

## Průvodní dokumentace

**NS 112 R**

**NS 113 R**

**NS 114 R**

**NS 115 R**

( dále je NS )



**I&TS, spol. s r.o.**

Havlíčková 215

280 02 Kolín4

tel: +420-321-723555

e-mail: info@iats.cz

<http://www.iats.cz>

# 1 Stručný technický popis

## 1.1 Účel a použití

Jednotka NS je určena k vyhodnocení signálů z odměřovacích fotoelektrických snímačů. Je koncipována tak aby plně nahradila indikace NS112,113,114 a 115 vyráběné fy. TESLA Kolín a to i rozměrově.

Jako snímače pro mohou být použity lineární fotoelektrické snímače typu ILC (LARM) a jejich zahraniční ekvivalenty (RSF, Heidenhain aj.) a nebo rotační fotoelektrické snímače typu IRC (LARM) a jejich zahraniční ekvivalenty.

Fotoelektrické inkrement. snímače (dále jen snímače) musí mít výstupní signály v úrovních TTL nebo RS422.

Jednotka NS ve spojení s vhodným snímačem může být použita jako odměřovací soustava u obráběcích strojů, měřících přípravků apod. Zvláště vhodné je použití u starších obráběcích strojů, kde může zcela nahradit optické a jiné měřící soustavy a tím podstatně zvýšit produktivitu a komfort ovládání stroje.

Jednotka je vybavena digitálními vstupy 3 ks a výstupy 2 ks. Vstupy a výstupy jsou galvanicky odděleny. Jeden vstup a jeden výstup může být konfigurován jako blok sériového komunikačního rozhraní. Pak může být zapojena pomocí adaptéru na sériové rozhraní osobního počítače třídy PC/XT/AT nebo jiného podobného zařízení. Vyhodnocované rozměry jsou potom přenášeny do tohoto zařízení. Na jeden kanál počítače může být připojeno současně až 16 jednotek NS.

Není-li využito snímání dat osobním počítačem, může jednotka NS přímo ovládat vypnutí posuvu u obráběcích strojů v těsné blízkosti před nastaveným rozměrem. Okamžik vypnutí posuvu je závislý na skutečné rychlosti a při instalaci jednotky je možné nastavit takovou konstantu, která zabezpečí zastavení posuvu s přesností cca 0,1 mm před zadaným cílem z jakékoli rychlosti.

**Připojení k PC a ovládání vypnutí pohonu je osazováno jen na zvláštní objednávku**

Kromě základní funkce měření vzdáleností může jednotka NS indikovat skutečnou rychlost posuvu a pracovní čas (stopky).

Veškeré délkové rozměry a rychlost může být indikována v milimetrech nebo palcích. Pro použití na soustruhu je možné zvolit režim měření průměru, tj. zdvojnásobení indikované hodnoty.

## 1.2 Základní technická data

Napájecí napětí:	12 - 24 V AC/DC
Příkon:	5 VA bez snímače
Pracovní teplota:	+ 5 C až + 45 C
Relativní vlhkost:	max. 80 % nekondenzující
Rozsah odměřování:	6 dekad + znaménko
Jednotka zobrazení:	mm / inch
Výška znaků:	25 mm (červené/zelené)
Rozlišovací schopnost:	0,01/0,001 mm

Max. rychlost posuvu:	60 m/s
Odměřovací čidlo:	snímač IME, IRC, ILC apod.
Stupeň krytí:	IP-40
Volba počátku:	15 souřadných systémů

### 1.3 Konstrukční řešení

Jednotka NS je řešena jako kompaktní celek v kovové nebo plastové skřínce.

Na čelním panelu je umístěn zobrazovací displej (6 míst, sestavených ze sedmi segmentových LED a další indikační LED) a dvě ovládací tlačítka.

Na zadním panelu je namontován konektor CAN9M, který slouží k připojení napájení a konektor VŠ pro připojení odměřovacího snímače. V případě provedení se sériovou linkou nebo zastavováním pohonu je na zadním panelu namontován konektor CAN15F.

Tento celek může být montován do panelu uživatele, nebo samostatně. Způsob samostatné montáže je dán typem jednotky NS.

### 1.4 Obvodové řešení

Základem jednotky NS je jednočipový mikrokontrolér z rodiny MCS51, který je doplněn indikačním panelem (6 číslic po sedmi segmentech typu LED), hradlovým polem fy. Lattice pro vyhodnocení snímače polohy a optoelektrickým galvanickým oddělením komunikační linky.

Pro napájení logické části (+5V) je použit impulsní napájecí zdroj. Pro napájení snímače je použit regulovatelný spínaný zdroj.

