

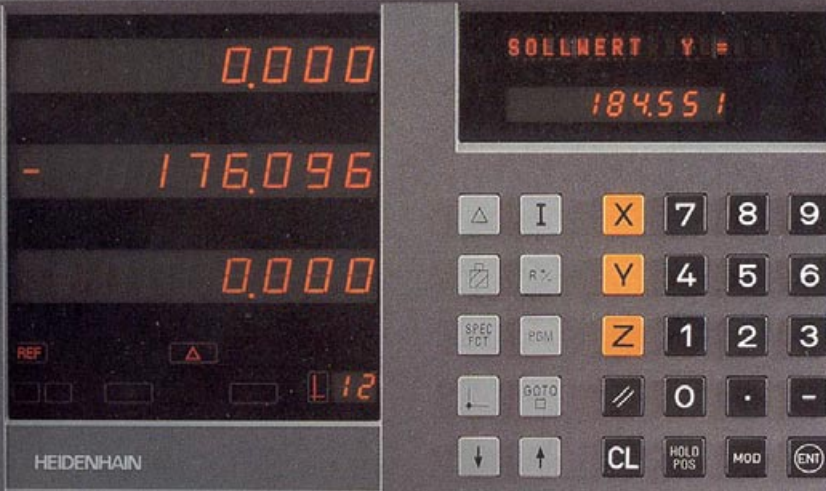


HEIDENHAIN

Vživatelská příručka

**ND 920
ND 960
NDP 960**

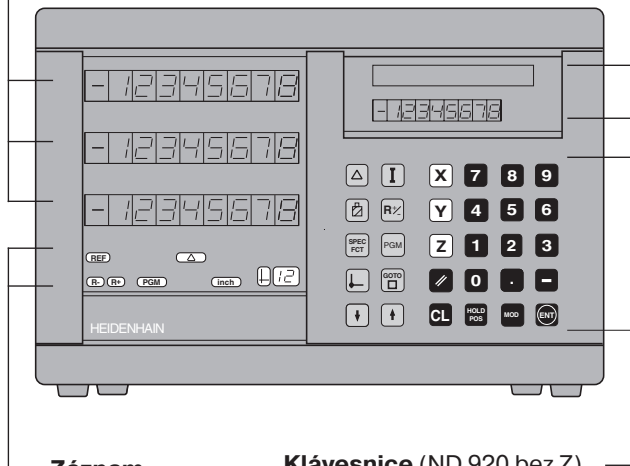
**Číslicové indikace
polohy pro soustruhy**










Indikace polohy
(ND 920 jen 2 osy)

Dialog s obsluhou

Zadání hodnot



Záznam
aktivních stavů:

-  ND počítá v palcích
-  Provoz ve zbytkové dráze
-  Zadávání programu
-  Referenční značky jsou najety
-  Korekce radiusu R+ je aktivní
-  Korekce radiusu R- je aktivní
-  Pořadové číslo vztažného bodu

Klávesnice (ND 920 bez Z)

-  Zbytková dráha (nájezd na nulu)
-  Inkrementální zadání (platí pro zbytkovou dráhu a programování)
-  Korekce nástroje
-  Vvolání korekce aktuálního nástroje
-  Zvláštní funkce (vrtání, KT)
-  Zadání programu
-  Volba vztažného bodu
-  Programové skoky
-  Listování v programu nebo v parametrech
-  Volba funkcí
-  ...  Volba osy
-  ...  Zadání číselných hodnot
-  Nulování displeje
-  Funkce při zadání programu
-  Desetinná tečka
-  Znaménko / Změna parametrů
-  Přerušit zadání / Provozní režim zpět
-  Zmrazit akt. polohu / Vydat měřené hodnoty
-  Seznam parametrů navolit / opustit aktivace rozhraní V.24
-  Potvrdit zadání



Tato příručka platí pro indikace ND od čísla software:

ND 920 pro 2 osy	246 112 05
ND 960 pro 3 osy	246 112 05
NDP 960 zástavná pro 3 osy	246 112 05

Správné používání příručky!

Příručka se skládá ze dvou dílů:

Díl I: Příručka uživatele

- Základní údaje pro zadání polohy
- Funkce ND

Díl II: Uvedení do provozu a technické údaje

- Zástavba ND do stroje
- Popis provozních parametrů
- Vstupy a výstupy

Díl I: Příručka uživatele

Základní údaje	4
Zapnutí, najetí do referencí	9
Přepínání provozních režimů	9
Nastavení vztažných bodů	10
- nástrojem	10
- dotykovou sondou KT	13
- vynulování všech os	18
Zmrazit (držet) polohu	19
Korekce nástroje	21
Najetí polohy ve zbytkové dráze	22
Roztečná kružnice / Kruhový segment	24
Vrtání děr v řetězci	27
Cyklus pravoúhlá kapsa	30
Práce se změnou měřítka	33
Zadání programu	34
Výpis programu přes V.24/RS-232-C	37
Chybová hlášení	38

Díl II

**Uvedení do provozu
a technické údaje**

od strany 39

Základní údaje



Jste-li již seznámeni s pojmy jako souřadný systém, cílová poloha a zbytková dráha, můžete tuto kapitolu přeskočit.

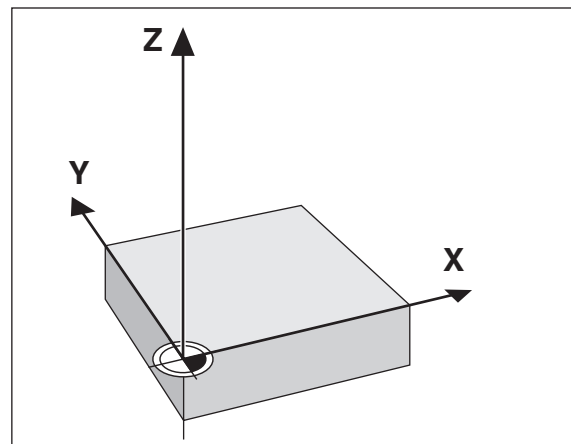
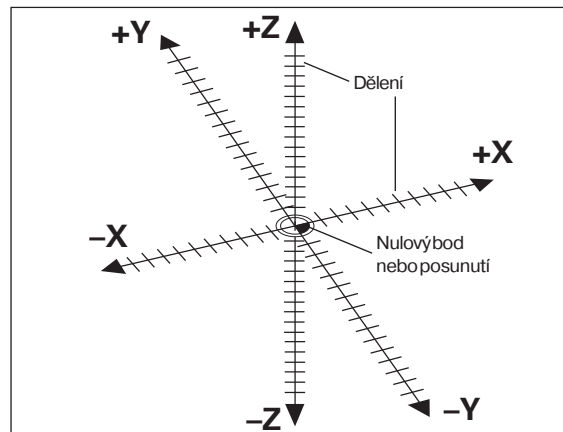
Souřadný systém

K popisu geometrie součásti slouží pravouhlý souřadný systém (kartézský¹⁾). Systém je tvořen třemi souřadnicemi X, Y, Z navzájem kolmými. Společný průsečík se nazývá **nulový bod** souřadného systému.

Na souřadných osách je nanesen rastr (v jednotkách po mm), podle něhož lze popsat polohu pomocných bodů v prostoru - vztažených k nulovému bodu.

Abychom mohli definovat různé body obrobku, je nutno umístit jej vhodně do souřadného systému.

Osy stroje jsou souhlasné s osami souřadného systému, přičemž osa Z udává osu nástroje.



¹⁾ podle francouzského matematika a filozofa René Descartes, latinsky Renatus Cartesius (1596 až 1650)

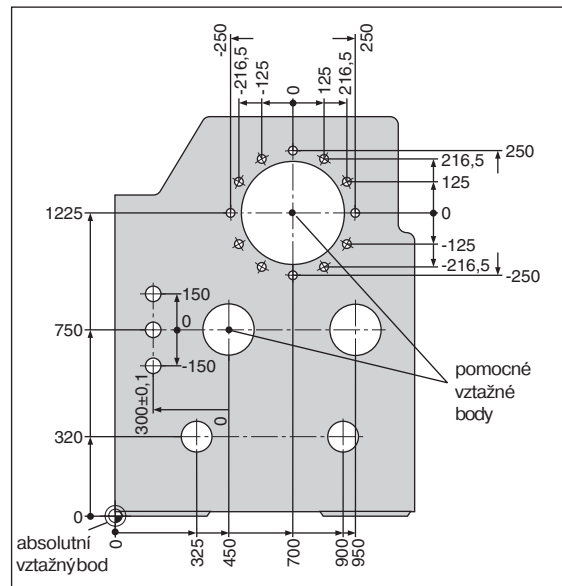
Vztažný bod

Podkladem pro obrábění součásti je technický výkres, z něhož jsou patrné rozměry - předpokládaná dráha nástroje v osách X, Y a Z. Pro každý údaj polohy je nutné znát polohu vztažného bodu, tj. bodu, ke kterému se vztahuje následující cílový bod.

Na výkresu součásti určíme **jeden** „absolutní vztažný bod“, k němuž mohou být vztaženy další „pomocné vztažné body“.

Při práci s číslicovou indikací polohy znamená „nastavení vztažného bodu“, že nástroj a součást se dostanou do vzájemně definované polohy a pak se tato poloha nastaví na displeji. Tím je dosaženo pevné přiřazení skutečné polohy v ose hodnotě polohy na displeji.

ND 920 a ND 960 umožňuje nastavit v paměti max. 99 absolutních vztažných bodů.



Absolutní poloha součásti

Každá poloha na součásti je stanovena absolutními souřadnicemi.

Příklad: Absolutní souřadnice polohy ①:

$$X = 10 \text{ mm}$$

$$Y = 5 \text{ mm}$$

$$Z = 0 \text{ mm}$$

Pokud pracujete podle výkresu v absolutních souřadnicích, najíždějte nástrojem **na** souřadnici.

Relativní poloha součásti

Některá poloha se může vztahovat na již předtím dosaženou polohu. Nulový bod pak leží v předchozí cílové poloze a hovoříme o **relativních souřadnicích**, příp. inkrementálních mírách. Inkrementální (přírůstkové) polohování je označeno **I**.

Příklad: Relativní souřadnice polohy ② vztahované k poloze ① :

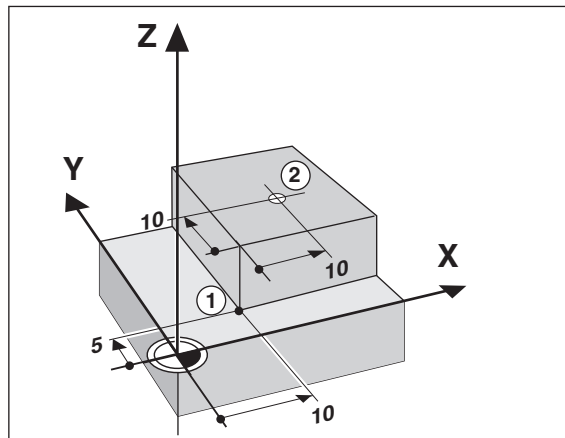
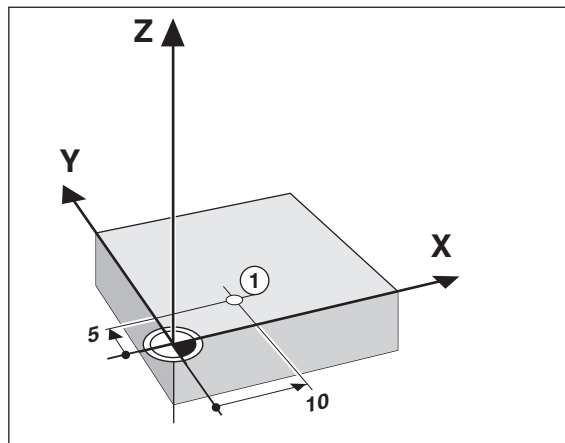
$$IX = 10 \text{ mm}$$

$$IY = 10 \text{ mm}$$

Pokud pracujete dle výkresu v inkrementálních souřadnicích, pak popojedete **o** hodnotu rozměru dále.

Znaménko v inkrementálním polohování

Relativní rozměrové údaje mají **kladné znaménko** při pohybu nástrojem v kladném směru a **záporné znaménko** při pohybu nástroje v záporném směru.

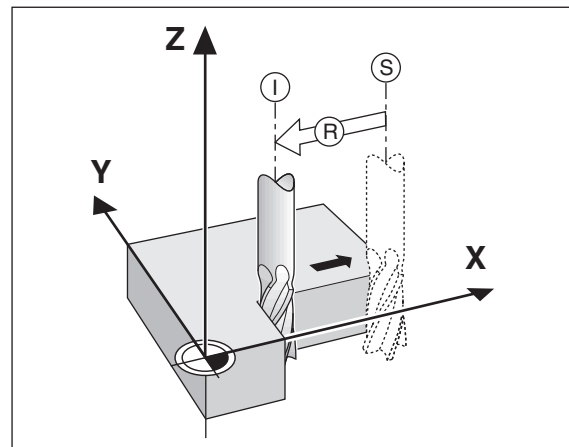


Cílová poloha, aktuální poloha a zbytková dráha

Polohu, do níž nástroj směřuje, nazýváme **cílovou** (Ⓢ); poloha, v níž se nástroj právě nalézá, nazýváme **aktuální** polohou (Ⓛ). Dráha od cílové polohy do aktuální polohy se nazývá **zbytková** (Ⓜ).

