機器への危険！

ポート X31 と X32 は EN 50 178 の電源からの安全絶縁を満たしています。

プラグ類は必ず装置のスイッチを切った状態で接続したり外したりしてください。

ソフトキー「プリント」またはコマンド「Control B」を使用し、操作モード「実際値」または「残り距離」の現在の表示値を、どちらの操作モードがアクティブであるかに応じて (30 ページの「操作モード」を参照)、シリアルポート V.24/RS-232-C または USB を介して PC に転送します。

コマンド「Control B」:

- V.24/RS-232-C ポート:
 - ND はポートの RXD 線でコマンド「Control B」を受信し、TXD 線で測定値を出力します (100 ページの「データポート」を参照)。
- USB タイプ B:
 - このポートは双方向データ通信をサポートしています。転送はコマンド「Control B」で開始されます。

データ転送:

- 測定値は Windows® に標準でインストールされているハイパーターミナルなどのターミナルプログラムで受信したり、保存したりすることができます。もしくは **TNCremo** をご使用ください。TNCremo はハイデンハインから無料でご提供しています。このソフトウェアは、www.heidenhain.de のダウンロードエリアの「各種資料」にあります。
- ベーシックプログラム (Abb. II.75 を参照) は測定値出力用のプログラムの基本的な構造を示しています。

信号伝達時間

| イベント | 時間 |
|---------------|--------------------------|
| ラッチ遅延 t_1 | $t_1 \leq 1 \text{ ms}$ |
| t_2 後の測定値出力 | $t_2 \leq 50 \text{ ms}$ |
| 再生時間 t_3 | $t_3 \geq 0 \text{ ms}$ |

```

10 L%=18
20 CLS
30 PRINT "V.24/RS-232-C"
40 OPEN "COM1:9600,E,7" AS#1
50 PRINT #1, CHR$(2);
60 IF INKEY$<>" THEN 130
70 C%=LOC(1)
80 IF C%<L% THEN 60
90 X$=INPUT$(L%,#1)
100 LOCATE 9,1
110 PRINT X$;
120 GOTO 50
130 END

```

Abb. II.75 「Control B」による測定値出力のためのベーシックプログラム

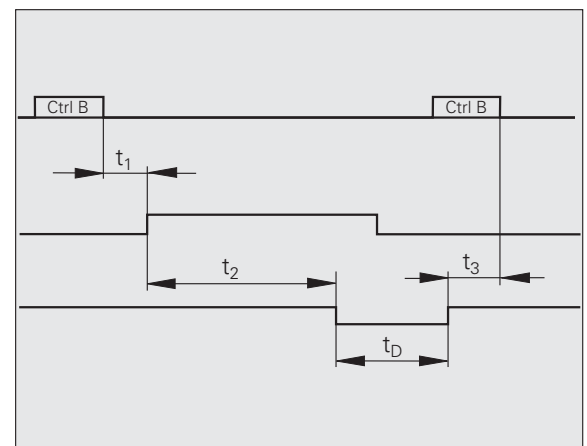


Abb. II.76 コマンド「Control B」後の測定値出力時の信号ランタイム

測定値転送時間

$$t_D = \frac{187 + (11 \cdot L)}{B}$$

t_D 測定値転送時間 (秒)

L : ブランク行の数

B : ポーレート

例：測定値出力の順序

測定値 : X = - 5.23 mm

測定値は分類限界 (=) 内にあり、連続測定 of 現在の値 (A) です。

測定値の出力 :

| | | | | | | | |
|---|------|---|---|---|---|------|------|
| - | 5.23 | | | = | A | <CR> | <LF> |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |

- 1 +/- 符号
- 2 小数点のある数値 : 合計 10 文字。ND は連続する 0 をスペースとして出力します。
- 3 スペース
- 4 測定単位 : **スペース** = mm、**=** = inch、**G** = DEG、**M** = DMS、**R** = rad、**m** = mm/min、**i** = inch/min、**U** = rpm、**?** = エラー
- 5 選別状態 (</=/>)
? = 下方選別限界 > 上方選別限界
- 6 ■ 連続測定が開始されると :
 - S** = MIN、**A** = ACTL、**G** = MAX、**D** = DIFF
 - 2 軸モード (オプション) で連続測定が開始されると :
 - 1** = X1、**2** = X2、**A** = X1 + X2、**S** = X1 - X2、**F** = f(X1,X2)
- 7 復帰 (英語 Carriage Return)
- 8 改行 (英語 Line Feed)



II.7 パラメータおよび補正值表の入出力

テキストファイル

シリアルデータポートを介して ND から出力されたリストは、ASCII 形式のテキストファイルとして受信し、PC に保存することができます。

ND 287 と PC の間でデータを転送するには、PC に Windows® に標準で含まれているハイパーターミナルや TNCremo などの通信ソフトがインストールされている必要があります。TNCremo はハイデンハインから無料でご提供しています。このソフトウェアは、www.heidenhain.de のダウンロードエリアの「各種資料」にあります。



- どのリストも独自のテキストファイルとして保存する必要があります。
- テキストファイルはターミナルプログラムを使用して再び ND に送信できます。
- テキストファイルは、必要であればテキストエディタで編集したり、パラメータ値などを変更したりすることが可能です。これにはリストの出力フォームに関する知識が必要です（次のページを参照）。ND はリストの受信時に出力時と同じフォームを必要とします。
- リストの受信時、ND は開始記号 <#> を待ちます。
- 終了記号 <#> の受信により受信が終了します。

ND は受信されたリストをまず、出力リスト 2 行目の位置表示装置の装置タイプについてチェックします。ND は同じタイプのリストしか受け入れません。ND 287 が ND 280 のパラメータリストを受信すると、右側の説明ウィンドウに「受信時のエラー：不正なデータファイルです！」というメッセージを出力します。メッセージは C キーで解除します。

ND はまた、リストの完全性もチェックします。例えば、ND はパラメータが足りなかったり、多過ぎたりするリストを無視します。エラーの場合も ND はメッセージを表示します：

「受信時のエラー」「不正なデータファイルです！」メッセージは C キーで解除します。



無効なパラメータ値を受信すると、ND は運転パラメータを初期状態にセットします。

例：P01 LINEAR = 3

値 3 は許可されていません。ND はパラメータ P01 を初期状態にセットします：P01 LINEAR = 0

パラメータリストの例



ND はパラメータテキストを常に英語で送信します。

パラメータテキストは ND でのパラメータの読取り時に非常に重要です。次の表では**デフォルト値が太字**で記載されています。

X1 ポートに角度エンコーダを接続した ND 287

| パラメータ | 意味 |
|------------------------------|---|
| # | 開始記号 (#) |
| ND-287 1 DEG | 装置 : ND-287、測定単位 DEG (英語 : degree)、DMS または rad |
| P01 LINEAR = 0 | 長さ測定単位 : mm = 0 、inch = 1 |
| P02 ANGULAR = 0 | 角度測定単位 : DEG = 0 (度)、DMS = 1、rad = 2 |
| P03 ENC. TYPE = 1 | エンコーダタイプ : 長さ = 0 、角度 = 1 |
| P04 ENC. SIGNAL = 1 | エンコーダ信号 : 0 = 11 μ A、 1 = 1 Vpp 、2 = Endat、3 = アナログ |
| P05 AXES DISPL. = 0 | 表示 : 0 = X1 、1 = X2、2 = X1 + X2、3 = X1 - X2、4 = f(X1,X2) |
| P06 ANGLE = 0 | 角度表示 : 0 = +/- 180° 、1 = 360°、2 = +/- 無限 |
| P10 SCALING = 0 | スケーリング : 0 = オフ 、1 = オン |
| P11 SCL. FACTOR = + 1.000000 | スケーリング係数 = 1.000000 (デフォルト) |
| P20 BRIGHTNESS = 94 | 画面輝度 : 0 ~ 100 % (80% がデフォルト) |
| P21 DISP. SAVER = 1 | スクリーンセーバ : 0 = オフ、 1 = オン |
| P22 SAVER TIME = 120 | スクリーンセーバの時間 : 120 分 (デフォルト) |
| P23 START.DISPL. = 1 | スタート画面 : 0 = オフ、 1 = オン |
| P24 SOFTKEY.X12 = 10101 | 表示モードは「ソフトキー X1/X2」で選択可能 : 11111 = すべて有効 |
| P30 DIRECTION = 0 | 計数方向 : 0 = 正 、1 = 負 |
| P31 SIGN.PERIOD = 20 | 信号周期 : 20 μ m (10 μm がデフォルト) |
| P32 SP/R = 36000 | 1 回転毎の信号周期 : 36000 がデフォルト |
| P33 COUNT MODE = 5 | カウント方法 : 0 ~ 5 = 5 、0 ~ 2 = 2、0 ~ 1 = 1 |
| P34 DP PLACES = 4 | 小数点位置 : 4 (デフォルト) |
| P35 REF ON/OFF = 1 | 原点 : 0 = オフ、 1 = オン |
| P36 REF MARK = 5 | 0 = 原点 1 つ 、1 ~ 6 : コード化された原点 |
| P37 ALARM = 3 | 0 = オフ、1 = 周波数、2 = 汚れ、 3 = 周波数と汚れ |
| P38 EXT. REF = 1 | 外部 原点 入力 : 0 = 非アクティブ 、1 = アクティブ |



