



HEIDENHAIN



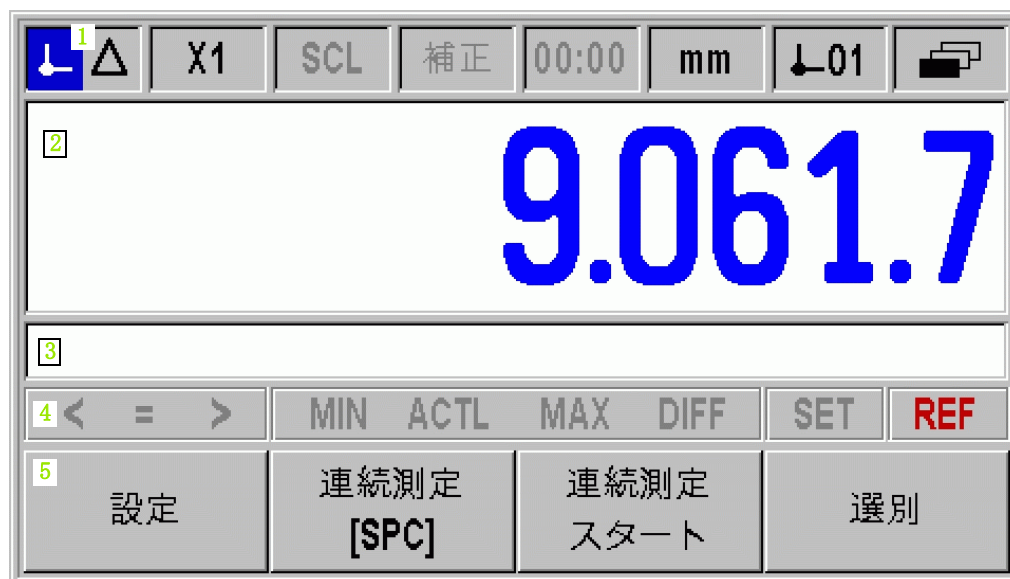
装置マニュアル

ND 287

ドイツ語 (ja)
8/2010



ND 287 のディスプレイ



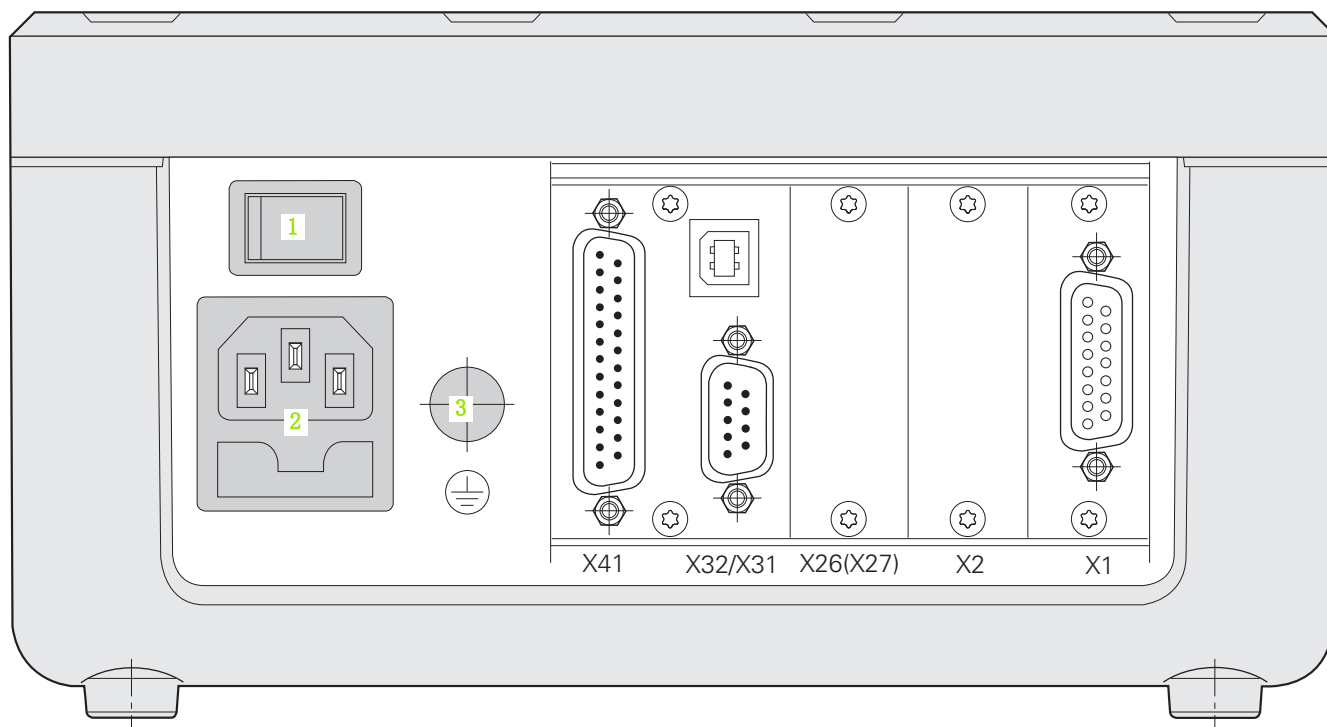
ND 287 ハウジング前面



ディスプレイおよび操作エレメント

1	ステータスバー
	現在の操作モード：実際値、残り距離
	入力 X1、X2、軸カップリング X1:X2 のいずれかの現在の表示モード
	黒字の SCL：スケール係数が有効です。
	黒字の KORR：現在表示されている軸または軸カップリング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：ストップウォッチが止まっているときはこのフィールドがグレーになります。
	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	位置表示装置 ：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 情報バー 。
4	ステータス表示 ： <ul style="list-style-type: none">■ </ = / >：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：原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：「REF」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リファレンスマーク評価をまだ完了させていないと点滅します。
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解除したり、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	「上へ」キーまたは「下へ」キーでカーソルを動かすと、入力画面のフィールド間およびメニューのパラメータ間を移動できます。

ND 287 ハウジング背面



接続口

1	電源スイッチ
2	ヒューズ付き電源接続口
3	アース接続口（保護接地）
X1	<p>インタフェース 11 μAss、1 Vss、EnDat 2.1/2.2 のいずれかで HEIDENHAIN のエンコーダを接続するためのエンコーダモジュール</p> <p>オプション：インタフェース 11 μAss、1 Vss、EnDat 2.1/2.2 のいずれかで HEIDENHAIN のエンコーダを接続するための</p>
X2	<p>オプション：</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 2 本目の軸用のインタフェース 11 μAss、1 Vss、EnDat 2.1/2.2 のいずれかで HEIDENHAIN のエンコーダを接続するため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	Sub-D ポートのスイッチ入力およびスイッチ出力

概要

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 のスイッチを初めて入れたときに画面に表示されます。



このマニュアルは位置表示装置 ND 287 を使用した作業や運転開始の方法について説明しています。

情報のマーク

情報には必ず左側にその情報の種類や意味を表すマークが付いています。



一般的な情報

ND 287 の動作などに関するもの。



付属資料についての情報

その機能にはある特定の工具が必要であることなど。



オペレータ、ワーク、装置部品への危険

衝突の危険など。



電気の危険

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、権限を持つ専門家が 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、ボタン、入力画面、入力フィールド）を次のように表します：

- ソフトキー - ソフトキー「設定」
- キー - ENTER キー
- メニューおよび入力画面 - 入力画面「測定単位」
- メニューコマンドおよび入力フィールド - 入力フィールド「角度」
- フィールド内のデータ - 「オン」、「オフ」

I 位置表示装置 ND 287 の使用方法 13

- I - 1 位置表示装置 ND 287 14
- I - 2 位置表示の基礎 16
 - 原点 16
 - 目標位置、現在位置、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
 - リファレンスマーク 20
- I - 3 ND 287 の基本機能 21
 - ND 287 のスイッチオン 21
 - リファレンスマークの評価 22
 - リファレンスマーク評価を使用しない場合 22
 - ND 287 のスイッチオフ 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
 - 内蔵ヘルプシステム 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 加工設定かこうせってい 30
 - 操作モードそうさもーど 30
 - 原点の設定 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
 - スケーリング係数 35
 - 原点の値 36
 - ストップウォッチ 36
 - 画面の調整 37
 - 言語 37
 - スイッチ信号 38
 - 測定値の出力 39
 - 外部入力の機能 40
 - マスタ部品補正 41

I - 5	連続測定と統計的プロセスコントロール	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
	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	48
	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
I - 6	分類	58
	分類機能	58
	分類パラメータの設定	59
I - 7	エラーメッセージ	60
	概要	60

II 運転開始、技術データ 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	
電源ケーブルの配線 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 極、ソケット) Sub-D 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 72	
インクリメンタルリニアエンコーダ 73	
インクリメンタル角度エンコーダ 74	
アブソリュートエンコーダ 75	
± 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) 76	
表示設定 77	
リニアエンコーダ 77	
角度エンコーダ 77	
補正用アナログセンサ 77	
アプリケーションの設定 78	
軸カップリング用の数式 79	
エラー補正 80	
線形エラー補正 (角度エンコーダには無関係) 81	
非線形エラー補正 82	
シリアルポートの設定 86	
ポートの設定 86	
診断 88	
キーボードテスト 88	
ディスプレイテスト 88	
エンコーダテスト 89	
供給電圧 91	
スイッチ入力のテスト 92	
スイッチ出力のテスト 93	

II - 3	スイッチ入力およびスイッチ出力	94
	X41 Sub-D ポートのスイッチ入力	94
	入力信号	95
	入力の信号レベル	95
	リファレンスマーク信号を無視する	95
	X41 Sub-D ポートのスイッチ出力	96
	出力信号	96
	出力の信号レベル	96
	スイッチリミット	97
	分類限界	98
	エラー時のスイッチ信号	98
	ゼロ交差	98
II - 4	エンコーダのパラメータえんこーだのばらめーた	99
	表の値	99
	HEIDENHAIN のリニアエンコーダ	99
	HEIDENHAIN の角度エンコーダ	100
II - 5	データポート	101
	データ通信	101
	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	102
	データを ND 287 からプリンタへ転送する	102
	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	103
	データ形式	103
	制御文字	103
	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	104
	接続ケーブルの配線	105
	USB タイプ B (UART)、(DIN IEC 61076-3-108) のソケット	106
	データポート V.24/RS-232-C または USB を介した外部操作	107
	キーコマンド	107
	キーコマンドの説明	108
	キーを押した (TXXXX コマンド)	109
	画面内容の出力 (AXXXX コマンド)	109
	機能の実行 (FXXXX コマンド)	113
	特殊機能の実行 (SXXXX コマンド)	113
II - 6	測定値の出力	114
	バリエーション	114
	スイッチ信号後の測定値の出力	114
	信号ランタイム	114
	測定値転送時間	114
	シリアルデータポート X31 または X32 による測定値出力	115
	信号ランタイム	115
	測定値転送時間	116
	例：測定値出力の順序	116

II - 7	パラメータおよび補正值表の入出力	117
	テキストファイル	117
	パラメータリストの出力フォーム	118
	最初の行	118
	2 番目の行	118
	各パラメータの以降の行	118
	最後の行	118
	パラメータリストの例	119
	X1 ポートに角度エンコーダを接続した ND 287	119
	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	122
	補正值表の出力フォーム	126
	最初の行	126
	2 番目の行	126
	3 番目の行	126
	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)	127
	5 番目の行	127
	6 番目の行	127
	7 番目の行	128
	他の補正值用の後続行	128
	最後の行	128
	補正值表の例	129
	X1 ポートにリニアエンコーダを接続した ND 287	129
	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	131
	X1 ポートに角度エンコーダを接続した ND 287	133
II - 8	技術データ	135
	ND 287	135
II - 9	接続寸法せつぞくすんぼう	138
	ND 287	138
II - 10	アクセサリ	139
	アクセサリの部品番号	139
	入力コンポーネントの取付け	140
	19- インチの制御盤への取付け用マウンティングプレート-	141

I

位置表示装置 ND 287 の使
用方法



I - 1 位置表示装置 ND 287

HEIDENHAIN の位置表示装置 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、ロータリーエンコーダ、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、HEIDENHAIN のインクリメンタル方式の光電型エンコーダを正弦波信号 - 11 μ Ass、1 Vss - と接続するか、または HEIDENHAIN のアブソリュートエンコーダを双方向インタフェース EnDat 2.1/2.2 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：
 - インタフェース 11 μ Ass、1 Vss、EnDat 2.1/2.2 のいずれかで HEIDENHAIN エンコーダを接続するための 2 つ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- のインタフェース（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

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
- 距離コード化タイプまたは個別のリファレンスマークのリファレンスマーク評価
- アナログセンサの長さ、角度、その他の測定値の表示
- 残り距離モード、実際値モード
- 2 つの原点
- スケーリング係数
- ストップウォッチ
- ゼロセットまたは設定の機能。外部信号でも可能
- 軸エラー補正用の線形または非線形エラー補正
- スイッチ入力およびスイッチ出力の信号



B：図 I. 2 ND 287

- 連続測定：
 - 測定値の分類および最小、最大、合計、差、または定義可能な軸カップリング値の収集。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 10000 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。
- 統計的プロセスコントロール (SPC)：
 - 算術平均、標準偏差、レンジの計算、値パターン、ヒストグラムを対称および非対称な密度関数で表す。
 - 中間値、標準偏差、レンジの工程能力指数 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、ディスプレイ、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 つの測定値をディスプレイ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、ディスプレイ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軸カップリング値に素早く切り替えることができます。
- 作業全体を通じて内蔵ヘルプシステムがユーザをサポートします。

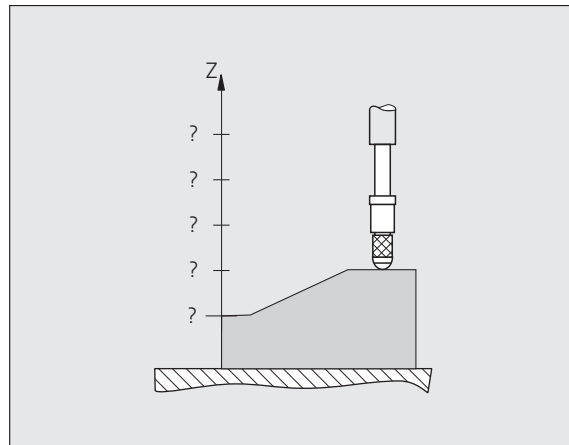


I - 3 位置表示の基礎

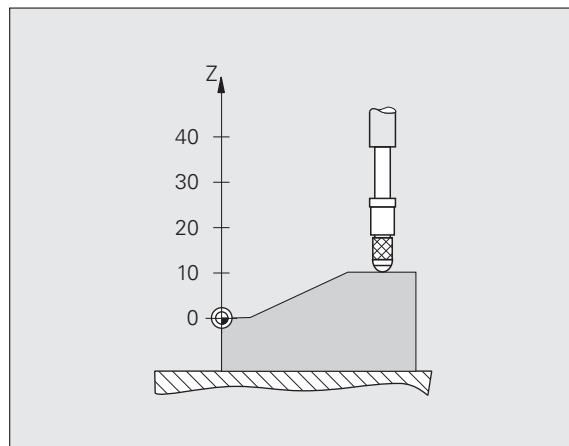
原点

ワークピースの図面では、ワークピースの特定の点（通常はコーナー）を**絶対原点**、それ以外の 1 つまたは複数の点を**相対原点**とします。

原点を設定すると、それらの点は絶対的または相対的な座標システムの基点になります。機械の軸に沿って配置されているワークピースは、測定プローブと相対的な特定の位置に移動されます。また、表示はゼロまたはその他の適切な値に設定されます。



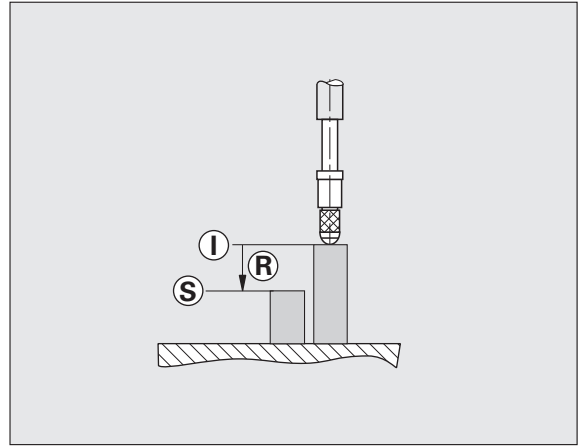
B: 図 I. 4 原点設定なしの測定プローブ：位置と測定値の相関関係が不明



B: 図 I. 5 原点設定のある測定プローブ：位置と測定値の相関関係が明らか

目標位置、現在位置、残り距離

測定プローブが現在位置している位置を**現在位置**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。目標位置と現在位置の間の距離を**残り距離**と呼びます（参照B：図 I。4）。



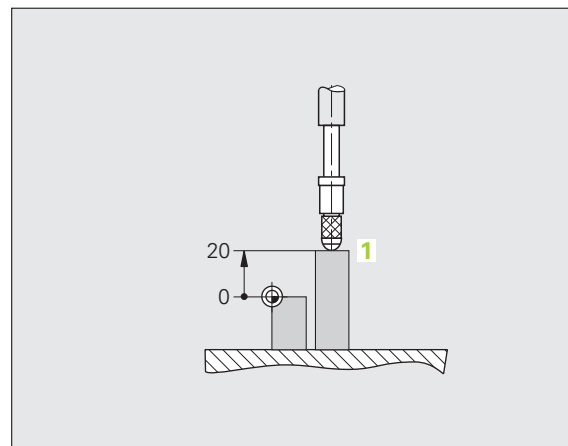
B：図 I。6 目標位置 **S**、現在位置 **I**、残り距離 **R**

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（参照 B：図 I。5）。

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。



B：図 I。7 位置 1、例えば「ワークの絶対位置」

ワークのインクリメンタル位置

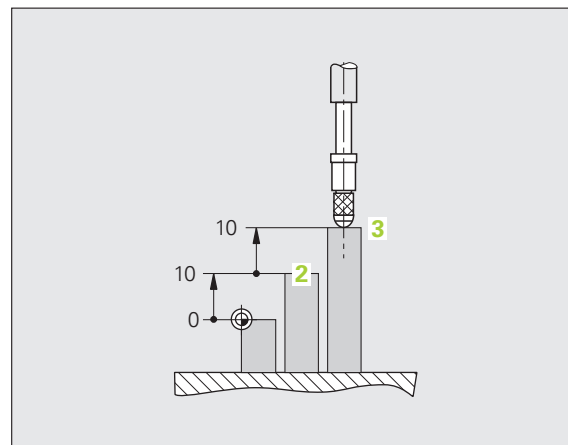
位置は以前の目標位置を基準にすることも可能です。そうするには、相対的なゼロ点を以前の目標位置に置きます。その場合は、位置が互いに並列する寸法で指定されるため、**インクリメンタルな**（インクリメント = 増加）寸法またはインクリメンタルディメンジョンまたは直列寸法となります。インクリメンタルな座標には前に **I** が付きます。