## 2 Předpis pro instalaci

### 2.1 Připojení

Jednotka NS se propojí se zdrojem napájecího napětí. Zapojení konektoru je uvedeno v příloze této Průvodní dokumentace.

Před připojením napájecího napětí je nutno zkontrolovat jeho velikost. Jednotka NS je vybavena ochranou proti přepólování. Po připojení napájecího napětí je vhodné (je-li to možné) zkontrolovat velikost napájecího proudu. Pokud by jeho hodnota přesáhla cca 500 mA, je doporučeno nechat přezkontrolovat přístroj výrobcem.

Po této kontrole se připojí odměřovací snímač. Odběr proudu ze zdroje může stoupnout o max. 250 mA. Pokud by tato hodnota byla větší, je pravděpodobně vadný snímač nebo jeho kabel.

## 2.2 Konfigurace při instalaci

Jednotka NS musí být před použitím nastavena na požadovaný smysl odměřování, na použitý typ odměřovacího snímače z hlediska základního inkrementu a dalších významných konstant (viz dále). K nastavení konstant slouží konfigurační režimy, které jsou přístupné pouze při zapnutí napájení jednotky.

Do režimů nastavení se jednotka dostane stlačením jednoho z tlačítek před zapnutím napájení, jeho podržením a zapnutím napájení.

### 2.2.1 Nastavení odměřování a povolení komunikace

Pro nastavení odměřování a povolení komunikace se stiskne horní tlačítko **M**, podrží se a zapne se napájení jednotky. Na displeji se objeví současný stav konfigurace jednotky ve tvaru pěti číslic, jež mohou nabývat hodnot „0“ nebo „1“. Dolním tlačítkem **S** lze zvolit, kterou číslici budeme nastavovat (číslice bliká), horním tlačítkem změním číslici z „0“ na „1“ a naopak. Nastavení ukončíme stiskem dolního tlačítka, jeho podržením a současným stiskem horního tlačítka. Jednotka přejde do stavu stejného jako při zapnutí napájení.

#### Význam číslic:

P5	P4	P3	P2	P1
----	----	----	----	----

- Smysl odměřování lze změnit změnou číslice P4 z hodnoty „0“ na „1“ nebo naopak tak, aby vyhovoval požadavkům stroje a obsluhy.
- Inkrement odměřování se nastaví podle použitého snímače nastavením číslic P3 a P2. Možnosti nastavení ukazuje následující tabulka.

P3	P2	inkrement	typ zobrazení
0	0	5 $\mu\text{m}$	0.00 a 5 $\mu\text{m}$ oranžovou LED
0	1	10 $\mu\text{m}$	0.00
1	0	1 $\mu\text{m}$	0.000
1	1	2 $\mu\text{m}$	0.000

- P5 = „0“ vypnutí ERR 20

*Poznámka: Jednotka vyhodnocuje každou hranu vstupních signálů (z obou stop V a G). Inkrementem ve smyslu předchozí tabulky se rozumí vzdálenost mezi těmito hranami, nikoli např. dělení kotouče rotačních snímačů, nebo základní perioda, jak ji udávají někteří výrobci lineárních snímačů (např. RSF Rakousko). Je-li tedy uvedena základní perioda např. 20 mm (RSF), je inkrement odměřování 5 mm. Podobně u snímače typu IRC (LARM) s dělením kotouče 1250 dílků a stoupání šroubu 10 mm vychází na jeden dílek 8 mm, ale inkrement je 2 mm.*

Situaci vystihuje náčrtek:



## 2.2.2 Nastavení komunikačního kanálu

Komunikace jednotky s nadřazeným personálním počítačem se povoluje nastavením číslice P1 do stavu „1“ způsobem popsáným v předchozím odstavci.

Adresa jednotky pro komunikaci může být v rozsahu 0 - 15 a nastavuje se takto:

Vypne se napájení jednotky. Potom se stlačí dolní tlačítko **S**, podrží se a znovu se zapne napájení jednotky. Na displeji se objeví současná adresa jednotky. Dolním tlačítkem se nastaví dekáda, kterou je třeba změnit, a opakovaným stiskem horního tlačítka se nastaví požadovaná číslice. Zápis se ukončí stejně jako při nastavování číslic P1 až P4 v předchozím odstavci. Pokud se pokusíme nastavit adresu větší než 15, zápis se neprovede a jednotka zůstane v režimu nastavení adresy.

## 2.2.3 Nastavení předkoincidence

Pokud není požadována komunikace s nadřazeným počítačem, je možné použít jednotku přímo pro ovládání posuvu stroje. Tato funkce se zvolí nastavením číslice P1 na hodnotu „0“ způsobem popsáným v odstavci 2.2.1.