Znaménko u zbytkové dráhy

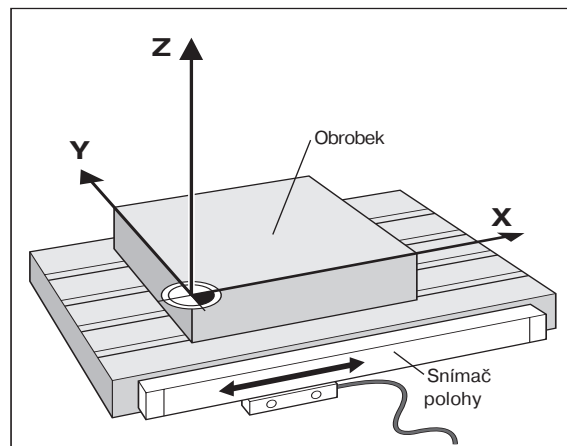
Cílová poloha ve zbytkové dráze se odjíždí k relativnímu vztažnému bodu (hodnota displeje 0). Zbytková hodnota má tedy záporné znaménko, máme-li polohovat v kladném směru a kladné znaménko, máme-li polohovat v záporném směru.



Snímače polohy

Snímače polohy převádějí pohyb stroje na elektrické signály. Indikace polohy ND signály vyhodnocuje, určuje polohu v osách stroje a tuto pak zaznamenává na displeji.

Po přerušení proudu dojde ke ztrátě přiřazení polohy nástroje vůči poloze součásti. S pomocí referenční značky snímače polohy a REF automatikou se po zapnutí stroje přiřazení opět vytvoří.

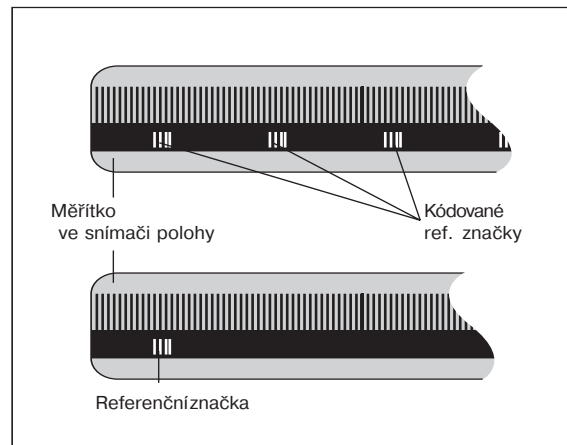


Referenční značky

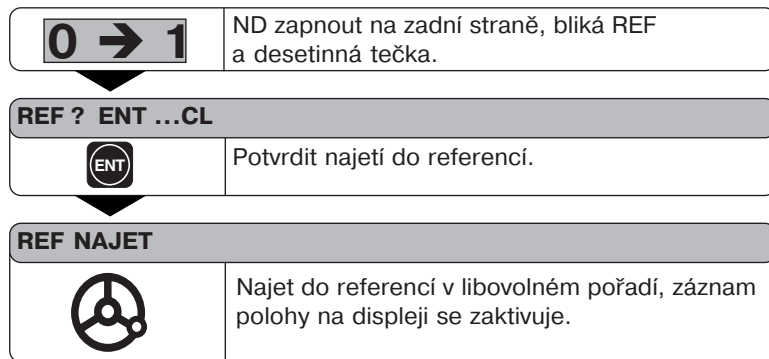
Na měřítku snímače polohy jsou naneseny jedna nebo více referenčních značek. Po přejetí přes referenční značku se generuje signál, který indikace označí jako referenční polohu (= vztažný bod snímače).

Po přejetí referenční značky aktivuje ND znovu vztah mezi hodnotou na displeji a polohou saní, definovanou naposledy.

U lineárních snímačů **skódovaným** referencemi jsou značky uspořádány absolutně po 20 mm. Při nájezdu do referencí stačí k najetí pouze tato vzdálenost.



Zapnutí, nájezd do referencí



Po najetí referencí, dále v referenčním režimu, jsou všechny vztažné hodnoty přiřazení mezi polohou saní a záznamem na displeji (max. 99 bodů pro každou osu) uloženy v paměti i po vypnutí proudu.

Pokud nejsou reference najety (dialog REF potvrdit klávesou CL), vymažou se údaje vztažných bodů po vypnutí proudu.

Přepínání provozních režimů

Mezi všemi provozními režimy

- zbytková dráha
- zvláštní funkce
- vložit vztažný bod
- zmrazit polohu
- zadání parametrů

je možno kdykoliv přepnout definovanými klávesami.

Nastavení vztažného bodu



Chcete-li uchovat hodnoty vztažných bodů v paměti, je nutno nejdříve najet do referencí!

Po najetí referencí je možno nastavit nové vztažné body nebo aktivovat body stávající.

Pro nastavení vztažných bodů existuje několik možností:

Naškrábnout hranu obrobku nástrojem a následně uložit žádaný vztažný bod (viz příklad) nebo naškrábnout dvě hrany a uložit osu jako vztažnou polohu. Přitom budou zohledněny rozměry nástroje zcela automaticky, pokud je nástroj popsán v údajích o korekci.

Snímání hrany obrobku dotykovou sondou a pak vložit požadovaný vztažný bod nebo nasnímat dvě hrany a uložit polohu osy jako vztažnou. Přitom budou zohledněny rozměry dotykového hrotu (průměr kuličky) a délka hrotu zcela automaticky, pokud jsou uvedeny v parametru P25 a P26 (viz provozní parametry).

Již jednou uložený vztažný bod lze vyvolat následujícím způsobem:



Zvolit režim „vztažných bodů“.

CISLO BODU =

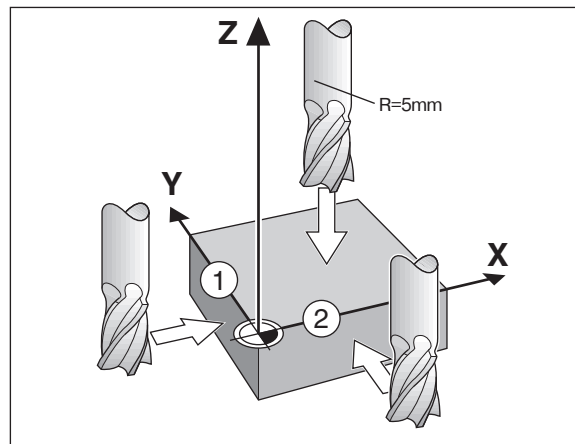


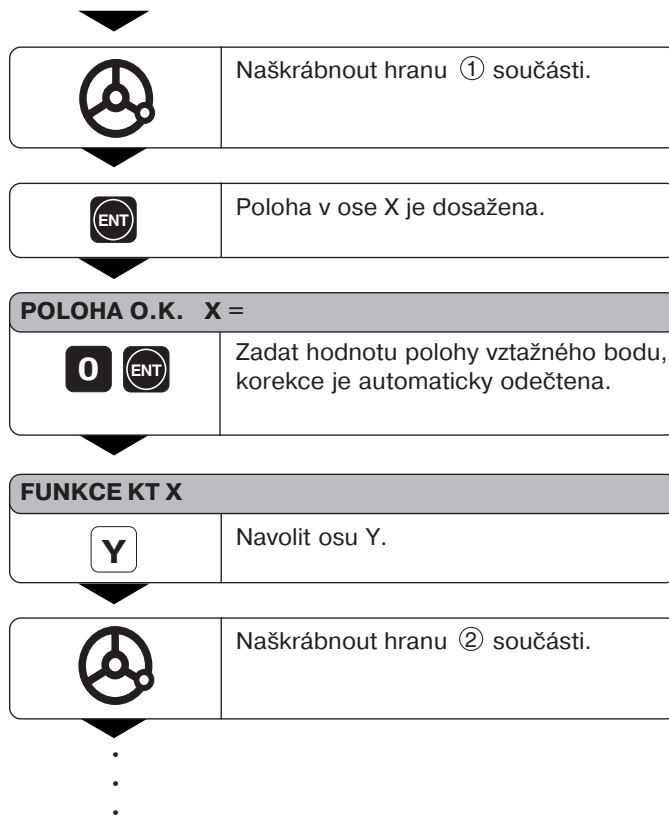
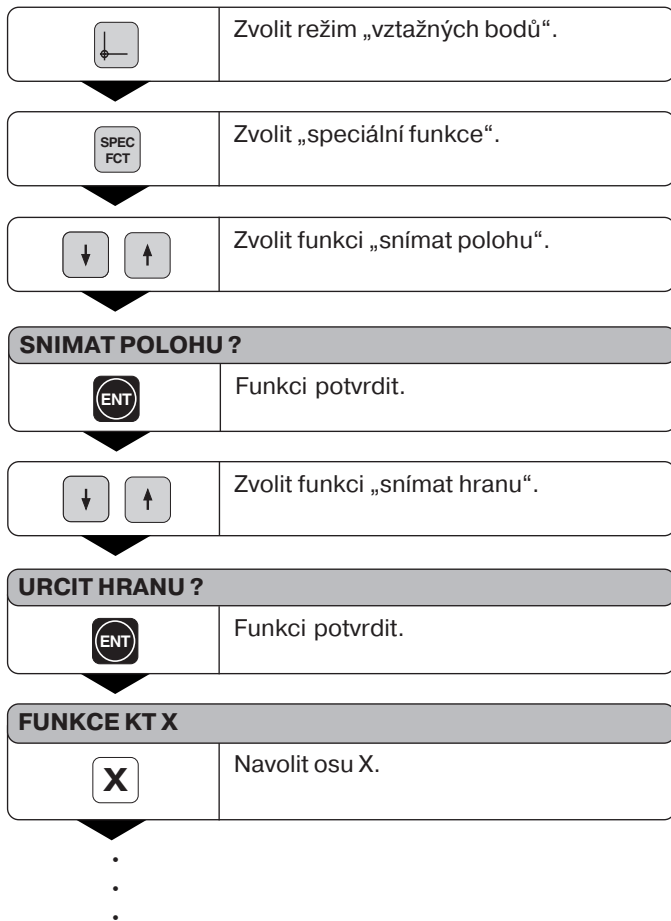
Zadat číslo vztažného bodu, např. 12 a potvrdit.

Nastavení vztažného bodu pomocí nástroje

Příklad:

Rovina obrábění	X / Y
Osa nástroje	Z
Poloměr nástroje	R = 5 mm
Pořadí os při vložení vztažných bodů	X - Y - Z







Poloha v ose Y je dosažena.

POLOHA O.K. Y =



Zadat hodnotu polohy vztažného bodu, korekce je automaticky odečtena.

FUNKCE KT Y



Navolit osu Z.



Naškrábnout povrch součásti.



Poloha v ose Z je dosažena.

POLOHA O.K. Z =



Zadat hodnotu polohy vztažného bodu v ose Z.



Opustit režim nastavení vztažných bodů.

Nastavení vztažného bodu dotykovou sondou KT

Indikace polohy ND 920 a ND 960 disponují následujícími funkcemi dotykové sondy:

- „URČIT HRANU” hrana obrobku jako vztažná přímka
- „URČIT STŘED” osa součásti mezi dvěma protilehlými hranami jako vztažná přímka
- „URČIT STŘED KRUHU” střed kruhu jako vztažný bod

Funkce dotykové sondy jsou dosažitelné v režimu SPEC FCT.



Dotykovou sondu HEIDENHAIN KT 120 je možno nasadit pouze při práci s elektricky vodivými součástmi!

Před nasazením dotykové sondy je nutno zadat v parametrech P25 a P26 průměr a délku dotykového hrotu (viz provozní parametry).


Indikace polohy pak zohledňuje zadané parametry při všech funkcích dotykové sondy.


Postup pro dosažení hrany nebo středu jsou uvedeny v popisu na následujících stranách.


Najetí středu kruhu je analogické. Poloha středu vychází ze čtyř bodů dotyku na obvod kruhu, aby mohla být poloha středu přesně propočítána. Polohu středu je pak možno zadat jako nový vztažný bod.

Nastavení hrany součásti jako vztažné přímky


Snímaná hrana je paralelní s osou Y. Pro všechny souřadnice Y jednoho vztažného bodu lze využít vztažnou hranu dle uvedeného postupu.


	Zvolit číslo vztažného bodu.
---	------------------------------

	Zvolit „speciální funkce“.
---	----------------------------


	Zvolit funkci „snímání polohy“.
---	---------------------------------

SNIMAT POLOHU ?

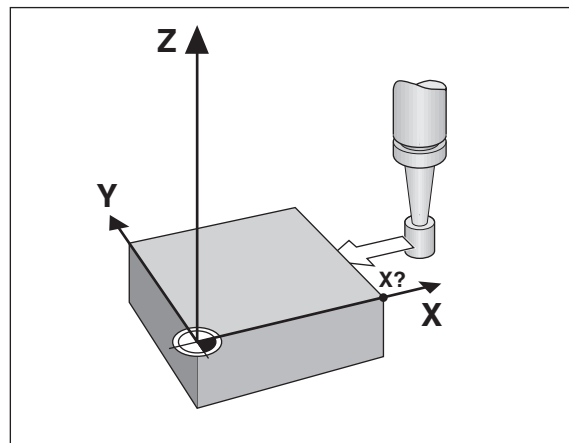
	Potvrdit funkci.
---	------------------

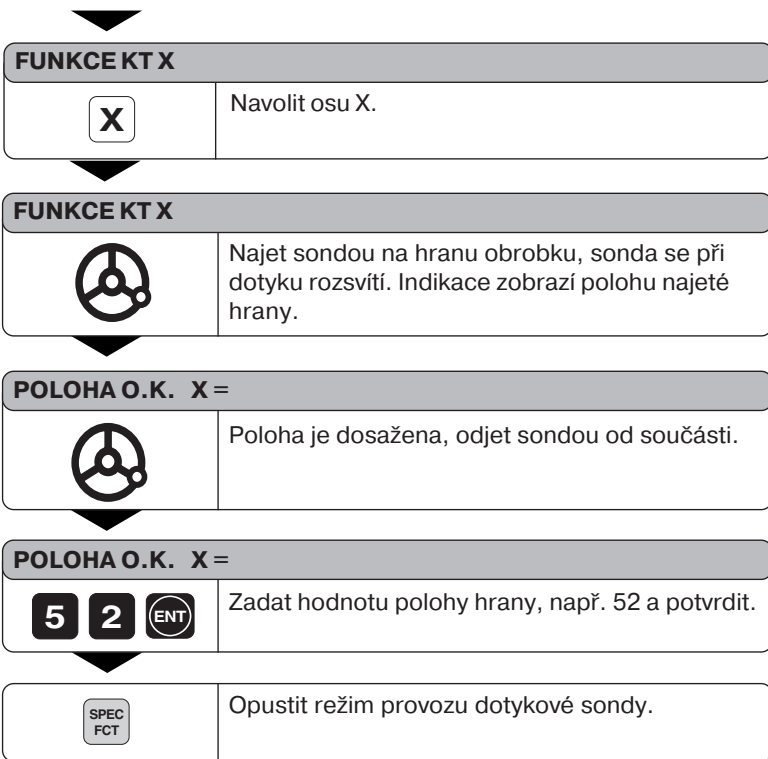
	Zvolit funkci „určení hrany“.
---	-------------------------------

URCIT HRANU ?