例：位置 3 のインクリメンタル座標は、位置 2 を基準にしていません（参照 B：図 I。6）。

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。

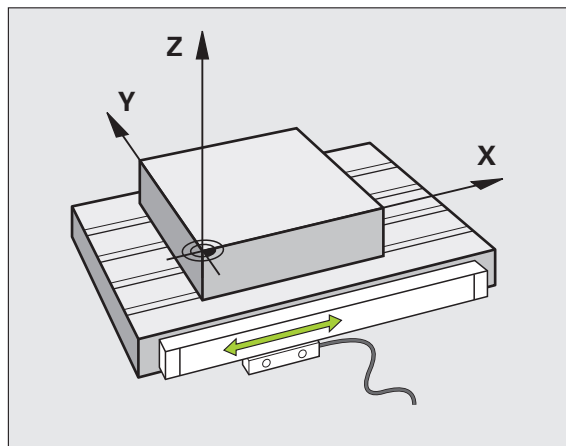


B：図 I。8 位置 3、例えば「ワークのインクリメンタル位置」

インクリメンタル位置エンコーダ

HEIDENHAIN 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測定プローブなどの動作を電気信号に変換します。ND 287 などの位置表示装置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ディスプレイに表示します。

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、位置エンコーダのリファレンスマークと ND 287 の「REF 自動」を使用してこの相関性を復元してください。

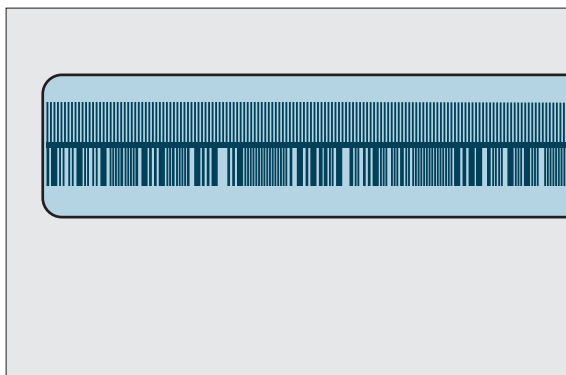


B : 図 I. 9 例えば X 軸などのリニア軸用の位置エンコーダ

アブソリュート位置エンコーダ

HEIDENHAIN 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位置の絶対値を位置表示装置に転送します。これにより、測定プローブなどを移動させることなく、電源投入直後に現在位置と測定プローブ位置の相関関係が復元されます。

エンコーダは目盛分割（参照 B : 図 I. 8）から直接アブソリュート位置情報を算出し、その値を双方向インタフェース EnDat 2.1/2.2 を介して位置表示装置に転送します。



B : 図 I. 10 アブソリュート位置エンコーダの目盛分割

リファレンスマーク

インクリメンタルエンコーダには 1 つまたは複数のリファレンスマーク（参照 B：図 I。9）があり、停電後に ND 287 のリファレンスマーク評価で原点を復元するために使用されます。リファレンスマークには、固定タイプと距離コード化タイプの 2 つの主要なオプションがあります。

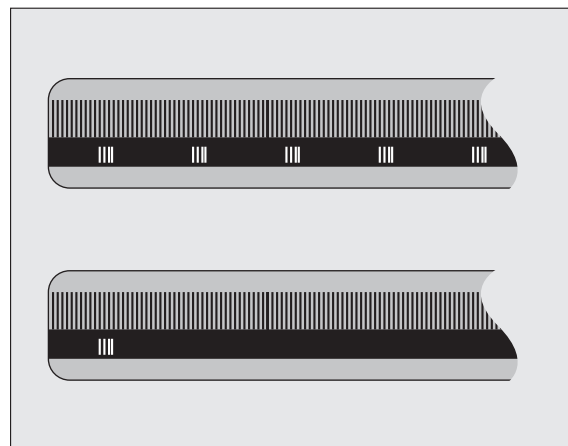
距離コード化タイプのリファレンスマークを持つエンコーダの場合は、コード化された一定の距離でマークが置かれています。それにより、ND 287 は任意のリファレンスマークペアを使用して以前の原点を復元することができます。そのため、ND 287 のスイッチを再度入れたときに、エンコーダに任意の位置からごく短い距離を走らせるだけで原点を復元することができます。

固定タイプのリファレンスマークを持つエンコーダには、固定間隔で 1 つまたは複数のマークがあります。原点を正しく復元するには、リファレンスマーク評価時に、原点が最初に設定されたときに使用したのと同じリファレンスマークを使用する必要があります。



ワークへの危険

原点設定の前にリファレンスマークを通過していないと、スイッチを切った後や停電の後で原点が復元されません。



B：図 I。11 スケール - 上は距離コード化タイプのリファレンスマークが付いたもの、下はリファレンスマークが 1 つ付いたものの

I - 3 ND 287 の基本機能

ND 287 のスイッチオン



ND 287 のスイッチをオンにします。スイッチは装置の背面に付いています。装置のスイッチを入れたときや停電の後は、ND 287 がスタート画面で起動します（参照 B：図 I. 10）。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（参照 B：図 I. 11）。選択した内容を ENTER キーで確定します。

内蔵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 はこれで実際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。ここでリファレンスマーク評価を実行してください（22 ページの「リファレンスマークの評価」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位置表示装置に転送します。



- 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、104 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 つ押すか、エンコーダを走行させてください。
- 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（78 ページの「アプリケーションの設定」を参照）。



B：図 I. 4 スタート画面



B：図 I. 5 言語の選択。



リファレンスマークの評価

「REF 自動」を使用すると、スイッチ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検出されます。

インクリメンタルエンコーダが接続されている場合のリファレンスマークの評価（参照 B：図 I. 12）：

- ▶ 表示 REF が点滅したらリファレンスマークを通過してください。
- ▶ 「REF 自動」が表示値を検出すると、表示 REF が点滅しなくなります。

リファレンスマーク評価を使用しない場合

- ▶ リファレンスマーク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。
- ▶ リファレンスマーク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（72 ページの「エンコーダの定義」を参照）、ND 287 のスイッチを一旦切ってから再度入れ直します。



ワークへの危険

リファレンスマークのないエンコーダの場合や、リファレンスマークを通過していない場合は、画面の REF 表示がグレーになり、ND のスイッチを切ると設定されたすべての原点が失われます。そのため、軸スライド位置と表示値の相関関係は停電（スイッチオフ）後に復元できません。

ND 287 のスイッチオフ



ND 287 のスイッチをオフにします。装置のスイッチ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、統計的プロセスコントロールで 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。





B：図 I. 6 リファレンスマーク検出時の表示



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（参照 B：図 I. 13）。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

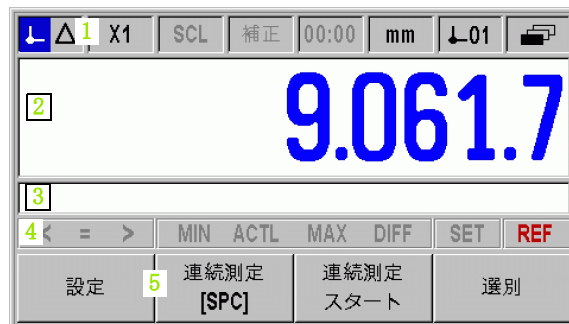
- 現在の操作モード： 実際値、 残り距離
- X1、X2 または X1:X2：軸および軸カップリングの現在の表示モード
- 黒字の SCL：スケール係数が有効です。
- 黒字の KORR：現在表示されている軸または軸カップリングに対してエラー補正および軸エラー補正が有効になっています。
- 動作中のストップウォッチの値：ストップウォッチが止まっているときはこのフィールドがグレーになります。
- mm、inch、Deg、DMS または rad：現在設定されている測定単位
- 現在使用されている原点：ND 287 では 2 つの異なる原点を使用することができます。
- 現在操作中のソフトキーレベルの表示。

2 位置表示

- 長さ表示：
現在の符号付き軸値
- 角度表示：
現在の符号付き角度値（度、分、秒表示時は単位記号付き）

3 情報バー

- 必要な入力や手順に関する注意事項などが表示されるので、表示装置での作業を楽にします。
- エラーや警告が発生すると、情報バーに赤色の文字でそれらが表示されます。メッセージは C キーで解除します。
- ND 287 の連続測定モードおよび SPC モードでは、情報バー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、情報バーの右端に回転数カウンタが表示されます。



B：図 I. 7 標準画面

4 ステータス表示

- < / = / > : 分類モードをオンにしたときや、統計的プロセスコントロール (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、現在値が分類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、その値が分類の上下の限界の中に収まっていることを表します。
- min、act1 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。これらは位置表示装置の現在設定されている表示モードを表します。
- Set : 原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 : 赤い文字の「REF」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リファレンスマーク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。



B: 図 I. 8 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。	ページ 30
連続測定	「連続測定」メニューが開きます。	ページ 42
連続測定の開始	連続測定を開始します。	ページ 48
SPC	「SPC」メニューが開きます。	ページ 48
SPC の開始	SPC 機能を開始します。	ページ 56
分類	「分類」メニューが開きます。	ページ 58

レベル 2 のソフトキー：

ソフトキー	機能	ページ
ヘルプ	内蔵ヘルプシステムを呼び出します。	ページ 28
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。	ページ 114
残り距離オン	実際値モードと残り距離モードの間で切り替えます。	ページ 30
mm inch DEG DMS rad	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。	ページ 34



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)。 	ページ 27, ページ 78
原点	原点同士を切り替えます (ステータスバーの原点表示を参照)。	ページ 31, ページ 36,
設定	<ul style="list-style-type: none"> ■ 以前設定した原点の値に軸値を設定します。 ■ 軸カップリング X1:X2 の場合、X1 は以前設定した原点の値にセットされ、X2 はゼロにセットされます。 	ページ 31
ゼロセット	<ul style="list-style-type: none"> ■ 実際値表示：選択した軸の選択した原点をゼロにセットします。軸カップリングの場合は、両軸の選択した原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。軸カップリングの場合は、両軸の残り距離がゼロにセットされます。 	ページ 31
マスタ部品測定	マスタ部品測定値を表示する：マスタ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、右には入力されたマスタ部品の標準寸法が表示されます。	ページ 41



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) :

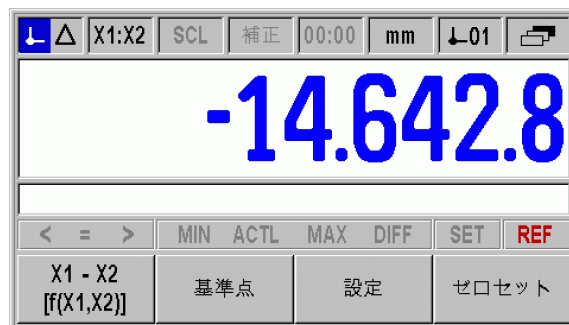
ステータスバー	機能
X1	<ul style="list-style-type: none"> ■ 軸 X1 および入力 X1 の表示モード ■ 入力 X2 にアナログセンサが接続されており、エンコーダタイプに補正 (72 ページの「エンコーダの定義」を参照) が選択されていると、ND 287 は 1 軸カウンタのように動作します (X1 のみ)
X2	軸 X2 および入力 X2 の表示モード
X1:X2	両方の軸の表示モード : X1+X2、X1-X2、f(X1, X2) の表示。



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。78 ページの「アプリケーションの設定」を参照。

データ入力

- 入力フィールドに数字を入力するには数字キーを使用します。
- フィールドに入力した内容を 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解除したり、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。
- 「上へ」キーまたは「下へ」キー 3 でカーソルを動かすと、入力画面のパラメータフィールド間およびメニューのメニューコマンド間を移動できます。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。



B : 図 I. 9 ソフトキーレベル 3 の標準画面



B : 図 I. 10 データ入力



内蔵ヘルプシステム

内蔵されているヘルプシステムがそれぞれの状況にふさわしい情報を提供してくれます（参照 B：図 I。17）。

内蔵ヘルプシステムを呼び出す：

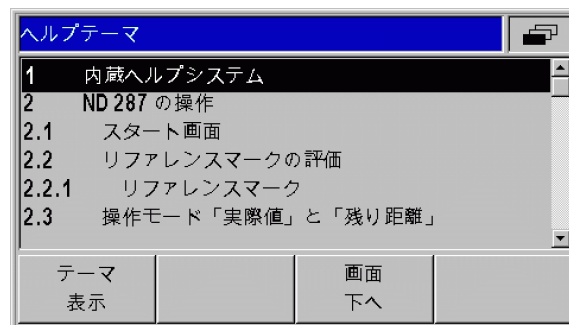
- ▶ ソフトキー「ヘルプ」を選択します。
- ▶ 位置表示装置は処理中のプロセスに関する情報を画面に表示します。
- ▶ テーマが画面の複数ページに渡る場合は、「上へ」キーまたは「下へ」キー、あるいはソフトキー「画面上へ」または「画面下へ」でテーマをスクロールできます。

別のテーマに関する情報を表示させる：

- ▶ ヘルプのテーマの一覧を表示させるには、ソフトキー「テーマリスト」を選択します。
- ▶ ソフトキー「パート1」/[パート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。
- ▶ ディレクトリをスクロールするには、「上へ」キーまたは「下へ」キー、あるいはソフトキー「画面上へ」または「画面下へ」を使用してください。
- ▶ テーマを表示させる場合は、ソフトキー「テーマの表示」か、または ENTER キーを押します。

内蔵ヘルプシステムを終了する：

- ▶ C キーを押します。ヘルプを呼び出す前のところへ戻ります。



B：図 I。11 内蔵ヘルプシステム



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。それぞれの入力画面には、必要なデータを入力するのに不可欠なフィールドが含まれています。

変更を適用する：

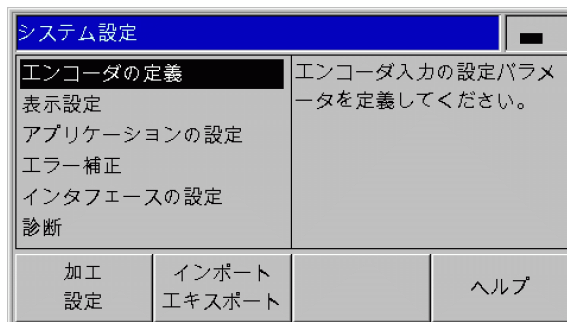
▶ ENTER キーを押します。

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（参照 B：図 I。18）。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。



B：図 I。12 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**解除する**：

▶ C キーを押します。





最後のエラーを解除する前に新しいエラーが発生した場合は、最後に発生したエラーが表示されます。このエラーを解除すると、その前のエラーが再び表示されます。ND は各エラーカテゴリの最後のエラーをメモリ内で解除するために保存します（60 ページの「エラーメッセージ」を参照）。

I - 4 加工設定かこうせってい

操作モードそうさモード

ND 287 には、「**実際値**」と「**残り距離**」の 2 つの操作モードが用意されています。

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

操作モード「**実際値**」では ND 287 は常に原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。その場合の手順は以下の通りです：

- ▶ 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）：位置表示装置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



残り距離の符号：

- 現在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。
- 現在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**（96 ページの「X41 Sub-D ポートのスイッチ出力」を参照）



B：図 I. 5 ステータスバー内の（マークされた）現在位置の表示



原点の設定

原点を設定する際は、既知の位置を該当する表示値に割り当てます。位置表示装置 ND 287 では 2 つの原点を保存できます。

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原点をゼロにセットすることになります。

- **実際値モード**が有効になっている場合は、位置表示装置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、位置表示装置に新しい原点までの残り距離が表示されます。



B: 図 I. 6 ソフトキーレベル 3 の標準画面

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「原点」で設定する原点を選択します。
- ▶ 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**に信号を印加します。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原点に設定するには (36 ページの「原点の値」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**に信号を印加する方法もあります。

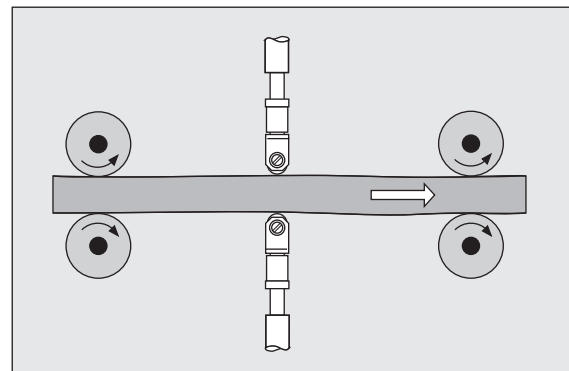


表示モード X1:X2 での 2 軸用の表示値を設定する (X1+X2、X1-X2、f(X1, X2) に該当)

- ▶ 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「原点」で設定する原点を選択します。
- ▶ 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 ピンに信号を印加します。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。軸カップリング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原点に設定するには (36 ページの「原点の値」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 ピンに信号を印加する方法もあります。



B: 図 I. 7 ソフトキーレベル 3 の標準画面



B: 図 I. 8 合計表示または差表示

「加工設定」メニューを呼び出す

ND 287 では運転パラメータの設定用に「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：

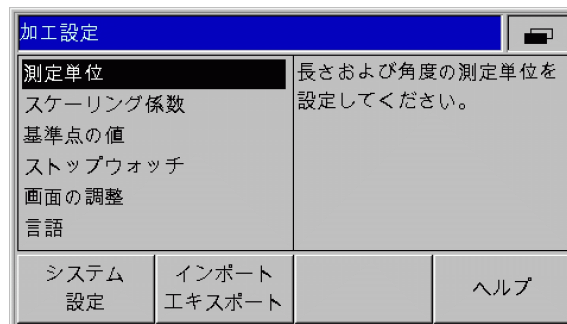
- ▶ ソフトキー「設定」を押すと、「加工設定」メニューが開きます。

「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 (参照 B: 図 I. 23)：

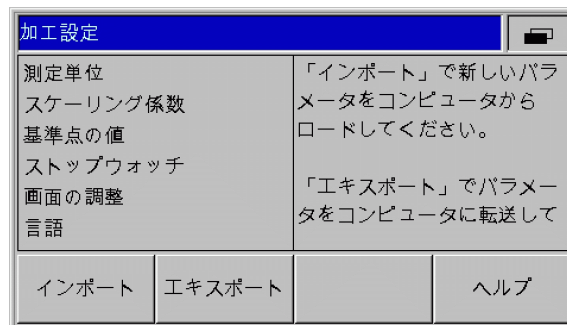
- システム設定
このソフトキーで「システム設定」メニューのパラメータにアクセスします (70 ページの「システム設定」メニューを参照)。
- インポート/エクスポート
運転パラメータに関する情報はシリアルポート経由でインポートしたりエクスポートしたりすることができます。(102 ページの「インポートおよびエクスポート機能を含むシリアルデータ転送」を参照)。このソフトキーを選択した後は 2 つのソフトキーが使用できます。
- ▶ 「インポート」を押すと、運転パラメータをコンピュータから転送できます。
- ▶ 「エクスポート」を押すと、現在の運転パラメータをコンピュータへ転送できます。
- ▶ この操作を終了するには C キーを押します。
- ヘルプ
このソフトキーで内蔵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、「下へ」キーおよび「上へ」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。