| パラメータ | | 意味 | |
|-------|----------------|-----------|--|
| P39 | SCREW.PITCH = | 88.123456 | mm 単位のボールねじピッチ (マルチターンロータリエンコーダ)、10 mm がデフォルト |
| P40 | ENC.COMP. = | 2 | 軸補正：0 = オフ、1 = 直線性、2 = 非直線性補正 |
| P41 | LIN.COMP. = | + 0.0 | 直線性補正：0.0 $\mu\text{m}/\text{m}$ (デフォルト) |
| P43 | ANALOG U1 = | + 10.000 | アナログプラグインカード：電圧 1 = 10.000 V (デフォルト) |
| P44 | ANALOG U2 = | - 10.000 | アナログプラグインカード：電圧 2 = -10.000 V (デフォルト) |
| P45 | ANALOG.POS1 = | + 10.0000 | アナログプラグインカード：位置 1 (10.000 がデフォルト) |
| P46 | ANALOG.POS2 = | - 10.0000 | アナログプラグインカード：位置 2 (-10.000 がデフォルト) |
| P47 | ANALOG FCT = | + 9.4 | 温度補正：係数 +9.4 $\mu\text{m}/\text{m}\cdot\text{K}$ (デフォルト) |
| P48 | REF.TEMP. = | + 20.00 | 温度補正：基準温度 +20 °C (デフォルト) |
| P49 | ANALOG.COMP. = | 1 | 温度補正：0 = オフ、1 = オン |
| P50 | RS232/USB = | 1 | インタフェース：0 = RS232、1 = USB |
| P51 | BAUD RATE = | 11 | ボーレート = 115200 (0 - 11)、7 がデフォルト |
| P52 | DATA BIT = | 0 | データビット：0 = 7 ビット、1 = 8 ビット |
| P53 | STOP BIT = | 0 | ストップビット：0 = 2 ストップビット、1 = 1 ストップビット |
| P54 | PARITY BIT = | 1 | パリティビット：0 = なし、1 = even、2 = odd |
| P55 | BLANK LINE = | 1 | ブランク行：1 (0 ~ 99) |
| P56 | DISP.FREEZE = | 0 | 表示停止：0 = 現在、1 = 停止、2 = 停止中 |
| P60 | PRESET = | + 0.0000 | 外部セット用の値：0.0000 |
| P61 | A1 ON/OFF = | 1 | スイッチ出力 A1：0 = オフ、1 = オン |
| P62 | A2 ON/OFF = | 1 | スイッチ出力 A2：0 = オフ、1 = オン |
| P63 | LIMIT A1 = | + 0.0000 | スイッチ出力 A1 の値：0.0000 |
| P64 | LIMIT A2 = | + 0.0000 | スイッチ出力 A2 の値：0.0000 |
| P66 | PART NO. = | 0 | 設定された部品番号、0 がデフォルト |



| パラメータ | | | 意味 |
|-------|-----------------|----------|--|
| P67 | LOW.LIMIT 0 = + | 50.0000 | 部品 0 ~ 部品 9 の下側の許容限界、 0.0000 がデフォルト |
| | LOW.LIMIT 1 = + | 0.0000 | |
| | LOW.LIMIT 2 = - | 0.0170 | |
| | LOW.LIMIT 3 = - | 25.0000 | |
| | LOW.LIMIT 4 = - | 5.0000 | |
| | LOW.LIMIT 5 = - | 6.0000 | |
| | LOW.LIMIT 6 = - | 7.0000 | |
| | LOW.LIMIT 7 = - | 7.0000 | |
| | LOW.LIMIT 8 = - | 9.0000 | |
| | LOW.LIMIT 9 = - | 254.0000 | |
| P68 | NOM.VALUE 0 = + | 55.0000 | 部品 0 ~ 部品 9 の公称寸法、 0.0000 がデフォルト |
| | NOM.VALUE 1 = + | 0.0000 | |
| | NOM.VALUE 2 = + | 0.0000 | |
| | NOM.VALUE 3 = + | 0.0000 | |
| | NOM.VALUE 4 = + | 1.0000 | |
| | NOM.VALUE 5 = + | 0.0000 | |
| | NOM.VALUE 6 = + | 0.0000 | |
| | NOM.VALUE 7 = + | 0.0000 | |
| | NOM.VALUE 8 = + | 0.1000 | |
| | NOM.VALUE 9 = + | 13.9700 | |
| P69 | UP. LIMIT 0 = + | 60.0000 | 部品 0 ~ 部品 9 の上方許容限界、 0.0000 がデフォルト |
| | UP. LIMIT 1 = + | 0.0000 | |
| | UP. LIMIT 2 = + | 0.0170 | |
| | UP. LIMIT 3 = + | 25.0000 | |
| | UP. LIMIT 4 = + | 5.0000 | |
| | UP. LIMIT 5 = + | 6.0000 | |
| | UP. LIMIT 6 = + | 7.0000 | |
| | UP. LIMIT 7 = + | 7.0000 | |
| | UP. LIMIT 8 = + | 9.0000 | |
| | UP. LIMIT 9 = + | 254.0000 | |
| P70 | SORTING = | 1 | 選別 : 0 = オフ 、1 = オン |
| P71 | POS-SPEED = | 1 | 測定値記録、 0 = 位置 、1 = 速度 |
| P73 | SORT. COLOR = | 1 | 分類表示の色 : 0 = 青 、1 = 赤、緑 |
| P74 | EXT. INPUTS = | 0 | 外部入力の機能 : 0 = バージョン 1 、1 = バージョン 2 (X1+X2...) |
| P75 | SERIES.MEAS. = | 2 | 連続測定時の表示 : 0 = オフ、1 = Min、 2 = 実際 、3 = Max、4 = Diff |
| P76 | RECORD VAL. = | 1 | 測定値の記録 : 0 = オフ 、1 = オン |
| P77 | LATCH = | 2 | 保存 : 0 = 間隔 、2 = 外部信号、3 = ENTER キー |
| P78 | NUMBER VAL. = | 10 | 測定値の個数 : 10 (0 ~ 10000)、 0 がデフォルト |
| P79 | TIME SEC = | 5 | 連続測定の間時間ウィンドウ (秒) : 5 秒、 0 秒 がデフォルト |



| パラメータ | | 意味 | |
|-------|--------------------------|--------|--|
| P80 | TIME MIN = | 0 | 連続測定的时间ウィンドウ (分) : 0分 がデフォルト |
| P81 | TIME H = | 0 | 連続測定的时间ウィンドウ (時間) : 0時間 がデフォルト |
| P82 | INTERVALL = | 0 | 連続測定のプロービング間隔 : 20 ミリ秒 ~ 10 秒、 0 ミリ秒 がデフォルト |
| P83 | MEAS./SPC = | 1 | 連続測定 /SPC : 1 = SPC がアクティブ、 0 = 連続測定がアクティブ |
| P84 | LATCH SPC = | 0 | 測定値の保存 (SPC) : 0 = ENTER キー、1 = 外部信号 |
| P85 | MODEL SPC = | 0 | SPC 分割モデル : 0 = 対称 、1 = 左側、2 = 右側 |
| P86 | NR. SAMPLE = | 25 | サンプルの個数 : 25 がデフォルト |
| P87 | VAL./SAMPLE = | 3 | サンプル毎の測定値の個数 : 5 がデフォルト |
| P88 | NOM. VALUE = + | 0.0000 | SPC の公称寸法 (公差中心) の値 : 0.0000 がデフォルト |
| P89 | UCL-X = + | 0.0000 | 管理限界の上限値 (SPC : X 管理図) : 0.0000 がデフォルト |
| P90 | LCL-X = + | 0.0000 | 管理限界の下限値 (SPC : X 管理図) : 0.0000 がデフォルト |
| P91 | UCL-S = + | 0.0000 | 管理限界の上限値 (SPC : S 管理図) : 0.0000 がデフォルト |
| P92 | UCL-R = + | 0.0000 | 管理限界の上限値 (SPC : R 管理図) : 0.0000 がデフォルト |
| P96 | LANGUAGE = | 1 | 言語 : 0 ~ 9、0 = 英語、 1 = ドイツ語 、2 = フランス語、 7 = 日本語、9 = 中国語 (簡体) |
| P97 | FORM.LENGTH = | 14 | 関数 f(X1,X2) の数式の長さ : 14 がデフォルト |
| P98 | FORMULA = f(X1:X2)=X1+X2 | | 関数 f(X1,X2) の数式 = X1 + X2 |
| # | | | 終了記号 (#) |