	Potvrdit funkci.
---	------------------

⋮








Nastavení osy součásti jako vztažné přímky

Nasnímané hrany zde leží např. paralelně s osou Y.


Pro kteroukoliv ze tří os lze použít následující postup:


	Zvolit číslo vztažného bodu.
---	------------------------------

	Zvolit „speciální funkce“.
---	----------------------------


	Zvolit funkci „snímání polohy“.
---	---------------------------------

SNIMAT POLOHU ?

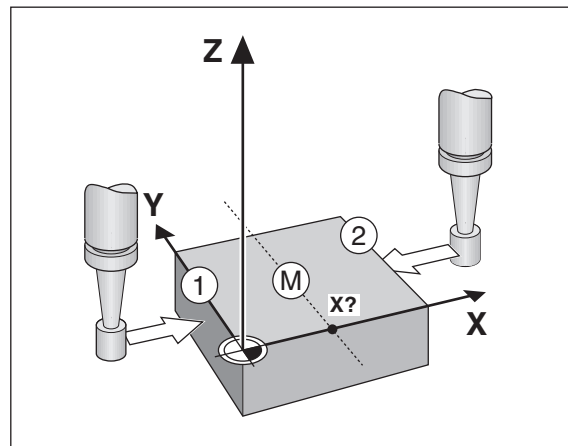
	Potvrdit funkci.
---	------------------

	Zvolit funkci „určení středu“.
---	--------------------------------

URCIT STRED ?

	Potvrdit funkci.
---	------------------

⋮




1. SNIMAT POL. X

Navolit osu X.


1. SNIMAT POL. X

Najet sondou na hranu ① součásti, sonda se při dosažení hrany rozsvítí.


2. SNIMAT POL. X

Najet sondou na hranu ② součásti, sonda se při dosažení hrany rozsvítí.


POLOHA O.K. X =

Zadat hodnotu polohy hrany, např. 26 a potvrdit.



Opustit režim provozu dotykové sondy.

Všechny osy vynulovat

Touto funkcí se vynuluje záznam ve všech osách stisknutím jedné klávesy. Tím se smažou poslední údaje aktuální polohy k relativnímu vztažnému bodu (inkrementální polohování).

Na displeji bude v místě číslo vztažného bodu zobrazeno „--“. Již uložené vztažné body jsou uchovány. Jejich vyvolání je možné navolením čísla vztažného bodu.




Vynulovat záznam ve všech osách na displeji.


Držet polohu



Existuje možnost zmrazit hodnotu polohy jedné osy. Nástrojem lze odjet do jiné polohy, aniž se změní záznam displeje. Uložené (zmražené) poloze může být přiřazena libovolná hodnota polohy.

Příklad:

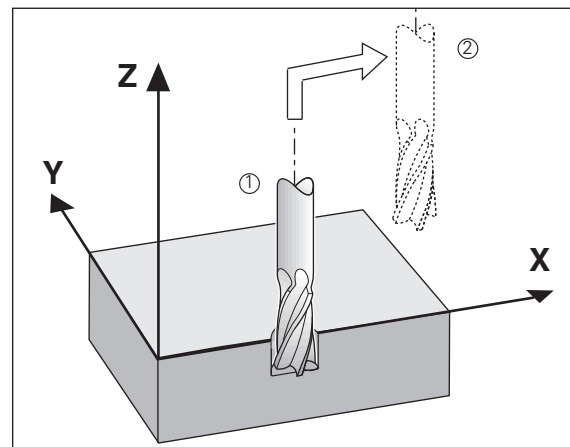
V ose Z najet na hloubku, hloubku změřit a nastavit vztažný bod v hodnotě hloubky.

	Najet do zvolené polohy, vrtat na hloubku Z ^① .
---	--

	Držet polohu. ¹⁾
---	-----------------------------

POL. Z DRZET ?	
 	Uložit polohu v ose Z do paměti.

⋮



¹⁾ Klávesa „HOLD POS“ může mít také jiný význam (viz „výpis naměřených hodnot“ pomocí „HOLD POS“).



Vyjet nástrojem do polohy ② a změřit hloubku Z_T .

POL. ZADAT Z =

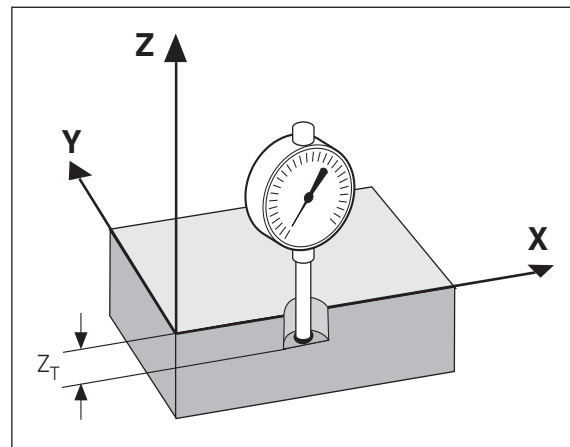
2 0 ENT

Zadat vztažný bod Z_T , např. 20 a zadání potvrdit.

POL. Z DRZET ?

HOLD
POS

Klávesou HOLD POS opustit nebo pracovat v další ose.



Korekce nástroje

Pro aktuální nástroj lze zadat a kompenzovat délku a průměr nástroje.


	Zadat parametry nástroje.
PRUMER NASTR. =	
2 0 	Zadat průměr nástroje, např. 20 mm a potvrdit.
DELKA NASTR. =	
2 0 0 	Zadat délku nástroje, např. 200 mm a potvrdit.
OSA NASTROJE =	
Z 	Definovat osu nástroje, opustit režim zadání dat nástroje.






Polohování ve zbytkové dráze


Standardně stojí na displeji okamžitá poloha nástroje. Často je výhodnější mít možnost zobrazit zbytek dráhy do cílové polohy a ten pak odjet proti nule resp. do nuly.

Ve zbytkové dráze mohou být zadávány souřadnice buď absolutní nebo inkrementální. Zohledněna je aktivní korekce radiusu.

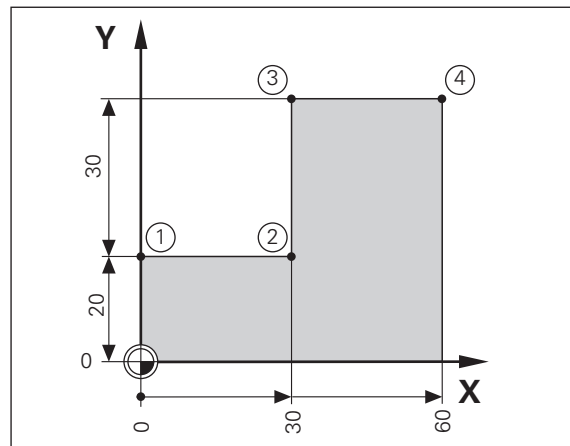
Příklad: frézování stupňů „dojžděním na nulu“:

	Zvolit funkci zbytkové dráhy, rozsvítí se symbol Δ ve stavovém záznamu.
---	--

CIL X =	
    	Zvolit osu, zadat cílovou polohu, např. 20 mm, zvolit korekci R+ a potvrdit klávesou ENT.

	Dojet ve zvolené ose na nulu (1).
---	-----------------------------------

⋮




CIL Y =

X 3 0 R[±]

ENT

Zvolit osu, zadat cílovou polohu, např. 30 mm, zvolit korekci R- a potvrdit klávesou ENT.




Dojet ve zvolené ose na nulu (2).

CIL X =

Y I 3 0

R[±] ENT

Zvolit osu, zadat cílovou polohu, např. 30 mm, inkrementální režim a potvrdit klávesou ENT.



Dojet ve zvolené ose na nulu (3).

CIL IY =

X 6 0 R[±]


ENT

Zvolit osu, zadat cílovou polohu, např. 60 mm, zvolit korekci R+ a potvrdit klávesou ENT.

⋮



Dojet ve zvolené ose na nulu (4).



Opustit režim „zbytkové dráhy“.

Díry na roztečné kružnici / segment kruhu

S ND 920 / ND 960 lze vyvrtat jednoduše díry na roztečné kružnici nebo na segmentu. Hodnoty zadání jsou vyžádány v dialogu.

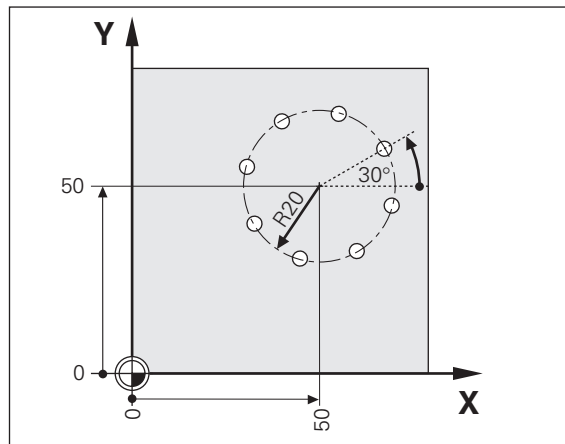
Každá poloha díry se najíždí proti nule.

K dispozici jsou následující parametry zadání:

- Počet děr (max 999)
- Střed kružnice
- Poloměr kružnice
- Úhel k prvnímu vrtání (startovací úhel)
- Úhlová rozteč děr (pouze segment)
- Hloubka vrtání

Příklad:

Počet děr	8
Souřadnice středu kružnice	X = 50 mm Y = 50 mm
Poloměr kružnice	20 mm
Startovací úhel	30 stupňů
Hloubka vrtání	Z = - 5 mm



	Zvolit „zvláštní funkce“.
--	---------------------------

	Zvolit funkci „vrtání“.
--	-------------------------

VRTANI ?	
	Potvrdit funkci.

	Zvolit funkci roztečné kružnice, plný kruh.
--	---

PLNY KRUH ?	
	Potvrdit funkci.

POCET DER =	
	Zadat počet děr, např. 8 a potvrdit kurzorem.

⋮

STRED KRUHU X =	
	Zadat souřadnici X, např. 50 mm a potvrdit kurzorem.

STRED KRUHU Y =	
	Zadat souřadnici Y, např. 50 mm a potvrdit kurzorem.

RADIUS =	
	Zadat poloměr roztečné kružnice, např. 20 mm a potvrdit kurzorem.

START UHEL =	
	Zadat úhel k prvnímu vrtání, např. 30 mm a potvrdit kurzorem.

⋮

HLOUBKA VRTANI =

Zadat hloubku vrtání, např. -5 mm a potvrdit kurzorem.

START ? =

Spustit přepočítání polohy děr klávesou ENT.

ROZTECNY KRUH

STEP :



Po startu se aktivuje zbytková dráha (symbol Δ svítí) a dojíždí se na nuly v jednotlivých krocích. Kurzorem nebo klávesou GOTO lze nalistovat jednotlivé polohy děr.

Díry v řetězci (řadách)

S ND 9xx lze snadno a rychle propočítávat souřadnice středu děr v řetězcích, tzv. funkce trubkovnic.

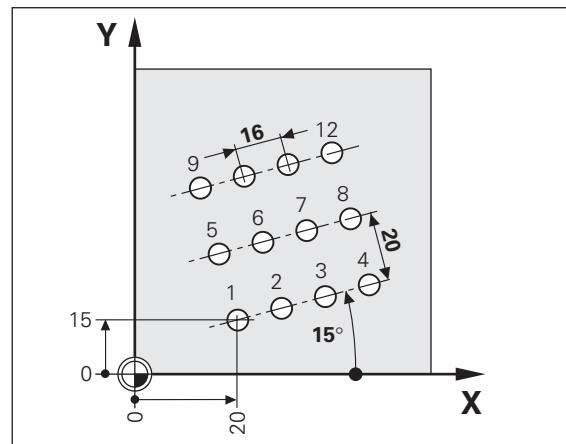
Každá díra resp. vrtání se napoložuje „njetím proti nule“.

K dispozici jsou následující parametry zadání:



- Souřadnice prvního vrtání
- Počet děr v řadě/řetězci (max 999)
- Rozteč děr
- Úhel svírající osa řetězce s osou X
- Hloubka vrtání
- Počet řad (max 999)
- Rozteč řad/řetězců


Příklad:



Souřadnice prvního vrtání	X = 20 mm
	Y = 15 mm
Počet vrtání v řadě	4
Rozteč děr	16 mm
Úhel	15 stupňů
Hloubka vrtání	Z = - 30 mm
Počet řad	3
Rozteč řad	20 mm







	Zvolit „zvláštní funkce“.
--	---------------------------




 	Zvolit „funkce vrtání“.
---	-------------------------

VRTANI ?	
	Potvrdit funkci.



 	Zvolit funkci „díry v řetězci“.
---	---------------------------------




DIRY V RETEZCI ?	
	Potvrdit funkci.




1. VRTANI X =	
  	Zadat souřadnici X 1. díry, např. 20 a potvrdit kurzorem.





1. VRTANI Y =	
  	Zadat souřadnici Y 1. díry, např. 15 a potvrdit kurzorem.

⋮

VRTANI/RADY =	
 	Zadat počet vrtání v řadě, např. 4 a potvrdit kurzorem.