B: 図 I. 9 「加工設定」メニュー



B: 図 I. 10 「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 のスイッチを入れると、これらの設定が有効になります。

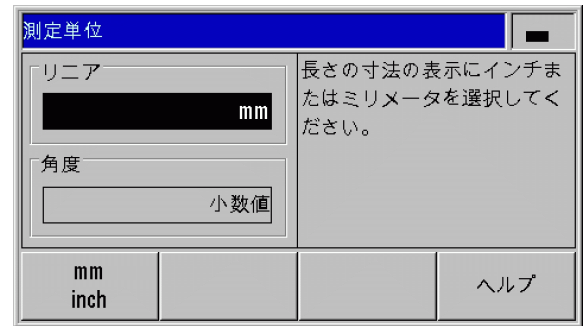
長さの測定単位は「長さ」フィールドで定義します。

- ▶ 「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/inch」で mm と inch を切り替えます。これは「実際値」モードでも「残り距離」モードでも可能です。

「角度」フィールド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。



B : 図 I. 11 測定単位

スケーリング係数

スケーリング係数はワークピースを縮小したり、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、スケーリング係数で掛け算されます。

- スケーリング係数 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ピースが作成されます。
- スケーリング係数 > 1 の場合はワークが拡大されます。
- スケーリング係数 < 1 の場合はワークが縮小されます。

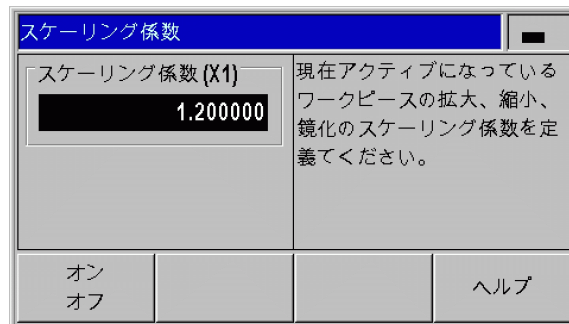
スケーリング係数の設定：

- ▶ 「加工設定」メニューでメニューコマンド「スケーリング係数」を選択し、ENTER キーで入力画面を呼び出します。
- ▶ ソフトキー「オン/オフ」で有効なスケーリング係数を無効にできます。
- ▶ スケーリング係数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 0.100000 から 10.000000 の間の数字を使用できます。スケーリング係数に 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係数のマーク SCL が黒い字で表示されます。

スケーリング係数の設定は ND のスイッチを切っても保持されます。



- メニューコマンド「スケーリング係数」はリニアエンコーダの付いた軸でのみ有効にできます。
- **鏡化**：スケーリング係数を **-1.00** にすると、ワークピースの鏡化された画像を得ることができます。ワークピースの鏡化とサイズの拡大または縮小を同時に行えます。



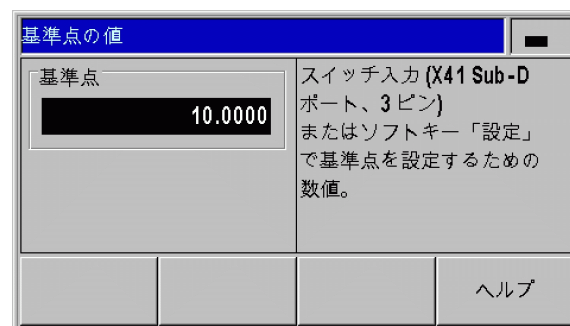
B：図 I. 12 スケーリング係数



原点の値

この入力画面では原点の値を設定できます（参照 B：図 I。27）。

- ▶ 「加工設定」メニューでメニューコマンド「原点の値」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「原点の設定」を参照）を押すか、X41 Sub-D ポートの **3 ピン**（94 ページの「X41 Sub-D ポートのスイッチ入力」を参照）をアクティブに切り替えます。



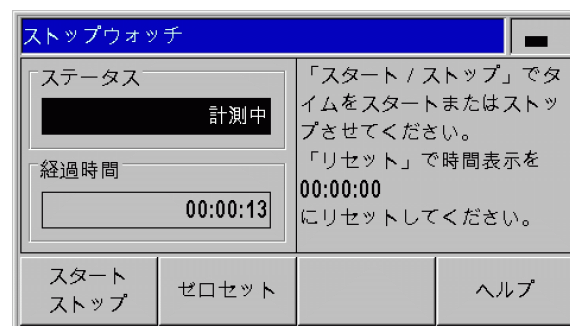
B：図 I。13 原点の値

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。タイムは 0:00:00 からスタートします。

「経過時間」フィールドには経過した時間間隔の合計が表示されます（参照 B：図 I。28）。

- ▶ 「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 はステータスフィールド「進行中」と経過時間を表示します。進行中のタイムを停止するには、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」はタイム表示をリセットします。タイム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。



B：図 I。14 ストップウォッチ



- ストップウォッチのすべての機能（開始、停止、リセット）が直ちに有効になります。
- 経過時間が 1 時間未満である間は、タイムが分と秒で **ステータス表示** に表示されます。タイムが 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 の液晶ディスプレイの輝度は調整可能です（参照 B：図 I。29）。

- ▶ 「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「下げる」または「上げる」を押して必要な輝度に調整します。
- ▶ 「スクリーンセーバ」フィールドでは、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「オフ」でスクリーンセーバをオフにすることができますが、ND のスイッチを切るとオフ状態は有効でなくなります。



液晶ディスプレイの輝度は、標準画面で「上へ」キーおよび「下へ」キーを押して直接設定することもできます。



B：図 I。15 画面の調整

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」フィールド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。



B：図 I。16 言語



スイッチ信号



内部コンポーネントへの危険！

- 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。



内部コンポーネントへの危険！

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「下へ」キーでメニューコマンド「スイッチ信号」を選択し、ENTER キーで入力画面を呼び出します。
- ▶ ソフトキー「オン/オフ」でスイッチ点を有効もしくは無効にできます。
- ▶ A1 と A2 の希望するスイッチリミットを数字キーで入力します。

パラメータで設定したスイッチリミットに達すると、該当する出力が切り替わります。このとき、出力 A1 は X41 Sub-D 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。

スイッチ点「ゼロ」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、位置表示装置が X41 Sub-D 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、発生したエラーを情報バーに表示します。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解除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 (96 ページの「X41 Sub-D ポートのスイッチ出力」を参照)



B: 図 I. 17 スイッチ信号



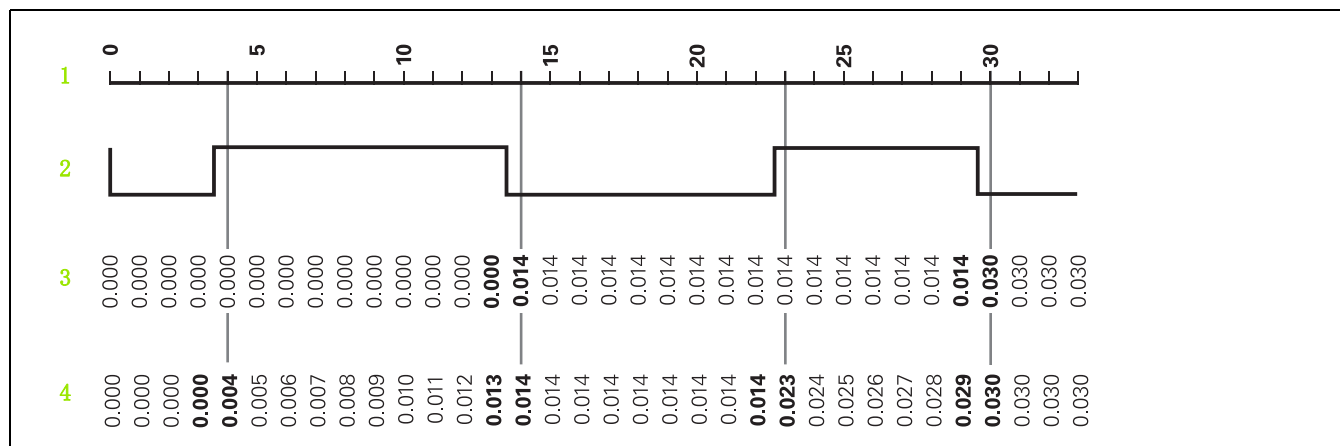
測定値の出力

「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 Sub-D ポートのスイッチ信号**、「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（114 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ディスプレイに表示させるのかは、以下のように設定できます。

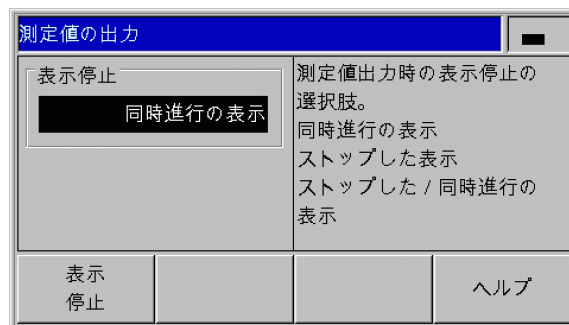
- ▶ 「加工設定」メニューでメニューコマンド「測定値の出力」を選択し、ENTER キーで入力画面を呼び出します。
- ▶ ソフトキー「表示停止」を押します。3 つのオプションが用意されています。
 - 同時進行の表示：測定値の出力は画面の表示に影響しません。表示値は現在の測定値と同じです。
 - ストップした／同時進行の表示：画面の表示は測定値の出力時にストップします。スイッチ入力が有効である間は画面の表示が停止します。
 - 停止した表示：表示は停止され、新しい測定値が出力される度に更新されます。

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 ページ 114 をご覧ください。



B : 図 I. 18 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。



内部コンポーネントへの危険！

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。

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(94 ページの「X41 Sub-D ポートのスイッチ入力」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か、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。79 ページの「軸カップリング用の数式」を参照。

スイッチ入力とスイッチ出力の一覧については ページ 94 をご覧ください。



B : 図 I. 19 外部入力機能



マスタ部品補正

メニューコマンド「マスタ部品補正」でマスタ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。72 ページの「エンコーダの定義」を参照：
 - キャリブレーション測定値ペア
 - 適正な膨張係数
 - 基準温度
- 補正 K の値は次のように計算されます。

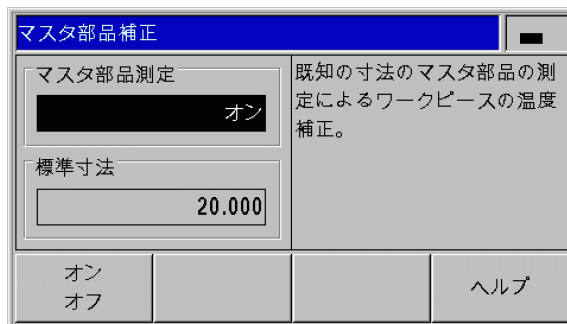
$$K = SM * A * (T - T_b)$$
- SM: マスタ部品の標準寸法
- A: 膨張係数
- T: 実際に測定された温度
- T_b: 基準温度

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「マスタ部品補正」を選択し、ENTER キーで入力画面を呼び出します。
- ▶ 「標準寸法」フィールドで、マスタ部品の既知の標準寸法を入力します。
- ▶ ソフトキー「オン/オフ」を押して、「マスタ部品測定」フィールドで、マスタ部品の温度補正をオンにします。

マスタ部品を測定する：

- ▶ ソフトキーレベル 3 の標準画面で、ソフトキー「マスタ部品測定」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、右には入力されたマスタ部品の標準寸法が表示されます。
- ▶ マスタ部品を入れて、以下の試料のゼロからの差異を表示するか、標準寸法からの差異を表示するかに応じて、ソフトキー「ゼロ」または「標準寸法」を押します。



B：図 I。20 マスタ部品補正

I - 5 連続測定と統計的プロセスコントロール

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、**統計的プロセスコントロール (SPC)** を実行したりすることもできます。

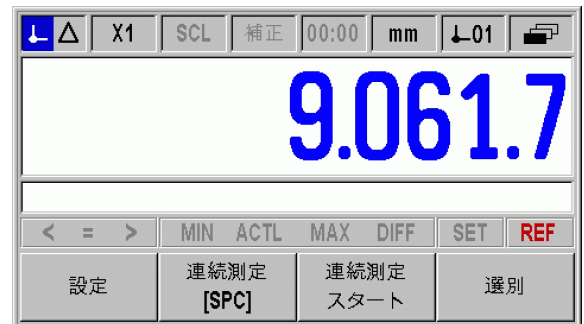
連続測定は**接続されている軸毎に 10000 個までの測定値**を含むことができます。さらに測定値の記録を**手動、外部、時間制御**によって作動させることも可能です。連続測定の記録後は、それをすぐに ND 287 で評価して、ディスプレイに**表またはグラフ形式**で表示させることができます。測定値はエクスポートすることもできます。

ND 287 は**統計的プロセスコントロール (SPC)** 用に、**測定値を 1000 個まで**保存できる停電保護仕様の **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**の他にも**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 - 統計的プロセスコントロール」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。



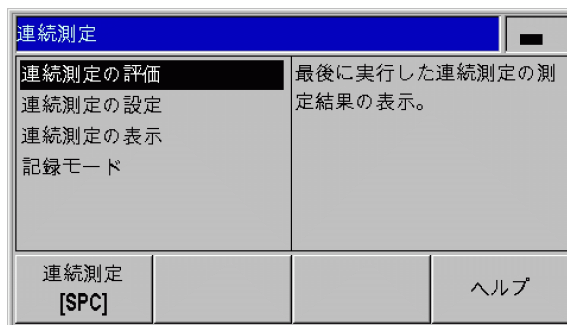
B : 図 I. 6 連続測定 [SPC] モード

「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」、「連続測定を表示」および「記録モード」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。



B: 図 I. 7 「連続測定」メニュー

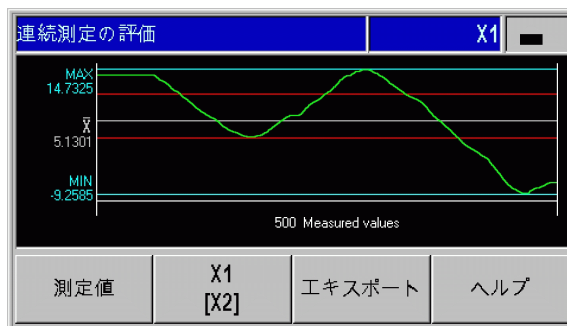
連続測定の評価

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、統計ではレンジまたは **Range** とも呼ばれます)、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。分類モードが同時に有効になっていると、分類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。分類モードを有効にすると、表で分類限界外にある測定値がすべて赤く表示されます。
- ▶ 「下へ」キーおよび「上へ」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。



B: 図 I. 8 連続測定の統計データ



B: 図 I. 9 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。

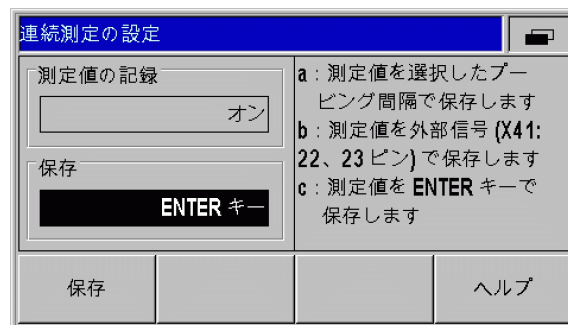
- ▶ 「連続測定」メニューを呼び出します。
- ▶ メニューコマンド「連続測定の設定」を選択します。
- ▶ パラメータ「測定値の記録」は、連続測定の測定値の記録を有効または無効にするのに使用します。
- ▶ パラメータ「保存」は、ND 287 が連続測定の測定値を保存するときのトリガーを指定します。ソフトキー「保存」では次のオプションを選択できます。
 - プロービング間隔
 - X41 ポートの外部信号 (22 ピンまたは 23 ピン)
 - ENTER キー
- ▶ 他のパラメータを表示するには、「下へ」キーまたは「ナビゲーション」キーを押します。



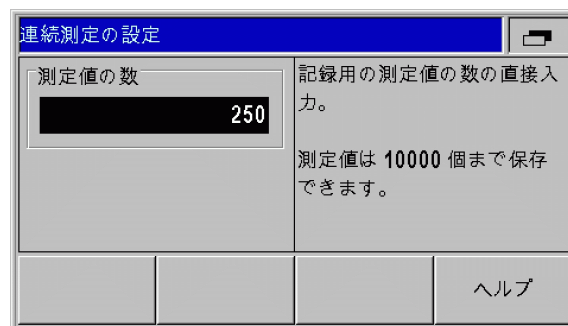
ND 287 が保存できる測定値の数は 1 本の軸ごとに 10000 個までです。記録された連続測定の測定値は、次に ND 287 のスイッチを切るときまでメモリに保存されたままになります。

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、「測定値の数」フィールドで直接入力します。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。



B: 図 I. 10 連続測定の設定



B: 図 I. 11 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「時間ウィンドウ」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 → 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「下げる」および「上げる」で次の値を選択できます：20 ms から 80 ms まで 20ms 間隔で、100 ms から 900 ms まで 100ms 間隔で、1 s から 9 s まで 1s 間隔で、10 s から 50 s まで 10s-間隔で、1 min から 9 min まで 1min 間隔で、10 min から 30 min まで 10min 間隔で。
- ▶ 「測定値の数」フィールドでは 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。



測定値を分類したり、連続測定中に分類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「分類」を参照）。

連続測定の設定	
時間ウィンドウ [時.分.秒] 0.00.30	測定値を記録する時間間隔の選択 (最低 20ms、最高 60s)。
プロービング間隔 60 ms	測定値は 10000 個まで記録できます。
測定値の数 500	
下げる	上げる
	ヘルプ

B : 図 I. 12 連続測定の設定

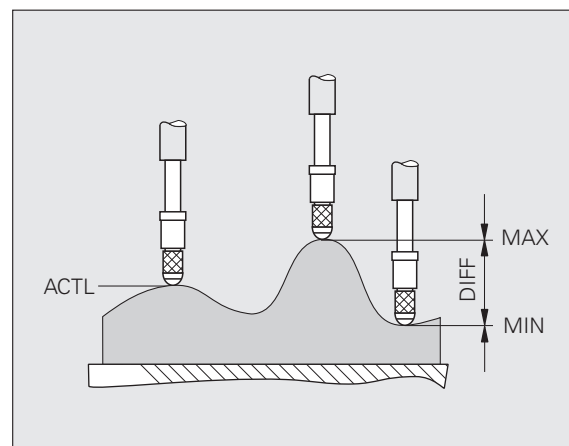
連続測定の表示値の設定

「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 のディスプレイに表示させるモードを設定できます。

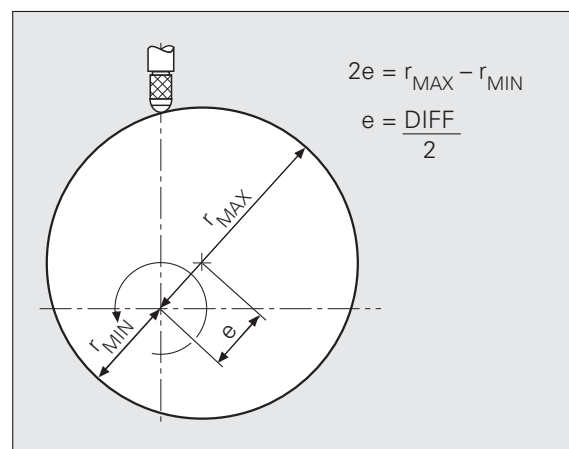
- ACTL 表示：現在の測定値を表示します。
- MIN 表示：連続測定の最小値を表示します。
- MAX 表示：連続測定の最大値を表示します。
- DIFF 表示：MAX と MIN の差、つまりレンジを表示します。