Dále se přejde do režimu nastavení adresy způsobem popsáným v odstavci 2.2.2. Číslo zobrazené na displeji má význam násobitele základní hodnoty zpoždění suportu při vypnutí posuvu (tzv. dynamická konstanta suportu). Při nastavení nulové hodnoty je konstanta nulová a signál k vypnutí posuvu je vydán až v místě koincidence.

Vhodnou konstantu je třeba nalézt zkusmo při instalaci a při podstatných zásazích do mechanických uzlů stroje.

*Poznámka: Při hmotnosti obrobku blízké nebo vyšší hmotnosti suportu se podstatným způsobem změní setrvačné hmoty a tím i dynamika celé soustavy. Proto se doporučuje nastavit větší konstantu při nezatíženém suportu, než je potřebná pro přesné zastavení bez obrobku.*

## 3 Návod k obsluze

### 3.1 Obecné informace

V dalším textu bude užíváno označení ovládacích tlačítek takto:

**MODE** - horní tlačítko, jeho hlavní použití je pro pohyb po menu

**SEND** - dolní tlačítko, jeho hlavní použití je pro volbu režimu z menu

(výkonné tlačítko) a pro přepínání registrů souřadnic (G90), resp. aktivace inkrementu (G91)

V pravé části displeje je sloupec indikačních LED diod, pro které bude v dalším textu užíváno toto označení:

REF byl najet referenční bod

G91 je režim G91

DIA je podrežim přepočtu na průměr

ICH zobrazení je v palcích

5/S za nejnižší dekádou je ještě číslice 5

R01 registr / volba počátku váha 1

R02 registr / volba počátku váha 2

R03 registr / volba počátku váha 4

R04 registr / volba počátku váha 8

Všechny LED jsou zelené s výjimkou 5/S, která má barvu oranžovou.

Pokud nesvítí žádná LED ze skupiny R01 - R08, je indikován registr R0 - viz dále. Číslo registru Rx je dáno součtem vah indikovaných jednotlivými LED. Např. svítí-li všechny LED ze skupiny R01-R08, je indikován registr č. 15 ( $8+4+2+1=15$ ).

Na sedmissegmentovém displeji jsou zobrazovány číslice při indikaci měřené souřadnice. Znaménko je umístěno zcela vlevo na samostatné zelené LED. Zobrazení čísel potlačuje nevýznamné vodící nuly a je voleno tak, že je vždy nejméně jedna číslice před desetinnou tečkou.

Při prohlížení menu jsou indikovány texty v rámci možnosti sedmissegmentového zobrazení.

#### 3.1.1 Popis funkcí jednotky z hlediska obsluhy

Jednotka kromě základní funkce, tj. vyhodnocení polohy ze signálů odměřovacího snímače a její indikace, má ještě několik doplňkových funkcí:

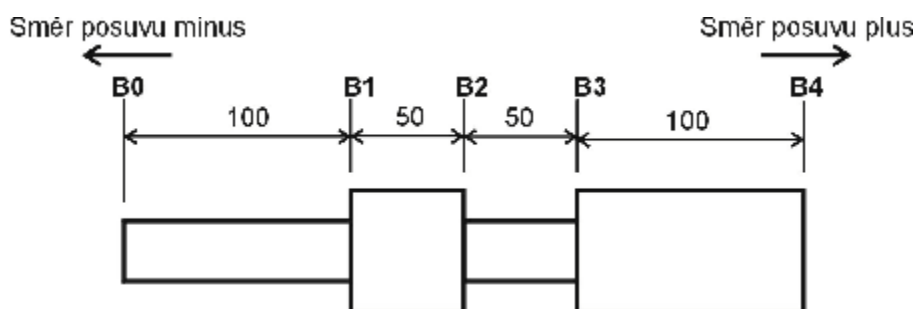
- zobrazení polohy od referenčního bodu nebo od místa zapnutí jednotky, pokud nebyla dosud reference najeta - registr R0,
- zobrazení polohy z registru, který může být nulován kdekoli v rozsahu měřené souřadnice a nebo v něm může být zapsáno jakékoli číslo - registry R1 až R15,
- rozpůlení právě indikované souřadnice - např. hledání středu otvoru,
- přepínání zobrazení v jednotkách metrických a palcích,
- přepínání poloměr / průměr,
- měření a indikace rychlosti posuvu,
- zobrazení pracovního času (stopky),
- najetí na referenční bod,

- indikace vzdálenosti do předvoleného bodu -G91.

### 3.1.2 Režim G90

Název byl zvolen pro podobnost s absolutní interpretací indikovaných hodnot a je také pod tímto označením nabízen v menu.