ROZTEC VRTANI =	
 	Zadat hodnotu rozteče děr, např. 16 a potvrdit kurzorem.
	

UHEL =	
 	Zadat úhel osy řetězce a souřadné osy X, např. 15 a potvrdit kurzorem.
	

HLOUBKA VRTANI =	
  	Zadat hloubku vrtání, např. -30 a potvrdit kurzorem.
	

⋮

POCET RAD =

3 ↓

Zadat počet řad, např. 3 a potvrdit kurzorem.

ROZTEC RAD =

2 0 ↓

Zadat rozteč řad, např. 20 a potvrdit kurzorem.

START ? =

ENT

Spustit přepočítání polohy děr a potvrdit ENT.

DIRY V RETEZCI

5 2 0 0 :

↓

↑

GOTO □

Aktivuje se zbytková dráha (symbol Δ svítí) a dojíždí se na nuly v jednotlivých krocích. Kurzorem / klávesou GOTO lze nalistovat jednotlivé polohy děr.

Pravouhlá kapsa

ND 9xx usnadňuje frézování pravouhlých kapes.

Obrábění začíná ve středu kapsy. V režimu zbytkové dráhy se odvíjí obrábění ve spirále ke konečnému rozměru. Poslední krok obrábění je tříska na čisto.

Přísuv je závislý na radiusu nástroje a je propočítán automaticky. Dvě podmínky, mezi nimiž nelze operaci aktivovat vyvolají chybové hlášení CHYBNÝ NÁSTROJ.

Průměr nástroje = 0 nebo délka strany -2 * přídavek na čisto.

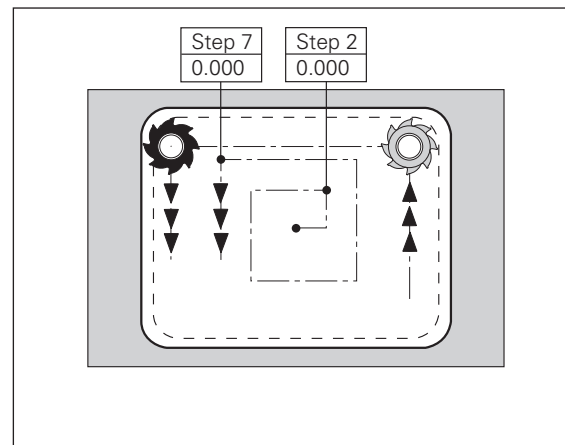
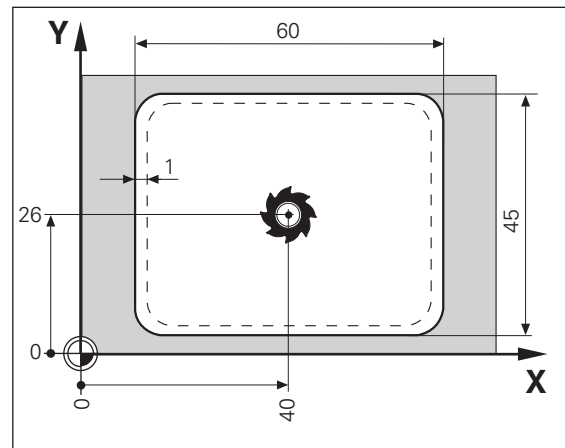
Každá poloha se najede v režimu „zbytkové dráhy“.

Ke kompletnímu zadání jsou zapotřebí následující hodnoty:



- Délka 1. a 2. strany
- Hloubka kapsy
- Souřadnice výchozí polohy (středu)
- Přídavek na čisto
- Směr frézování (sousedně/nesousedně)


Příklad:




Rozměry kapsy	X = 60 mm
	Y = 45 mm
Hloubka	Z = -15 mm
Souřadnice středu kapsy	X = 40 mm
	Y = 26 mm
Výchozí souřadnice Z	Z = 2 mm
Přídavek na čisto	1 mm
Směr frézování	sousedně










	Zvolit „zvláštní funkce“.
--	---------------------------

 	Zvolit funkci “pravouhlá kapsa”.
---	----------------------------------




PRAVOUHLA KAPSA ?	
	Potvrdit funkci.




DELKA STRANY X =	
  	Zadat rozměr strany ve směru osy X, např. 60 a potvrdit kurzorem.



DELKA STRANY Y =	
  	Zadat rozměr strany ve směru osy Y, např. 45 a potvrdit kurzorem.



HLOUBKA Z =	
   	Zadat hloubku kapsy, např. -15 a potvrdit kurzorem.

⋮

STRED KAPSY X =	
  	Zadat souřadnici středu kapsy v ose X, např. 40 a potvrdit kurzorem.

STRED KAPSY Y =	
  	Zadat souřadnici středu kapsy v ose Y, např. 26 a potvrdit kurzorem.

START. POLOHA Z =	
 	Zadat výchozí souřadnici v ose Z, např. 2 a potvrdit kurzorem.

PRIDAVEK NA ČISTO =	
 	Zadat přídavek na čisto, např. 1 a potvrdit kurzorem.

⋮

SOUSLEDNE

Klávesou [-] lze přepnout na nesousledné, potvrdit kurzorem.

START ?

Potvrdit klávesou ENT.

PRAVOUHLA KAPSA

STEP 0



Aktivuje se režim zbytkové dráhy (symbol Δ svítí) a dojíždí se na nuly v jednotlivých krocích.
 Po dosažení první cílové polohy skočí záznam na displeji automaticky na další polohu, dokud není obrábění dokončeno.
 Na konci obrábění skočí zpět na krok 0.
 Po zahloubení v ose Z lze obrábět další vrstvu.
 Klávesou CE lze obrábění přerušit a dialog skočí zpět na hlášení START ?

Práce se změnou měřítka

Pomocí funkce „měřítko“ může být údaj skutečné dráhy zvětšen nebo zmenšen. Velikost dráhy se mění souměrně k nulovému bodu.

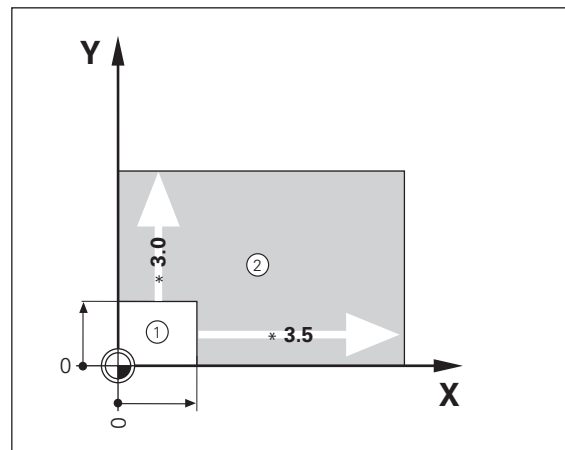
Velikost měřítka se nastaví parametrem P 12 pro každou osu zvlášť a funkce se aktivuje parametrem P 11 (viz Provozní parametry).

Příklad pro zvětšení součásti:

P12.1	3.5
P12.2	3.0
P11	ANO

K příkladu se vztahuje zvětšení součásti dle obrázku:

- ① originál ② zvětšenina



Funkce změny měřítka působí v režimu zbytkové dráhy samočinně, je-li parametr P 11 aktivován!

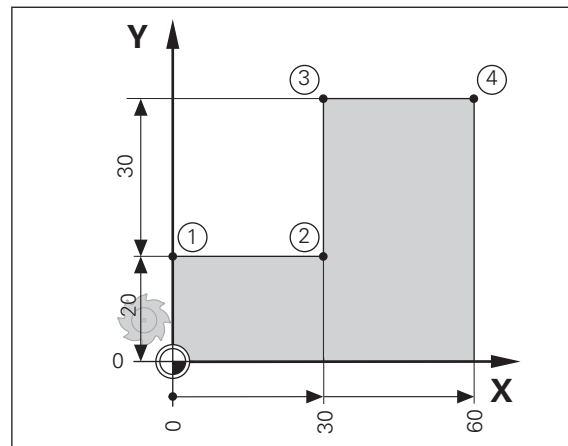
Zadání programu

V malosériové výrobě lze využít „zadání programu“ (klávesa PGM) k zápisu max. 99 poloh v pořadí, v němž budou najížděny. Takto vytvořený program je uchován v paměti i po vypnutí přístroje.

Zapsaný program je zpracováván najížděním jednotlivých poloh k nule. Na stroji je možno využít výstupní signály ND při průchodu nulou k automatickému zastavení stroje v cílové poloze.

Bloky programu se zadávají buď absolutně nebo inkrementálně. Dokud blok není zadán kompletně, bliká symbol „Δ“ zbytkové dráhy na stavovém záznamu.

Hotový program lze odstartovat z kteréhokoliv bloku polohy. Jednotlivé bloky jsou uvozovány heslem STEP (krok).



Příklad použití: frézování stupňů

Parametry nástroje: poloměr 6 mm
 délka 50 mm
 osa Z

Výchozí poloha: X - 6 mm
 Y 0 mm
 Z 0 mm

PGM

Zvolit funkci „zadání programu“.

OSA ?

StEP :

Y

2

0

R+

ENT

Zvolit osu, zadat cílovou polohu absolutně, např. 20 mm, korekci nástroje R+, a potvrdit klávesou ENT, pokud má být hned polohováno.

↓

Navolit kurzorem další blok.

OSA ?

StEP 2

X

3

0

R-

ENT

Zvolit osu, zadat cílovou polohu absolutně, např. 30 mm, korekci nástroje R-, a potvrdit klávesou ENT, pokud má být hned polohováno.

Další bloky resp. cílové polohy zadejte stejným způsobem.

Kompletní program:

1	Y +20	R+
2	X +30	R-
3	IY +30	R+
4	X +60	R+

Mazání programu, bloků, zadání prázdného bloku

Zadání programu PGM je navoleno.



Volba funkce mazání.



Kurzorem zvolit příslušnou funkci mazání,
např. MAZAT BLOK ?

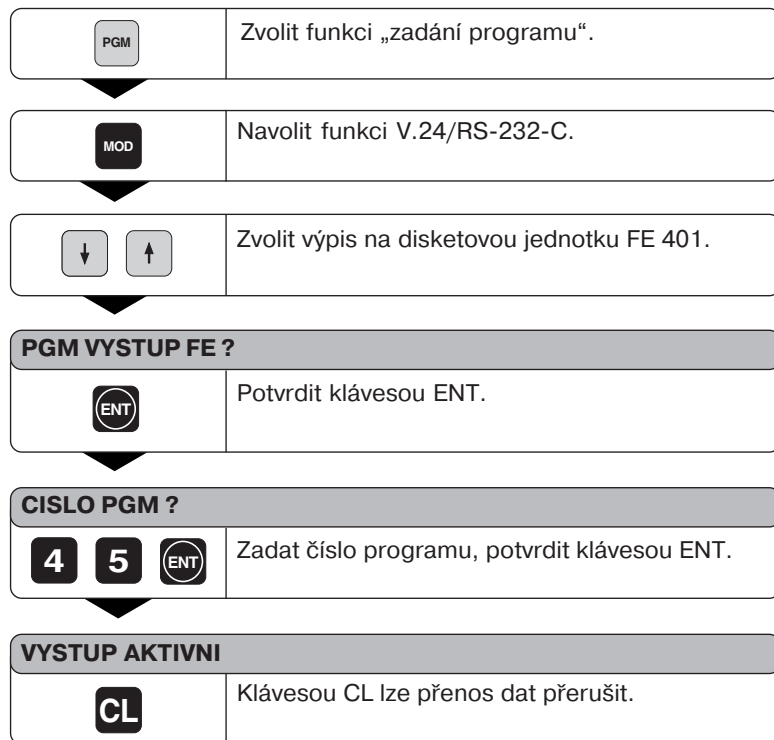
MAZAT BLOK ?



Potvrdit klávesou ENT.

Výpis programu přes rozhraní V.24/RS-232-C

Program zapsaný v paměti může být vypsán (vytištěn) resp. načten přes rozhraní V.24/RS-232-C.



Programy z paměti lze přenášet do disketové jednotky HEIDENHAIN FE 401, do PC nebo vytisknout na tiskárnu.

Nastavení rozhraní V.24/RS-232-C se provádí pod heslem EXT (standardní rozhraní). Nastavení PC a FE se provádí pod heslem FE.

V dodatkové řádce je dotaz na volbu rozhraní EXT/FE.

Kvůli identifikaci programu po přenosu je nutno před přenosem zadat číslo programu. Pokud chcete stejný program nahrát zpět z diskety, naleznete jej pod zvoleným číslem.

Pro přenos dat do PC dodává HEIDENHAIN speciální software, který musí být v PC nainstalován.

Parametrem P 50 se stanoví přenosová rychlost (Baudrate). Ta se musí shodovat s rychlostí nastavenou v disketové jednotce nebo v PC.

Další informace o rozhraní jsou uvedeny v samostatné kapitole „Datové rozhraní V.24/RS-232-C“.

Chybová hlášení

Hlášení	Příčina
RYCHLA ODEZVA	Dva povely pro výtisk měřené hodnoty jdou moc rychle za sebou.
AMPL. X MALA	Signál z odměřování je slabý, např. znečištění snímače.
CHYBA SNIMANI	Před snímáním dotykovou sondou se musí ujet min. 0,006 mm dráhy.
CHYBI SIGNAL DSR	Připojená periferie nevydává signál DSR.
CHYBA ZADANI	Zadávaná hodnota leží mimo rozsah zadání.
CHYBNA REF. X	Rozteč definovaná v parametru P43 nesouhlasí se skutečnou roztečí referenčních značek snímače polohy.
CHYBA V.24 DAT	Formát, rychlost přenosu apod. nesouhlasí.
FREKVENCE X	Vstupní frekvence signálu odměřování je příliš vysoká, snížit hodnotu posuvu.
KOREKCE SMAZANY	Byly vymazány korekční hodnoty nelineární korekce os.