ポート X1 および X2 (オプション) に 2 台の角度エンコーダが接続されている ND 287

| パラメータ | | 意味 | |
|----------|-----------------|--|--|
| # | | 開始記号 (#) | |
| ND-287 2 | DEG | 装置 : ND-287、測定単位 DEG (英語 : degree)、DMS または rad | |
| P01 | LINEAR = | 0 | 長さ測定単位 : mm = 0、inch = 1 |
| P02 | ANGULAR = | 0 | 角度測定単位 : DEG = 0 (度)、DMS = 1、rad = 2 |
| P03.1 | ENC. TYPE = | 1 | X1 : エンコーダタイプ : 長さ = 0、角度 = 1 |
| P03.2 | ENC. TYPE = | 1 | X2 : エンコーダタイプ : 長さ = 0、角度 = 1 |
| P04.1 | ENC. SIGNAL = | 1 | X1 : エンコーダ信号 : 0 = 11 μ A、1 = 1 Vpp、2 = Endat、3 = アナログ |
| P04.2 | ENC. SIGNAL = | 1 | X2 : エンコーダ信号 : 0 = 11 μ A、1 = 1 Vpp、2 = Endat、3 = アナログ |
| P05 | AXES DISPL. = | 0 | 表示 : 0 = X1、1 = X2、2 = X1 + X2、3 = X1 - X2、4 = f(X1,X2) |
| P06.1 | ANGLE = | 0 | X1 : 角度表示 : 0 = +/- 180°、1 = 360°、2 = +/- 無限 |
| P06.2 | ANGLE = | 0 | X2 : 角度表示 : 0 = +/- 180°、1 = 360°、2 = +/- 無限 |
| P10.1 | SCALING = | 0 | X1 : スケーリング : 0 = オフ、1 = オン |
| P10.2 | SCALING = | 0 | X2 : スケーリング : 0 = オフ、1 = オン |
| P11.1 | SCL. FACTOR = + | 1.000000 | X1 : スケーリング係数 = 1.000000 (デフォルト) |
| P11.2 | SCL. FACTOR = + | 1.000000 | X2 : スケーリング係数 = 1.000000 (デフォルト) |
| P20 | BRIGHTNESS = | 94 | 画面輝度 : 0 ~ 100 % (80% がデフォルト) |
| P21 | DISP. SAVER = | 1 | スクリーンセーバ : 0 = オフ、1 = オン |
| P22 | SAVER TIME = | 120 | スクリーンセーバの時間 : 120 分 |
| P23 | START.DISPL. = | 1 | スタート画面 : 0 = オフ、1 = オン |
| P24 | SOFTKEY.X12 = | 10101 | 表示モードは「ソフトキー X1/X2」で選択可能 : 11111 = すべて有効 |
| P30.1 | DIRECTION = | 0 | X1 : 計数方向 : 0 = 正、1 = 負 |
| P30.2 | DIRECTION = | 0 | X2 : 計数方向 : 0 = 正、1 = 負 |
| P31.1 | SIGN.PERIOD = | 20 | X1 : 信号周期 : 20 μ m (10 μ m がデフォルト) |
| P31.2 | SIGN.PERIOD = | 20 | X2 : 信号周期 : 20 μ m (10 μ m がデフォルト) |
| P32.1 | SP/R = | 36000 | X1 : 1 回転毎の信号周期 : 36000 がデフォルト |
| P32.2 | SP/R = | 36000 | X2 : 1 回転毎の信号周期 : 36000 がデフォルト |
| P33.1 | COUNT MODE = | 5 | X1 : カウント方法 : 0 ~ 5 = 5、0 ~ 2 = 2、0 ~ 1 = 1 |
| P33.2 | COUNT MODE = | 5 | X2 : カウント方法 : 0 ~ 5 = 5、0 ~ 2 = 2、0 ~ 1 = 1 |



| パラメータ | | 意味 | |
|-------|-----------------|-----------|--|
| P34.1 | DP PLACES = | 4 | X1 : 小数点位置 : 4 がデフォルト |
| P34.2 | DP PLACES = | 4 | X2 : 小数点位置 : 4 がデフォルト |
| P35.1 | REF ON/OFF = | 1 | X1 : 原点 : 0 = オフ、 1 = オン |
| P35.2 | REF ON/OFF = | 1 | X2 : 原点 : 0 = オフ、 1 = オン |
| P36.1 | REF MARK = | 5 | X1 : 0 = 原点 1 つ 、1 ~ 6 : コード化された原点 |
| P36.2 | REF MARK = | 5 | X2 : 0 = 原点 1 つ 、1 ~ 6 : コード化された原点 |
| P37.1 | ALARM = | 3 | X1 : 0 = オフ、1 = 周波数、2 = 汚れ、 3 = 周波数と汚れ |
| P37.2 | ALARM = | 3 | X2 : 0 = オフ、1 = 周波数、2 = 汚れ、 3 = 周波数と汚れ |
| P38 | EXT. REF = | 1 | 外部 原点 入力 : 0 = 非アクティブ 、1 = アクティブ |
| P39.1 | SCREW.PITCH = | 88.123456 | X1 : mm 単位のボールねじピッチ (マルチターンロータリエンコーダ)、 10 mm がデフォルト |
| P39.2 | SCREW.PITCH = | 10 | X2 : mm 単位のボールねじピッチ (マルチターンロータリエンコーダ)、 10 mm がデフォルト |
| P40.1 | ENC. COMP. = | 2 | X1 : 軸補正 : 0 = オフ 、1 = 直線性、2 = 非直線性補正 |
| P40.2 | ENC. COMP. = | 2 | X2 : 軸補正 : 0 = オフ 、1 = 直線性、2 = 非直線性補正 |
| P41.1 | LIN. COMP. = + | 0.0 | X1 : 直線性補正 : 0.0 μm/m (デフォルト) |
| P41.2 | LIN. COMP. = + | 0.0 | X2 : 直線性補正 : 0.0 μm/m (デフォルト) |
| P43.1 | ANALOG U1 = + | 10.000 | X1 : アナログプラグインカード : 電圧 1 = 10.000 V (デフォルト) |
| P43.2 | ANALOG U1 = + | 10.000 | X2 : アナログプラグインカード : 電圧 1 = 10.000 V (デフォルト) |
| P44.1 | ANALOG U2 = - | 10.000 | X1 : アナログプラグインカード : 電圧 2 = -10.000 V (デフォルト) |
| P44.2 | ANALOG U2 = - | 10.000 | X2 : アナログプラグインカード : 電圧 2 = -10.000 V (デフォルト) |
| P45.1 | ANALOG.POS1 = + | 10.0000 | X1 : アナログプラグインカード : 位置 1 (10.000 がデフォルト) |
| P45.2 | ANALOG.POS1 = + | 10.0000 | X2 : アナログプラグインカード : 位置 1 (10.000 がデフォルト) |
| P46.1 | ANALOG.POS2 = - | 10.0000 | X1 : アナログプラグインカード : 位置 2 (-10.000 がデフォルト) |
| P46.2 | ANALOG.POS2 = - | 10.0000 | X2 : アナログプラグインカード : 位置 2 (-10.000 がデフォルト) |
| P47 | ANALOG FCT = + | 9.4 | 温度補正 : 係数 +9.4 μ/K (デフォルト) |
| P48 | REF. TEMP. = + | 20.00 | 温度補正 : 基準温度 +20.0 ° (デフォルト) |
| P49 | ANALOG.COMP. = | 1 | 温度補正 : 0 = オフ、 1 = オン |
| P50 | RS232/USB = | 1 | インタフェース : 0 = RS232 、1 = USB |
| P51 | BAUD RATE = | 11 | ボーレート = 115200 (0 - 11)、 7 がデフォルト |