Geometrické vztahy:



b.0 - referenční bod nebo bod zapnutí jednotky

Jednotka při volbě registru R0 bude indikovat:

v bodu b.0 :	0.00
v bodu b.1:	100.00
v bodu b.2:	150.00

Bylo-li např. v bodu b.1 použito nulování, pak bude jednotka indikovat v registrech R1 až R15:

v bodu b.0:	-100.00
v bodu b.1:	0.00
v bodu b.2:	50.00

Bylo-li např. v bodu b.1 zapsáno číslo 60.00 do registru R2, pak bude jednotka v tomto registru indikovat:

v bodu b.0:	-40.00
v bodu b.1:	60.00
v bodu b.2:	110.00

Podobně je možné využít ještě registry R3 až R15 pro jiná čísla a jiný bod nastavení.

Celkem je tedy k dispozici 16 registrů, tj. jeden registr pro absolutní hodnotu v souřadném systému stroje (R0) a 15 dalších nezávisle nastavitelných registrů (R1 až R15). Přepínání registrů se provádí stiskem tlačítka SEND postupně směrem k vyšším číslům registrů (R0, R1, ....., R15, R0 atd.).

Systém několika nastavitelných registrů má význam pro přímé použití kótovaných rozměrů z výrobního výkresu. Možný způsob práce je:

- najet nástrojem na definovaný bod obrobku (čelo nebo jiná již předtím opracovaná plocha, která je na výkresu kótována),
- podle způsobu kótování výkresu zvolit buď nulování (je-li tento bod výchozí a má kótu 0), nebo zápis kóty do některého z registrů R1 až R15. Potom bude jednotka indikovat souřadnici v souřadném systému výkresu, tj. je možno najíždět přímo na hodnoty uvedené ve výkresu.

Má-li se obrobek opracovat několika nástroji, je možné pro další nástroje využít zbývající volné registry. Celkem je tedy možné použít 15 nástrojů, u nichž je možné korigovat jejich tvar, polohu řezné hrany a způsob obrábění ve vztahu k opracovávaným plochám.

*Poznámka: Při vypnutí indikátoru jsou zadané údaje zapamatovány v energeticky nezávislé paměti.*

### 3.1.3 Režim G91

Název byl zvolen pro podobnost s přírůstkovým programováním a je takto nabízen v menu.

Z hlediska obsluhy se jeví najíždění na kótu, která má nekulaté číslo, jako obtížné. Takové číslo se špatně pamatuje zvláště v okamžiku najíždění, protože pozornost obsluhy je tříštěna mezi sledování stroje (tříska, záběr nástroje, kolizní polohy suportu atd.) a sledování displeje. Proto ve snaze ulehčit obsluhu stroje byl u této jednotky zaveden režim odjíždění předvolené vzdálenosti (G91).

Pokud je zapsána požadovaná poloha v tomto režimu, jednotka indikuje směr a vzdálenost takto zvoleného bodu od okamžité polohy. Při dosažení zvoleného bodu je tedy indikováno 0.00. Z toho vyplývá podstatné ulehčení obsluhy, protože není třeba si pamatovat skutečné číslo, ale najíždí se vždy na nulu displeje.

Toto řešení nabízí další dvě funkce:

- možnost opakovat takto zvolenou vzdálenost, např. u frézky nebo vrtačky pro vrtání několika otvorů ve stejných roztečích,
- vydání povelu pro zastavení posuvu (resp. jiného signálu pro obsluhu) těsně před zvoleným bodem (resp. přímo ve zvoleném bodu).

Obě tato rozšíření funkce jsou u jednotky IP-51 realizována. Je však třeba si uvědomit, že vydání povelu pro zastavení je možné jen tehdy, je-li zakázána komunikace s nadřazeným počítačem, protože k ovládní posuvu je použit stejný HW, který jinak obsluhuje kanál přenosu dat mezi jednotkou a počítačem. Pokud je žádáno ovládní posuvu i při spolupráci s počítačem, je nutné tento problém řešit právě počítačem.

Jednotka v režimu G91 a při zakázané komunikaci vydává signál pro zastavení závislosti na rychlosti posuvu. Obecně platí, že čím větší rychlost, tím dříve (resp. dále od cíle) je vypnut posuv. Toto řešení vychází z předpokladu, že pro konkrétní setrvačné hmoty je zpoždění přibližně stejné pro všechny rychlosti. Jinými slovy z každé rychlosti se při vypnutí posuvu rychlost rovnoměrně snižuje až do zastavení.

