

# Instrukcja obsługi

czytnika trzyosiowego LP-3X 4G  
wersja 5.2



aktualizacja 2024-10-08

## Spis treści

<b>1 DANE TECHNICZNE</b> .....	<b>5</b>
<b>2 UWAGI WSTĘPNE</b> .....	<b>6</b>
<b>3 INSTALACJA CZYTNIKA</b> .....	<b>6</b>
<b>4 ROZMIESZCZENIE ELEMENTÓW ZEWNĘTRZNYCH</b> .....	<b>7</b>
<b>5 OBSŁUGA CZYTNIKA</b> .....	<b>8</b>
5.1 PIERWSZE CZYNNOSCI PO ZAŁĄCZENIU ZASILANIA .....	8
5.2 WZORCOWANIE UKŁADU ODNIESIENIA.....	8
5.2.1 <i>Wzorcowanie układu według punktów odniesienia</i> .....	9
5.2.2 <i>Kontrola położenia w punkcie odniesienia</i> .....	9
5.2.3 <i>Testowanie przetworników w oparciu o punkty odniesienia</i> .....	9
5.3 PRACA W UKŁADZIE ABSOLUTNYM / RELATYWNYM [REL/ABS].....	10
5.3.1 <i>Wprowadzanie i zerowanie wartości dla zadanej osi</i> .....	10
5.3.2 <i>Pomiar w układzie łańcuchowym</i> .....	11
5.4 PRZELICZANIE NA CAŁE [INCH/MM].....	11
5.5 ZNAJDOWANIE ŚRODKA [1/2].....	11
5.6 PRZEŁĄCZANIE TRYBU ŚREDNICA/PROMIEŃ (DOTYCZY WERSJI LP-23).....	12
5.7 POMIAR W UKŁADZIE WSPÓŁRZĘDNYCH BIEGUNOWYCH.....	12
<b>6 FUNKCJE KONFIGURACYJNE</b> .....	<b>13</b>
6.1 USTAWIANIE PARAMETRÓW PRACY CZYTNIKA.....	13
6.2 ZADAWANIE WSPÓŁCZYNNIKA SKALOWANIA .....	14
6.3 ZADAWANIE KIERUNKU ZLICZANIA.....	14
6.4 ZADAWANIE TYPU IMPULSU I CZASU ZWŁOKI DLA FUNKCJI „ZW” .....	14
6.5 KONFIGUROWANIE CZWARTEJ OSI W (TYLKO LP-3X1).....	15
<b>7 FUNKCJE DODATKOWE (OPCJONALNE)</b> .....	<b>16</b>
7.1 PODZIELNICA ELEKTRONICZNA (DOTYCZY WERSJI LP-32).....	16
7.1.1 <i>Wyznaczanie otworów na okręgu</i> .....	16
7.1.2 <i>Wyznaczanie otworów wg siatki liniowej</i> .....	17
7.2 OBLICZANIE ZBIEŻNOŚCI STOŻKA (DOTYCZY WERSJI LP-33).....	19
7.3 KOMPENSACJA NARZĘDZI (DOTYCZY WERSJI LP-33) .....	20
7.3.1 <i>Wybór numeru narzędzia</i> .....	20
7.3.2 <i>Programowanie wymiarów narzędzi</i> .....	21
7.4 SUMOWANIE OSI Z+Y (DOTYCZY WERSJI LP-33).....	21
7.5 PRACA Z CZWARTĄ OSIĄ W (TYLKO WERSJA LP-3X1 ) .....	22
7.6 FUNKCJA KOREKCJI ODCINKOWEJ.....	22

7.7 INTERFEJS RS232 (OPCJA).....	24
7.8 PROBLEMY.....	25

# 1 Dane techniczne



## Zasilanie:

- napięcie zasilanie .....100 - 240VAC/  $\pm 10\%$  / 50-60Hz
- pobór prądu ..... 0,27 – 0,16 A
- napięcie zasilania przetworników ..... 5V
- zabezpieczenie ..... 2x500mA

## Dane funkcjonalne:

- pomiar w trzech osiach
- wyświetlacz pomiarowy zielony, 7 cyfr plus znak, wysokość cyfry 14mm
- wyświetlacz informacyjny zielony, 4 znaki , wysokość 9mm
- sygnały wejściowe w standardzie RS422 (TTL) lub 11 $\mu$ A (opcja)
- rozdzielczość: 0,1um; 0,2um; 0,5um; 1um; 2um; 5um; 10um; 50um; 100um; 1mm
- maksymalna częstotliwość sygnałów wejściowych ..... 500 khz
- opcjonalnie do 8 wyjść przekaźnikowych (0,5A/30VDC) i do 8 wejść .
- opcjonalnie 3 wyjścia analogowe 0-10V
- opcjonalnie 1 wejście na sondę krawędziową
- opcjonalnie interfejs szeregowy RS232C