| パラメータ | | 意味 | |
|-------|-----------------|----------|-------------------------------------|
| P52 | DATA BIT = | 0 | データビット：0 = 7 ビット、1 = 8 ビット |
| P53 | STOP BIT = | 0 | ストップビット：0 = 2 ストップビット、1 = 1 ストップビット |
| P54 | PARITY BIT = | 1 | パリティビット：0 = なし、1 = even、2 = odd |
| P55 | BLANK LINE = | 1 | ブランク行：1 (0 ~ 99) |
| P56 | DISP.FREEZE = | 0 | 表示停止：0 = 現在、1 = 停止、2 = 停止中 |
| P60 | PRESET = + | 0.0000 | 外部セット用の値：0.0000 |
| P61 | A1 ON/OFF = | 1 | スイッチ出力 A1：0 = オフ、1 = オン |
| P62 | A2 ON/OFF = | 1 | スイッチ出力 A2：0 = オフ、1 = オン |
| P63 | LIMIT A1 = + | 0.0000 | スイッチ出力 A1 の値：0.0000 |
| P64 | LIMIT A2 = + | 0.0000 | スイッチ出力 A2 の値：0.0000 |
| P66 | PART NO. = | 0 | 設定された部品番号、0 がデフォルト |
| P67 | LOW.LIMIT 0 = + | 50.0000 | 部品 0 ~ 部品 9 の下側の許容限界、0.0000 がデフォルト |
| | LOW.LIMIT 1 = + | 0.0000 | |
| | LOW.LIMIT 2 = - | 0.0170 | |
| | LOW.LIMIT 3 = - | 25.0000 | |
| | LOW.LIMIT 4 = - | 5.0000 | |
| | LOW.LIMIT 5 = - | 6.0000 | |
| | LOW.LIMIT 6 = - | 7.0000 | |
| | LOW.LIMIT 7 = - | 7.0000 | |
| | LOW.LIMIT 8 = - | 9.0000 | |
| | LOW.LIMIT 9 = - | 254.0000 | |
| P68 | NOM.VALUE 0 = + | 55.0000 | 部品 0 ~ 部品 9 の公称寸法、0.0000 がデフォルト |
| | NOM.VALUE 1 = + | 0.0000 | |
| | NOM.VALUE 2 = + | 0.0000 | |
| | NOM.VALUE 3 = + | 0.0000 | |
| | NOM.VALUE 4 = + | 1.0000 | |
| | NOM.VALUE 5 = + | 0.0000 | |
| | NOM.VALUE 6 = + | 0.0000 | |
| | NOM.VALUE 7 = + | 0.0000 | |
| | NOM.VALUE 8 = + | 0.1000 | |
| | NOM.VALUE 9 = + | 13.9700 | |



| パラメータ | | | 意味 |
|-------|-----------------|----------|--|
| P69 | UP. LIMIT 0 = + | 60.0000 | 部品 0 ~ 部品 9 の上方許容限界、 0.0000 がデフォルト |
| | UP. LIMIT 1 = + | 0.0000 | |
| | UP. LIMIT 2 = + | 0.0170 | |
| | UP. LIMIT 3 = + | 25.0000 | |
| | UP. LIMIT 4 = + | 5.0000 | |
| | UP. LIMIT 5 = + | 6.0000 | |
| | UP. LIMIT 6 = + | 7.0000 | |
| | UP. LIMIT 7 = + | 7.0000 | |
| | UP. LIMIT 8 = + | 9.0000 | |
| | UP. LIMIT 9 = + | 254.0000 | |
| P70 | SORTING = | 1 | 選別 : 0 = オフ 、1 = オン |
| P71.1 | POS-SPEED = | 1 | X1 : 測定値記録 : 0 = 位置 、1 = 速度 |
| P71.2 | POS-SPEED = | 0 | X2 : 測定値記録 : 0 = 位置 、1 = 速度 |
| P73 | SORT. COLOR = | 1 | 分類表示の色 : 0 = 青 、1 = 赤、緑 |
| P74 | EXT. INPUTS = | 0 | 外部入力機能 : 0 = バージョン 1 、1 = バージョン 2 (X1+X2...) |
| P75 | SERIES.MEAS. = | 2 | 連続測定時の表示 : 0 = オフ、1 = Min、 2 = 実際 、3 = Max、4 = Diff |
| P76 | RECORD VAL. = | 1 | 測定値の記録 : 0 = オフ 、1 = オン |
| P77 | LATCH = | 2 | 保存 : 0 = 間隔 、2 = 外部信号、3 = ENTER キー |
| P78 | NUMBER VAL. = | 10 | 測定値の個数 : 10 (0 ~ 10000)、 0 がデフォルト |
| P79 | TIME SEC = | 5 | 連続測定の時間ウィンドウ (秒) : 5 秒、 0 秒 がデフォルト |
| P80 | TIME MIN = | 0 | 連続測定の時間ウィンドウ (分) : 0 分 がデフォルト |
| P81 | TIME H = | 0 | 連続測定の時間ウィンドウ (時間) : 0 時間 がデフォルト |
| P82 | INTERVALL = | 0 | 連続測定のプロービング間隔 : 20 ミリ秒 ~ 10 秒、 0 ミリ秒 がデフォルト |
| P83 | MEAS./SPC = | 1 | 連続測定 /SPC : 1 = SPC がアクティブ、 0 = 連続測定がアクティブ |
| P84 | LATCH SPC = | 0 | 測定値の保存 (SPC) : 0 = ENTER キー 、1 = 外部信号 |
| P85 | MODEL SPC = | 0 | SPC 分割モデル : 0 = 対称 、1 = 左側、2 = 右側 |
| P86 | NR. SAMPLE = | 25 | サンプルの個数 : 25 がデフォルト |
| P87 | VAL./SAMPLE = | 3 | サンプル毎の測定値の個数 : 5 がデフォルト |
| P88 | NOM. VALUE = + | 0.0000 | SPC の公称寸法 (公差中心) の値 : 0.0000 がデフォルト |
| P89 | UCL-X = + | 0.0000 | 管理限界の上限値 (SPC : X 管理図) : 0.0000 がデフォルト |
| P90 | LCL-X = + | 0.0000 | 管理限界の下限値 (SPC : X 管理図) : 0.0000 がデフォルト |
| P91 | UCL-S = + | 0.0000 | 管理限界の上限値 (SPC : S 管理図) : 0.0000 がデフォルト |
| P92 | UCL-R = + | 0.0000 | 管理限界の上限値 (SPC : R 管理図) : 0.0000 がデフォルト |



| パラメータ | 意味 |
|------------------------------------|---|
| P94 MASTER. COMP. = | 1 マスタ部品による温度補正 0 = オフ、1 = オン |
| P95 MASTER. VAL. = + 0.00000 | マスタ部品の標準寸法 0.0000 |
| P96 LANGUAGE = | 1 言語 : 0 ~ 9、0 = 英語、1 = ドイツ語、2 = フランス語、7 = 日本語、9 = 中国語 (簡体) |
| P97 FORM.LENGTH = | 18 関数 $f(X1,X2)$ の数式の長さ : 14 がデフォルト |
| P98 FORMULA = $f(X1:X2)=X1-(2*X2)$ | 関数 $f(X1,X2) = X1-(2*X2)$ の数式、 $(X1+X2)$ がデフォルト |
| # | 終了記号 (#) |



補正值表の出力フォーム



ND は補正する各軸に対して固有の補正值表をそれぞれ 1 つずつ出力します。

最初の行

どの補正值表も開始記号 <#> (HEX : 0x23) で始まります。

| | | |
|---|------|------|
| # | <CR> | <LF> |
| 1 | | |

1 開始記号と行区切り記号 : 3 文字

2 番目の行

装置タイプと測定単位の出力

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|--|--|--|--|--|--|---|--|---|---|--|--|---|--|------|------|
| N | D | - | 2 | 8 | 7 | 2 | | | | | | | | | M | M | | | | | <CR> | <LF> |
| 2 | | | | | | | | | | | | | 3 | | | | | | 4 | | | |

2 装置タイプ (左寄り) : 13 文字

3 測定単位 : 6 文字

4 行区切り記号 : 2 文字

3 番目の行

補正する軸の出力 :