Jednotka má v každém okamžiku informaci o rychlosti pohybu a může tedy vzdálenost potřebnou k zastavení vypočítat. O tuto vzdálenost je zkorigována poloha cíle a dosáhne-li skutečná poloha suportu této korigované hodnoty, je vypnut posuv. Suport pak do blízkosti předvolené hodnoty dojede setrvačností.

Každý stroj má jiné setrvačné hmoty. Také hmotnost obrobku, pokud je obrobkem pohybováno (např. obrobek na stole frézky), se započítává do setrvačných hmot. Aby bylo možno přizpůsobit jednotku konkrétnímu stroji, resp. dynamice soustavy stroj-obrobek, je možné měnit v určitém rozsahu dynamickou konstantu (kap. 2.2.3).



## 3.2 Zapnutí a počáteční nastavení

Po zapnutí napájení jednotka NS indikuje na displeji nápis: **IP51.11**

Tato indikace má význam představení typu a varianty SW vybavení jednotky. Číslice před tečkou vyjadřuje typ jednotky, další číslice (za tečkou) udává variantu SW vybavení. V současné době je vyráběna varianta 51.11. Další varianty jsou ve vývoji a nebo mohou vzniknout na základě speciálních požadavků uživatelů.

Jednotka se po zapnutí a prezentaci uvede do činnosti stiskem kteréhokoli tlačítka. Na tento povel jednotka reaguje nabídkou režimu nájezdu referenčního bodu (nulové značky snímače). Na displeji je indikován nápis **rEF?**.

### 3.2.1 Nájezd referenčního bodu

Není-li nájezd na referenční bod požadován, zruší se nabídka stiskem tlačítka MODE. Jednotka přejde do základního režimu zobrazení souřadnice. Pokud byla nabídka režimu REF odmítnuta po zapnutí jednotky, jsou všechny registry vynulovány, je indikován registr R0, který bude obsahovat absolutní hodnotu od polohy v okamžiku zapnutí jednotky. Byla-li nabídka REF odmítnuta již po předchozí práci jednotky, registry se nezmění.

Pokud je vhodné najet referenční bod, zvolí se tento režim stiskem tlačítka SEND. Jednotka bude reagovat na tuto volbu nápisem na displeji

**rEFPOS**

a přepne se na režim vyhledání nulové značky snímače. Posuvem suportu a přejetím nulové značky se sesouhlasí souřadný systém stroje a jednotky tak, že v místě skončení nulové značky je vynulován registr R0. Nápis na displeji zhasne a bude indikován obsah registru R0, tj. absolutní vzdálenost od nulové značky. Aby se vyloučil vliv šířky nulové značky na opakovanou přesnost, je třeba na nulovou značku najíždět vždy stejným směrem.

Poloha a počet nulových značek je závislý na typu snímače. Fotoelektrické lineární snímače mají obvykle na každém konci jednu značku, nebo mohou mít jednu uprostřed dráhy a konečně se používají snímače s několika značkami např. po 50ti mm. Je tedy většinou možné pouhou vizuální kontrolou určit, o kterou značku se jedná a podle potřeby režim REF zopakovat v blízkosti žádané značky.

Fotoelektrické snímače rotačního typu mají obvykle jednu značku na otáčku. Vzájemná poloha nulových značek ve vztahu k odměřované souřadnici je tedy závislá na systému převodu lineárního pohybu na rotační. Např. při použití kuličkového šroubu s převodem na snímač 1:1 je vzdálenost nulových značek rovna stoupání šroubu.

Po nájezdu referenčního bodu se rozsvítí LED REF, která indikuje sesouhlasení souřadného systému stroje a jednotky. Hodnoty všech registrů (R0 až R15) budou změněny tak, aby odpovídaly aktuální poloze nulové značky snímače.

Režim REF je kdykoli možno zrušit stiskem tlačítka SEND.

### 3.3 Základní režim a hlavní menu

Jednotka indikuje zvolení registr R0 až R15. Volba registru pro režim G90 byla popsána v odst. 3.1.2 (tlačítko SEND).

V režimu G91 tlačítko SEND každým stiskem přičítá (s ohledem na znaménka) zvolenou vzdálenost.

Ze základního režimu lze kdykoli přejít do menu stiskem tlačítka MODE. Systém menu je zvolen tak, že jednotka na každý stisk tlačítka MODE nabízí další možný režim (podrežim, modifikaci funkce) nápisem na displeji. Pokud chce obsluha použít nabídnutou možnost, stiskne se tlačítko SEND. Tím jednotka vykoná požadovaný povel (změnu režimu, podrežimu, modifikaci funkce).

Aby bylo menu přehledné a nekomplikovalo nejčastěji používané povely, je rozděleno na dvě úrovně (hlavní menu a submenu). V obou úrovních je nabídka seřazena v pořadí od nejčastěji používaných povelů k méně často používaným.