## Sygnały :

Gniazdo D9 dla przetwornika (sygnały w standardzie RS422 )

1	2	3	4	5	6	7	8	9
ekran	/RI	/B	/A	+5V	RI	B	A	GND

Gniazdo D9 dla przetwornika (sygnały pojedyncze) - opcja

1	2	3	4	5	6	7	8	9
ekran	-	B	A	+5V	RI	-	-	GND

Gniazdo D15 żeńskie dla sondy krawędziowej lub wejść - opcja

2	3	4	5	6	7	8	13	14	15
INP7	INP6	INP5	INP4	<b>+5V/</b> INP3	INP2	<b>GND/</b> INP1	<b>PROB</b>	-12V	+12V

Gniazdo D9 męskie dla interfejsu szeregowego RS232 lub wyjść - opcja

1	2	3	4	5	6	7	8	9
OUT6	OUT7/ <b>RXD</b>	OUT8/ <b>TXD</b>	COM	OUT1/ <b>GND</b>	OUT2	OUT3	OUT4	OUT5

## Inne:

- wymiary ..... 295mm x 185mm x 70mm
- masa ..... 1,4kg
- temperatura przechowywania ... -30 do +60 °C
- temperatura pracy .....0 do +45 °C

Konstrukcja i produkcja czytników oparta jest na normach zharmonizowanych.

## 2 Uwagi wstępne

Czytniki serii LP zostały starannie zaprojektowane aby zapewnić lata bezpiecznej i niezawodnej pracy.

### OSTRZEŻENIE

Ze względu na ochronę przeciwporażeniową zaleca się przestrzeganie przez użytkownika podstawowych środków ostrożności, a przede wszystkim zastosowania zerowania lub uziemienia. Czytniki są przewidziane do instalowania wewnątrz pomieszczeń, w warunkach przemysłowych (hale przemysłowe). Nie należy instalować czytników w pomieszczeniach zbyt wilgotnych, w pobliżu silnych źródeł ciepła (np. klimatyzatory, promienie słoneczne itp.). Przed przystąpieniem do montażu, podłączenia oraz czynności serwisowych, należy zapoznać się szczegółowo z instrukcją obsługi czytnika LP.

Czytnik jest przyrządem przeznaczonym do pracy na obrabiarkach, umożliwiającym pomiary przemieszczeń w trzech osiach. Czytnik może współpracować z przetwornikami przemieszczeń liniowych (liniałami) oraz przetwornikami obrotowo-impulsowymi umożliwiając pomiar kąta. Dodatkowo może być wyposażony w interfejs szeregowy RS232C do współpracy z komputerem. Istnieje także możliwość podłączenia sondy krawędziowej.

W przypadku zastosowania w układach sterowania przyrząd może być wyposażony w 8 wejść i 8 wyjść cyfrowych oraz 3 wyjścia analogowe 0-10V.

Czytnik posiada również funkcje umożliwiające zmianę układu odniesienia. Przyrząd jest wyposażony w nieulotną pamięć typu „flash”, która umożliwia pamiętanie wartości położenia oraz wprowadzonych parametrów po wyłączeniu zasilania.

Przygotowanie czytnika do pracy polega na podłączeniu przetworników do złączy umieszczonych na tyle obudowy (oznaczonych X, Y, Z, W) oraz podłączeniu zasilania za pomocą kabla sieciowego zakończonego obustronnie wtyczkami.

## 3 Instalacja czytnika

Podłączenie elektryczne dokonuje się poprzez podłączenie kabla zasilającego do gniazda 230V/50Hz, podłączenie enkoderów, gniazda WE/WY, oraz kabla do gniazda RS232.

### UWAGA:

1. Podłączenie czytnika LP, może nastąpić wyłącznie do sieci zasilającej 230V/50Hz, wyposażonej w instalację z przewodem ochronnym, za pośrednictwem gniazd wyposażonych w bolc uziemienia.
2. Niedopuszczalne jest podłączenie czytnika do sieci z niesprawną instalacją uziemiającą lub bez przewodu ochronnego lub za pośrednictwem kabla przedłużającego bez gniazda z bolcem uziemiającym.

Zalecane jest również, ze względu na ochronę przed zakłóceniami, wyzerowanie obudowy przewodem dokręconym do zacisku zerującego. Ponadto (jeżeli nie zostało to uczynione przez producenta) należy skonfigurować pracę czytnika pod kątem zastosowanych przetworników oraz trybu pracy promień-średnica (patrz rozdz. 6.1).