B：図 I. 13 連続測定の表示



B：図 I. 14 平らでない面の MIN、MAX および DIFF



B：図 I. 15 偏心度を求めるための連続測定

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、つまりレンジを記録します。



B：図 I. 16 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 は合計で 10000 個までの値を保存できます。ディスプレイの情報バー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。



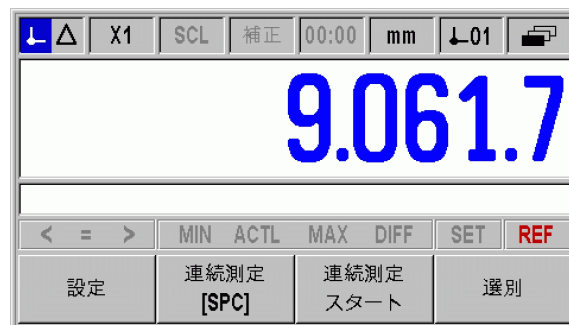
- ND 287 は連続測定の開始時に内部 MIN/MAX/DIFF メモリをリセットし、最後に記録した連続測定の測定値を消去します。
- 新しい連続測定は、現在進行中の連続測定を終了させてからでないと開始できません。

「SPC」メニューの呼出し

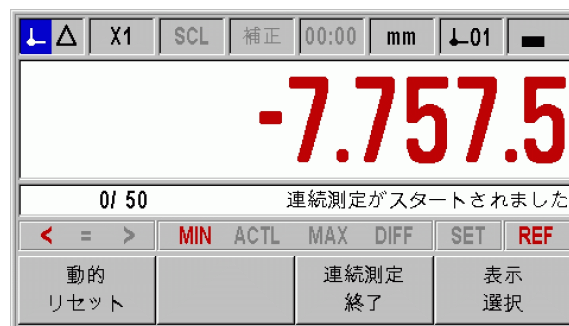
統計的プロセスコントロール (SPC) に関する重要な設定や進行中および終了した SPC の評価方法はすべて、「SPC」メニューにあります。

- ▶ 「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。

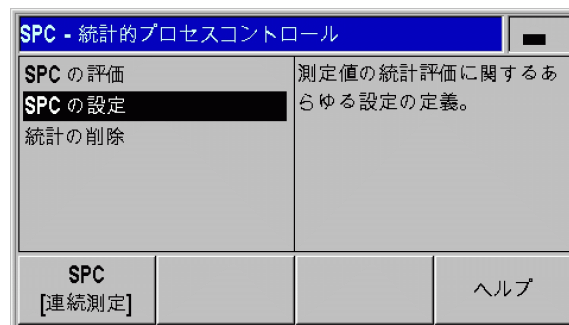
次の項ではメニューコマンドについて詳しく説明します。



B : 図 I. 17 ソフトキーレベル 1 の標準画面



B : 図 I. 18 連続測定が開始された



B : 図 I. 19 「SPC」メニュー



SPC の評価

ND 287 では統計的プロセスコントロール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 のスイッチ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。測定値は行毎およびページ毎に 24 個ずつ表示されます。
- ▶ 「下へ」キーおよび「上へ」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 、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。

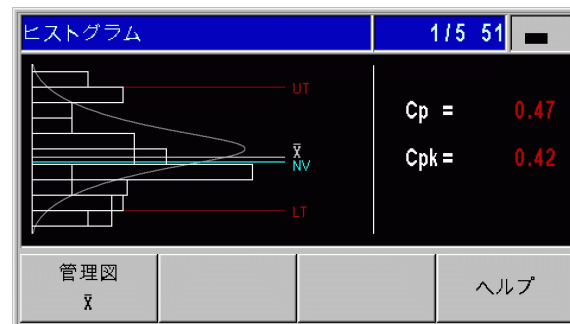
SPC の評価		X1	■
測定値の数 :		51	
最大測定値 [MAX] :		9.3775	
最小測定値 [MIN] :		1.1600	
差 [MAX-MIN] :		8.2175	
中間値 :		4.1982	
標準偏差 :		±1.7601	
値 パターン	測定値	エクスポート	ヘルプ

B : 図 I. 20 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} が記入された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} が記入されています。統計的プロセスコントロール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 cp および cpk 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 $UCL \bar{x}$ 、全測定値の中間値 $\bar{\bar{x}}$ が記入されています。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。ここでは例えば、トレンドやランが見られるかどうかなどといったことが重要になります。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。



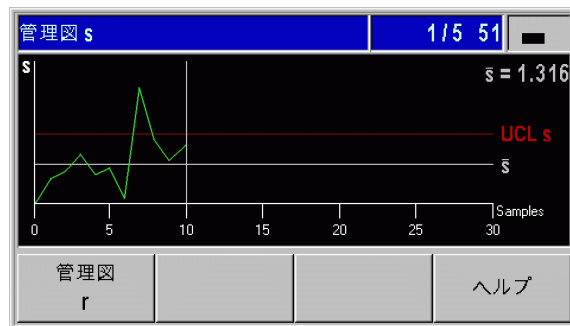
B: 図 I. 21 値パターン



B: 図 I. 22 ヒストグラム

B: 図 I. 23 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)。ここに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} が記入されています。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。レンジ 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、レンジの上側の管理限界 $UCL\ r$ 、レンジの中間値 \bar{r} が記入されています。ND は計算された \bar{r} 値も表示します。
- ▶ 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す。

B: 図 I. 24 管理図 s B: 図 I. 25 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
 - 管理限界かんりげんかい
 - 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。

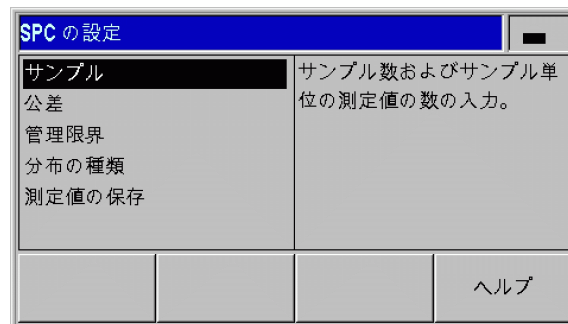
サンプル



- サンプル用のパラメータは、統計的プロセスコントロール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。



B: 図 I. 26 サブメニュー「SPC の設定」



B: 図 I. 27 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」では統計的プロセスコントロール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。
- ▶ 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分類限界の上下の値に一致し、これらの値を超えると ND が X41 Sub-D 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「分類」を参照)。
- ▶ 表示値の色を分類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「分類」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」の値より大きくなければならないことにご注意ください。

公差			
下限	2.0000	統計的プロセスコントロール用の許容限界の上限値 (UT) の直接入力。	
公称寸法	4.0000		
上限	7.0000		
		赤、緑 [表示 青]	ヘルプ

B : 図 I. 28 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。
- 統計的プロセスコントロール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。
- ▶ 「UCL \bar{x} 」と「LCL \bar{x} 」フィールドに**管理限界の上限と下限の値** (\bar{x} 図の) を数字キーで入力します。
- ▶ 数字キーを使用し、「UCL s」フィールドに **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」フィールドに **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。

B: 図 I. 29 管理限界 UCL \bar{x} と LCL \bar{x}

B: 図 I. 30 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

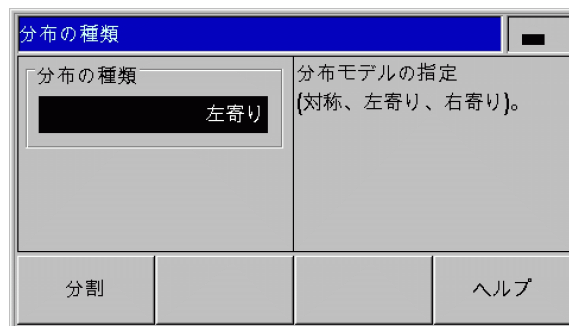
測定値の保存

入力画面「測定値の保存」では、ND 287 が統計的プロセスコントロールの測定値を保存するときのトリガーを指定します。

- ▶ 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



- ND は統計的プロセスコントロール中に記録されたデータを停電しても失われないように保存します。再度スイッチを入れて 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)。



B : 図 I. 31 分布の種類

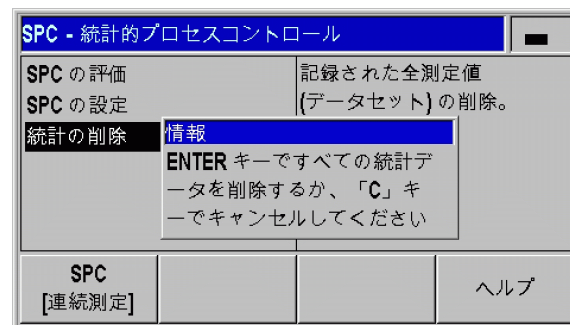


B : 図 I. 32 測定値の保存

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、統計的プロセスコントロール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。



B: 図 I. 33 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

- 統計的プロセスコントロール中に測定値が**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 Sub-D 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)。



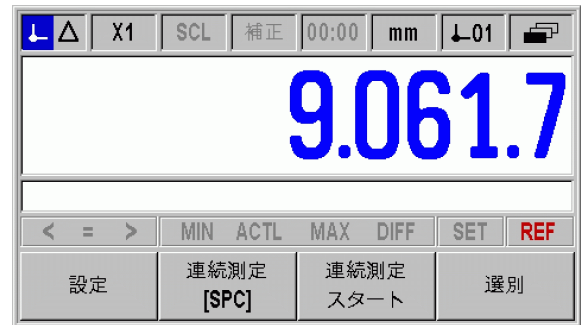
グラフおよび管理図の測定値やデータは、常に**現在設定されている表示モード**に基づきます（27 ページの「軸の表示モード」を参照）。

- 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カップリング値（X1+X2、X1-X2、f(X1, X2) のいずれか）のものです。

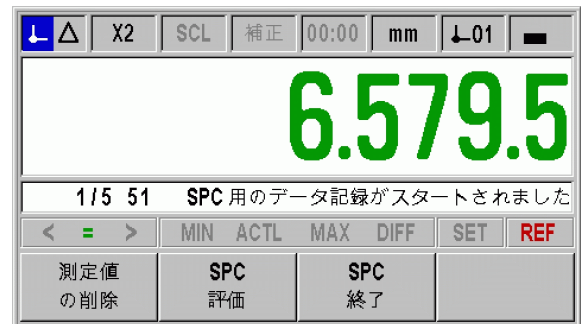
▶ ?????????????? 1 ????????

- ▶ 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）。ディスプレイの情報バー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 51/125 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 は現在の記録されている測定の回数、そして z は入力した測定値の合計数です。
- ▶ 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プロセスコントロールを停止し、後から再び開始することができます。

統計的プロセスコントロール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。



B : 図 I. 34 ソフトキーレベル 1 の標準画面



B : 図 I. 35 SPC 用のデータ収集が開始された



I - 6 分類

分類機能

分類では、表示されている値が ND 287 によって上下の分類限界と比較され、分類結果が表示値と結果としてステータス表示に同じカラーで表示されます。

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

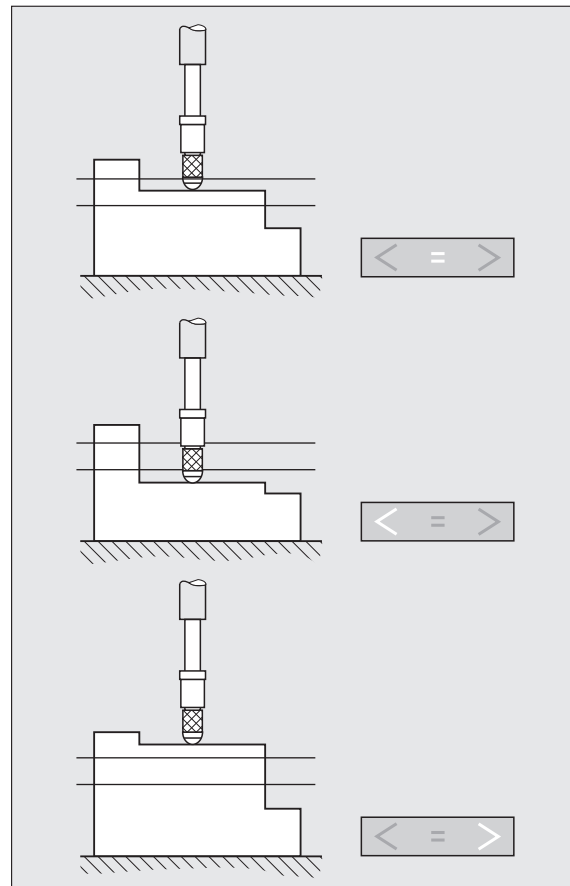
また、分類の結果は ND 287 によって X41 ポートの 2 つのスイッチ出力（17 ピンおよび 18 ピン）を介して出力されます（96 ページの「X41 Sub-D ポートのスイッチ出力」を参照）。

- 表示されている値が分類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分類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。

分類モードには次の 3 つのクラスがあります。

- 公差内
- 公差以上
- 公差以下

つまり、分類限界は SPC の許容限界に一致することになります。



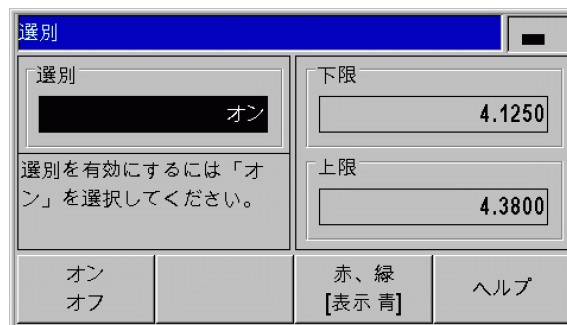
B: 図 I. 7 ステータス表示「分類」

分類パラメータの設定

- ▶ 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「分類」を押して入力画面「分類」を呼び出します。
- ▶ パラメータ「分類」のソフトキー「オン/オフ」を押して分類モードを起動します。
- ▶ 分類モードの表示値の色を指定するには、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。
- ▶ パラメータ「下限」で数字キーを使用して希望の分類下限を入力します。
- ▶ パラメータ「上限」で分類上限を指定します。
- ▶ 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。



すべての分類信号が点灯している場合は、分類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。



B: 図 I. 8 分類

I - 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 は各カテゴリの最後のエラーをそれぞれ保存します。このメッセージは C キーまたは X41 Sub-D ポートの 2 ピンの外部信号で解除することができます。



最後のエラーがまだ解除されていないうちに新しいエラーが発生した場合は、最後に発生したエラーが表示されます。このエラーを解除すると、再び以前のエラーが表示されます。ND は各エラーカテゴリの最後のエラーをメモリ内で解除するために保存します。

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：リファレンスマークの間隔！	「システム設定」メニューのメニューコマンド「エンコーダの定義」で設定したリファレンスマークの間隔が、リファレンスマークの実際の間隔と一致していません。 ¹
DSR 信号がありません！	接続されている装置が DSR 信号を送信していません。
EnDat の接続トラブル！	ND がエンコーダ (EnDat 2.1/2.2 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、カウンタのスイッチを切ってからもう一度入れて、装置を再起動させてください。 ¹
X1/X2 のエラー：入力周波数が高過ぎます！	エンコーダ入力 X1 または X2 の入力周波数が高すぎます。移動速度が高すぎる場合など。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：ディスプレイオーバーフロー！	表示する測定値が大き過ぎるか小さ過ぎます。新しい原点を設定するか、その原点に戻ります。
X1/X2 の位置エラー！	軸 X1/X2 のエンコーダ (EnDat 2.1/2.2 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 のスイッチを切ってからもう一度入れて、装置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過ぎます！	入力 X1 または X2 のエンコーダ信号が小さ過ぎます。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
X1/X2 のエラー：エンコーダ信号が大き過ぎます！	入力 X1 または X2 のエンコーダ信号が大き過ぎます。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過ぎます！	測定値出力の 2 つのコマンドが続けて出るのが速過ぎます。



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

管理限界オーバー！

評価中にサンプルがプログラミングされている管理限界の上限または下限をオーバーしました。該当する管理図を確認し、必要に応じてプロセス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 はセットされていませんが、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 このエラーは接続されている装置にとって重大なものです。X41 ポートの 19 ピンでエラー信号がアクティブです。



すべての**分類信号**が点灯している場合は、分類の上限が下限よりも小さくなっています。入力画面「分類」でこれらのパラメータを変更してください。





II

運転開始、
技術データ



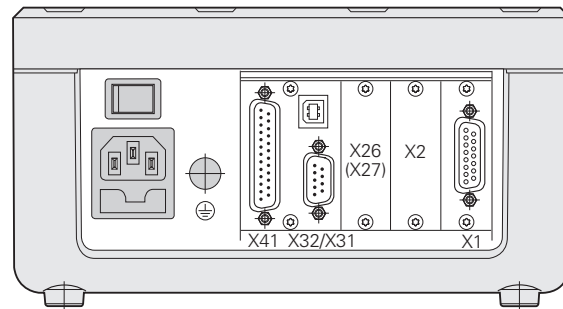
II - 1 据付と電気接続

納入範囲

- 位置表示装置 ND 287 には次の接続口があります。
 - HEIDENHAIN のエンコーダを軸 X1 用のインタフェース 11 μ Ass、1 Vss、EnDat 2.1/2.2 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 Sub-D ポートのスイッチ入力とスイッチ出力
- 2.5 m の電源ケーブル（欧州型プラグ付き）
- 装置のクイックスタートガイド

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 Ass、1 Vss、EnDat 2.1/2.2 のいずれかで HEIDENHAIN 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 の電圧インタフェースを持つアナログセンサ（軸エラー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 インチの制御盤への取付け用マウンティングプレート
- HEIDENHAIN のエンコーダ用の様々なアダプタケーブル（Sub-D プラグ付き）
- Sub-D プラグ付き測定プローブ
- 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



B：図 II. 2 接続口

据付

周囲条件

特徴	数値
保護等級 (EN 60529)	ハウジング背面 IP 40 ハウジング前面 IP 54
作動温度	0° ~ 50° C (32° ~ 122° F)
保管温度	-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 は通風の良い場所に、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