Hlášení	Příčina
OFFSET VYMAZAN	Korekční hodnoty Offsetu signálů odměřování vymazány.
PARAM. VYMAZANY	Zkontrolujte provozní parametry, při opakovaném výskytu hlášení kontaktujte servis!
PGM VYMAZAN	Program byl vymazán, při opakovaném výskytu kontaktujte servis!
PGM VELKY	Lze zadat max. 999 bloků.
PRESET SMAZAN	Byly vymazány vztažné body, při opakovaném výskytu kontaktujte servis!
KLAVESA BEZ FUNKCE	Stisknutá klávesa není aktivní.
PREHRATI	Teplota okolí je příliš vysoká.
CHYBNY NASTROJ	Chybné zadání pravouhlej kapsy.

Mazání chybových hlášení:

Je-li odstraněna příčina závady:

- Stiskněte klávesu CL.

Díl II Uvedení do provozu a technické údaje

Obsah dodávky	40
Připojení přístroje na zadní straně	41
Umístění a připevnění	42
Připojení na síť	42
Připojení snímačů polohy	43
Provozní parametry	44
Zadání / změny provozních parametrů	44
Seznam provozních parametrů	45
Snímače polohy	48
Volba kroku na displeji	48
Perioda signálu a dělení signálu odměřování	48
Připojitelné snímače polohy HEIDENHAIN	49
Nelineární kompenzace os	50
Datové rozhraní V.24/RS-232-C	53
(Zvláštní příslušenství u ND 920/ND 960)	
Osazení konektoru X31 (V.24/RS-232-C)	54
Výpis odměřovaných hodnot	55
Vstupní / výstupní vypínací signály X41 (EXT)	61
(zvláštní příslušenství u ND 920/ND 960)	
Osazení konektoru	61
Vypínací rozsahy	62
Nulování displeje externím signálem	63
Osazení konektoru X10 dotykové sondy	64
Technické údaje	65
Rozměry ND 920/ND 960	66
Rozměry NDP 960	67

Obsah dodávky

- **ND 920** pro 2 osy
nebo
- **ND 960** pro 3 osy
nebo
- **NDP 960** pro 3 osy

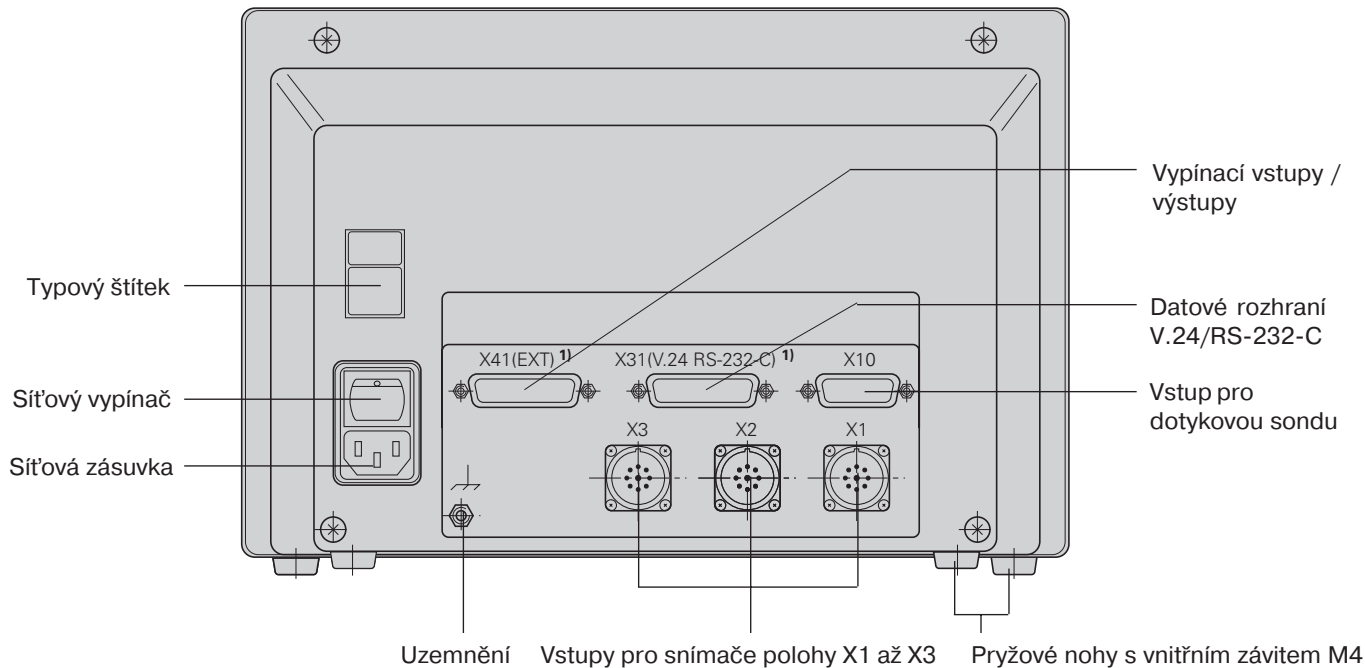
- **Síťová zásuvka** Id.-Nr. 257 811 01

- **Příručka uživatele**

Příslušenství na přání

- **Sklopná noha** pro montáž do dna skříně Id.-Nr. 281 619 01
- **Dotyková sonda KT 130** Id.-Nr. 283 273 01
- **Konektor** (zdiřka), 25-pol pro vstup X41 Id.-Nr.249 154 ZY
- **Kabel pro přenos dat**, 25-pol, délka 3 m Id.-Nr. 274 545 01
- **Konektor** (kolíček), 25-pol pro vstup X31 Id.-Nr.245 739 ZY

Připojení zadní straně přístroje



¹⁾ Zvláštní příslušenství u ND 920/ND 960



Všechny konektory X1, X2, X3, X31 a X41 splňují "bezpečné oddělení od sítě" dle normy EN 50 178!

Umístění a přípevnění

ND 920/ND 960

K upevnění na konzolu slouží vnitřní závity v pryžových nohách. Přístroj je možno eventuelně namontovat na sklopnou nohu, dodávanou jako zvláštní příslušenství.

NDP 960

U indikace NDP 960 (zástavné provedení) se připevňuje 4 šrouby montážní rám přímo do obslužného panelu (viz kapitola "rozměry").

Připojení na síť

Připojení na síť kontakty L a N ,
ochranný vodič připojte na kontakt ⏚ !



Nebezpečí úrazu el. proudem!

Před otevřením přístroje jej odpojte od zdroje el. proudu!
Nutnost připojení ochranného vodiče!
Ochranný vodič nesmí být přerušen!



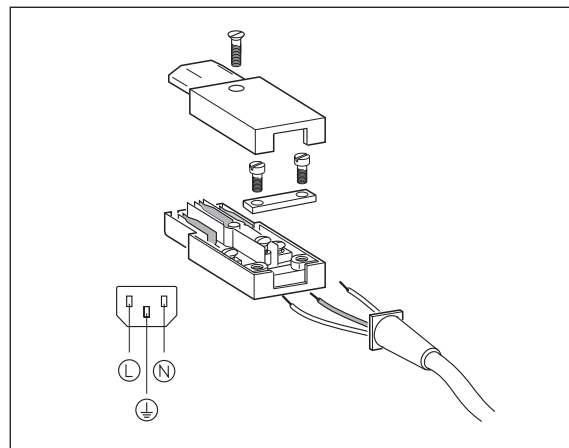
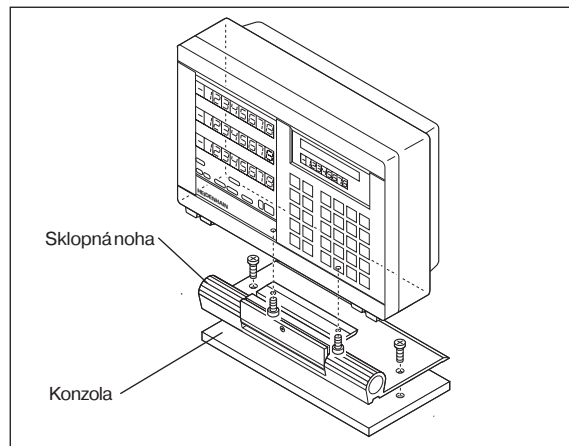
Pro zvýšení odolnosti proti rušení připojte zemnění
na zadní straně přístroje k zemnicímu bodu stroje!
(Min. průřez vodiče 6 mm²)

Indikace polohy pracuje v rozsahu napětí 100 V~ až 240 V~ a volba
napájecího napětí je automatická!



Nebezpečí pro elektronické součástky!

Připojení a odpojení konektorů provádějte při vypnuté ND!
Pro výměnu pojistek používejte pouze originální pojistky!
Uvnitř přístroje se nachází dvě síťové pojistky a jedna
pojistka pro vypínací výstupy: Síť: F 2,5 A 250V
Výstupy: F 1 A



Připojení snímačů polohy

Na ND lze připojit všechny lineární snímače polohy HEIDENHAIN se sinusovým výstupním signálem (11 až 40 μ Ass) a kódovanými nebo jednotlivými referenčními značkami.

Přiřazení snímačů polohy na vstupy:

Vstup X1 pro osu X

Vstup X2 pro osu Y

Vstup X3 pro osu Z (pouze ND 960)

Kontrola snímačů polohy

Vestavěná autodiagnostika sleduje velikost amplitudy signálu a hodnotu frekvence na vstupech odměřování:

AMPL. X MALA

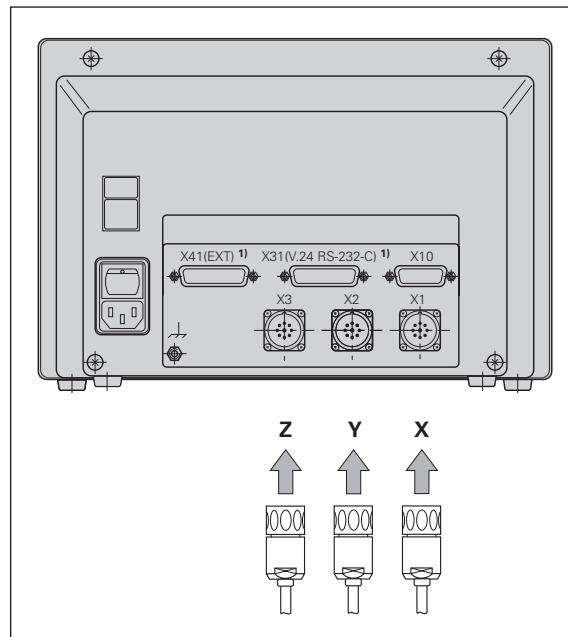
AMPL. X VELKA

FREKVENCE X

Diagnostiku lze aktivovat provozním parametrem P45.

V případě použití snímače polohy s kódovanými referenčními značkami je kontrolována rozteč ref. značek zadaná v parametru P43.

CHYBNA REF. X



1) Zvláštní příslušenství u ND 920/ND 960

Provozní parametry

Nastavením provozních parametrů určíte, jak se bude ND chovat a jak bude zpracován signál ze snímače polohy.

Uživatelské parametry se aktivují klávesou MOD a dále pak dialogem „PARAMETR“.

Kompletní soubor provozních parametrů je dostupný přes dialog „CISLO KLICE“ a zadání 95148.

Provozní parametry jsou označeny písmenem P a číslem parametru, např. **P11**. Význam parametru je v řádce dialogu, do dodatkové řádky se zapíše žádaná hodnota nastavení.

Některé parametry jsou uspořádány po osách. Tyto parametry jsou opatřeny indexem: **ND 960/NDP960** index 1 až 3
ND 920 index 1 až 2.

Příklad: P12.1 Měřítko v ose X
P12.2 Měřítko v ose Y
P12.3 Měřítko v ose Z (jen ND960/NDP960)

Provozní parametr P60 a P61 pro stanovení oblasti spínání je označen indexem 0 až 7.

Provozní parametry jsou z výroby přednastaveny - tyto základní hodnoty nastavení jsou ve výpisu parametrů uvedeny **tučně**.

Zadání / změna provozních parametrů

Vyvolání parametrů

- Stiskněte klávesu MOD (ne při zadávání programu)
- Potvrdit klávesou ENT pro volbu uživatelských parametrů nebo kurzorem navolit dialog CISLO KLICE a zadat **95148** pro kompletní seznam provozních parametrů.

Listování v parametrech

- Dopředu: klávesou "šipka dolů".
- Dozadu: klávesou "šipka nahoru".
- Přímá volba: klávesou GOTO, číslo žádaného parametru a potvrdit klávesou ENT.

Změna nastavení parametru

- Klávesou "-" nebo zadání hodnoty a povrzení klávesou ENT.

Oprava zadání

- Stiskněte klávesu CL: zobrazí se poslední zadaná hodnota k opravě.

Návrat z parametrů

- Stiskněte klávesu MOD.

Přehled provozních parametrů**P1 Měrné jednotky**¹⁾

Záznam v milimetrech	mm
Záznam v palcích	inch

P3.1 až P3.3 Záznam na poloměr/průměr¹⁾

Cíl zadat jako poloměr	RADIUS X
Cíl zadat jako průměr	PRUMER X

P11 Aktivovat funkci změny měřítka¹⁾

Měřítko aktivní	MERITKO ANO
Měřítko mimo provoz	MERITKO NE

P12.1 až P12.3 Velikost měřítka¹⁾

Měřítko zadat po osách:

Hodnota > 1: zvětšení

Hodnota = 1: beze změny

Hodnota < 1: zmenšení

Rozsah zadání: 0.100000 až 9.999999

Základní nastavení: **1.000000**

P23 Záznam polohy při výpisu hodnoty^{1) 2)}

Při každém výpisu naměřené hodnoty polohy se nejprve hodnota uloží do mezipaměti a pak přes V24/RS-232-C vypíše.