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|--|---|---|--|--|--|--|--|--|---|--|---|---|--|--|--|--|--|---|------|------|--|
| A | X | I | S | | X | 1 | | | | | | | | | = | | | | | | | 0 | <CR> | <LF> | |
| 5 | | | | | | | | | | | | | 6 | | | 7 | | | | | | 8 | | | |

5 補正する軸 (左寄り) : 13 文字

6 区切りブロック : 3 文字

7 軸値 (右寄り) : 6 文字

8 行区切り記号 : 2 文字



4 番目の行 (2 つ目の軸入力が可能の場合のみ。オプション)

エラー原因軸の出力 :

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|--|---|---|---|--|---|---|--|--|--|--|----|----|--|--|--|---|------|------|
| X | 1 | | F | C | T | | X | 1 | | | | | = | | | | | 0 | <CR> | <LF> |
| 9 | | | | | | | | | | | | | 10 | 11 | | | | | 12 | |

- 9 エラー原因軸 (左寄り) : 13 文字
- 10 区切りブロック : 3 文字
- 11 軸値 (右寄り) : 6 文字
- 12 行区切り記号 : 2 文字

5 番目の行

補正点の間隔の出力 (長さ測定時に限る) :

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|---|---|---|---|---|---|--|---|---|--|--|--|----|----|--|---|--|--|---|---|---|---|---|----|---|------|------|
| S | P | A | C | I | N | G | | X | 1 | | | | = | | | + | | | 1 | 0 | . | 0 | 0 | 0 | 0 | <CR> | <LF> |
| 13 | | | | | | | | | | | | | 14 | 15 | | | | | | | | | | 16 | | | |

- 13 間隔 : 13 文字
- 14 区切りブロック : 3 文字
- 15 間隔の値 (右寄り) : 13 文字
- 16 行区切り記号 : 2 文字

6 番目の行

補正用原点の出力 (長さ測定時に限る) :

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|---|---|---|---|--|---|---|--|--|--|--|--|----|----|--|---|--|--|--|---|---|---|---|----|---|------|------|
| D | A | T | U | M | | X | 1 | | | | | | = | | | + | | | | 0 | . | 0 | 0 | 0 | 0 | <CR> | <LF> |
| 17 | | | | | | | | | | | | | 18 | 19 | | | | | | | | | | 20 | | | |

- 17 原点 : 13 文字
- 18 区切りブロック : 3 文字
- 19 原点の値 (右寄り) : 13 文字
- 20 行区切り記号 : 2 文字



補正值表の例

X1 ポートにリニアエンコーダを接続した ND 287

| パラメータ | | 意味 | |
|--------------|-----------------------|-----------------------------------|--|
| # | | 開始記号 (#) | |
| ND-287 1 | MM | 装置 : ND-287、測定単位 MM または IN (inch) | |
| AXIS X1 | = 0 | 補正する軸 | |
| SPACING | = + 10.0000 | 点間隔 : 10 mm (値入力) | |
| DATUM | = + 0.0000 | 原点 : 0 mm (値入力) | |
| COMP.NO. 000 | = + 0.0000 = + 0.0000 | 補正值 0 = 0.0000 mm (補正值ゼロは常にゼロ) | |
| COMP.NO. 001 | = + 10.0000 = ... | 補正值 1 = 値が入力されていない | |
| COMP.NO. 002 | = + 20.0000 = ... | 補正值 2 - 199 値が入力されていない | |
| COMP.NO. 003 | = + 30.0000 = ... | 軸は補正されません。 | |
| COMP.NO. 004 | = + 40.0000 = ... | | |
| COMP.NO. 005 | = + 50.0000 = ... | | |
| COMP.NO. 006 | = + 60.0000 = ... | | |
| COMP.NO. 007 | = + 70.0000 = ... | | |
| COMP.NO. 008 | = + 80.0000 = ... | | |
| COMP.NO. 009 | = + 90.0000 = ... | | |
| COMP.NO. 010 | = + 100.0000 = ... | | |
| COMP.NO. 011 | = + 110.0000 = ... | | |
| COMP.NO. 012 | = + 120.0000 = ... | | |
| COMP.NO. 013 | = + 130.0000 = ... | | |
| COMP.NO. 014 | = + 140.0000 = ... | | |
| COMP.NO. 015 | = + 150.0000 = ... | | |
| COMP.NO. 016 | = + 160.0000 = ... | | |
| COMP.NO. 017 | = + 170.0000 = ... | | |
| COMP.NO. 018 | = + 180.0000 = ... | | |
| ... | | | |
| COMP.NO. 190 | = + 1900.0000 = ... | | |



| パラメータ | 意味 |
|------------------------------|----------|
| COMP.NO. 191 = + 1910.0000 = | ... |
| COMP.NO. 192 = + 1920.0000 = | ... |
| COMP.NO. 193 = + 1930.0000 = | ... |
| COMP.NO. 194 = + 1940.0000 = | ... |
| COMP.NO. 195 = + 1950.0000 = | ... |
| COMP.NO. 196 = + 1960.0000 = | ... |
| COMP.NO. 197 = + 1970.0000 = | ... |
| COMP.NO. 198 = + 1980.0000 = | ... |
| COMP.NO. 199 = + 1990.0000 = | ... |
| # | 終了記号 (#) |



ポート X1 および X2 (オプション) に 2 台のリニアエンコーダが接続されている ND 287

| パラメータ | | 意味 | | |
|--------------|-----|-----------------------------------|---------------------|-------------------------------------|
| # | | 開始記号 (#) | | |
| ND-287 2 | MM | 装置 : ND-287、測定単位 MM または IN (inch) | | |
| AXIS X1 | = | 0 | 補正する軸 | |
| X1 FCT X1 | = | 0 | エラー原因軸 | |
| SPACING X1 | = + | 10.0000 | 点間隔 : 10 mm (値入力) | |
| DATUM X1 | = + | 0.0000 | 原点 : 0 mm (値入力) | |
| COMP.NO. 000 | = + | 0.0000 = + | 0.0000 | 補正值 0 = 0.0000 mm (補正值ゼロは常にゼロ) |
| COMP.NO. 001 | = + | 10.0000 = | ... | 補正值 1 = 値が入力されていない |



| パラメータ | 意味 |
|----------------------------------|--------------------------------------|
| COMP.NO. 002 = + 20.0000 = ... | 補正值 2 - 199 値が入力されていない 軸は補正されません。 |
| COMP.NO. 003 = + 30.0000 = ... | |
| COMP.NO. 004 = + 40.0000 = ... | |
| COMP.NO. 005 = + 50.0000 = ... | |
| COMP.NO. 006 = + 60.0000 = ... | |
| COMP.NO. 007 = + 70.0000 = ... | |
| COMP.NO. 008 = + 80.0000 = ... | |
| COMP.NO. 009 = + 90.0000 = ... | |
| COMP.NO. 010 = + 100.0000 = ... | |
| COMP.NO. 011 = + 110.0000 = ... | |
| COMP.NO. 012 = + 120.0000 = ... | |
| COMP.NO. 013 = + 130.0000 = ... | |
| COMP.NO. 014 = + 140.0000 = ... | |
| COMP.NO. 015 = + 150.0000 = ... | |
| COMP.NO. 016 = + 160.0000 = ... | |
| COMP.NO. 017 = + 170.0000 = ... | |
| COMP.NO. 018 = + 180.0000 = ... | |
| ... | |
| COMP.NO. 190 = + 1900.0000 = ... | |
| COMP.NO. 191 = + 1910.0000 = ... | |
| COMP.NO. 192 = + 1920.0000 = ... | |
| COMP.NO. 193 = + 1930.0000 = ... | |
| COMP.NO. 194 = + 1940.0000 = ... | |
| COMP.NO. 195 = + 1950.0000 = ... | |
| COMP.NO. 196 = + 1960.0000 = ... | |
| COMP.NO. 197 = + 1970.0000 = ... | |
| COMP.NO. 198 = + 1980.0000 = ... | |
| COMP.NO. 199 = + 1990.0000 = ... | |
| # | 終了記号 (#) |