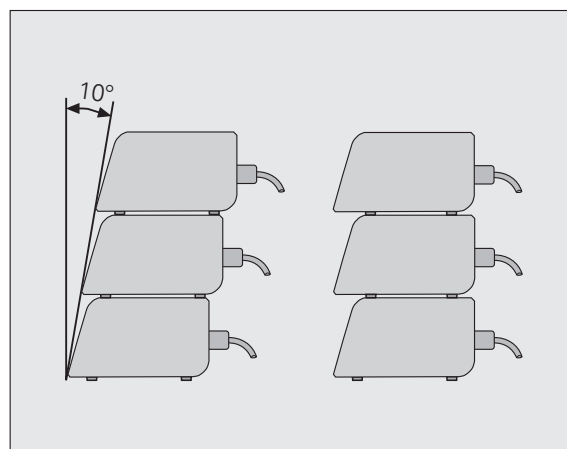
ND 287 はハウジングの下側で M4 ボルトを使用して固定することができます。穴の間隔に関しては、ページ 138 の接続寸法をご覧ください。

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（141 ページの「19-インチの制御盤への取付け用マウンティングプレート-」を参照）。ND は 19 インチの制御盤の中に 2 台隣同士に据え付けることが可能な寸法になっています（138 ページの「接続寸法せつぞくすんぼう」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（参照 B：図 II. 2）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。



B：図 II. 3 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。

- 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
 - 伝導性イミュニティ EN 61000-4-6
- 放射イミュニティ DIN EN 61000-6-4。詳細：
 - ISM 機器用 EN 55011
 - 情報技術装置用 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）。

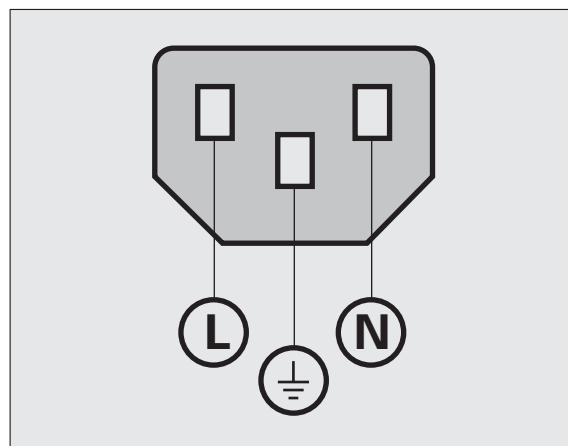
保護接地導体は絶対に切断されてはいけません。



内部コンポーネントへの危険！

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。



B：図 II。4 電源ケーブルの配線

種類	数値
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

電源ケーブルの配線

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。参照 B：図 II。3：

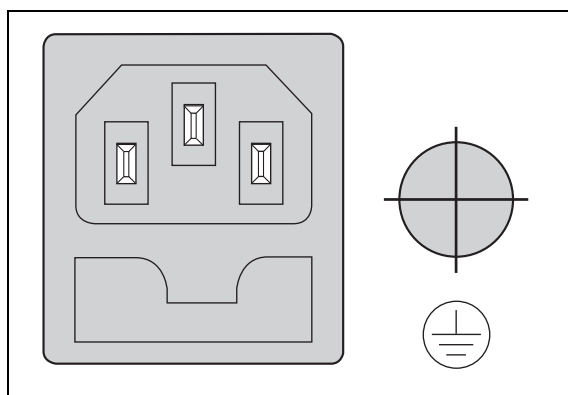
接点の電源接続口： L と N

接点の保護接地：

電源ケーブルの最小断面積： 0,75 mm²

積：

ケーブル最大長さ： 3 m



B：図 II。5 ハウジング背面の電源とアースの接続口

接地



内部コンポーネントへの危険！

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。参照 B：図 II。4。

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 Ass または 1 Vss インタフェース)
- 双方向インタフェース EnDat 2.1/2.2-を持つアブソリュートエンコーダ (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

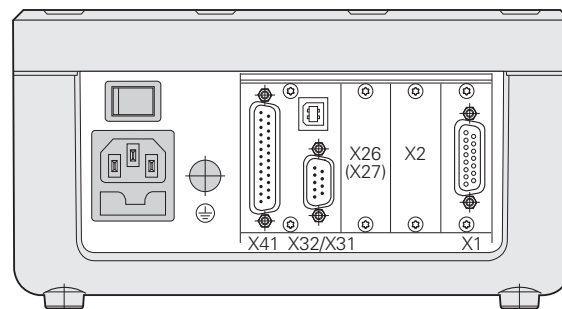
ハウジング背面に付いているエンコーダ入力モジュール用のスロットには、X1 および X2 と記されています。



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。



B: 図 II. 6 接続口

次の入力信号用の X1/X2 (15 極、ソケット) Sub-D ポート

入力信号	ケーブル最大長さ	最大入力周波数
11 μ Ass	30 m	100 kHz
1 Vss	60 m	500 kHz
EnDat 2.1/2.2	100 m	-



X1/X2 のピン割当て

15 極の Sub-D ポート	入力信号 11 μ Ass	入力信号 1 Vss	EnDat 2.1/2.2
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			サイクル
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 (イン バース)
14	I0 +	R+	
15			サイクル (イン バース)
ハウジング	外部シールド	外部シールド	外部シールド

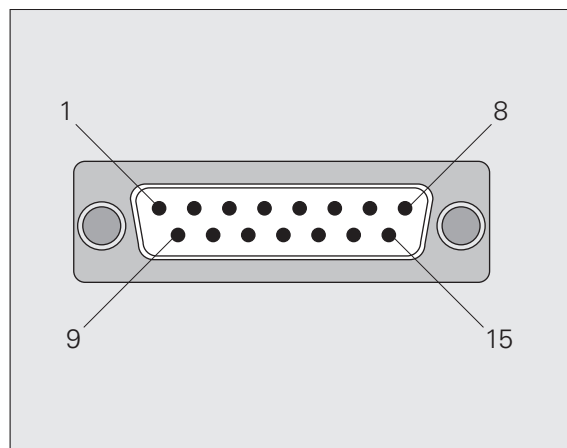


「システム設定」メニューではエンコーダのパラメータを設定します (72 ページの「エンコーダの定義」を参照)。

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

この接続口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。



B: 図 II. 7 ハウジング背面にあるエンコーダ入力用の 15 極のエンコーダプラグ X1 および X2



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の設定用に「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「加工設定かこうせつてい」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。

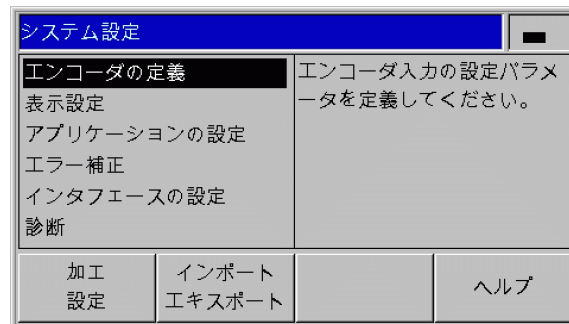
「システム設定」メニューの呼出し：

- ▶ 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。



B：図 II. 3 「システム設定」メニュー



「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（参照 B：図 II. 7）：

- 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「加工設定かこうせってい」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（102 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
このソフトキーで内蔵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、「下へ」キーおよび「上へ」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。

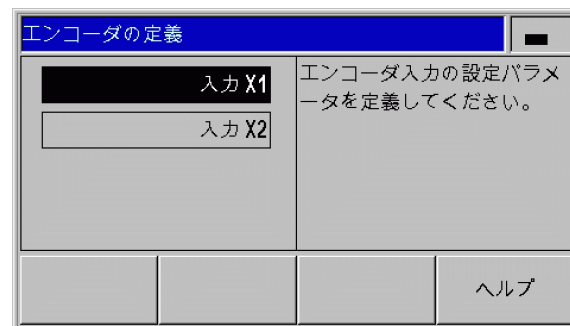
メニューコマンドに関する詳しい説明は次ページ以降をご覧ください。



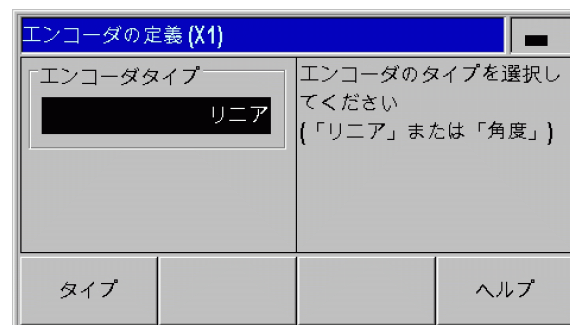
エンコーダの定義

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」フィールドに配置されます。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、温度変化による軸エラー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」フィールドに登録します：信号なし、1 Vss、11 μ Ass、ENDAT 2.1、EnDat 2.2 またはアナログのいずれか。



B: 図 II. 4 入力画面「エンコーダの定義」



B: 図 II. 5 エンコーダタイプ



インクリメンタルリニアエンコーダ

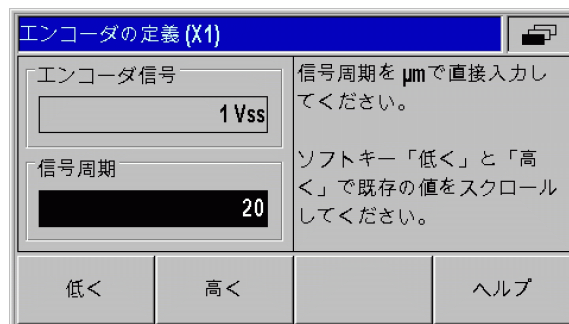
- ▶ 数字キーを使って「信号周期」フィールドに希望する信号周期を μm 単位で入力するか、ソフトキー「低く」および「高く」を使って、事前定義されているレベルをスクロールします (99 ページの「エンコーダのパラメータえんこーだのばらめーた」を参照)。
- ▶ 「リファレンスマーク」フィールドではソフトキー「REF マーク」で、エンコーダにはリファレンスマークがないか、1 つだけあるか、または距離コード化タイプのリファレンスマークがあるのか (なし、1 つ、コード化 / ...) を選択します。距離コード化タイプのリファレンスマークの場合は、リファレンスマークの間隔を信号周期 500、1000、2000、5000 の中から選択します。
- ▶ 「外部 REF」フィールドではソフトキー「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。
- ▶ 「カウント方向」フィールドではソフトキー「正 / 負」でカウント方向を選択します。移動方向がエンコーダのカウント方向と同じ場合は、カウント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。
- ▶ 「エラーモニタ」フィールドでは、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。「エラーモニタ」には次の中から設定を選択できます：オフ、周波数、汚れまたは周波数と汚れのいずれか。エラーメッセージが表示されたら C キーで承認します。



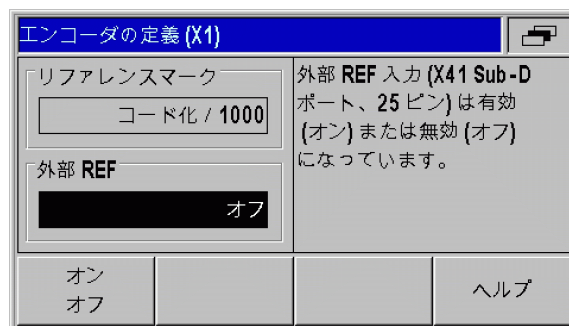
パラメータ「エラーモニタ」をオフにすると、ND 287 はエンコーダのエラーを無視します。

カウントエラーは汚れや周波数オーバーによって発生します。

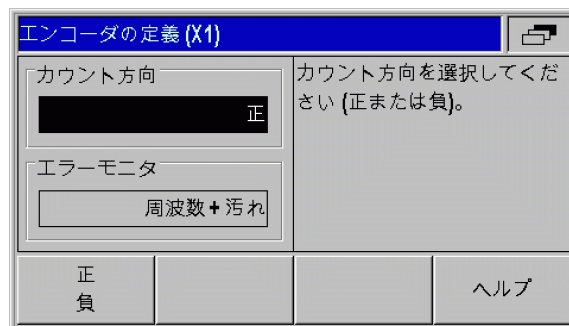
- 汚れの場合は、定義されている限界値より測定信号が小さくなります。
- 周波数エラーの場合は、定義されている限界値より信号周波数が大きくなります。



B: 図 II. 6 インクリメンタルリニアエンコーダ用の入力画面



B: 図 II. 7 インクリメンタルリニアエンコーダ用の入力画面



B: 図 II. 8 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」フィールドに 1 回転 (360°) 毎の信号周期を直接入力します (99 ページの「エンコーダのパラメータえんこーだのばらめーた」を参照)。「下へ」キーを押して次のパラメータに移動します。
- ▶ 「リファレンスマーク」フィールドには、数字キーを使用して 1 回転 (360°) 毎のリファレンスマークの数を、「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 REF」フィールドではソフトキー「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。
- ▶ 「カウント方向」フィールドではソフトキー「正/負」でカウント方向を選択します。移動方向がエンコーダのカウント方向と同じ場合は、カウント方向「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。
- ▶ 「エラーモニタ」フィールドでは、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。「エラーモニタ」には次の中から設定を選択できます：オフ、周波数、汚れまたは周波数と汚れのいずれか。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「エラーモニタ」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。

カウント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。

B: 図 II. 9 インクリメンタル角度エンコーダ用の入力画面

B: 図 II. 10 インクリメンタル角度エンコーダ用の入力画面

B: 図 II. 11 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

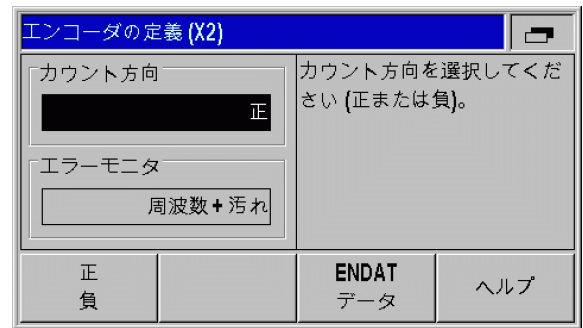


EnDat 2.1/2.2 インタフェースを持つアブソリュートエンコーダの場合は、**カウント方向**および**エラーモニタ**のみをパラメータで指定できます。

入力画面「エンコーダの定義」の他のすべてのフィールドには、ND 287 がエンコーダから読み取った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。



B : 図 II. 12 アブソリュートエンコーダ用の入力画面



±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）

- ▶ 「カウント方向」フィールドではソフトキー「正 / 負」でカウント方向を選択します。移動方向がエンコーダのカウント方向と同じ場合は、カウント方向「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 つのフィールドに任意の 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」フィールドに入力し、次に「電圧 2」および「測定値 2」フィールドに入力します。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エラー補正を設定するためのパラメータを 2 つ入力できます。
- ▶ 「膨張係数」フィールドには膨張係数 A の値を単位 $\mu\text{m}/\text{mK}$ で入力します。
- ▶ 「基準温度」フィールドには、計測された温度から引く温度 T_B を入力します。
- ▶ 軸エラー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 : 軸エラー補正後の入力 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せん。

B : 図 II. 13 アナログセンサ用の入力画面

B : 図 II. 14 アナログセンサ用の入力画面

B : 図 II. 15 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、4096 で分割された信号周期から算出された四捨五入の値に相当します。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」フィールドでソフトキー「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

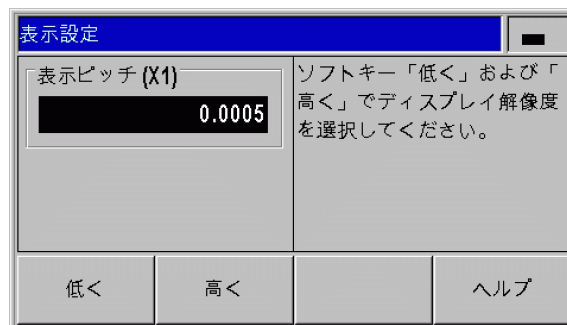
- ▶ 「表示ピッチ X1 および X2」フィールドでソフトキー「低く」または「高く」を使用して軸の表示ピッチを設定します。
- ▶ 「角度表示」フィールドではソフトキー「角度」で次の 3 つの表示を選択できます。
 - +/- 180 度
 - 360 度
 - +/- 無限

補正用アナログセンサ

- ▶ 「表示ピッチ X1 および X2」フィールドでソフトキー「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。



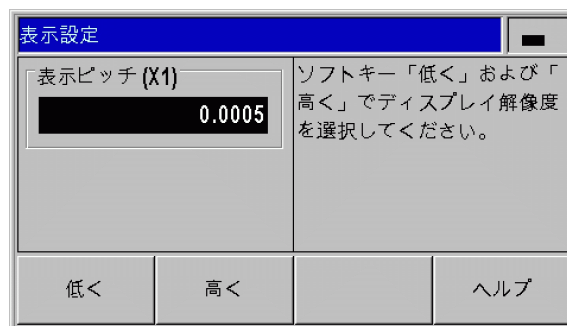
軸カップリングの場合は、両方の軸の高い方の表示ピッチが表示に使用されます。



B : 図 II. 16 リニアエンコーダ用の入力画面「表示設定」



B : 図 II. 17 角度エンコーダ用の入力画面「表示設定」



B : 図 II. 18 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（参照 B：図 II. 23）。

- ▶ 「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」フィールドではソフトキー「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。このフィールドで 2 軸を指定すると、ソフトキー「関数 f (X1, X2)」が表示され、このソフトキーで軸カップリング用の数式を入力することができます（79 ページの「軸カップリング用の数式」を参照）。
- ▶ キーボードロックは「キーボード」フィールドおよびソフトキー「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。
- ▶ 「下へ」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。
- ▶ 「下へ」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」フィールド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」フィールドには、**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、104 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。



入力 X2 の温度センサによる軸エラー補正では ND が軸エラーを補正します（76 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）。

アプリケーションの設定			
アプリケーション		1 軸表示 (長さ / 角度) または 2 軸表示 (合計 / 差) を選択してください。	
2 軸			
キーボード		キーボードロックの呼び出し。	
キーボードロック解除			
キーロック		関数 f(X1, X2)	ヘルプ

B：図 II. 19 入力画面「アプリケーションの設定」

アプリケーションの設定			
第 2 小数点		測定値表示のスイッチを入れた後の画面内容の選択。	
オン			
スタート画面			
オフ			
スタート画面			ヘルプ

B：図 II. 20 入力画面「アプリケーションの設定」

アプリケーションの設定			
位置表示装置		「デフォルト」ですべてのパラメータを出荷時の状態にリセットしてください。	
ND-287			
ソフトウェアバージョン			
V1.02 ID 646118-02			
デフォルト			ヘルプ

B：図 II. 21 入力画面「アプリケーションの設定」

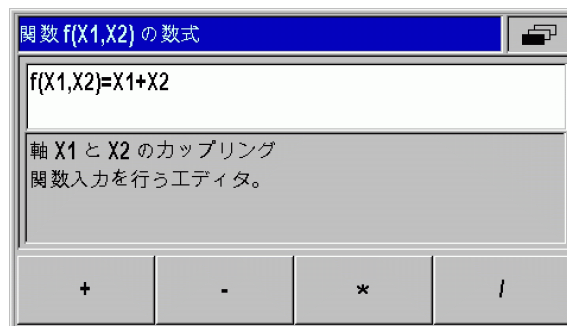
軸カップリング用の数式

アクティブな画面の中で軸カップリング用に任意の数式を入力できます。数式の作成には 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。