Další zjednodušení zajišťuje jednotka tím, že není-li v dané situaci funkce přístupná, pak není v menu nabídnuta. To se týká např. nastavování čísel do registrů R1 až R15. Tyto registry nelze nastavovat, nulovat a dělit dvěma jejich hodnotu, nejsou-li aktivní. Podobně není nabízeno nastavení vzdálenosti cílového bodu, není-li ve funkci režim G91.

#### 3.3.1 Položky hlavního menu

- **Nulování** **CLr?**  
Při G90 se stiskem SEND zvolí a vynuluje registr právě indikovaný registr (R1 až R15) a vrátí se do základního režimu.  
Při G91 se stiskem SEND nabídne změna vzdálenosti cíle **Incr?**  
Stiskem MODE se nabídne další položka menu.
- **Přepnutí G90/G91** **G91?** resp. **G90?**  
Pokud je aktivní režim G90, je nabídnuto **G91?**. Stiskem SEND přejde do režimu G91 a hned automaticky nabídne nastavení vzdálenosti cíle **Incr?**.  
Pokud je aktivní režim G91, je nabídnuto **G90?**. Stiskem SEND zruší G91, zvolí G90 a přejde do základního režimu.  
Stiskem MODE se nabídne další položka menu.
- **Submenu** **Sub?**  
Stiskem SEND ihned přejde do druhé úrovně menu, viz kap. 3.3.2.  
Po stisku MODE další závisí na aktuálním režimu:
  - je-li G90 a je zvolen registr R0, pak je menu vyčerpáno a přejde do základního režimu,
  - je-li G90 a je zvolen registr R1 až R15, nabídne nastavení čísla do registru **Anul?**,
  - je-li G91, nabídne změnu vzdálenosti cíle **Incr?**.
- **Nastavení čísel** **Anul?** resp. **Incr?**  
Stiskem SEND se přejde do režimu nastavení čísel. Způsob nastavení čísel viz kap. 3.3.3.  
Po stisku MODE další závisí na aktuálním režimu:
  - je-li G90 a je zvolen registr R0, pak je menu vyčerpáno a přejde do základního režimu,

- je-li G90 a je zvolen registr R1 až R15, nabídne dělení právě indikovaného čísla dvěma.

- **Dělení dvěma** **HALF?**

Stiskem SEND se číslo indikované na displeji dělí dvěma a jednotka přejde do základního režimu.

Stiskem MODE je menu vyčerpáno a jednotka přejde do základního režimu.

### 3.3.2 Položky submenu

- **Průměr/poloměr** **diA?** resp. **rAd?**

Je-li aktivní zobrazení poloměru, je nabídnuta volba **diA?** - průměr.

Je-li aktivní zobrazení průměru, je nabídnuta volba **rAd?** - poloměr.

Stiskem SEND se zavede nabídnutá funkce. Při zobrazení průměru jsou indikované hodnoty zdvojnásobeny.

Stiskem MODE se nabídne další položka submenu.

- **Milimetry/palce** **Inch?** resp. **InOF?**

Je-li aktivní zobrazení v milimetrech, je nabídnuto Inch? - palce.

Je-li aktivní zobrazení v palcích, je nabídnuto InOF? - milimetry.

Stiskem SEND se zavede nabídnutá funkce.

Stiskem MODE se nabídne další položka submenu.

- **Rychlost posuvu** **SPEED?**

Stiskem SEND se přejde do režimu zobrazení rychlosti. Režim je indikován pravidelným blikáním oranžové LED 5/S. Jednotkou rychlosti jsou mm/min, resp. inch/min podle typu zobrazení (je indikováno svitem LED ICH).

Režim se ukončí stiskem SEND - jednotka přejde do základního režimu.

Stiskem MODE se nabídne další položka submenu.

- **Provozní čas** **HOuR?**

Stiskem SEND se přejde do režimu zobrazení provozního času, tj. času stopek. Jednotka nabídne snulování stopek nápisem CLHr?. Stiskem SEND se stopky snulují, stiskem MODE zůstane čas stopek v původní hodnotě. Čas je zobrazen ve tvaru HH.MM.SS. Stiskem SEND se v režimu zobrazení stopek stopky spouští (byly-li zastaveny) nebo zastavují (byly-li spuštěny). Režim se ukončí stiskem MODE - jednotka přejde do základního režimu.

Stiskem MODE při nabídce HOuR? se nabídne další položka submenu.

- **Režim REF** **rEF?**

Volba a činnost jednotky je popsána v kap. 3.2.1.