X1 ポートに角度エンコーダを接続した ND 287

補正值の間隔は 2 度に固定されています。

| パラメータ | | 意味 | |
|--------------|-----|---|--|
| # | | 開始記号 (#) | |
| ND-287 1 | DEG | 装置 : ND-287、測定単位 DEG (英語 : degree)、DMS または rad | |
| AXIS X1 | = | 0 | 補正する軸 |
| COMP.NO. 000 | = + | 0.0000 | = +0.0000 補正值 0 = 0.0000 mm (補正值ゼロは常にゼロ) |
| COMP.NO. 001 | = + | 2.0000 | = ... 補正值 1 = 値が入力されていない |
| COMP.NO. 002 | = + | 4.0000 | = ... 補正值 2 - 179 値が入力されていない 軸は補正されません。 |
| COMP.NO. 003 | = + | 6.0000 | = ... |
| COMP.NO. 004 | = + | 8.0000 | = ... |
| COMP.NO. 005 | = + | 10.0000 | = ... |
| COMP.NO. 006 | = + | 12.0000 | = ... |
| COMP.NO. 007 | = + | 14.0000 | = ... |
| COMP.NO. 008 | = + | 16.0000 | = ... |
| COMP.NO. 009 | = + | 18.0000 | = ... |
| COMP.NO. 010 | = + | 20.0000 | = ... |
| COMP.NO. 011 | = + | 22.0000 | = ... |
| COMP.NO. 012 | = + | 24.0000 | = ... |
| COMP.NO. 013 | = + | 26.0000 | = ... |
| COMP.NO. 014 | = + | 28.0000 | = ... |
| COMP.NO. 015 | = + | 30.0000 | = ... |
| COMP.NO. 016 | = + | 32.0000 | = ... |
| COMP.NO. 017 | = + | 34.0000 | = ... |
| COMP.NO. 018 | = + | 36.0000 | = ... |
| ... | | | |
| COMP.NO. 173 | = + | 346.0000 | = ... |
| COMP.NO. 174 | = + | 348.0000 | = ... |
| COMP.NO. 175 | = + | 350.0000 | = ... |



| パラメータ | 意味 |
|---------------------------------|----------|
| COMP.NO. 176 = + 352.0000 = ... | |
| COMP.NO. 177 = + 354.0000 = ... | |
| COMP.NO. 178 = + 356.0000 = ... | |
| COMP.NO. 179 = + 358.0000 = ... | |
| # | 終了記号 (#) |



II.8 技術データ

ND 287

| 技術仕様 | |
|---------|--|
| 軸 | 軸 2 本まで。2 本目の軸はオプション。 |
| エンコーダ入力 | <ul style="list-style-type: none"> ■ ハイデンハイン のインクリメンタルエンコーダ <ul style="list-style-type: none"> ■ 正弦波信号 11 μApp、最大入力周波数 100 kHz ■ 正弦波信号 1 V_{PP}、最大入力周波数 500 kHz ■ EnDat インタフェース (ピュアシリアル) のある ハイデンハイン アブソリュートエンコーダ <p>リニア / 角度エンコーダに使用できる信号周期 :</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 角度エンコーダの場合 : 1 ~ 999 999.999 ■ リニアエンコーダの場合 : 0.000 000 01 μm ~ 99 999.9999 μm |
| 表示ピッチ | <ul style="list-style-type: none"> ■ 直線軸 : 0.5 mm ~ 0.001 μm、信号周期によって異なる ■ 回転軸 : 0.5° ~ 0.000001° (00°00'00.1"), 信号周期によって異なる |
| 表示 | <p>位置値、ダイアログ、入力、画像機能、画像による位置決め支援用カラー液晶ディスプレイ</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ ステータス表示 : 操作モード、軸 / 軸結合、スケーリング係数、補正、ストップウォッチ、測定単位 原点番号、ソフトキーレベル ■ 設定可能な表示ピッチを使用した位置表示および測定値表示 |
| 表示言語 | ドイツ語、英語、フランス語、日本語、中国語 (簡体) |



技術仕様

機能

- 多言語ユーザーガイダンス
- 絶対番地化タイプまたは個別の原点の原点評価 REF
- 長さ、角度測定、またはオプションのアナログセンサによる測定値の表示
- 残り距離モード、実際値モード
- 2つの原点
- スケーリング倍率
- ストップウォッチ
- ゼロリセットまたはプリセット機能。外部信号でも可能
- 直線または非直線性誤差補正による軸エラー補正
- トリガ信号
- 10個の部品の公差を保存可能な選別と公差確認機能
- 連続測定：
 - 測定値の選別および最小、最大、合計、差分、走査速度、または定義可能なデータ結合の収集。必要に応じて編集するための分類結果の表示。
 - 連続測定の記憶容量：軸毎に測定値 10 000 個まで
 - 連続測定の評価：連続測定の記録された最小値、最大値、中間値による全測定値の算術平均、標準偏差、画像表示
 - 外部トリガーを使用し、選択可能なプロービング間隔または ENTER キーで測定値を収集。
- 統計的工程管理 (SPC):
 - 算術平均、標準偏差および値域の計算、グラフや度数分布を対称および非対称な密度関数で表す。
 - 中間値、標準偏差、値域の工程能力指数 c_p および c_{pk} 、品質管理図
 - 外部トリガーまたは ENTER キーで測定値を収集。
 - FIFO 記憶容量：測定値 1000 個まで
- エンコーダ、キーボード、ディスプレイ、供給電圧、スイッチング入力 / 出力の点検に使用する診断機能
- シリアルポートを使用した測定値、補正值、設定パラメータのデータ転送またはソフトウェアのダウンロード
- 内蔵ヘルプシステム

誤差補正

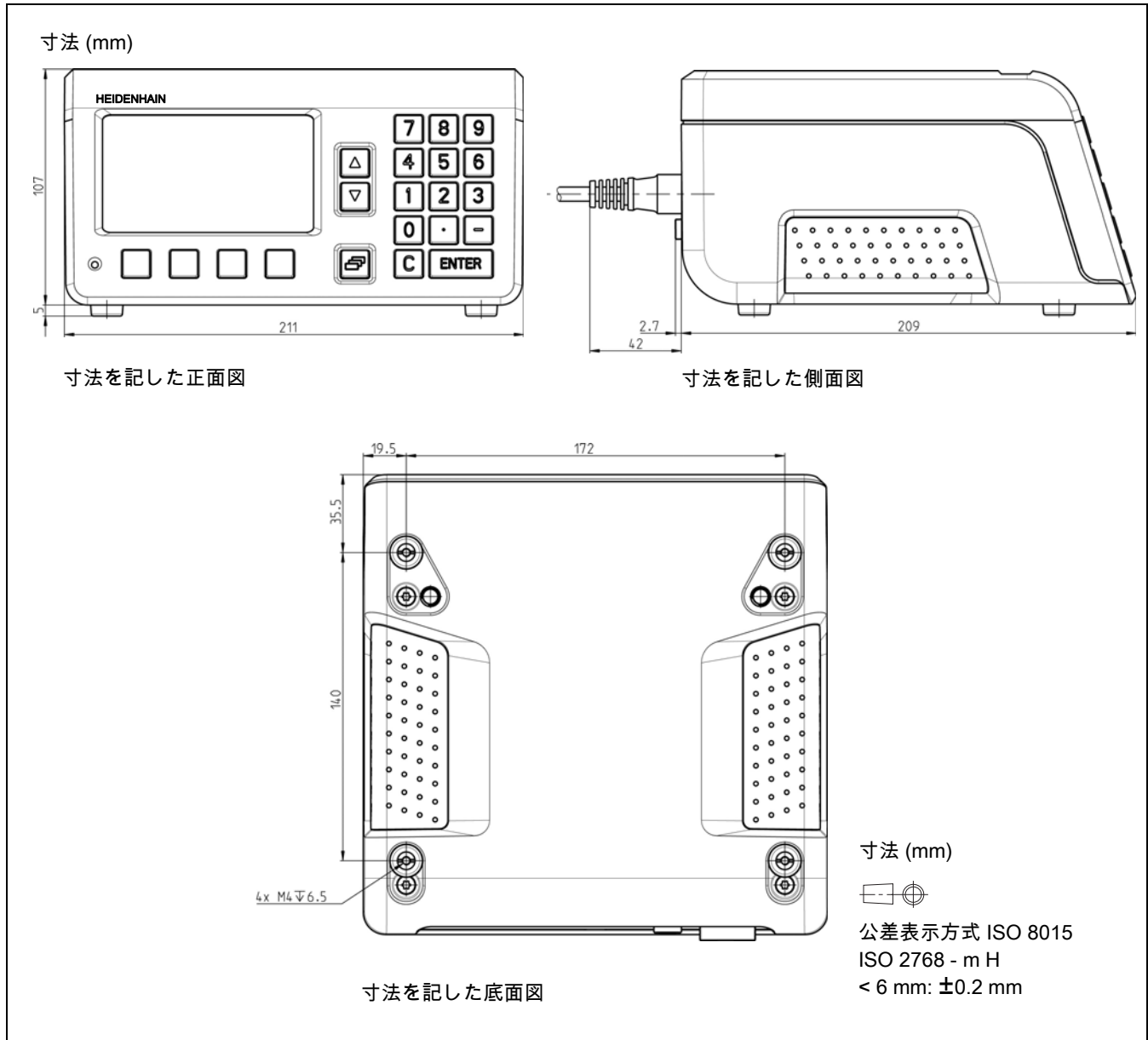
- 直線軸：直線性および非直線性 (補正点 200 個まで)
- 回転軸：非直線性 (2° の間隔で固定された補正点 180 個)
- 温度センサによる軸誤差補正
- マスタ部品による温度補正