Stav displeje se nastaví:

Záznam se během ukládání nezastavuje **AKTUAL**

Záznam se během ukládání podrží na displeji **DRZET**

Záznam se zastaví během ukládání a musí se znovu spustit **STOP**

P25 Průměr dotyku sondy¹⁾

Rozsah zadání (mm): 0.000 až 999.999
Základní nastavení: **6**

P26 Délka hrotu sondy¹⁾

Rozsah zadání (mm): **0.000** až 999.999

P30.1 až P30.3 Směr čítání

Pozitivní při kladném směru pohybu **SMER X: POS**

Negativní při kladném směru pohybu **SMER X: NEG**

P31.1 až P31.3 Perioda signálu odměřování

2 µm / 4 µm / 10 µm / **20 µm** / 40 µm

100 µm / 200 µm / 12800 µm

P32.1 až P32.3 Dělení signálu odměřování

128 / 100 / 80 / 64 / 50 / 40 / **20** / 10 / 5 / 4 / 2 / 1 /

0.5 / 0.4 / 0.2 / 0.1

¹⁾ Uživatelský parametr

²⁾ Pouze u ND majících připojení V.24/RS-232-C a EXT

P40.1 až P40.3 Volba typu korekce os

Korekce osy není aktivní	KOREKCE X NE
Lineární korekce osy aktivní, nelineární korekce vypnuta	KOREKCE X LIN
Nelineární korekce osy aktivní, lineární korekce vypnuta	KOREKCE X F(a)

P41.1 až P41.3 Lineární korekce os

Rozsah zadání (μm): -99999 až +99999
 Základní nastavení: **0**

Příklad: Délka z displeje $L_a = 620,000 \text{ mm}$
 Skutečná délka (odměřená na stole např.
 porovnávacím systémem HEIDENHAIN
 VM 101) $L_t = 619,876 \text{ mm}$
 Rozdíl hodnot $\Delta L = L_t - L_a = -124 \mu\text{m}$
 Korekční hodnota k:
 $k = \Delta L / L_a = -124 \mu\text{m} / 0,62 \text{ m} = -200 [\mu\text{m}/\text{m}]$

P43.1 až P43.3 Referenční značky

jedna referenční značka	0
kódované 500 · SP	500
kódované 1000 · SP	1000
kódované 2000 · SP	2000
kódované 5000 · SP	5000

(SP: perioda signálu)

P44.1 až P44.3 Vyhodnocení ref. značek

Vyhodnocení aktivní	REF X ANO
Vyhodnocení vypnuto	REF X NE

P45.1 až P45.3 Kontrola odměřování

Kontrola amplitudy a frekvence	ALARM X ANO
Kontrola vypnuta	ALARM X NE

P48.1 až P48.3 Aktivace displeje

Záznam polohy zapnut	ZAZNAM X ANO
Záznam polohy vypnut	ZAZNAM X NE

P49.1 až P49.3 Označení os při výpisu měřených hodnot²⁾

Při výpisu hodnot polohy se stanoví označení os číslem ASCII znaku. Označení osy se vypíše při výtisku.

Rozsah zadání:	0 až 127
Žádný ASCII znak	0
ASCII znak z ASCII-tabulky	1 až 127
Základní nastavení:	P49.1 88
	P49.2 89
	P49.3 90

P50 Přenosová rychlost^{1) 2)}

110 / 150 / 300 / 600 / 1200 / 2 400 / 4 800 / **9 600** /
 19 200 / 38 400

P51 Prázdné řádky v protokolu výpisu mezi 2 polohami^{1) 2)}

Rozsah zadání:	0 až 99
Základní nastavení:	1

1) Uživatelský parametr

2) Pouze u ND majících připojení V.24/RS-232-C a EXT

P60.0 až P60.7 Aktivace rozsahu spínání pro EXT a přiřazení k osám²⁾

Žádný rozsah vypínání	VYSTUP 0 NE
Rozsah vypínání pro osu X	VYSTUP 0 X
Rozsah vypínání pro osu Y	VYSTUP 0 Y
Rozsah vypínání pro osu Z	VYSTUP 0 Z

P61.0 až P61.7 Stanovení rozsahu spínání pro EXT²⁾

Vypínací bod (údaj polohy na displeji) zadat, rozsah je symetrický kolem 0.

Rozsah zadání [mm]: **0 až 99 999.999**

P81.1 až P81.3 Snímač polohy

Max. výstupní signál 16 μ As	SNIMAC X 16 μA
Max. výstupní signál 40 μ As	SNIMAC X 40 μ A

P96 Výpis protokolu při měření sondou²⁾

Výpis hodnot aktivní	SNIMAT V.24 ANO
Výpis hodnot vypnut	SNIMAT V.24 NE

P97 Označení měřených hodnot²⁾

ASCII znaky pro označení os při výpisu hodnot snímaných sondou, kontakt/impulz

Rozsah zadání:	0 až 127
bez ASCII znaku	0
ASCII znak z ASCII-tabulky	1 až 127

P98 Jazyk dialogu¹⁾

Němčina	D
Angličtina	GB
Francouzština	F
Italština	I
Holandština	NL
Španělština	E
Dánština	DK
Švédština	S
Čeština	CZ
Japonština	J

1) Uživatelský parametr

2) Pouze u ND majících připojení V.24/RS-232-C a EXT

Lineární snímače polohy

Volba kroku indikace

Krok displeje závisí na

- **Periodě signálu** snímače polohy (**P31**)
- **Dělení signálu** (**P32**).

Oba parametry se zadávají pro každou osu samostatně.

Při nepřímém odměřování délky z rotačního snímače platí vzorec:

$$\text{Perioda signálu } [\mu\text{m}] = \frac{\text{Stoupání šroubu } [\text{mm}] \cdot 1000}{\text{Počet rysek snímače}}$$

Krok displeje, perioda signálu a dělení periody signálu pro lineární snímače polohy

Krok displeje		P31: Perioda signálu [μm]							
		2	4	10	20	40	100	200	12800
[mm]	[palce]	P32: Dělení signálu							
0.000 02	0.000 001	100	–	–	–	–	–	–	–
0.000 05	0.000 002	40	80	–	–	–	–	–	–
0.000 1	0.000 005	20	40	100	–	–	–	–	–
0.000 2	0.000 01	10	20	50	100	–	–	–	–
0.000 5	0.000 02	4	8	20	40	80	–	–	–
0.001	0.000 05	2	4	10	20	40	100	–	–
0.002	0.000 1	1	2	5	10	20	50	100	–
0.005	0.000 2	0.4	0.8	2	4	8	20	40	–
0.01	0.000 5	0.2	0.4	1	2	4	10	20	–
0.02	0.001	–	–	0.5	1	2	5	10	–
0.05	0.002	–	–	0.2	0.4	0.8	2	4	–
0.1	0.005	–	–	0.1	0.2	0.4	1	2	128
0.2	0.01	–	–	–	–	–	–	–	64

Připojitelné lineární snímače polohy HEIDENHAIN

Typ	Perioda signálu P31	Ref. značky P43	Krok displeje		Dělení signálu P32
			mm	palce	
LIP 40x	2	0	0.001	0.000 05	2
			0.000 5	0.000 02	4
			0.000 2	0.000 01	10
			0.000 1	0.000 005	20
			0.000 05	0.000 002	40
			0.000 02	0.000 001	100
LIP 101 A LIP 101 R	4	0	0.001	0.000 05	4
			0.000 5	0.000 02	8
			0.000 2	0.000 01	20
			0.000 1	0.000 005	40
			0.000 05	0.000 002	80
LIF 101 R LIF 101 C LF 401 LF 401 C	4	0	0.001	0.000 05	4
		5000	0.000 5	0.000 02	8
		0	0.000 2	0.000 01	20
		5000	0.000 1	0.000 005	40
LID xxx LID xxx C	10	0	0.001	0.000 05	10
		2000	0.000 5	0.000 02	20
LS 103 LS 103 C LS 405 LS 405 C ULS/10	10	0	0.000 2	0.000 01	50
		nebo	0.000 1	0.000 005	100
		1000			

Typ	Perioda signálu P31	Ref. značky P43	Krok displeje		Dělení signálu P32
			mm	palce	
LS 303 LS 303 C LS 603 LS 603 C	20	0	0.01	0.000 5	2
		nebo	0.005	0.000 2	4
		1000			
LS 106 LS 106 C LS 406 LS 406 C LS 706 LS 706 C ULS/20	20	0	0.01	0.000 5	2
		nebo	0.005	0.000 2	4
		1000	0.002	0.000 1	10
			0.001	0.000 05	20
			0.000 5	0.000 02	40
LIDA 10x LB 302	40	0	0.002	0.000 1	20
		nebo	0.001	0.000 05	40
		2000	0.000 5	0.000 02	80
LIDA 2xx LB 3xx LB 3xx C	100	0	0.01	0.000 5	10
			0.005	0.000 2	20
		1000	0.002	0.000 1	50
			0.001	0.000 05	100
LIM 102	12 800	0	0.1	0.005	128

Nelineární korekce os



Před použitím nelineární korekce je nutno:

- Aktivovat funkci parametrem P40 (viz "provozní parametry")
- zadat korekční hodnoty do tabulky korekcí
- při každém zapnutí indikace najet reference

Nelineární kompenzací lze eliminovat mechanické chyby stroje jako např. chybu stoupaní šroubu, průhyb stolu.

Korekční hodnoty je možno získat měřením stroje laserem nebo porovnávacím měřidlem (např. HEIDENHAIN VM101).

Tak lze popsat chybu např. stoupaní šroubu v ose X, $X=F(X)$ nebo průvės osy Z při vyložení v ose Y, $Z=F(Y)$. Korekce vyjadřuje závislost pouze k **jedné** korigované ose.

Pro každou indikaci polohy se třemi osami lze zapsat korekční hodnoty do tabulky s kapacitou max. 64 korekčních hodnot.

Tabulku korekčních hodnot lze navolit stisknutím klávesy MOD přes dialog "CISLO KLICE".

Zadání všech korekčních hodnot je vedeno formou dialogu.

Zadání korekční tabulky

- Korigovaná osa: X, Y nebo Z (Z jen ND960, NDP 960)
- Chyba v ose: X, Y nebo Z (Z jen ND960, NDP 960)
- Vztažný bod pro korigovanou osu:
Počátek ve směru korigované osy, od kterého budou definovány vzdálenosti korekčních bodů tabulky korekcí. Jedná se o absolutní vzdálenost k ref. bodu.



Mezi změřením korekce a zadáním korekčních hodnot do korekční tabulky nesmí být měněn vztažný bod!

- Vzdálenost korekčních bodů vychází ze vzorce:

Vzdálenost = 2^X [μm], kde hodnota exponentu X se zadá do tabulky korekcí.


Min. hodnota zadání: 6 (= 0,064 mm)


Max. hodnota zadání: 20 (= 1048,576 mm)








Příklad: 600 mm ujeté dráhy s 35 korekčními body
 \Rightarrow 17,143 mm vzdálenost
 nejbližší exponent: $2^{14} = 16,384$ mm
 Hodnota zadání do tabulky: 14



- Korekční hodnota
Ke korekčnímu bodu dle levé strany tabulky je nutno zadat příslušnou hodnotu korekce.
Korekční bod 0 musí mít vždy hodnotu korekce 0.



Volba tabulky korekcí, zadání korekčních hodnot

	Stisknout klávesu MOD.
---	------------------------




PARAMETR ?	
	Otevřít dialog pro zadání klíče.




CISLO KLICE ?	
      	Zadat klíčové slovo 105296 a potvrdit klávesou ENT.







KOR. OSA = X	
 	Zvolit korigovanou osu, např. X a potvrdit kurzorem.

X = FKT (X)	
 	Zadat osu s chybou ke korekci, např. X a potvrdit kurzorem.


⋮

VZTAZNY BOD X =	
  	Zadat souřadnici vztažného bodu na korigované ose, např. 27 mm a potvrdit kurzorem.

VZDAL. BODU X =	
  	Zadat rozteč korekčních bodů, např. 2^{10} μm (odpovídá 1,024 mm) a potvrdit kurzorem.

X 27.000 X =	
     	Zvolit korekční bod číslo 1 a zadat korekční hodnotu, např. 0.01 mm, potvrdit kurzorem.

X 28.024 X =	
Všechny další korekční body se nalistují kurzorem dolů. Při stisku kurzoru při přechodu na další korekční bod displej vždy zobrazí číslo korekčního bodu. Rovněž lze navolit bod přímo pomocí klávesy GOTO se zadáním čísla požadovaného korekčního bodu.	

	Ukončit zadání stiskem klávesy MOD.
---	-------------------------------------

Vymazání tabulky korekčních hodnot



Datové rozhraní V.24/RS-232-C

(Zvláštní příslušenství u ND 920/ND 960)

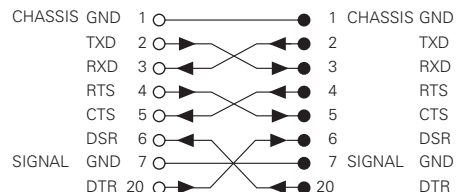
Na datové rozhraní lze připojit tiskárnu nebo PC resp. disketovou jednotku HEIDENHAIN FE 401. Je možno vypsat program nebo hodnoty měřené dotykovou sondou resp. najížděné hodnoty.

Rozhraní je pevně nastaveno na hodnoty:

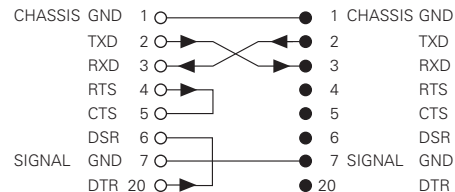
- 1 Start bit
- 7 Datových bitů
- Sudá parita
- 2 Stop bity

Přenosová rychlost (Baudrate) se nastavuje parametrem P50. Volba periferie je popsána v kapitole "Zadání programu". Pro připojení se používá kabel kompletně nebo zjednodušeně zapojený (viz obrázky).