## 4 Rozmieszczenie elementów zewnętrznych

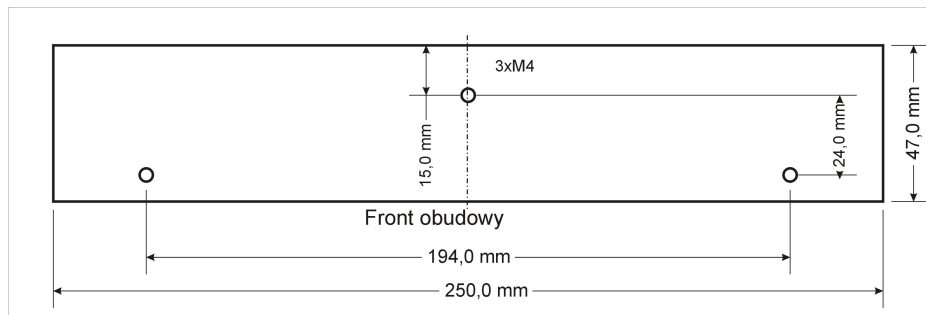
Rys.1 Widok czołówki



Rys.2 Widok płyty tylnej



Rys.3 Rozmieszczenie otworów montażowych



## 5 Obsługa czytnika

### 5.1 Pierwsze czynności po załączeniu zasilania

Po załączeniu zasilania na wyświetlaczach jest wykonywana procedura autotestu. Podczas procedury zapalane są wszystkie segmenty wyświetlacza, następnie na wyświetlaczu informacyjnym ukazuje się numer programu a potem typ czytnika.

Czytnik uruchamia się w absolutnym lub relatywnym układzie odniesienia w zależności od tego w jakim układzie był wyłączony. W zależności od konfiguracji czytnika na wyświetlaczach osi pojawiają się ostatnio zapamiętane wymiary lub napisy „rEF” (jeśli jest załączona korekcja odcinkowa lub oś jest ustawiona do pracy z kodowanymi punktami referencyjnymi) oznaczające konieczność dokonania wzorcowania położenia w osiach w oparciu o punkty referencyjne na przetwornikach pomiarowych. Zaraz po załączeniu czytnika można przystąpić do normalnej pracy lub dokonać wzorcowania układu (zalecane). Dokonuje się tego poprzez najazd na punkty odniesienia przyporządkowane każdej osi, znajdujące się na przetwornikach przemieszczeń.

### 5.2 Wzorcowanie układu odniesienia

Jeśli system pomiarowy jest wyposażony w punkty odniesienia można wówczas wykonywać operacje wzorcowania w odniesieniu do tych punktów. Do tego celu służy układ pomiarowy referencyjny. Układ ten powinien zostać ustawiony poprzez wykonanie wzorcowania na punktach odniesienia przetworników i stanowić wzorcowy układ odniesienia dla obrabiarki. Prawidłowe posługiwanie się układem referencyjnym daje możliwość przywrócenia właściwych wartości położenia względem obrabianego detalu (nawet jeśli podczas wyłączonego zasilania został stracony układ odniesienia).

Aby załączyć układ pomiarowy w trybie referencyjnym należy nacisnąć klawisz

[REF]. Spowoduje to zapalenie lampki na klawiszu oraz wyświetlenie na wyświetlaczach pomiarowych odległości od punktów referencyjnych.

! Jeśli układ nie był wzorcowany na wyświetlaczach pojawią się poziome kreski .

### **5.2.1 Wzorcowanie układu według punktów odniesienia**

Jeśli z jakichś powodów, którakolwiek oś utraci kalibrację to w dowolnym momencie można ją przywrócić . W tym celu należy uruchomić tryb wzorcowania poprzez wybranie osi [X], [Y] lub [Z] a następnie naciśnięcie klawisza [REF] . Spowoduje to wyświetlenie napisu "reF" na wyświetlaczu wybranej osi oraz zapalenie lampki na klawiszu wybranej osi. Teraz należy dokonać najazdu na punkt odniesienia a kiedy to nastąpi napis na wyświetlaczu oraz lampka zgaśnie. Wybrana oś zostanie wzorcowana a na wyświetlaczu pojawi się prawidłowa wartość odległości od początku aktualnego układu odniesienia. W przypadku jeśli jest załączony referencyjny układ odniesienia na wyświetlaczach pojawią się odległości od punktów odniesienia.

### **5.2.2 Kontrola położenia w punkcie odniesienia.**

Można dokonać operacji zamrożenia położenia w miejscu gdzie znajduje się punkt odniesienia. Funkcja ta może służyć do kontroli prawidłowości wzorcowania oraz (w przypadku liniału z dwoma punktami odniesienia) do kontroli prawidłowości pracy liniału poprzez zmierzenie rozstawu punktów odniesienia. Aby tego dokonać należy wybrać oś [X], [Y] lub [Z] a następnie nacisnąć klawisze [REF] [H/L] (lampka na klawiszu [H/L] zostanie zapalona). Po dokonaniu przejazdu przez punkt odniesienia na wyświetlaczu wybranej osi pojawi się wartość odpowiadająca położeniu punktu odniesienia. W celu powrotu do trybu pomiarowego należy nacisnąć klawisz [H/L] (kontrolka na klawiszu zgaśnie).