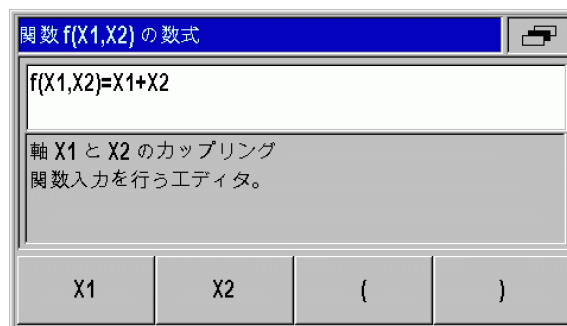
- 基本計算の種類：加算、減算、乗算、除算
- 括弧
- 三角関数：サイン、コサイン、タンジェント、アークサイン、アークコサイン、アークタンジェント
- 円周率 Pi
- 軸変数 X1 および X2
- ▶ 数式を入力してください。
- ▶ 入力した記号を削除するには、「下へ」キーを押します。
- ▶ 入力内容を ENTER キーで確定すると、ND 287 が数式のシンタックスエラーを調べて、数式が正しくない場合はエラーメッセージを出力します。



- 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。



B : 図 II. 22 数式入力用の入力画面



B : 図 II. 23 数式入力用の入力画面



エラー補正

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。そのような測定エラーはスピンドルピッチエラーまたは軸の曲りや傾斜によって起こることがあります。

エラーの種類によって**線形エラー**と**非線形エラー**に分けられます。こうしたエラー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。エラー分析を使用すると偏差の種類や必要な線形または非線形のエラー補正を特定することができます。

ND 287 はこれらのエラーを補正することができます。各軸のどのエンコーダにも独自のエラー補正を 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**非線形のエラー補正**しか使用できません。



線形エラー補正（角度エンコーダには無関係）

線形エラー補正は、基準ゲージを使用した比較測長によって線形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せん。

線形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。

$$LEC = \left(\frac{500 - (499.95)}{499.95} \right) \times 10^6 \text{ ppm} = 100 \text{ ppm}$$

線形エラー補正の入力:

- ▶ 「システム設定」メニューでメニューコマンド「エラー補正」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 および X2 の表示と共に使用可能な 2 つのエンコーダ入力のエラー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「エラー補正」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**線形補正係数**を ppm で入力します。
 - 非線形 (82 ページの「非線形エラー補正」を参照)。
- ▶ 必要であれば「上へ」キーまたは「下へ」キーで次の入力を選択し、エラー補正を設定します。
- ▶ 入力内容を ENTER キーで確定します。



B: 図 II. 24 線形エラー補正用の入力画面

非線形エラー補正



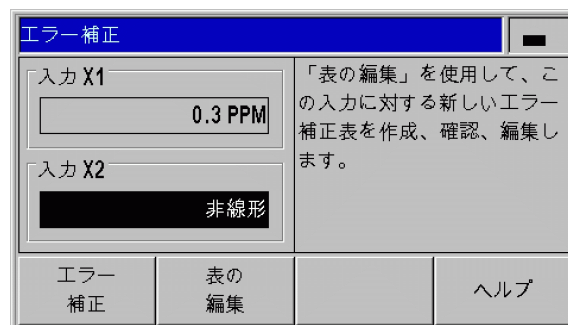
- 非線形エラー補正はリファレンスマークのあるエンコーダ、アブソリュートエンコーダ、アナログセンサに対して使用できます。
- 非線形のエラー補正が有効になるようにするには、先にリファレンスマークを通過させる必要があります。そうしないとエラー補正は行われません。

比較測長が交互エラーもしくは変動エラーを示す場合は、非線形エラー補正を使用してください。ND 287 は軸毎に 200 個までの補正点をサポートしています。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。必要な補正値を算出して補正値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 が 180 個の補正点をそれぞれ 2°の間隔で指定します。

非線形エラー補正の選択：

- ▶ 「システム設定」メニューでメニューコマンド「エラー補正」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 および X2 の表示と共に使用可能な 2 つのエンコーダ入力のエラー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「エラー補正」で非線形の補正を選択します。



B : 図 II. 25 非線形エラー補正用の入力画面



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」フィールドでソフトキー「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）互いから等間隔で離れています。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」フィールドでソフトキー「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」フィールドでソフトキー「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。

補正值表		
補正する軸	X1	
エラー原因軸	X1	
補正点の間隔	10.0000	
開始点	0.0000	
REF 表示	X1 = 135.8440	
間隔	表の編集	ヘルプ

B：図 II。26 補正值表

補正值表		
補正する軸	X1	
エラー原因軸	X1	
補正点の間隔	10.0000	
開始点	0.0000	
REF 表示	X1 = 135.8440	
開始点	表の編集	ヘルプ

B：図 II。27 補正值表

補正值表	
開始点	20.5000
REF 表示	135.8440
位置 ティーチ	ヘルプ

表が始まる位置を（リファレンスマークを基準にして）指定してください。
「位置ティーチ」で「REF 表示」の現在位置をセットしてください。

B：図 II。28 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。
- ▶ 「上へ」キーまたは「下へ」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。
- ▶ 「上へ」キーまたは「下へ」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。

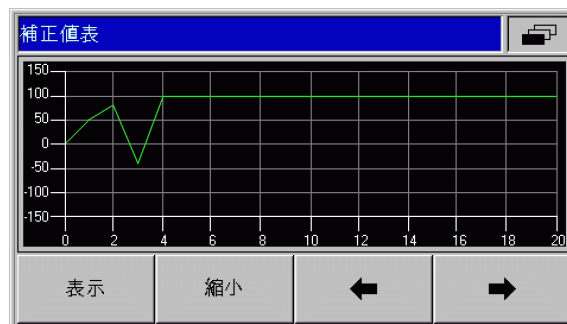
補正值表			
No.	測定値 X2	エラー X2	
000	20.0000	0.0000	
001	30.0000	0.0500	
002	40.0000	0.0800	
003	50.0000	-0.0400	
004	60.0000	0.1000	

表示 表削除 インポート エクスポート ヘルプ

B：図 II。29 補正值表の編集

補正值表	
測定値 60.0000	測定位置で発生したエラーを入力してください。
エラー 0.1000	「エラー」フィールドは空でがまいません。
ヘルプ	

B：図 II。30 測定値の測定されたエラーの入力



B：図 II。31 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(86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。

補正值表		
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	

B：図 II。32 補正值のインポートまたはエクスポート

補正值表		
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 レディ		

B：図 II。33 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。

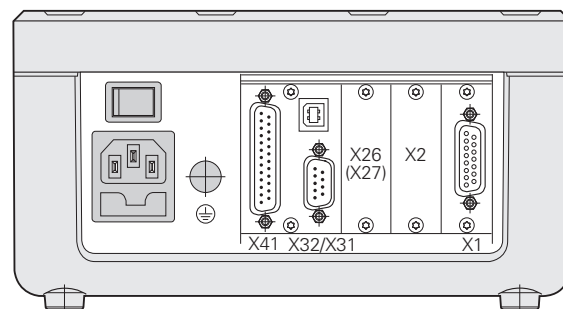
既存のインタフェースにシリアルデータポートのあるプリンタやコンピュータを接続して、次のタスクを実行することができます。

- 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。

ポートの設定

- ▶ 「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」フィールドでソフトキー「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」フィールドはソフトキー「下げる」または「上げる」で 110、150、300、600、1200、2400、9600、19200、38400、57600、115200 のいずれかに設定します。



B : 図 II. 34 接続口



B : 図 II. 35 データポート V. 24/RS-232-C



B : 図 II. 36 データポート USB (UART)



- ▶ 「データビット」フィールドで、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」フィールドでは、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」フィールドでは、使用可能なソフトキーでなし、直線、非直線のいずれかに設定します。
- ▶ 「出力終了」フィールド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、101 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。

B : 図 II. 37 データポート : パラメータ入力

B : 図 II. 38 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、スイッチ入力/出力の機能をテストすることができます（参照B：図 II. 43）。

- ▶ 「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

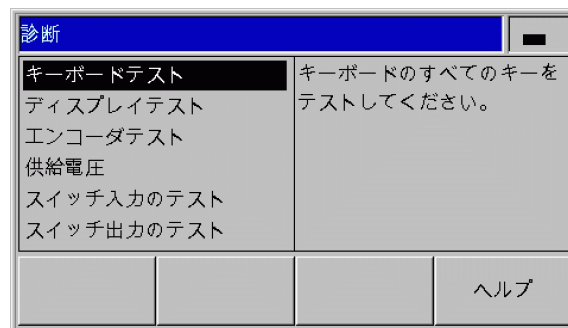
ND 287 のディスプレイに表示されているキーボードで、キーをどれか 1 つ押して離すと確認できます。

- ▶ 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。

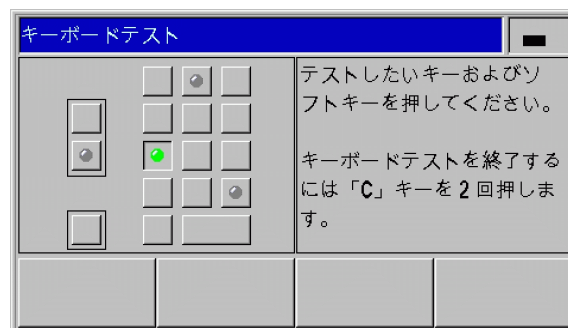
ディスプレイテスト

液晶ディスプレイのテスト：

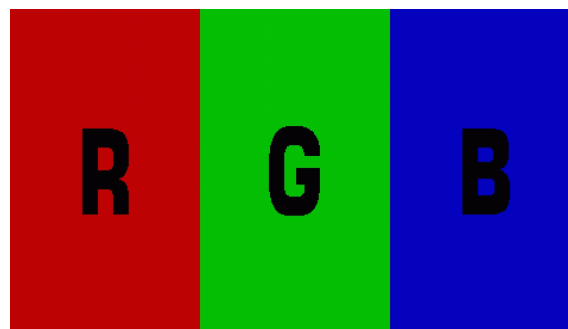
- ▶ 液晶ディスプレイのカラーをテストするには、ENTER キーを 4 回押します（黒で内側に白い面、白で内側に黒い面、赤 - 緑 - 青、標準設定に戻る）。



B：図 II. 39 「診断」メニュー



B：図 II. 40 キーボードテスト



B：図 II. 41 ディスプレイテスト



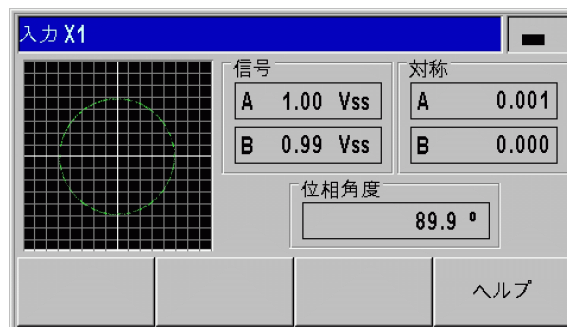
エンコーダテスト

このテストを行うことにより、11 μ Ass、1 Vss、EnDat 2.1/2.2 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。

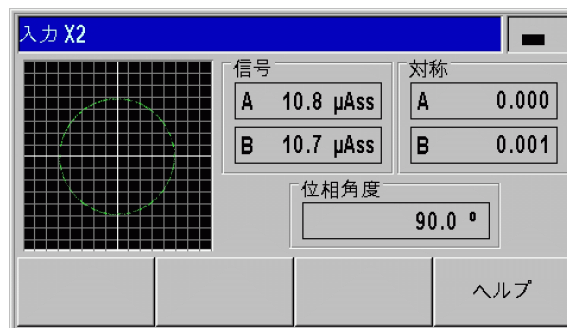
- ▶ 入力画面「アプリケーションの設定」でアプリケーションとしてすでに 2 本の軸を選択している場合は、2 台の使用可能なエンコーダに対するテストを選択できます。
- ▶ 希望するエンコーダ入力 X1 または X2 を選択し、ENTER で確定します。

11 μ Ass または 1 Vss 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（参照 B：図 II. 46）、振幅、バランス、位相オフセットが表示されます。



B：図 II. 42 エンコーダテスト：1 Vss インタフェース



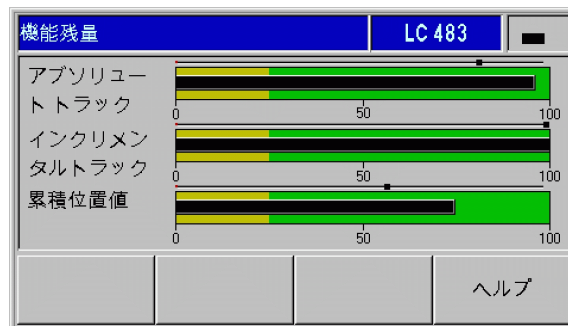
B：図 II. 43 エンコーダテスト：11 μ Ass インタフェース

EnDat 2.1/2.2 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。
 - インクリメンタル経路 (INC)
 - 絶対経路 (ABS)
 - ポジション値算定
- ▶ 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。
 - **グレー**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、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。
 - **グレー**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。

アブソリュートリニアエンコーダ		LC 483
転送形式[クロック]:		32
信号周期 [nm]:		20000
測定ピッチ [nm]:		10
測定長さ [mm]:		220
ID 番号:		557649-03
通し番号:		19996316
診断		アラーム
警告		ヘルプ

B : 図 II. 44 エンコーダテスト :
EnDat 2.1/2.2 インタフェース



B : 図 II. 45 エンコーダテスト :
EnDat 2.2 インタフェース

アラーム		LC 483
<input checked="" type="checkbox"/> 照明	<input type="checkbox"/> バッテリ障害	グレー : エラーはサポートされません 緑 : エラーは発生していません 赤 : エラーが発生しました
<input type="checkbox"/> 信号振幅		
<input checked="" type="checkbox"/> 位置エラー		
<input checked="" type="checkbox"/> 過電圧		
<input type="checkbox"/> 不足電圧		
<input type="checkbox"/> 過電流		
リセット		ヘルプ

B : 図 II. 46 エンコーダテスト :
EnDat 2.1/2.2 インタフェース

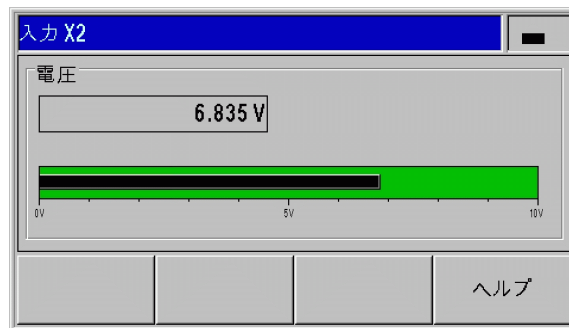


±10 V インタフェースを持つアナログセンサ :

- ▶ 画面にはアナログモジュールの入力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 V ± 5 % になるように、5 V より若干高くなっているはずです。



B : 図 II。47 エンコーダテスト : アナログセンサ



B : 図 II。48 供給電圧

スイッチ入力へのテスト



内部コンポーネントへの危険！

- 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。



内部コンポーネントへの危険！

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 Sub-D ポートのすべてのスイッチ入力をリスト表示します (94 ページの「X41 Sub-D ポートのスイッチ入力」を参照)。ピンとその名称、グレーまたは緑の点、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。

スイッチ入力のテスト		
Pin 2 ● = HIGH	Pin 7 ● = HIGH	Sub-D ポートの 入力 EXT (X41) (アクティブ Low)
Pin 3 ● = LOW	Pin 8 ● = HIGH	
Pin 5 ● = HIGH	Pin 9 ● = HIGH	
Pin 6 ● = HIGH	Pin 25 ● = LOW	
Pin 22 or Pin 23 ● = HIGH		
Pin 12,13 : 割り当てない		
		ヘルプ

B : 図 II. 49 スイッチ入力のテスト



スイッチ出力のテスト



内部コンポーネントへの危険！

- 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。



内部コンポーネントへの危険！

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 ポートのスイッチ出力をすべて、その名称とグレーまたは緑の点、現在の状態 HIGH または LOW と共に表示します (96 ページの「X41 Sub-D ポートのスイッチ出力」を参照)。スイッチ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、Open-Collector)。
- ▶ 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。



B : 図 II。50 スイッチ出力のテスト



II - 3 スイッチ入力およびスイッチ出力

X41 Sub-D ポートのスイッチ入力



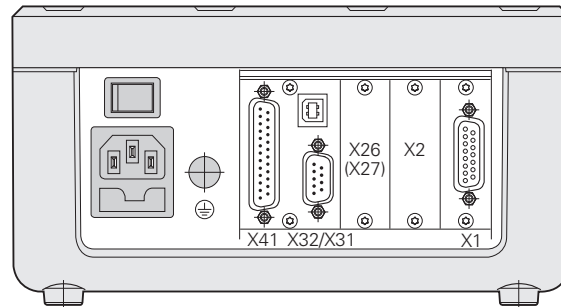
内部コンポーネントへの危険！

- 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。



内部コンポーネントへの危険！

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。



B: 図 II. 4 接続口

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。	ページ 31
3	軸/軸カップリングを原点の値に設定する。	
4	リファレンスマーク信号を無視する (X1)。	ページ 95
5	連続測定開始/表示 f (X1, X2)	ページ 40
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	ページ 95 および
23	接点: 測定値の出力	ページ 44
24	リファレンスマーク信号を無視する (X2、オプション)。	ページ 95
25	REF モードをオフまたはオンにする (現在の REF 状態が変更される)。	ページ 22
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

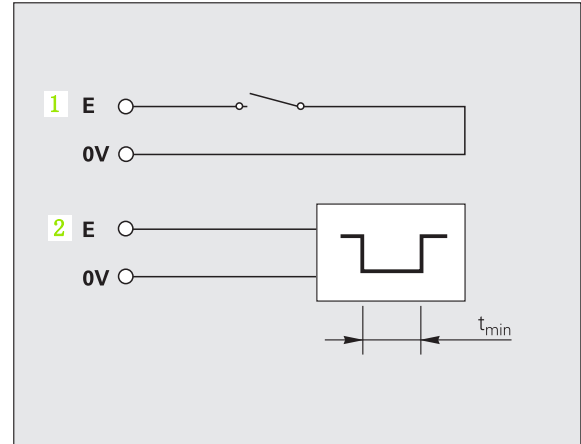
信号	数値
内部 Pull-up 抵抗	1k Ω アクティブ Low
制御	0 V に対する端子接続または TTL-チップの Low レベルによる (114 ページの「スイッチ信号後の測定値の出力」を参照)
ゼロセット/設定用の遅延	$t_v \leq 2$ ms
全信号の最小パルス時間 (except for pin 22 and 23: see Page 114)	$t_{min} \geq 30$ ms