Kompletní zapojení



Zjednodušené zapojení



Osazení konektoru X31 (V.24/RS-232-C)

Pin	Signál	Význam
1	CHASSIS GND	Kostra
2	TXD	Výpis dat
3	RXD	Příjem dat
4	RTS	Vyžádání vysílání
5	CTS	Připraveno k vysílání
6	DSR	Připraveno k provozu
7	SIGN. GND	Uzemnění
8...19	–	Neobsazeno
20	DTR	Koncový přístroj připraven
21..25	–	Neobsazeno

Úroveň signálů TXD a RXD

Logický stav	Napětí
„1”	– 3V až – 15V
„0”	+ 3V až +15V

Úroveň signálů RTS, CTS, DSR a DTR

Logický stav	Napětí
„1”	+ 3V až +15V
„0”	– 3V až – 15V

Výpis hodnot při měření nebo najíždění polohy

Program zapsaný v paměti může být vypsán (vytištěn) resp. načten přes rozhraní V.24/RS-232-C.

Výpis je možný pomocí následujících funkcí:

- výpis měřených hodnot při snímání dotykovou sondou KT
- výpis měřených hodnot pomocí vstupu „kontakt“ na X41
- výpis měřených hodnot pomocí vstupu „impuls“ na X41
- výpis měřených hodnot pomocí CTRL B přes rozhraní V.24
- výpis měřených hodnot pomocí klávesy „HOLD POS“

Při výpisu je nutno zvolit stav záznamu na displeji parametrem P23 (neúčinné při výpisu měřených hodnot snímaných dotykovou sondou).

Znaky před výpisem hodnoty polohy

Parametrem P97 se stanoví jedním písmenem, zda bude výpis aktivován povelom "snímat", "impuls" nebo "kontakt".

Dekadické číslo z ASCII tabulky odpovídá zadanému znaku. Je-li zadána hodnota 0, pak není vydán žádný znak.

Znakem se rozliší, zda měřená hodnota bude vypsána přes CTRL B nebo externí signál.

Označení os pro výpis měřených hodnot

Parametrem P49 lze stanovit libovolný znak pro označení osy, přiřazený měřené hodnotě.

Dekadické číslo odpovídá zvolenému znaku z ASCII tabulky. Je-li zadána hodnota 0, nebude vydán žádný znak.

Příklad pro výpis měřených hodnot:

Nastavení parametrů:

P49.1 =	88	(„X“)
P49.2 =	89	(„Y“)
P49.3 =	90	(„Z“)
P51 =	0	(bez prázdné řádky)
P97 =	69	(„E“)

Výpis:

```
E(CR)(LF)
X=...(CR)(LF)
Y=...(CR)(LF)
Z=...(CR)(LF)
```

Výpis měřených hodnot při snímání dotykovou sondou

Parametr P96 uvolňuje výpis polohy v bodě kontaktu dotykové sondy KT. Sonda se připojí na konektor X10.

Při dotyku sondy o materiál (elektricky vodivý) se vypíše aktuální poloha snímané hrany navolené osy a aktuální polohy ostatních os vodičem TXD datového rozhraní V.24/RS-232-C. Platí pro provozní režim "určit hranu".

Při provozu "určit střed" se vypíše přepočítaná poloha středu ve zvolené ose a aktuální polohy ostatních os.

Výpis hodnot přes CTRL B je při aktivním snímání sondou blokován.

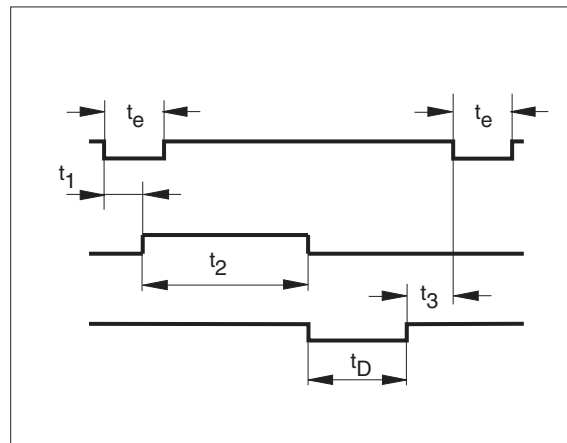
Časová zpoždění při výpisu

Doba trvání signálu pro uložení	$t_e \geq 4 \mu\text{s}$
Zpoždění při uložení	$t_1 \leq 4,5 \text{ ms}$
Výpis dat po	$t_2 \leq 50 \text{ ms}$
Doba regenerace	$t_D \geq 0$

Doba výpisu [s]:

$$t_D = \frac{176 \cdot \text{Počet os} + 11 \cdot \text{Volné řádky}}{\text{Přenosová rychlost}}$$

Další možný signál pro výpis $t_E = t_1 + t_2 + t_D + t_3$ [s]



Příklad výpisu měřených hodnot z provozu dotykové sondy

Příklad: „Určit hranu“ v ose X

P	R	X	:	+	5854	.	2504		R	<CR>	<LF>
---	---	---	---	---	------	---	------	--	---	------	------

Y			:	-	1012	.	8660		R	<CR>	<LF>
---	--	--	---	---	------	---	------	--	---	------	------

Z			:	+	8590	.	3042	?	R	<CR>	<LF>
---	--	--	---	---	------	---	------	---	---	------	------

Příklad: „Určit střed“ v ose X

C	L	X	:	+	3476	.	2504		R	<CR>	<LF>
---	---	---	---	---	------	---	------	--	---	------	------

Y			:	-	1012	.	8660		R	<CR>	<LF>
---	--	--	---	---	------	---	------	--	---	------	------

Z			:	+	8590	.	3042		R	<CR>	<LF>
---	--	--	---	---	------	---	------	--	---	------	------

①

②

③

④

⑤

⑥

⑦

⑧

⑨

⑩

- ① snímaná osa <PR, CL>/další osy
- ② Dvojtečka
- ③ Znaménko
- ④ 2 až 7 míst před desetinnou tečkou
- ⑤ Desetinná tečka
- ⑥ 1 až 6 desetinných míst
- ⑦ Prázdný znak měrné jednotky pro mm, " pro inch, ? chybové hlášení
- ⑧ R u poloměru, D u indikace na průměr
- ⑨ Carriage Return (návrat vozíku)
- ⑩ Line Feed (odřádkování)

Výpis měřených hodnot přes vstup "kontakt" a vstup "impulz"

Přes vstupy „kontakt“ (pin 9 na X41) a „impuls“ (pin 8 na X41) mohou být vyvolány výpisy měřených hodnot, je-li vstup zapojen proti 0V.

Měřené hodnoty jsou vydávány vedením TXD přes rozhraní V.24/RS-232-C.

Na vstupu "kontakt" se připojí běžný kontakt, který sepnutím proti 0V vytvoří signál k výpisu dat.

Vstup „impuls“ může být ovládán pomocí TTL logiky (např. SN74LSXX).

Časová zpoždění při výpisu

Doba trvání pro uložení signálu „impuls“

$$t_e \geq 1,2 \mu\text{s}$$

Doba trvání pro uložení signálu „kontakt“

$$t_e \geq 7 \text{ ms}$$

Zpoždění při uložení „impuls“

$$t_1 \leq 0,8 \mu\text{s}$$

Zpoždění při uložení „kontakt“

$$t_1 \leq 4,5 \text{ ms}$$

Výpis dat po

$$t_2 \leq 30 \text{ ms}$$

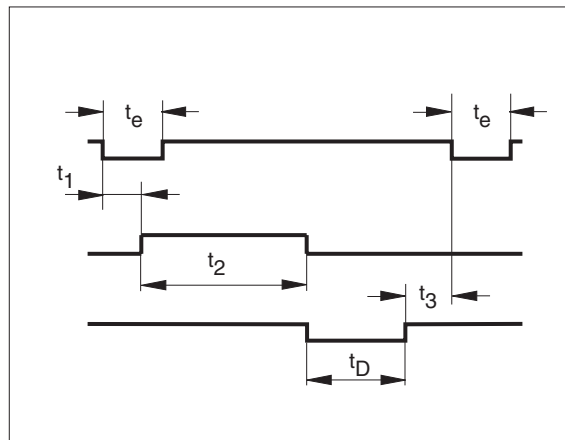
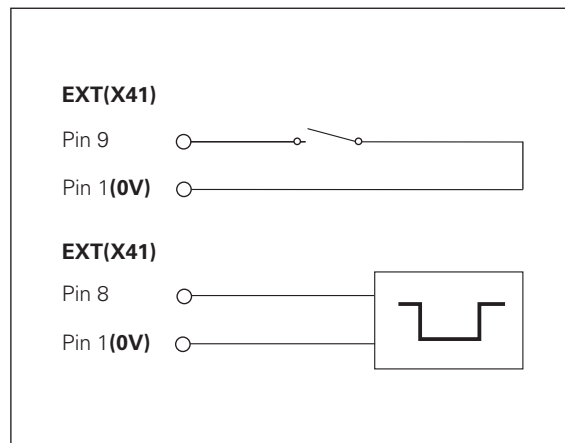
Doba regenerace

$$t_3 \geq 0$$

Doba trvání výpisu [s]:

$$t_D = \frac{176 \cdot \text{Počet os} + 11 \cdot \text{Volné řádky}}{\text{Přenosová rychlost}}$$

Další možný signál pro výpis $t_E = t_1 + t_2 + t_D + t_3$ [s]



Výpis měřených hodnot pomocí CTRL B

Je-li indikací přijat přes V.24/RS-232-C kontrolní znak STX (CTRL B) , vypíše se hodnota polohy vztažená k tomuto časovému okamžiku.

Povel CTRL B je přijat vedením RXD a hodnota polohy vydána vedením TXD.

Program pro výpis měřených hodnot:

```
10 L%=48
20 CLS
30 PRINT "V.24/RS232"
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
```

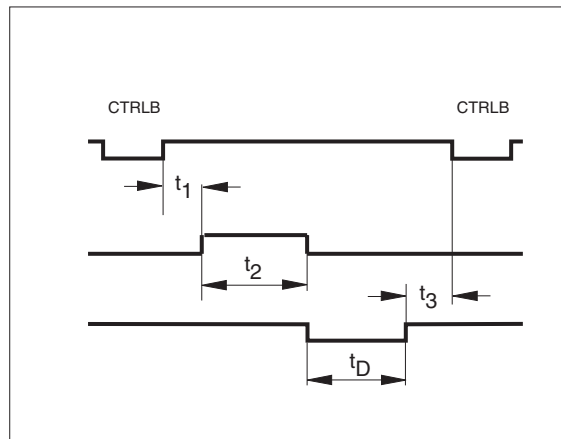
Časová zpoždění při výpisu

Zpoždění při uložení	$t_1 \leq 0.5 \text{ ms}$
Výpis dat po	$t_2 \leq 30 \text{ ms}$
Doba regenerace	$t_3 \geq 0 \text{ ms}$

Doba trvání výpisu [s]:

$$t_D = \frac{176 \cdot \text{Počet os} + 11 \cdot \text{Volné řádky}}{\text{Přenosová rychlost}}$$

Další možný signál pro výpis $t_E = t_1 + t_2 + t_D + t_3$ [s]



Výpis měřených hodnot klávesou „HOLD POS”

Pomocí klíčového slova 246 522 je možno změnit funkci klávesy „HOLD POS”.

Po zadání hesla se klávesou "-" zvolí požadovaná funkce "HOLD POS" nebo "PRT", tato je uložena do paměti a zapamatována i po vypnutí přístroje.

Je-li nastavena funkce "PRT", pak po stisku klávesy "HOLD POS" je aktivní výpis měřených hodnot přes rozhraní V.24/RS-232-C.

Příklad výpisu měřených hodnot pomocí vstupu „kontakt”, vstupu „impuls”, „CTRL B” nebo klávesou „HOLD POS”:

E	<CR>	<LF>	
---	------	------	--

X	=	+	5854	.	2504		R	<CR>	<LF>
---	---	---	------	---	------	--	---	------	------

Y	=	-	1012	.	8660		R	<CR>	<LF>
---	---	---	------	---	------	--	---	------	------

Z	=	+	8590	.	3042		R	<CR>	<LF>
---	---	---	------	---	------	--	---	------	------

① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩

- ① Označení osy
- ② Rovnítko (=)
- ③ Znaménko
- ④ 2 až 7 míst před desetinnou tečkou
- ⑤ Desetinná tečka
- ⑥ 1 až 6 desetinných míst
- ⑦ Měrná jednotka: prázdný znak = mm, " = palce, ? chyba
- ⑧ R(r) pro poloměr, D(d) pro průměr, () zbytková dráha
- ⑨ Carriage Return (návrat vozíku)
- ⑩ Line Feed (odřádkování)

Vypínací vstupy / výstupy na X41 (EXT)

(Zvláštní příslušenství u ND 920/ND 960)

Osazení konektoru

	Pin	Funktion
Výstupy	10	0V pro vypínací rozsahy
	23, 24, 25	+24 V– pro vypínací rozsahy
	11	ND připravena k provozu
	14	Poloha mimo vypínací rozsah 0
	15	Poloha mimo vypínací rozsah 1
	16	Poloha mimo vypínací rozsah 2
	17	Poloha mimo vypínací rozsah 3
	18	Poloha mimo vypínací rozsah 4
	19	Poloha mimo vypínací rozsah 5
	20	Poloha mimo vypínací rozsah 6
Vstupy	21	Poloha mimo vypínací rozsah 7
	1	0 V (interní)
	2	Nulování displeje osy X
	3	Nulování displeje osy Y
	4	Nulování displeje osy Z (pouze ND 960)
	8	Impuls: výpis měřených hodnot
	9	Kontakt: výpis měřených hodnot
	5, 6, 7, 12, 13, 22	Neobsazeno

Úroveň sign.	Low	High
Vstupy Pin 2, 3, 4	$-0,5 \text{ V} \leq U \leq 0,9 \text{ V}$ $I \leq 6 \text{ mA}$	$3,9 \text{ V} \leq U \leq 15 \text{ V}$



Výstupy na konektoru X41 jsou galvanicky odděleny pomocí optočlenu!