### **5.2.3 Testowanie przetworników w oparciu o punkty odniesienia.**

Istnieje możliwość sprawdzenia prawidłowości działania zamontowanych przetworników pomiarowych w oparciu o punkty odniesienia.

Aby tego dokonać należy przeprowadzić poniższą procedurę:

- załączyć tryb referencyjny naciskając klawisz [REF]
- wykonać procedurę wzorcowania (zerowania) na punkcie odniesienia w wybranej osi naciskając [X], [Y] lub [Z] a następnie [REF] (patrz 5.2.1)
- dokonać przesunięcia w kontrolowanej osi – do wystąpienia reakcji na wyświetlaczu
- sprawdzić położenie w punkcie odniesienia, uaktywnić funkcję naciskając [X], [Y] lub [Y] a następnie [REF], [H/L] (patrz 5.2.2)

! Zatrzaśnięta wartość powinna wynosić zero. W przeciwnym razie układ pomiarowy nie działa prawidłowo (nie dotyczy punktów kodowanych) .

- powrócić do trybu pomiarowego naciskając klawisz [H/L]

## 5.3 Praca w układzie absolutnym / relatywnym [REL/ABS]

Przełączanie pomiędzy trybem absolutnym a relatywnym (łańcuchowym) następuje po naciśnięciu klawisza [REL/ABS] - zapalona lampka sygnalizuje pracę w trybie relatywnym. Zarówno w jednym jak i w drugim trybie można dokonywać zerowania i wpisywania wartości w osiach. Funkcja umożliwia przechodzenie z jednego położenia do drugiego poprzez zerowanie wskazań i przesuwanie o znany wymiar, bądź poprzez wprowadzanie zadanej przyrostu i następnie sprowadzanie go do zera.

Aktualne położenia w obu układach zostają zapamiętane po wyłączeniu zasilania. Pamiętana jest również relacje w stosunku do punktów referencyjnych i można do nich ponownie powrócić.

Wartości wyświetlane w trybie relatywnym są niezależne od wartości wyświetlanych w trybie absolutnym.

### 5.3.1 Wprowadzanie i zerowanie wartości dla zadanej osi

**UWAGA:** Wprowadzanie i zerowanie nie działa w trybie referencyjnym

Aby wprowadzić nową wartość należy wykonać następujące czynności:

- wcisnąć klawisz wyboru osi [X], [Y] lub [Z]
- wprowadzić wartość i wpisywanie zakończyć klawiszem [ENT].

Np. wprowadzenie wartości 123.45 w osi X należy wykonać w sposób następujący:  
[X] [1] [2] [3] [.] [4] [5] [ENT]

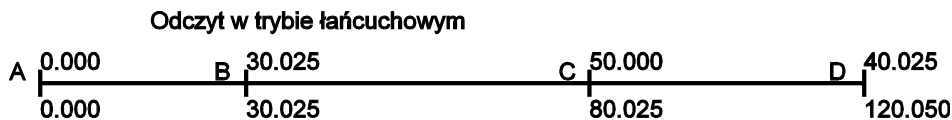
W trakcie wprowadzania wartości błędnie podaną cyfrę można skasować klawiszem [DEL].

Aby wyzerować wskazanie w osi należy:

- nacisnąć klawisz wyboru osi [X], [Y] lub [Z]
- nacisnąć klawisz [DEL]

### 5.3.2 Pomiar w układzie łańcuchowym.

Rys.4 Przykład zastosowania pomiaru w układzie łańcuchowym.



#### Odczyt w trybie absolutnym

Aby wykonać powyższą operację należy:

- załączyć tryb absolutny klawiszem **[REL/ABS]** – lampka zgaszona
- naprowadzić narzędzie na położenie A
- wyzerować wskazanie w osi np. **[X][DEL]**
- na wyświetlaczu pokaże się wartość 0.000
- załączyć tryb łańcuchowy naciskając klawisz **[REL/ABS]** -lampka zapalona
- przesunąć narzędzie do położenia B o 30.025mm
- wyzerować wskazanie w osi np. **[X][DEL]**
- przesunąć narzędzie do położenia C o 50.000mm
- wyzerować wskazanie w osi
- przesunąć narzędzie do położenia D o 40.025mm
- aby sprawdzić cały wymiar od położenia A do D załączyć tryb absolutny klawiszem **[REL/ABS]**
- wyświetlacz osi pokaże wartość 120.050

### 5.4 Przeliczanie na cale [inch/mm]

Naciśnięcie w dowolnym momencie klawisza **[inch/mm]** powoduje przejście na pomiar w calach (lampka na klawiszu świeci się). Wszystkie ustawienia, które zostaną wykonane w układzie calowym są aktualne po powrocie do pomiaru w układzie metrycznym i na odwrót.