*Poznámka: Nastavení režimů **DIA/RAD** a **Inch/InOF** je zapamatováno i při vypnutí jednotky. Po opětovném zapnutí je obnoveno do stavu, jaký byl před vypnutím.*

### 3.3.3 Nastavování čísel

Obecně platí, že se nastavuje právě blikající dekáda. Změna nastavované dekády se uskuteční stiskem SEND, změna cifry stiskem MODE. Obě tlačítka mají při nastavování čísel opakovací funkci. Na každý stisk tlačítka je okamžitě provedena příslušná akce (posuv dekády nebo změna cifry). Při podržení tlačítka se tyto akce automaticky opakují.

Nastavování číslic je vzestupné od nuly do devítky, po devítce následuje nula a cyklus se opakuje.

Podobně nastavování dekad je vzestupné, po nižší dekádě následuje vyšší a z nejvyšší dekády se přejde na nejnižší.

Ukončení zápisu a přesun čísla do registru se provede takto. Nejprve se stiskne SEND, podrží se ve stisknutém stavu a k němu se ještě stiskne MODE. Tím je zápis ukončen a jednotka přejde do základního režimu.

Je-li použit snímač s inkrementem 0.005 mm, nebo je zvolena jednotka zobrazení palec, pak při nastavování nejnižší dekády je nastavován i tento inkrement pomocí rozsvícení/zhasnutí oranžové LED 5/S. Pro zvýšení číselné hodnoty v této dekádě o jedničku je třeba stisknout MODE dvakrát.

Při nastavování nejvyšší dekády je možné nastavit i znaménko. Jeden oběh číslic v této dekádě je s kladným znaménkem (zelená LED vlevo od displeje nesvítí) a jeden oběh číslic je se záporným znaménkem (LED svítí).

### 3.4 Ovládání v režimu G91

Volba režimu byla popsána v kap. 3.3.1 a nastavení požadované vzdálenosti v kap. 3.3.3.

Při prvním použití tohoto režimu po zapnutí jednotky je nutné zapsat v podrežimu **Incr?** vzdálenost cíle. Pokud tato vzdálenost není zapsána, nebo je zapsána nulová vzdálenost, ztrácí funkce G91 smysl a je nefunkční.

Po zápisu čísla se jednotka vrátí do základního režimu a indikuje hodnotu 0.00 - výchozí bod. Stiskem tlačítka SEND se zvolí první požadovaný přírůstek (vzdálenost cíle). Jednotka zobrazí nastavenou vzdálenost, ale s opačným znaménkem. Je to tedy vzdálenost od cíle.

Příklad:

Podle výkresu máme odjet z kóty (právě na ní jsme) 123.45 na kótu 165.34, tedy o +41.89. Přejdeme do režimu G91, zapíšeme do **Incr?** číslo 41.89. Po stisku SEND se bude indikovat -41.89 od cílového bodu (od kóty 165.35). Pojedeme tedy ve směru plus do nuly. Při posuvu směrem k cíli se bude indikovaná hodnota snižovat. Dalším stiskem SEND se cílový bod posune o zadané číslo. Např. pokud jsme po prvním stisku nikam nejeli, pak po druhém stisku SEND se bude indikovat dvojnásobek (83.78), po dalším stisku trojnásobek atd. Je tedy možné považovat nastavenou vzdálenost cíle za pevnou rozteč, v jejíchž násobcích lze volit cílové body.

Opět příklad:

Na vrtačce máme vyvrtat otvor v místě, kde právě jsme. Vpravo od něj ve vzdálenosti 50 mm další, po 150 mm další a nakonec 50 mm za ním poslední.

Postup:

- zvolíme režim G91 a zapíšeme +50.00,
- vyvrtáme první otvor
- stiskneme 1x SEND, najedeme na nulu a vyvrtáme druhý otvor,
- stiskneme 3x SEND, najedeme na nulu a vyvrtáme třetí otvor,
- stiskneme 1x SEND, najedeme na nulu a vyvrtáme poslední otvor.

*Poznámka: Pokud se nám nepodaří např. u druhého otvoru najet přesně, nebo při vrtání se pohne suport, bude přesto třetí a čtvrtý otvor ve správné poloze (nebude zanesena nepřesnost najetí druhého otvoru), protože se polohy nastavují v pevném rastru 50 mm.*

## 4 Chybová hlášení

Jednotka NS vyhodnocuje dva chybové stavy.