| 技術仕様 | |
|-----------------|---|
| データポート | <p>2つのシリアルポート：</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ V.24/RS-232-C 110 ~ 115 200 Baud ■ USB タイプ B (UART) <p>シリアルポート経由以外の転送はできません。無料のデータ転送ソフトウェア TNCremo は、ハイデンハインのウェブサイト (www.heidenhain.de) のダウンロードエリアの「各種資料」にあります。</p> |
| オプションのアクセサリ | <ul style="list-style-type: none"> ■ 2本目の軸 X2 用の 11 μApp、1 Vpp、EnDat インタフェース (ピュアシリアル) のいずれかでハイデンハインのエンコーダを接続するためのエンコーダモジュール ■ ± 10 V のインタフェース、供給電圧 24 V のアナログセンサ (軸誤差補正用の温度センサが好ましい) ■) を接続するための入力モジュール X1 および (または) X2 としてのアナログモジュール ■ TCP/IP プロトコルを使用したネットワーク接続のためのイーサネットモジュール (100basT) ■ 19 インチラックへの取付け用マウンティングプレート ■ ハイデンハインエンコーダ用のアダプタケーブル (D-Sub プラグ付き) ■ D-Sub プラグ付長さゲージ ■ V.24/RS-232-C ポート用のデータ転送ケーブル ■ USB ポート用のデータ転送ケーブル |
| 電源接続口 | 100 V ~ 240 V、50 Hz ~ 60 Hz |
| 電源ヒューズ | 2 x T500 mA |
| 電力 | 最大 30 VA |
| 電磁両立性 /CE 適合性 | <p>本装置は、次の共通規格に関する EMC 指令 2004/108/EC に適合しています。</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ イミュニティ EN 61000-6-2 ■ 放射イミュニティ DIN EN 61000-6-4 |
| 作動温度 | 0 °C ~ 50 °C (32 °F ~ 122 °F) |
| 保管温度 | -40 °C ~ 85 °C (-40 °F ~ 185 °F) |
| 相対湿度 | <p>< 75 % (年間平均)</p> <p>< 90 % (稀なケース)</p> |
| 保護等級 (EN 60529) | IP 40 ハウジング背面、IP 54 ハウジング前面 |
| 重量 | 約 2.5 kg (5.5 ポンド) |
| 本体の設計 | 自立型、鋳物ハウジング |
| 本体寸法 | 幅：211 mm、高さ 112 mm (脚を含む)、奥行：251 mm (コネクタを含む) |



II.9 接続寸法

ND 287



II.10 アクセサリ

アクセサリの部品番号

| 部品番号 | アクセサリ |
|-----------|----------------------------------|
| 654017-01 | エンコーダモジュール、包装済み |
| 654018-01 | アナログモジュール、包装済み |
| 654019-01 | イーサネットモジュール、包装済み |
| 654020-01 | 19-インチラックへの取付け用マウンティングプレート、包装済み |
| 366964-xx | V.24/RS-232-C ポート用データ転送ケーブル、包装済み |
| 354770-xx | USB ポート用データ転送ケーブル、包装済み |



入力コンポーネントの取付け



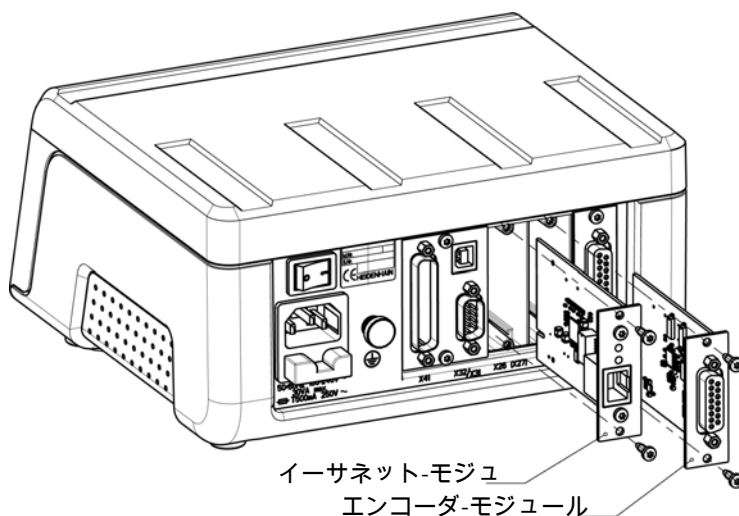
オペレータや装置部品への危険！

- 入力コンポーネントは必ず装置のスイッチを切った状態で取り付けてください。
- 装置を開く前に電源プラグを抜いてください。

ハイデンハインエンコーダを軸 X1 用のインタフェース 11 μ App、1 Vpp、EnDat (ピュアシリアル) のいずれかと接続するために、エンコーダモジュールが 1 つ標準装備に含まれています。このモジュールはオプションでアナログモジュールと交換できます。エンコーダモジュールまたはアナログモジュールをもう 1 つ追加できるように、入力 X2 が用意されています。イーサネットモジュールのインストールには入力 X26 (X27) を使用してください。

モジュール型の入力コンポーネントの取付けまたは交換：

- ▶ ND 287 のスイッチを切って電源プラグを抜きます。
- ▶ 選択した入力のカバープレートに付いているトルクスねじを外します。
- ▶ カバープレートを外し、モジュールを引き出します。
- ▶ 新しい入力コンポーネントを挿入し、トルクスねじを再び締め付けます。