### 5.5 Znajdowanie środka [1/2]

Aby znaleźć środek pomiędzy dwoma punktami obrabianego elementu należy wykonać następujące czynności:

- ustawić narzędzie w położeniu początkowym
- wyzerować wskazanie w osi
- ustawić narzędzie w położeniu końcowym
- wybrać oś wciskając klawisz **[X]**, **[Y]**, lub **[Z]**
- nacisnąć klawisz **[1/2]** (lampka na klawiszu zapala się) co spowoduje zmniejszenie wskazania o połowę (wyświetlenie wartości promienia)

- przesunąć narzędzie do uzyskania wartości zero na wyświetlaczu - mamy ustawione narzędzie dokładnie w położeniu środkowym .

Po wyłączeniu funkcji '1/2' na wyświetlacz powraca wartość położenia zmierzona względem początku obrabianego elementu (wartość od ostatniego zerowania) .

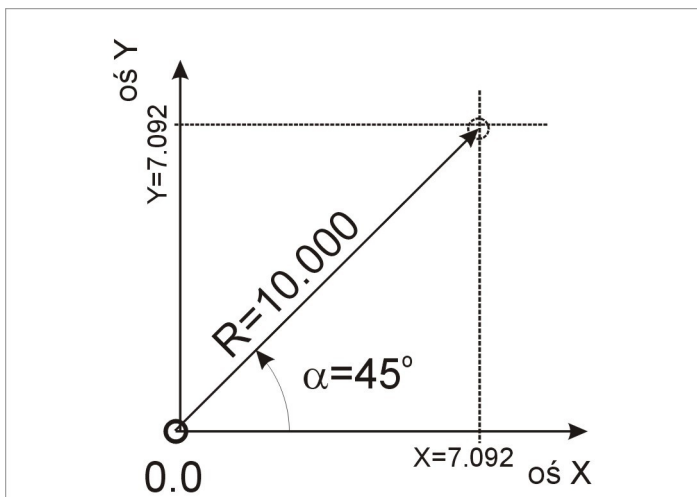
## 5.6 Przełączanie trybu średnica/promień (dotyczy wersji LP-23)

W tym trybie, przeznaczonym dla tokarki, mierzona wartość jest mnożona przez 2. Działa on dla osi X. Aby uaktywnić tryb naciśnij klawisz [ $\frac{1}{2}$ ] . Jeśli mierzona jest średnica to świeci LED na klawiszu.

## 5.7 Pomiar w układzie współrzędnych biegunowych.

Przełączenia na pomiar we współrzędnych biegunowych można dokonać klawiszem [ $\oplus$ ] w dowolnym momencie. Po przełączeniu zapala się lampka na klawiszu funkcyjnym a na wyświetlaczu pojawia się odczyt we współrzędnych biegunowych , przy czym w miejscu osi X odczytujemy wartość promienia  $R$ , natomiast w miejscu osi Y odczytujemy wartość kąta (sposób wyświetlania kąta stopnie.tysięczne). Współrzędne są przeliczane z maksymalną dokładnością do zaprogramowanej rozdzielczości. Kwantyzacja odczytu powoduje , że błąd wzrasta dla małych odległości.

Rys. 5 Przykład wykorzystywania współrzędnych biegunowych.



## 6 Funkcje konfiguracyjne

### 6.1 Ustawianie parametrów pracy czytnika

Konfiguracji dokonuje się w trakcie przygotowywania czytnika LP-3 do pracy na nowym stanowisku w celu ustalenia rodzaju podłączonych przetworników. Programowaniu podlegają kolejno wszystkie osie. Parametry których zmiana nie jest wymagana należy zaakceptować klawiszem [ENT] .

Ustawieniu podlegają następujące parametry:

- kierunek zliczania
- rodzaj przetwornika (liniowy / obrotowy)
- rozdzielczość / ilość impulsów na obrót

Czytnik może pracować zarówno z :

- przetwornikami liniowymi z sygnałem TTL o rozdzielczości 0,1; 0,2; 0,5; 1; 2; 5, 10, 50, 100 lub 1000 $\mu$ m,
- przetwornikami liniowymi z sygnałem 11 $\mu$ A o podziałce 20 $\mu$ m (możliwe rozdzielczości 1,2,5,10,20,50,100  $\mu$ m), wersja opcjonalna,
- przetwornikami obrotowymi o dowolnej liczbie imp/obróć.

W celu skonfigurowania pracy czytnika należy uruchomić funkcję konfiguracji naciśkając klawisze:

- [PRG]
- [ENT]
- podać kod „739”.

Następnie należy kolejno dla każdej osi ustawić poniższe parametry:

- kierunek zliczania (na wyświetlaczu osi pojawi się napis: kierunek dodatni - „dir.P” lub kierunek ujemny - „dir.n”) - zmiany dokonuje się klawiszem [DEL] a akceptacji klawiszem [ENT]
- typ przetwornika (liniowy-’LIn’, obrotowy ‘rot’) - zmiany typu dokonuje się klawiszem [DEL] a akceptacji klawiszem [ENT].