• **Nebezpečí pro elektronické součástky!**

- Napětí externích proudových okruhů musí splňovat podmínky pro "Malé napětí s bezpečným oddělením" podle normy EN 50178!
- Připojení indukivní zátěže (např. relé) pouze s paralelně zapojenou zhašecí diodou!



• **Připojení pouze přes stíněný kabel!**

- Stínění připojit na kovové těleso konektoru!
- Konektor X41 splňuje "Bezpečné oddělení od sítě" podle normy EN 50178!

Vypínací rozsahy

V provozních parametrech P60 - P61 lze definovat 8 libovolně definovatelných rozsahů.

Vypínací rozsah leží symetricky kolem 0 displeje, připojení je na konektoru X41 (pin 14 až 21).

Na piny 23 až 25 musí být připojeno napětí 24 V⁻ (U_V). Mimo vypínací rozsah je pak na příslušných pinech 14 až 21 zmíněné napětí 24 V⁻, uvnitř vypínacího rozsahu pak 0V.

Na příkladu jsou znázorněny průběhy napětí U_{A1} a U_{A2} na výstupech A1 a A2, je-li najížděno z negativního směru do nuly, a dále pak přiřazení vypínacích bodů P1 a P2 v ose X.

Přípustné zatížení výstupů:

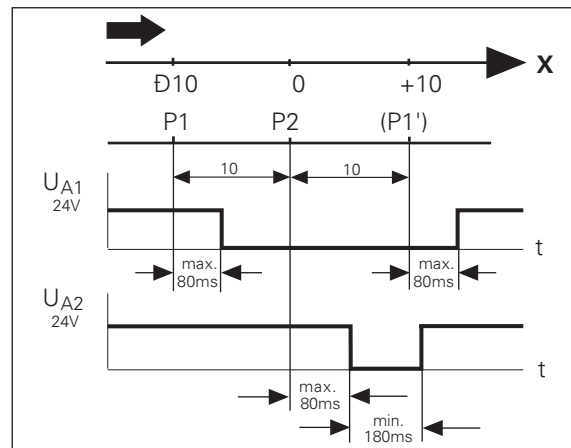
$$\begin{aligned} \text{High signál: } U_{\text{amin}} &= U_V - 1,6 V \\ I_{\text{amax}} &= 100 \text{ mA} \end{aligned}$$

Induktivní zátěž musí být připojena k induktivitě paralelně se záštecí diodou!

Stejnoseměrné napětí:

$$\begin{aligned} U_V &= +24 \text{ V}^- \\ U_{V\text{min}} &= +20,4 \text{ V}^- \\ U_{V\text{max}} &= +31,0 \text{ V}^- \end{aligned}$$

Přípustné je zvýšení napětí do 36V po dobu $t < 100 \text{ ms}$.

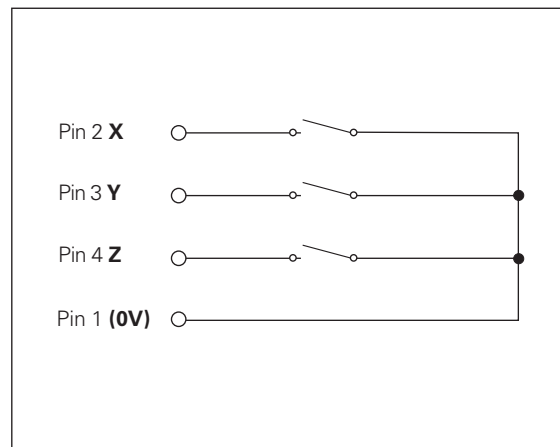


Nulování displeje externím signálem

Externím signálem přivedeným na konektor X41 (pin 2 až pin 4) lze nulovat displej v každé ose spojením kontaktu proti 0V. Sepnutí kontaktu musí trvat min. 100 ms.

Nulování lze využít v provozu se vztažnými body.

Nulování není možné v provozu se zbytkovou dráhou a s dotykovou sondou.



Osazení konektoru X10 dotykové sondy

Pin	Funkce
1	Vnitřní stínění
2	Připravenost (KT 130)
6	U _P +5 V (KT 130)
8	U _P 0 V (KT 130)
13	Spínací signál (KT 130)
14	Kontakt +2,5 V (KT 120)
15	Kontakt 0 V (KT 120)
3, 4, 5, 7, 9, 10, 11, 12,	neobsazeno
Kostra	Vnější stínění

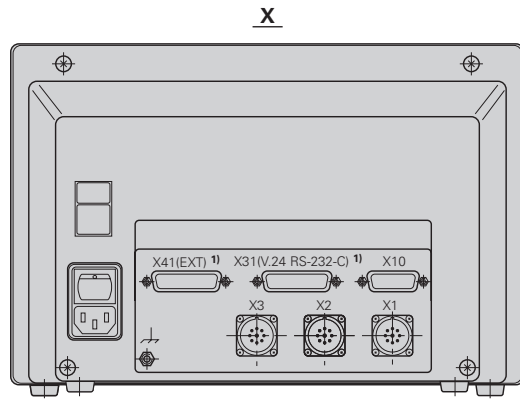
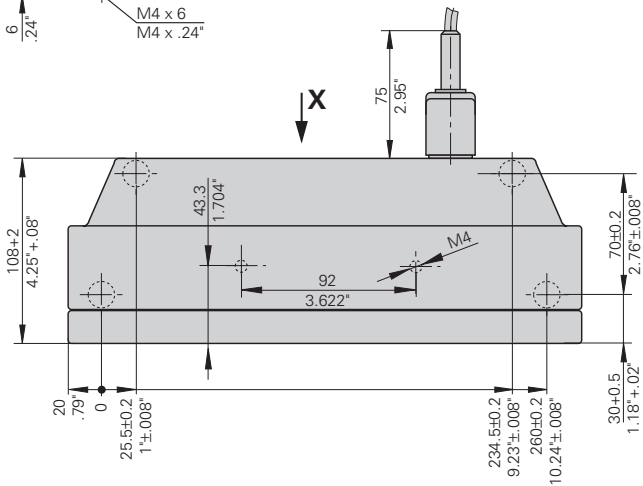
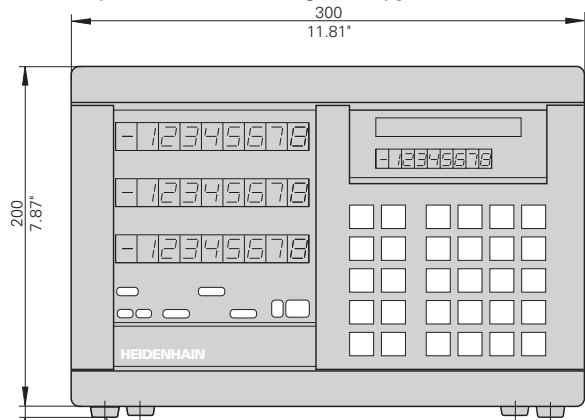
Technické údaje

Skříňka	ND 920/ND 960 Přenosné provedení, litinový výlisek Rozměry (Š · V · H) 300 mm · 200 mm · 108 mm NDP 960 Vestavné provedení, litinový výlisek s rámem Rozměry (Š · V · H) 350 mm · 250 mm · 108 mm
Pracovní teplota	0° až 45° C
Skladovací teplota	-30° až 70° C
Hmotnost	ca. 3 kg
Vlhkost vzduchu	< 75 % v ročním průměru < 90 % v ojedinělých případech
Napájecí napětí	100 V až 240 V (-15 % až +10 %) 48 Hz až 62 Hz
Příkon	19 W u ND 960/NDP 960 17 W u ND 920
Stupeň krytí	IP40 podle EN 60 529

Vstupy pro snímače polohy	snímače polohy 7 až 16 μ Ass příp. 16 bis 40 μ Ass Perioda signálu 2, 4, 10, 20, 40, 100, 200 μ m a 12,8 mm Jedna ref. značka nebo kódované referenční značky
Vstupní frekvence	max. 100 kHz, kabel max. 30m
Krok displeje	nastavitelný (viz Parametry)
Vztažné body	99 (zálohovaných při vypnutí)
Funkce	<ul style="list-style-type: none"> – Korekce radiusu nástroje – Zbytková dráha – Paměť pro 99 kroků programu – Funkce dotykové sondy – Roztečná kružnice/rastr – Pravoúhlá kapsa – Změna měřítka – 8 vypínacích rozsahů ¹⁾ – Externí nulování displeje ¹⁾ – Výpis měřených hodnot ¹⁾
Rozhraní V.24/RS-232-C ¹⁾	Přenosová rychlost volitelná 110, 150, 300, 600, 1200, 2400 4 800, 9 600, 19 200, 38 400

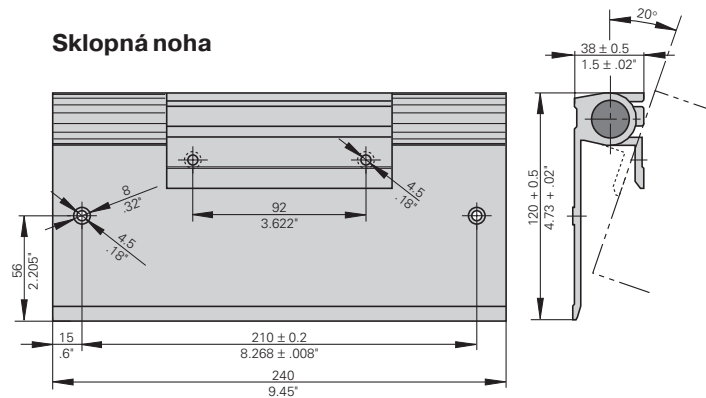
¹⁾ Zvláštní příslušenství u ND 920/ND 960

ND 920/ND 960: Rozměry v mm/palcích

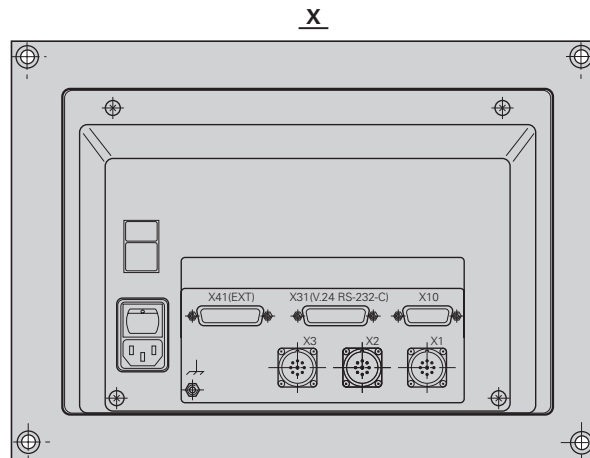
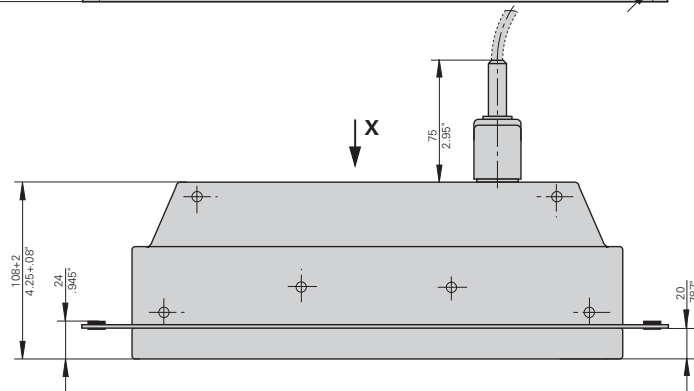
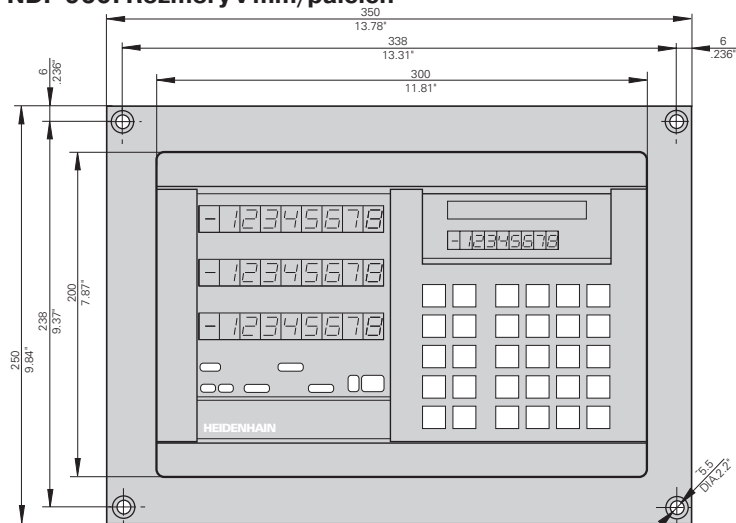


1) Zvláštní příslušenství ND 920/ND 960

Sklopná noha



NDP 960: Rozměry v mm/palcích



Výřez čelní desky: $322 \pm 1 \text{ mm} \times 222 \pm 1 \text{ mm}$

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

83301 Traunreut, Germany

☎ +49/86 69/31-0

[FAX] +49/86 69/50 61

e-mail: info@heidenhain.de

☎ **Service** +49/86 69/31-12 72

☎ TNC-Service +49/86 69/31-14 46

[FAX] +49/86 69/98 99

e-mail: service@heidenhain.de

<http://www.heidenhain.de>

HEIDENHAIN s.r.o.

Střemchová 16

CZ-106 00 Praha 10

☎ (02) 90 02 68 35

☎ (02) 90 05 00 71

[FAX] (02) 75 71 55

e-mail: kabes@heidenhain.cz