入力の信号レベル

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

リファレンスマーク信号を無視する

4 ピンの入力がアクティブになっていると、軸 **X1** のリファレンスマーク信号が無視されます。**24** ピンの入力がアクティブになっていると、軸 **X2** (オプション) のリファレンスマーク信号が無視されません。よく使われるアプリケーションは、ロータリーエンコーダとスピンドルによる長さ測定です。この場合、カムスイッチが特定の箇所ではリファレンス信号を解放します。



B: 図 II. 5 X41 で測定値出力を行うためのスイッチ入力、1: 接点、2: パルス



X41 Sub-D ポートのスイッチ出力



内部コンポーネントへの危険！

- 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。



内部コンポーネントへの危険！

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。

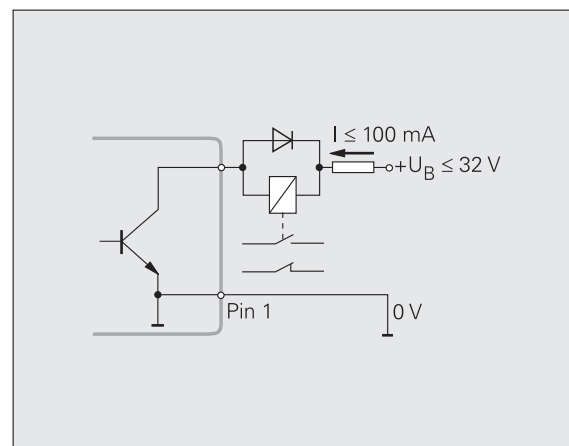
ピン	機能
14	表示は 0
15	測定値はスイッチリミット A1 以上。
16	測定値はスイッチリミット A2 以上。
17	測定値は分類下限よりも小さい。
18	測定値は分類上限よりも大きい。
19	エラー (60 ページの「エラーメッセージ」を参照)

出力信号

信号	数値
Open-Collector 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	$U \leq +32 \text{ V}; I \leq 10 \text{ }\mu\text{A}$
Low	$U \leq +0.4 \text{ V}; I \leq 100 \text{ mA}$



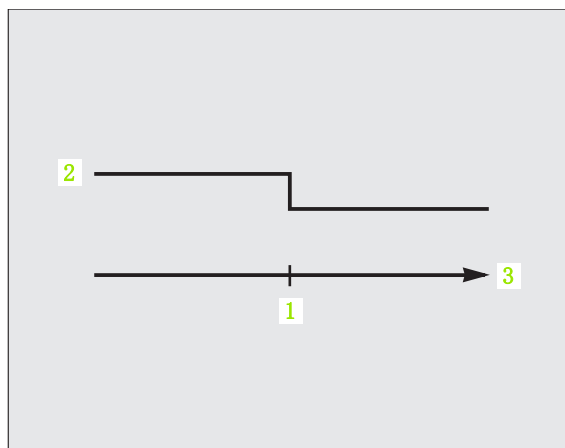
B: 図 II. 6 Open-Collector 出力



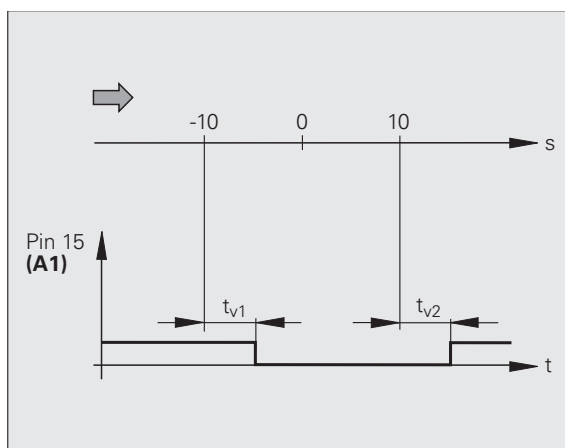
スイッチリミット

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「スイッチ信号」を参照）。ゼロ交差用には別の出力が用意されています（98 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。B：図 II。59 は、負の方向からゼロに移動するとき、出力信号 A1 を示します： $A1 = 10 \text{ mm}$ 、 $t_{v1} \leq 30 \text{ ms}$ 、 $t_{v2} \leq 180 \text{ ms}$ 。



B：図 II。7 スイッチリミット A1



B：図 II。8 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「分類」を参照）。

例：右上図参照

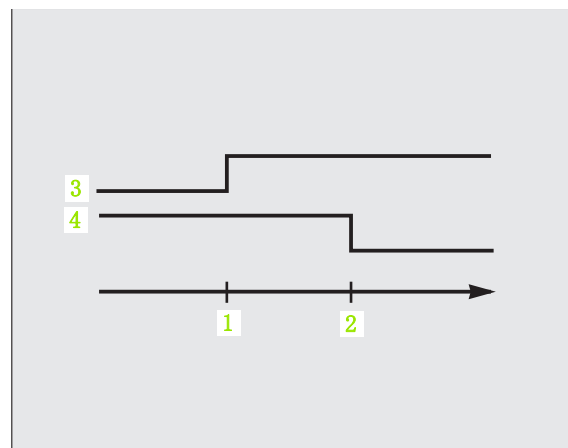
- 1: 下限
- 2: 上限
- 3: 測定値 < 分類下限
- 4: 測定値 > 分類上限

エラー時のスイッチ信号

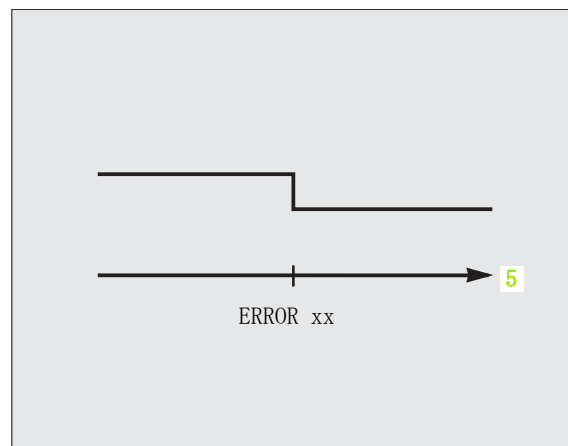
ND は測定信号、入力周波数、データ出力などを常に監視しており、エラーメッセージでエラーを表示します。測定やデータ出力に大きな影響を与えるエラーが発生すると、19 ピンの出力がアクティブになります。これにより、自動化されたプロセスでの監視が可能になります。

ゼロ交差

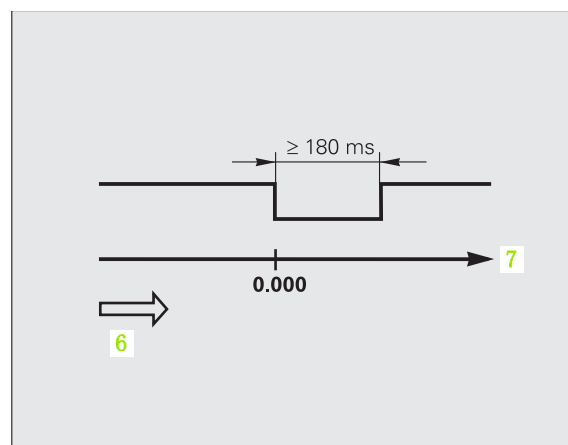
表示値が 0 になると、14 ピンの出力がアクティブになります。信号の最短時間は 180 ms です。



B: 図 II. 9 分類限界



B: 図 II. 10 エラー時のスイッチ信号、5: 時間



B: 図 II. 11 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えん こーだのぱらめーた

表の値

次の表には HEIDENHAIN 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。

HEIDENHAIN のリニアエンコーダ

エンコーダ	信号周期	リファレンスマーク
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



II - 4 エンコーダのパラメータえんこーだのばらめーた
 HEIDENHAIN の角度エンコーダ

エンコーダ	信号周期	リファレンスマーク
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。



内部コンポーネントへの危険！

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。

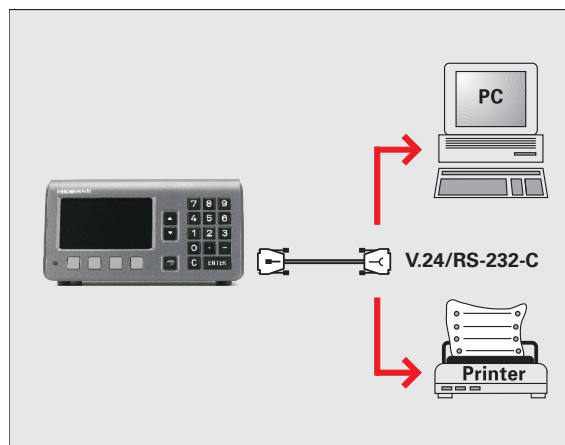
- 加工およびシステム設定パラメータ
- 非線形補正值表
- 測定値の出力

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
- 非線形補正值表
- 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



B : 図 II. 6 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 (105 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)



内部コンポーネントへの危険!

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 (86 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す。
- 「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。

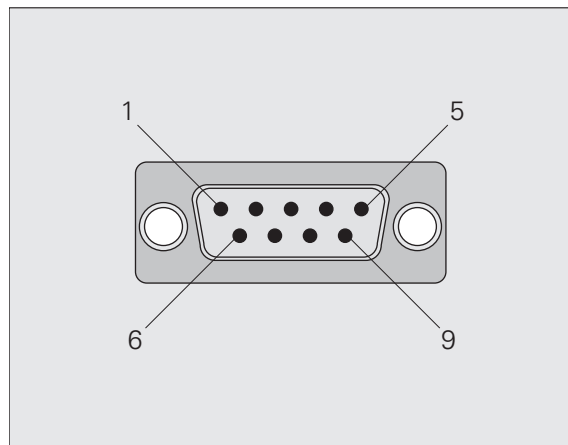
データを ND 287 からプリンタへ転送する

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。

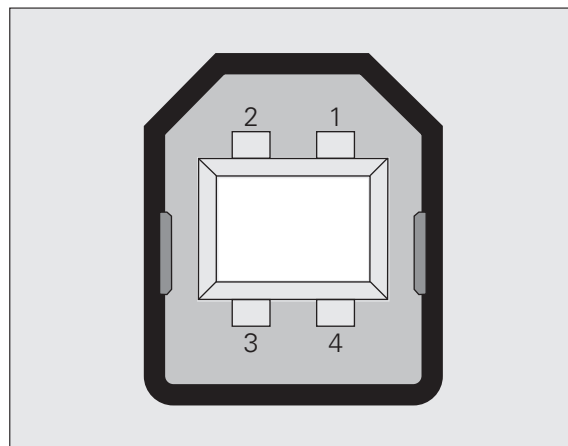
データを ND 287 から PC へ転送する

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 TNCremoNT 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。TNCremoNT 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「サービスおよび各種資料」にあります。

さらに詳しい情報が必要な場合は、HEIDENHAIN の代理店にお問合せください。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。



B: 図 II. 7 V. 24/RS-232-C 用プラグ



B: 図 II. 8 USB タイプ B ソケット (UART)



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れば、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 の準備ができれば、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（86 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、114 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「サービスおよび各種資料」にあります。

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。105 ページの「接続ケーブルの配線」を参照。



内部コンポーネントへの危険！

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。



ソフトウェアアップデートは USB ポート経由でのみ可能で、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。105 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。参照 B：図 II. 66。
- ▶ 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 のスイッチオン」を参照）。
- ▶ PC のインストールウィンドウを閉じます。



B：図 II. 9 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

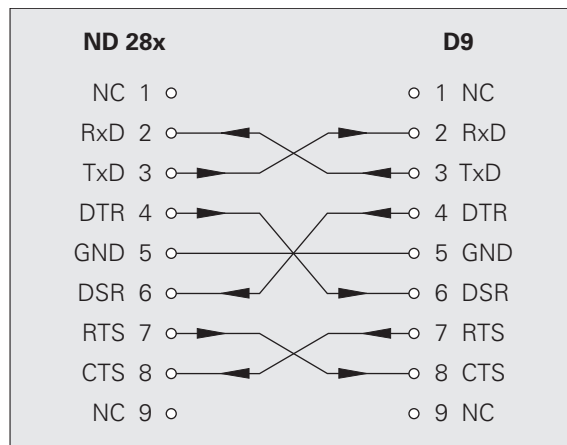
Sub-D (ソケット) 9 極 / Sub-D (ソケット) 9 極

ID 番号 366964-xx

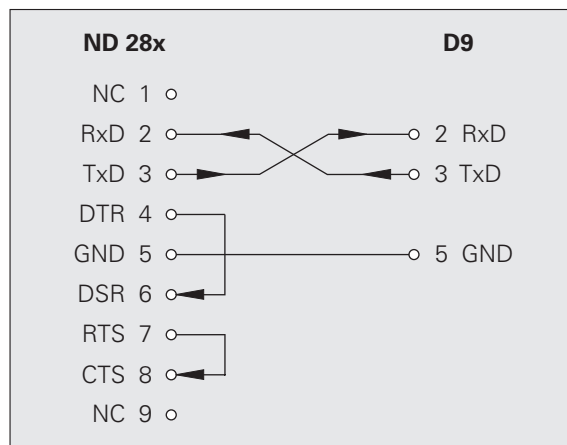
ピン	割当て	機能
1	割当てない	
3	TXD	送信データ
2	RXD	受信データ
7	RTS	送信リクエスト
8	CTS	送信準備完了
6	DSR	転送ユニット レディ
5	SIGNAL GND	機能接地
4	DTR	データターミナル レディ
9	割当てない	

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



B : 図 II。10 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



B : 図 II。11 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

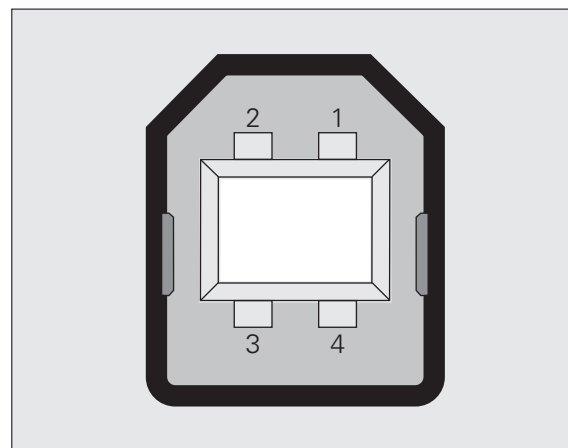
USB タイプ B (UART)、(DIN IEC 61076-3-108) のソケット

ピン	割当て	機能
1	VCC	+5 V
2	D-	データ (インバース)
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 および Windows Vista 用のドライバファイルは TNCremoNT 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「サービスおよび各種資料」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



B : 図 II. 12 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
<ESC>T0109<CR>	ソフトキー 3 キー



コマンド順序	機能
<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>	REF 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せん。

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

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

コラム	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 = エラー補正または軸エラー補正がアクティブ。			
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 = DGR	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 = ページ 1	2 = ページ 2	3 = ページ 3	4 = キーボードロック	



ステータス表示の状態の出力：

<STX>	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	<CR>	<LF>
18	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	19	

18 制御文字 STX: 1 文字

a-j ステータス表示のパラメータ値：10 文字

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：

0 = マークは非アクティブ（グレー）

1 = マークはアクティブ（赤）

2 = マーク点滅

コラム	パラメータ	意味
a	<	表示されている分類モード
b	=	
c	>	
d	MIN	現在設定されている連続測定の表示モード
e	ACTL	
f	MAX	
g	DIFF	
h	SET	原点の設定。
i	REF	リファレンスマークの評価。
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：

- **REF 機能のトグル**：REF モードをオフまたはオンにする (現在の REF 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、114 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

バリエーション

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 (94 ページの「X41 Sub-D ポートのスイッチ入力」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」を使用する方法です。

スイッチ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 (参照 B: 図 II. 70)。

- ▶ **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	$t_1 \leq 1 \text{ } \mu\text{s}$
後の測定値出力 t_2	$t_2 \leq 50 \text{ ms}$
再生時間 t_3	$t_3 \geq 0 \text{ ms}$

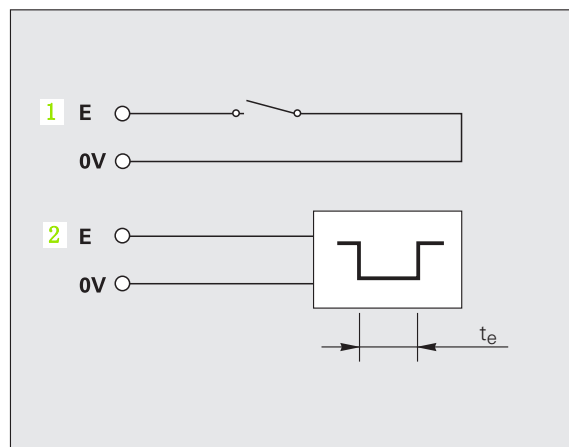
測定値転送時間

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

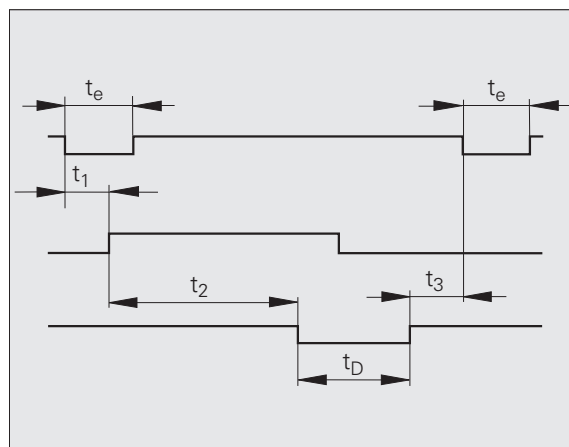
t_D : 測定値転送時間 (秒)

L: ブランク行の数

B: ボーレート



B: 図 II. 7 X41 で測定値出力を行うためのスイッチ入力、1: 接点、2: パルス



B: 図 II. 8 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



内部コンポーネントへの危険！

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「操作モードそうさモード」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:
データ出力: 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 (101 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 TNCremoNT をご使用ください。TNCremoNT 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「サービスおよび各種資料」にあります。
- ベーシックプログラム（参照 B: 図 II. 72）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。

信号ランタイム

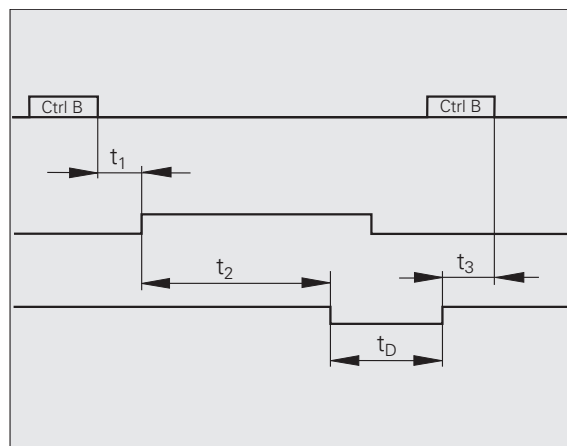
プロセス	時間
保存遅延 t_1	$t_1 \leq 1 \text{ ms}$
後の測定値出力 t_2	$t_2 \leq 50 \text{ ms}$
再生時間 t_3	$t_3 \geq 0 \text{ ms}$

```

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