Po wybraniu typu liniowego ustawić rozdzielczość dla enkodera (na wyświetlaczu osi pojawi się napis „r. „ oraz aktualna wartość rozdzielczości podana w [mm]

- zmiana rozdzielczości następuje automatycznie po naciśnięciu klawisza [DEL]

Jeśli chcemy aby wymiar w osi był podawany jako średnica należy dla tej osi wpisać 2 razy większą rozdzielczość niż to wynika z zastosowanego przetwornika.

- typ znaczników referencyjnych (standardowe —, rEF-S ”, kodowane „ rEF-C ”) - zmiany typu dokonuje się klawiszem [DEL] a akceptacji klawiszem [ENT].

Po wybraniu typu obrotowego:

- skasować aktualną ilość impulsów na obrót klawiszem [DEL] i wpisać właściwą (zakończyć klawiszem [ENT])

Na wyświetlaczu osi , która zastała ustawiona do pracy z przetwornikiem obrotowym będzie wyświetlany kąt z rozdzielczością do 1 sekundy np. „127.23.16” .

## 6.2 Zadawanie współczynnika skalowania

Istnieje możliwość wprowadzenia współczynnika skalowania dla każdej osi . Współczynnik ten jest liczbą , której wartość zawiera się w przedziale od 0,000001 do 9,999999.

Aby wprowadzić współczynnik należy :

- nacisnąć kolejno [PRG], [ENT]
- podać kod „635”
- wybrać oś przyciskiem wyboru osi [X], [Y], lub [Z]
- [DEL]
- wprowadzić wartości współczynnika dla wybranej osi - zakończyć klawiszem [ENT]

Współczynnik skalowania może znaleźć zastosowanie do kompensacji niewielkich nieliniowości przesuwu lub jako współczynnik korekcji odczytu dla nietypowych zastosowań.

Sposób obliczenia współczynnika skalowania dla pomiaru liniowego przy pomocy enkodera zamontowanego na śrubie.

$$W_s = \frac{S \text{ [mm]}}{N \times 4 \times R \text{ [mm]}}$$

, gdzie S – skok śruby  
N – ilość imp./ obrót  
R – ustawiona rozdzielczość

## 6.3 Zadawanie kierunku zliczania

Programowanie kierunku zliczania zostało opisane w rozdziale 6.1 (jest to jeden z parametrów konfiguracyjnych).

## 6.4 Zadawanie typu impulsu i czasu zwłoki dla funkcji „ZW” .

Aby dokonać ustawienia typu impulsu oraz czasu zwłoki należy wykonać następujące czynności:

- nacisnąć kolejno [PRG], [ENT],
- podać kod „539”,
- na wyświetlaczu osi X pojawi się napis „tYPE-”,

- wybrać typ impulsu od 0 do 3 wg zależności z tabeli 6.1 naciskając klawisz **[DEL]**,
- zaakceptować wybór naciskając klawisz **[ENT]**,
- następnie na wyświetlaczu osi X pojawi się napis „**dEL**” i wtedy naciskając klawisz **[DEL]** należy ustalić wartość czasu zwłoki od 0 do 9 . Wprowadzona wartość stanowi wielokrotność czasu 0.2sek (np. 5 = 1.0sek) , przy czym wartość 0 oznacza natychmiastowe wyłączenie,
- zaakceptować wybór naciskając klawisz **[DEL]**.

*Tabela typów impulsów*

Nr. typu	Działanie
0	Impuls po przekroczeniu progu (NO)
1	Impuls po przekroczeniu progu (NZ)
2	Poziom zezwalający na załączenie (NO)
3	Poziom zezwalający na załączenie (NZ)

## 6.5 Konfigurowanie czwartej osi W (tylko LP-3X1)

W celu skonfigurowania pracy czytnika z sumowaniem czwartej osi należy uruchomić funkcję konfiguracji , w tym celu należy:

- nacisnąć kolejno **[PRG]**, **[ENT]** ,
- podać kod „738”.

Następnie należy kolejno ustawić poniższe parametry:

- numer osi z którą będzie sumowana oś W (na wyświetlaczu osi X pojawi się napis „SP 0” – zmiany dokonujemy klawiszem **[DEL]** przy czym :
  - 0 – oznacza brak sumowania
  - 1 – oznacza sumowanie z osią X
  - 2 – oznacza sumowanie z osią Y
  - 3 – oznacza sumowanie z osią Z
 Ustawienie zaakceptować klawiszem **[ENT]**.
- kierunek zliczania (na wyświetlaczu osi pojawi się napis: kierunek dodatni - „dir.P” lub kierunek ujemny - „dir.n”) - zmiany dokonuje się klawiszem **[DEL]** a akceptacji klawiszem **[ENT]**.