### 4.1 Chyba odměřovacího snímače:

Obvod vyhodnocení signálů V a G odměřovacího snímače kontroluje správnost těchto signálů. Za nepřipustný stav považuje současnou změnu obou signálů, a to jak vzestupnou, tak sestupnou hranu. Za současnou změnu považuje takovou posloupnost signálů, která je kratší než perioda vzorkovací frekvence CLK (cca 1.2 MHz). K takové situaci může dojít ve třech případech:

1. překročení mezní rychlosti odměřování,
2. porucha odměřovacího snímače nebo zkrat v jeho kabelu mezi žilami V a G,
3. rušivé signály pronikající současně do obou signálů V a G.

Ve všech případech jednotka přeruší práci a indikuje na displeji **E20**.

#### 4.1.1 Zrušení chyby

Pro obnovení činnosti jednotky je třeba stisknout jakékoli tlačítko. Jednotka je uvedena do stejného stavu, jako po zapnutí napájení, se všemi důsledky. To znamená, že je zrušena informace o poloze referenčního bodu, jsou vynulovány vnitřní registry a je možno pokračovat v obsluze počínaje kap. 3.2.1.

### 4.2 Překročení rozsahu indikace čísel:

Maximální číslo, které lze zobrazit, je 999999 (bez udání des. tečky). Překročení tohoto rozsahu je vyhodnoceno jako vážná chyba, protože obsluha ztrácí informaci o skutečné poloze. Hlídaní této chyby se vždy týká aktuálního (právě zobrazeného) registru. Ostatní registry mohou tento rozsah překročit, ne však neomezeně. Maximální možné číslo, které jednotka zpracovává, je +/-8388607 základních inkrementů snímače od referenčního bodu. Výsledné číslo vyjadřující délkový rozměr závisí na použitém snímači, např. pro základní inkrement 0.01 mm by bylo 83886.07 mm. Protože v této konfiguraci lze zobrazit maximálně +/-9999.99, což je celkem 19999.99, bude bezpečně vyhodnoceno překročení rozsahu odměřování.

Chyba překročení rozsahu odměřování nastane například i v těchto případech:

1. na indikaci je při zobrazení poloměru číslo 500000 a větší (bez udání des. tečky) a přepneme na zobrazení průměru ( $500000 \times 2 = 1000000$  !),
2. na indikaci je při palcových jednotkách číslo 039371 a větší (bez udání des. tečky) a přepneme na zobrazení v milimetrech ( $39371 \times 25.4 = 1000023$  !),
3. při zařazeném registru RO0 odjedeme na např. +999900 a použijeme nulování. Tím se automaticky přepne na registr RO1, který se vynuluje. Na displeji bude indikováno 000000. Potom odjedeme podle displeje na +000100 a přepneme zpět na registr RO0 ( $999900 + 000100 = 1000000$  !). Podobné případy nastanou i ve vzájemných vazbách mezi ostatními registry.

Ve všech případech překročení rozsahu odměřování je činnost jednotky přerušena a na displeji je indikována chyba

**E09**

Pokračovat v práci jednotky je možné podle kap. 4.1.1.

### **4.3 Systémová chyba**

Jednotka je vybavena systémem vnitřních kontrol funkce systémového programu. Pokud k takové chybě dojde, jednotka přeruší práci a na displeji je indikováno

**E00**

Pokračovat v práci jednotky je možné podle kap. 4.1.1.

## **5 Údržba a seřizování**

Vzhledem k tomu, že výstupní a ovládací funkce jsou digitálně zpracovány, nedochází časem ke změně parametrů. Proto není jednotka vybavena žádnými seřizovacími prvky.

Údržba se omezuje na pravidelné očištění od prachu a jiných nečistot. Přední průhledný panel je povoleno čistit pouze jelenicí.

Pokud se jednotka používá pro přímé ovládání zastavení posuvu, je vhodné 1x měsíčně provést kontrolu najetí na předvolenou kótu z různých rychlostí posuvu a případně upravit dynamickou konstantu podle kap. 2.2.3.

## 6 Příloha

Obr. 1 Zapojení konektorů NS 112 R, NS 113 R, NS 114 R, NS 115 R



**UŽ** – trimr na regulaci napětí na žárovce. Nutno nastavit přímo na konektoru (žárovce) snímače.

**Pozor: Od výrobce nastaveno na 5V, manipulovat až po měření na žárovce**

**K1** – konektor pro připojení napájení

PIN	Význam
1,6	24V AC
2	NC
3	NC
4	NC
5,9	24V AC

PIN	Význam
6,1	24V AC
7	NC
8	NC
9,5	24V AC

**K2** – konektor pro připojení snímače

PIN	Význam
A	+5V elektronika
B	V*
V	V
G	G
D	G*
E	0V elektronika

PIN	Význam
Ž	0V žárovka
Z	+5V žárovka
I	NI*
K	NI
L	stínění