```

B: 図 II. 9 「Control B」による測定値出力のためのベーシックプログラム



B: 図 II. 10 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：ボーレート

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、? = エラー
- 5 分類状態 (< / = / >)
? = 分類下限 > 分類上限
- 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 TNCremoNT 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。TNCremoNT 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「サービスおよび各種資料」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出力フォーム

最初の行

どのパラメータリストも開始記号 <#> (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		1								D	E	G			<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

各パラメータの以降の行

例 :

P	0	1															L	I	N	E	A	R	=													<CR>	<LF>
5															6			7							8												

5 パラメータ名 (左寄り) およびテキスト (右寄り) : 19 文字

6 区切りブロック : 3 文字

7 パラメータ値 (右寄り) : 13 文字

8 行区切り記号 : 2 文字



パラメータ P98 ではパラメータ値が 13 文字よりも長くなる場合があります。

最後の行

どのパラメータリストも終了記号 <#> (HEX: 0x23) で終わります。

#	<CR>	<LF>
9		

9 終了記号と行区切り記号 : 3 文字



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 Vss 、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
P30	DIRECTION =	0	カウント方向 : 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	カンマ位置 : 4 (デフォルト)
P35	REF ON/OFF =	1	リファレンスマーク : 0 = オフ、 1 = オン
P36	REF MARK =	5	0 = リファレンスマーク 1 つ 、1 ~ 6 : コード化されたリファレンスマーク
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 REF 入力 : 0 = 非アクティブ 、1 = アクティブ
P40	ENC. COMP. =	2	軸補正 : 0 = オフ 、1 = 線形、2 = 非線形補正



パラメータ	意味
P41 LIN. COMP. = + 0.0	線形補正 : 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
P70 SORTING = 1	分類 : 0 = オフ 、1 = オン
P71 LOWER. LIMIT = - 25.4000	分類限界の下限値 (SPC)、 0.0000 がデフォルト
P72 UPPER. LIMIT = + 25.8000	分類限界の上限値 (SPC)、 0.0000 がデフォルト
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



パラメータ		意味	
P79	TIME SEC =	5	連続測定的时间ウィンドウ (秒) : 5 秒、 0 秒 がデフォルト
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	連続測定のプロベイング間隔 : 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、 1 = ドイツ語
P97	FORM. LENGTH =	31	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 Vss、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 Vss、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
P30.1	DIRECTION =	0 X1 : カウント方向 : 0 = 正、1 = 負
P30.2	DIRECTION =	0 X2 : カウント方向 : 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
P34.1	DP PLACES =	4 X1 : カンマ位置 : 4 がデフォルト



パラメータ		意味	
P34.2	DP PLACES =	4	X2 : カンマ位置 : 4 がデフォルト
P35.1	REF ON/OFF =	1	X1 : リファレンスマーク : 0 = オフ、1 = オン
P35.2	REF ON/OFF =	1	X2 : リファレンスマーク : 0 = オフ、1 = オン
P36.1	REF MARK =	5	X1 : 0 = リファレンスマーク 1 つ、1 ~ 6 : コード化されたリファレンスマーク
P36.2	REF MARK =	5	X2 : 0 = リファレンスマーク 1 つ、1 ~ 6 : コード化されたリファレンスマーク
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 REF 入力 : 0 = 非アクティブ 、1 = アクティブ
P40.1	ENC. COMP. =	2	X1 : 軸補正 : 0 = オフ、1 = 線形、2 = 非線形補正
P40.2	ENC. COMP. =	2	X2 : 軸補正 : 0 = オフ、1 = 線形、2 = 非線形補正
P41.1	LIN. COMP. = +	0.0	X1 : 線形補正 : 0.0 $\mu\text{m/m}$ (デフォルト)
P41.2	LIN. COMP. = +	0.0	X2 : 線形補正 : 0.0 $\mu\text{m/m}$ (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 0.2	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 μK (デフォルト)
P48	REF. TEMP. = +	20.00	温度補正 : 基準温度 +20.0 $^{\circ}$ (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



パラメータ	意味
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
P70 SORTING =	1 分類：0 = オフ、1 = オン
P71 LOWER. LIMIT = - 25.4000	分類限界の下限值 (SPC)、0.0000 がデフォルト
P72 UPPER. LIMIT = + 25.8000	分類限界の上限値 (SPC)、0.0000 がデフォルト
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	管理限界の下限值 (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



パラメータ	意味
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、 1 = ドイツ語
P97 FORM. LENGTH = 31	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 (#)



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



7 番目の行

補正値 No. 0 の出力：

C	O	M	P	.	N	0	.			0	0	0		=						0	.	0	0	0	0		=								
21														22			23											24							
												0	.	0	0	0	0		<CR>	<LF>															
25														26																					

- 21 補正番号ゼロ（左寄り）：13 文字
 22 区切りブロック：3 文字
 23 補正位置ゼロ（右寄り）：13 文字
 24 区切りブロック：3 文字
 25 補正値ゼロ（右寄り）：13 文字
 26 行区切り記号：2 文字

他の補正値用の後続行

長さ測定時の補正値 1 - 199 の出力（角度測定時は 1 - 179）：

C	O	M	P	.	N	0	.			1	9	9		=						1	9	9	0	.	0	0	0	0		=					
27														28			29											30							
												0	.	1	2	3	5		<CR>	<LF>															
31														32																					

- 27 補正番号 199（左寄り）：13 文字
 28 区切りブロック：3 文字
 29 補正位置 199（右寄り）：13 文字
 30 区切りブロック：3 文字
 31 補正値 199（右寄り）：13 文字
 32 行区切り記号：2 文字

最後の行

どの補正値表も終了記号 <#> (HEX：0x23) で終わります。

#	<CR>	<LF>
33		

- 33 終了記号と行区切り記号：3 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 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 = ...	



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
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 = ...	



パラメータ		意味	
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

技術データ	
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"> ■ HEIDENHAIN 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 μAss、最大入力周波数 100 kHz ■ 正弦波信号 11 V_{SS}、最大入力周波数 500 kHz ■ HEIDENHAIN の Endat 2.1/2.2 ポート付きアブソリュートエンコーダ リニア/角度エンコーダに使用できる信号周期： <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"> ■ リニア軸：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アシスタント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： <ul style="list-style-type: none"> 操作モード、軸/軸カップリング、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
ナビゲーション言語	ドイツ語、英語、フランス語、日本語、中国語（簡体）



技術データ

機能

- 多言語ナビゲーション
- 距離コード化タイプまたは個別のリファレンスマークのリファレンスマーク評価 REF
- 長さ、角度、またはオプションでアナログセンサの他の測定値の表示
- 残り距離モード、実際値モード
- 2 つの原点
- スケーリング係数
- ストップウォッチ
- ゼロセットまたは設定の機能。外部信号でも可能
- 軸エラー補正用の線形または非線形エラー補正
- スイッチ信号
- 連続測定：
 - 測定値の分類および最小、最大、合計、差、または定義可能な軸カップリング値の収集。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 10000 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。
- 統計的プロセスコントロール (SPC)：
 - 算術平均、標準偏差、レンジの計算、値パターン、ヒストグラムを対称および非対称な密度関数で表す。
 - 中間値、標準偏差、レンジの工程能力指数 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、スイッチ入力、スイッチ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

エラー補正

- リニア軸：線形および非線形（補正点 200 個まで）
- 回転軸：非線形（ 2° の間隔で固定された補正点 180 個）
- 温度センサによる軸エラー補正
- マスタ部品による温度補正

データポート

- 2 つのシリアルポート：
- V. 24/RS-232-C 110 ~ 115 200 Baud
 - USB タイプ B (UART)

データ転送は必ずシリアルポート経由でのみ可能です。無料のデータ転送ソフトウェア TNCremoNT 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「サービスおよび各種資料」にあります。



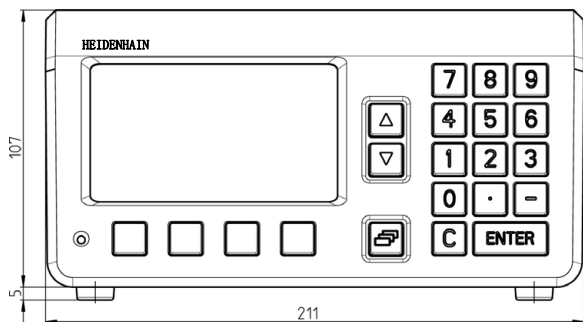
技術データ	
オプションのアクセサリ	<ul style="list-style-type: none"> ■ 2 本目の軸 X2 用のインタフェース 11 μAss、1 Vss、EnDat 2.1/2.2 のいずれかで HEIDENHAIN のエンコーダを接続するためのエンコーダモジュール ■ ± 10 V のインタフェース、供給電圧 24 V のアナログセンサ（軸エラー補正用の温度センサが好ましい）を接続するための入力モジュール X1 および（または）X2 としてのアナログモジュール ■ TCP/IP プロトコルを使用したネットワーク接続のためのイーサネットモジュール（100baseT） ■ 19 インチの制御盤への取付け用マウンティングプレート ■ HEIDENHAIN のエンコーダ用のアダプタケーブル（Sub-D プラグ付き） ■ Sub-D プラグ付き測定プローブ ■ 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 \sim 240 V、50 Hz \sim 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 $^{\circ}$ C \sim 50 $^{\circ}$ C (32 $^{\circ}$ F \sim 122 $^{\circ}$ F)
保管温度	-40 $^{\circ}$ C \sim 85 $^{\circ}$ C (-40 $^{\circ}$ F \sim 185 $^{\circ}$ 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）



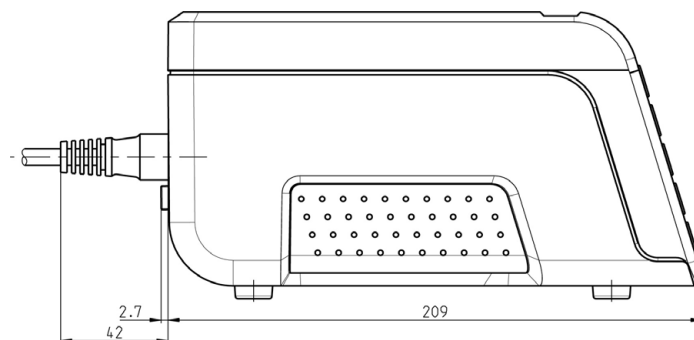
II - 9 接続寸法せつぞくすんぽう

ND 287

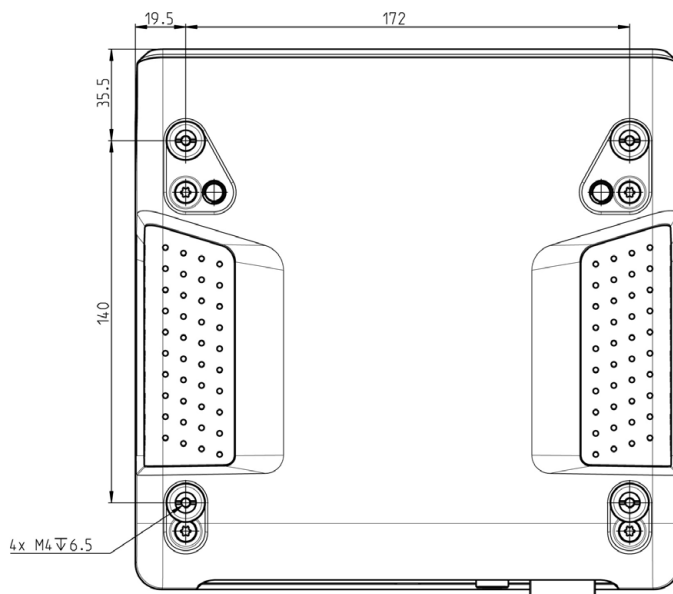
寸法 (mm)



寸法を記した正面図



寸法を記した側面図



寸法を記した底面図

寸法 (mm)



公差表示方式 ISO 8015
ISO 2768 - m H
< 6 mm: ± 0.2 mm



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-インチの制御盤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



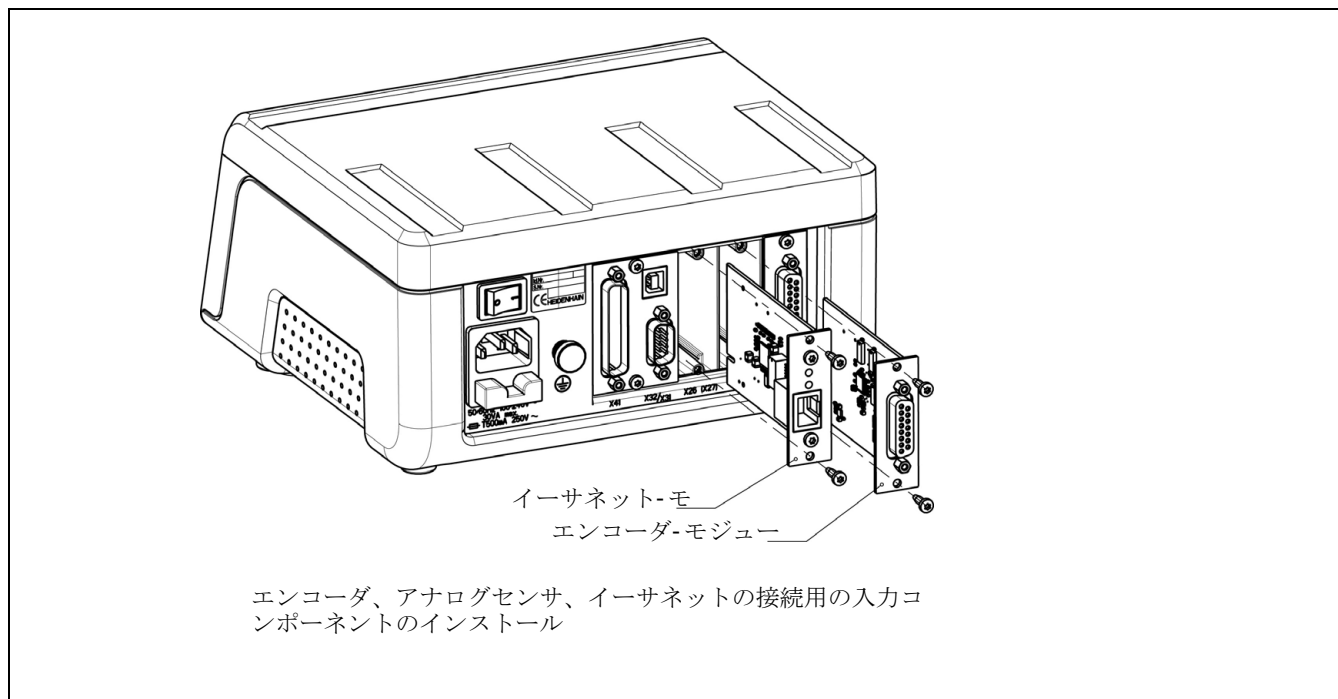
オペレータや装置部品への危険！

- 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。

HEIDENHAIN のエンコーダを軸 X1 用のインタフェース 11 μ Ass、1 Vss、EnDat 2.1/2.2 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：

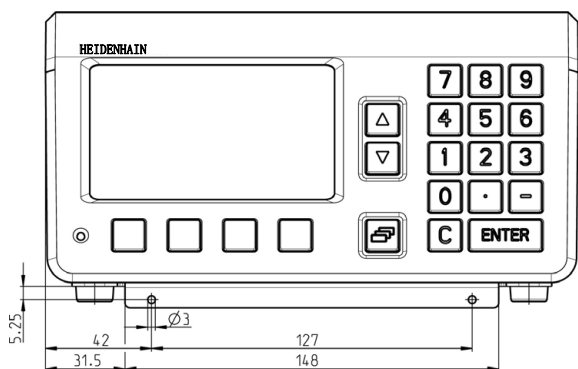
- ▶ ND 287 のスイッチを切って電源プラグを抜きます。
- ▶ 選択した入力のカバープレートに付いているトルクスねじを外します。
- ▶ カバープレートを外し、モジュールを引き出します。
- ▶ 新しい入力コンポーネントを挿入し、トルクスねじを再び締め付けます。



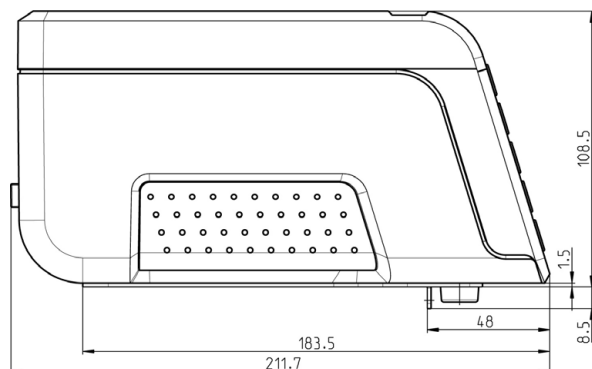
19-インチの制御盤への取付け用マウンティングプレート

ID - 番号
654020-01

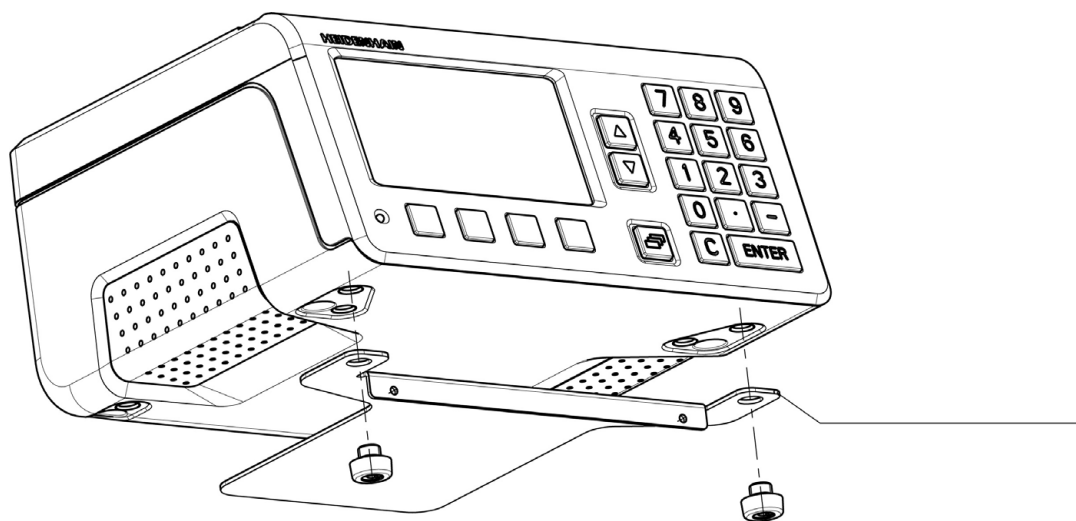
寸法 (mm)



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 つ使用して制御盤にマウンティングプレートを固定してください。



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