Z kolei ustawić rozdzielczość dla osi W (na wyświetlaczu osi pojawi się napis „r. „ oraz aktualna wartość rozdzielczości podana w [mm]). Rozdzielczość może mieć jedną z wartości : 0,1; 0,2; 0,5; 1; 2; 5, 10, 100 lub 1000um. Należy pamięć-

tać , że rozdzielczość osi W nie może być większa od rozdzielczości osi do której os W jest sumowana.

- zmiana rozdzielczości następuje automatycznie po naciśnięciu klawisza [DEL]. Po wybraniu właściwej rozdzielczości zaakceptować klawiszem [ENT].
- typ znaczników referencyjnych (standardowe „rEF-S”, kodowane „rEF-C”) - zmiany typu dokonuje się klawiszem [DEL] a akceptacji klawiszem [ENT].

## 7 Funkcje dodatkowe (opcjonalne).

### 7.1 Podzielnica elektroniczna (dotyczy wersji LP-32).

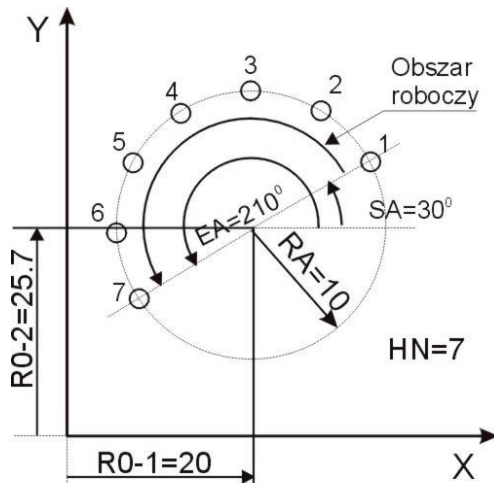
#### 7.1.1 Wyznaczanie otworów na okręgu

Funkcja ta umożliwia w łatwy sposób wyznaczenie do 999 otworów na okręgu lub łuku. Funkcję uaktywnia się za pomocą klawisza [⊕]. Wymagane jest podanie następujących parametrów:

- ilość otworów (H.n.),
- kąt początkowy (S.A.),
- kąt końcowy (E.A.) – może być większy niż  $360^{\circ}$
- promień (R.A.),
- współrzędne środka: X0 (R0-1), Y0 (R0-2).

Rys. 5



Przykład wymiarowania otworów na łuku




W podanym przykładzie otwory znajdują się co  $30^{\circ}$ . Obszar roboczy znajduje się pomiędzy kątem SA a EA .

Jeśli chcemy podzielić cały okrąg to jako kąt końcowy należy wpisać wartość  $EA=SA + 360.000$  oraz liczbę otworów  $HN=N+1$ .


### Aby zaprogramować funkcję należy wykonać następujące operacje:

- ustawić bazę układu pomiarowego w układzie absolutnym ,
- wybrać funkcję podzielnicy kątovej przyciskiem  – lampka na klawiszu zapali się,
- wprowadzić kolejno wszystkie parametry których nazwy pokazują się na wyświetlaczu informacyjnym a wartości na wyświetlaczu osi X. Wprowadzenia dokonuje się naciskając klawisze : [DEL] [0.....9] [ENT],  
Przechodzenie do kolejnego parametru następuje automatycznie po wprowadzeniu poprzedniego lub klawiszami strzałek,
- po wprowadzeniu ostatniego parametru wyświetlacz informacyjny pokaże numer pierwszego otworu „ H.001” a wyświetlacze osi X i Y odległości od tego otworu,
- zmiany numeru otworu dokonuje się klawiszami strzałek,
- zakończenie działania funkcji następuje po naciśnięciu klawisza  – lampka na klawiszu zgaśnie.


**Możliwy jest powrót do funkcji, do ostatnio wybranego otworu, w tym celu należy nacisnąć  [ENT].**

Ustawienie układu odniesienia na określony otwór np. o numerze 15 (funkcja musi być załączona) należy dokonać w sposób następujący: [PRG] [1] [5] [ENT] .

Wpisanie parametrów z przykładu na rys. 5 należy wykonać w sposób następujący:

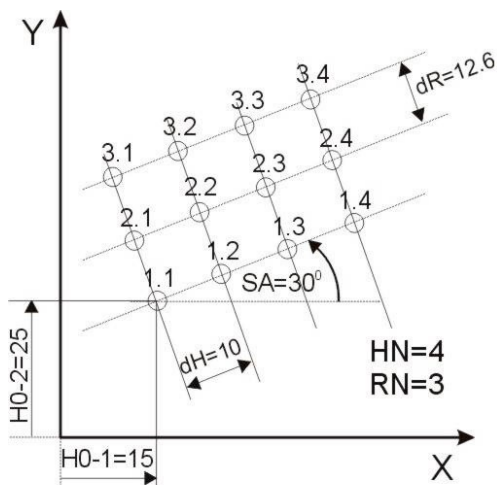
Naciskane klawisze	Opis
	Uaktywnienie funkcji
[DEL] [7] [ENT]	Parametr H.N. (ilość otworów = 7)
[DEL] [3] [0] [ENT]	Parametr S.A. (kąąt początkowy = 30°)
[DEL] [2] [1] [0] [ENT]	Parametr E.A. (kąąt końcowy = 210°)
[DEL] [1] [0] [ENT]	Parametr rA. (promień = 10 mm)
[DEL] [2] [0] [ENT]	Parametr r0-1 (wsp. X środka = 20 mm)
[DEL] [2] [5] [. ] [7] [ENT]	Parametr r0-2 (wsp. Y środka = 25.7 mm)