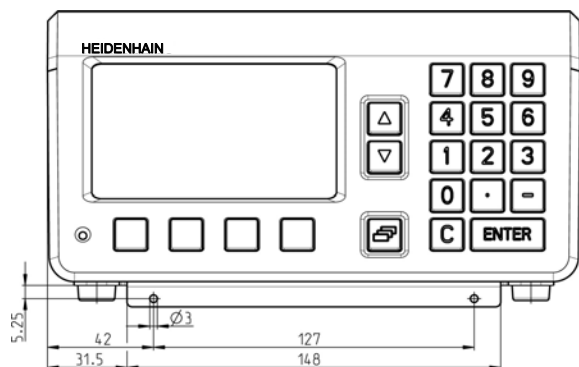


エンコーダ、アナログセンサ、イーサネットの接続用の入力コンポーネントのインストール

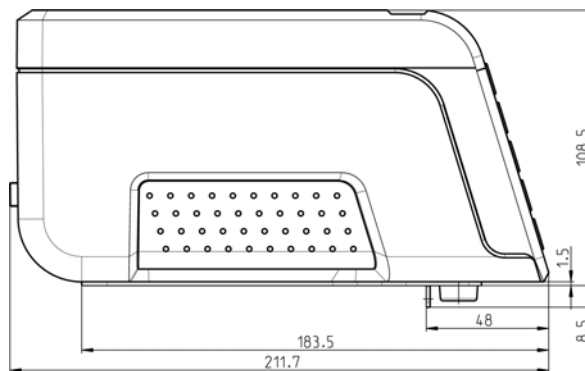
19-インチラックへの取付け用マウンティングプレート

ID-番号
654020-01

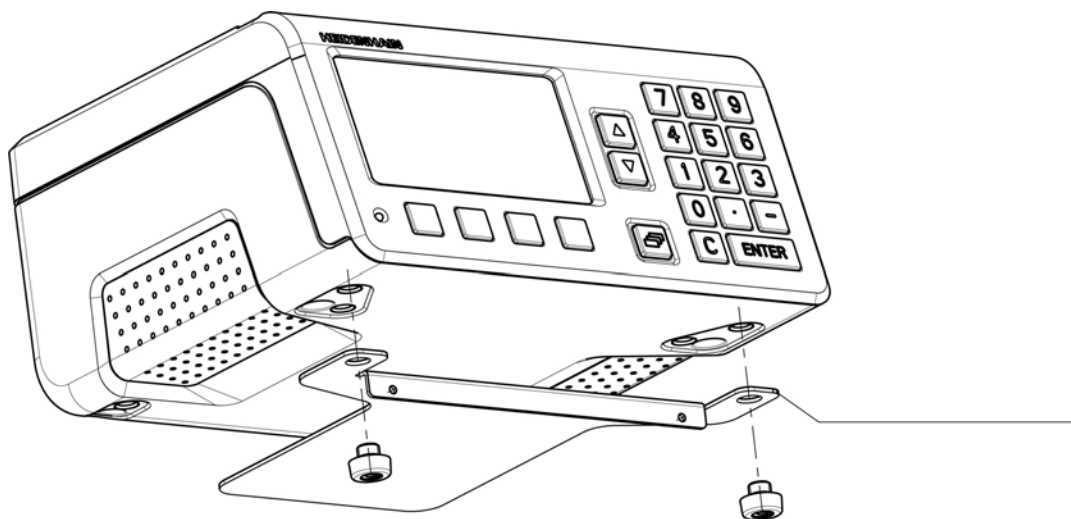
寸法 (mm)



寸法を記した正面図



寸法を記した側面図



寸法 (mm)



公差表示方式 ISO 8015

ISO 2768 - m H

< 6 mm: ± 0.2 mm

3D 表示。M4 x 6 のボルトを 2 つ使用してラックにマウンティングプレートを固定してください。







SYMBOLS

「上矢印」 / 「下矢印」キー ... 27

C

C キー ... 27

CE 適合性 ... 66

E

ENTER キー ... 27

N

ND の電源オフ ... 22

ND の電源オン ... 21

R

REF ... 19

U

USB ポート ... 85, 100, 105

V

V.24/RS-232-C ポート ... 85, 100

Z

アクセサリ ... 64, 142

アップデート ... 103

アナログセンサ ... 75

アブソリュート位置エンコーダ ... 19

アプリケーションの設定 ... 77

インクリメンタル位置エンコーダ ... 19

インクリメンタル座標 ... 18

エラーメッセージ ... 29, 60

エンコーダのパラメータ ... 98

エンコーダの定義 ... 71

アナログセンサ ... 75

アブソリュートエンコーダ ... 74

インクリメンタルリニアエンコーダ ... 72

インクリメンタル角度エンコーダ ... 73

マルチターンロータリエンコーダ ... 74

エンコーダの接続 ... 68

オプションのアクセサリ ... 64

オンラインヘルプシステム ... 28

キーボード、使用 ... 27

サンプル ... 52

システム設定 ... 70

システム設定、メニュー ... 70

シリアルデータ転送 ... 101

シリアルポート ... 85

スイッチリミット ... 96

スイッチング入力 ... 93

Z

スイッチング出力 ... 95

スクリーンレイアウト ... 23

スケーリング倍率 ... 35

ストップウォッチ (定義する) ... 36

ゼロ交差 ... 97

ソフトウェアアップデート (ファームウェアアップデート) ... 103

ソフトキー「mm/インチ」 ... 34

ソフトキー「NO REF」 ... 22

ソフトキー「実測値」 / 「残り距離」 ... 30

ソフトキー「項目リスト」 ... 28

ソフトキー機能 ... 25

ダイアログウィンドウ ... 29

データポート ... 100

データ入力 ... 27

データ結合、数式の定義 ... 78

データ転送

PC から ... 102

PC へ ... 102

データ形式 ... 102

プリンタへ ... 101

信号レベル ... 104

制御文字 ... 102

デフォルト ... 77

トリガ信号 ... 38

ハイデンハインのリニアエンコーダ ... 98

ハイデンハインの角度エンコーダ ... 99

パスワード ... 70

パラメータリスト

例 ... 118

入出力 ... 116

出力フォーム ... 117

ファームウェアアップデート ... 103

ヘルプシステム ... 28

ヘルプ情報 ... 29

ポートの設定 ... 85

マウンティングプレート ... 144

メンテナンス ... 68

ワークのインクリメンタル位置 ... 18

ワークの絶対位置 ... 18

予防的なメンテナンス ... 68

位置 / 速度表示 ... 47

位置エンコーダ ... 19

位置フィードバック ... 19

位置表示の基礎 ... 16

使用方法 ... 14

信号レベル ... 94

修理 ... 68

入力信号 ... 94

Z

入力画面 ... 29

出力信号 ... 95

加工設定 ... 30

加工設定、メニュー ... 33, 70

原点 ... 20

通過 ... 22

通過しない ... 22

原点の評価 ... 22

原点を評価する ... 22

原点信号を無視する ... 94

取付け

入力コンポーネント ... 143

周囲条件 ... 65

基本機能 ... 21

基準点 ... 16

基準点の値 ... 36

基準点設定 ... 31, 36

基準部品 ... 41

基準部品補正 ... 41

外部入力の機能 ... 40

外部操作 ... 106

実際位置 ... 17

技術仕様 ... 138

据付 ... 65

据付場所 ... 65

接地 ... 67

接続ケーブルの配線 ... 104

USB ... 105

V.24/RS-232-C ... 104

接続寸法 ... 141

操作モード ... 30

標準原点 ... 20

標準画面 ... 23

残り距離 ... 17

測定値の出力 ... 39, 113

データポートによる ... 114

トリガ信号後 ... 113

測定値の記録 ... 47

測定単位、選択 ... 34

画面の調整 ... 37

目標位置 ... 17

積み重ね ... 65

管理限界 ... 54

納入範囲 ... 64

統計的工程管理 ... 42

サンプル ... 52

メニューの呼出し ... 49

公差 ... 53

分布の種類 ... 55

測定値の保存 ... 55

管理限界 ... 54

Z

- 統計の削除 ... 56
- 設定 ... 52
- 評価 ... 49
- 開始と停止 ... 56
- 絶対基準点 ... 16
- 絶対座標 ... 18
- 絶対番地化原点 ... 20
- 表示モード ... 27
- 表示値の設定 ... 31, 32
- 表示設定 ... 76
- 補正值表 ... 82
 - インポート ... 84
 - エクスポート ... 84
 - 例 ... 132
 - 出力フォーム ... 129
 - 画像の表示 ... 83
 - 表示 ... 83
 - 設定 ... 83
- 言語 (定義する) ... 37
- 記録 ... 47
- 記録モード ... 47
- 設置と固定 ... 65
- 許容限界 ... 53
- 診断 ... 87
 - エンコーダテスト ... 88
 - キーボードテスト ... 87
 - スイッチング入力のテスト ... 91
 - スイッチング出力のテスト ... 92
 - 供給電圧 ... 90
 - 画面テスト ... 87
- 誤差補正 ... 79
 - 直線性 ... 80
 - 補正值表の作成 ... 82
 - 非直線性 ... 81
- 連続測定 ... 42
 - メニューの呼出し ... 43
 - 操作モードの切替え ... 42
 - 機能 ... 42
 - 表示値の設定 ... 46
 - 設定 ... 44
 - 評価 ... 43
 - 開始と停止 ... 48
- 選別 ... 58
 - ステータス表示 ... 58
 - パラメータおよび部品公差の設定 ... 59
- 選別限界 ... 97
- 鏡像化 ... 35
- 電気接続 ... 67
- 電氣的要件 ... 67
- 電源オン ... 21

Z

- 電源プラグ ... 67
- 電磁両立性 ... 66
- 非直線性誤差補正 ... 81



HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

83301 Traunreut, Germany

☎ +49 8669 31-0

FAX +49 8669 5061

E-mail: info@heidenhain.de

Technical support FAX +49 8669 32-1000

Measuring systems ☎ +49 8669 31-3104

E-mail: service.ms-support@heidenhain.de

TNC support ☎ +49 8669 31-3101

E-mail: service.nc-support@heidenhain.de

NC programming ☎ +49 8669 31-3103

E-mail: service.nc-pgm@heidenhain.de

PLC programming ☎ +49 8669 31-3102

E-mail: service.plc@heidenhain.de

Lathe controls ☎ +49 8669 31-3105

E-mail: service.lathe-support@heidenhain.de

www.heidenhain.de