#### 7.1.2 Wyznaczanie otworów wg siatki liniowej

Funkcja ta umożliwia w łatwy sposób wyznaczenie do 9801 otworów (99 x 99) ułożonych na siatce liniowej. Funkcję uaktywnia się za pomocą klawisza  . Wymagane jest podanie następujących parametrów:

- ilość otworów w linii (H.n.),
- ilość linii (r.n.),
- odległość między otworami w linii (d.H.),
- odległość pomiędzy liniami (d.r.),
- kąąt początkowy (S.A.),
- współrzędne pierwszego otworu: X0 (H0-1), Y0 (H0-2).

Rys. 6  
 Przykład wymiarowania otworów  
 wg siatki liniowej.



**Aby zaprogramować funkcję należy wykonać następujące operacje:**

- ustawić bazę układu pomiarowego w układzie absolutnym ,
- wybrać funkcję podzielnicy liniowej przyciskiem [#] – lampka na klawiszu zapali się,
- wprowadzić kolejno wszystkie parametry których nazwy pokazują się na wyświetlaczu informacyjnym a wartości na wyświetlaczu osi X. Wprowadzenia dokonuje się naciskając klawisze : [DEL] [0.....9] [ENT],  
 Przechodzenie do kolejnego parametru następuje automatycznie po wprowadzeniu poprzedniego lub klawiszami strzałek,
- po wprowadzeniu ostatniego parametru wyświetlacz informacyjny pokaże numer pierwszego otworu „01.01” a wyświetlacze osi X i Y odległości od tego otworu,
- zmiany numeru otworu dokonuje się klawiszami strzałek,
- zakończenie działania funkcji następuje po naciśnięciu klawisza [#] – lampka na klawiszu zgaśnie.

**! Możliwy jest powrót do funkcji, do ostatnio wybranego otworu, w tym celu należy nacisnąć [#] [ENT].**

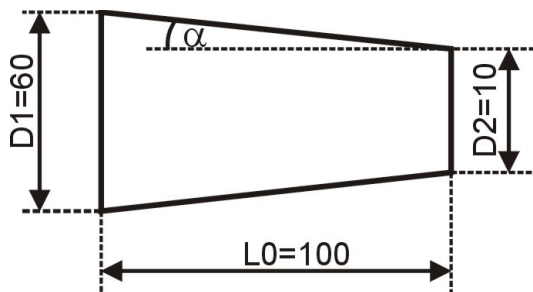
Wpisanie parametrów z przykładu na rys. 6 należy wykonać w sposób następujący:

Naciskane klawisze	Opis
<b>#</b>	Uaktywnienie funkcji
<b>[DEL] [4] [ENT]</b>	Parametr H.n. (ilość otworów w linii =4)
<b>[DEL] [3] [ENT]</b>	Parametr r.n. (ilość linii = 3)
<b>[DEL] [1] [0] [ENT]</b>	Parametr d.H. (odległość między otworami w linii = 10mm)
<b>[DEL] [1] [2] [.] [6] [ENT]</b>	Parametr d.r. (odległość między liniami = 12.6mm)
<b>[DEL] [30] [ENT]</b>	Parametr S.A. (kąąt początkowy)
<b>[DEL] [1] [5] [ENT]</b>	Parametr H0-1 (wsp. X pierwszego otw. = 15mm)
<b>[DEL] [2] [5] [ENT]</b>	Parametr H0-2 (wsp. Y pierwszego otw. = 25mm)

## 7.2 Obliczanie zbieżności stożka (dotyczy wersji LP-33).

Funkcja ta umożliwi obliczenia kąta stożka na podstawie wymiarów (dwu średnic i długości).


Rys. 7  
Przykład wymiarowania stożka.



**Aby dokonać obliczenia należy wykonać następujące operacje:**


- nacisnąć klawisz **[<]** – zapali się lampka na klawiszu, na wyświetlaczu informacyjnym pojawi się napis „-d1-” a na wyświetlaczu osi X aktualna wartość średnicy,
- nacisnąć klawisz **[DEL]**,
- wprowadzić wartość średnicy D1, wpis zakończyć klawiszem **[ENT]**,
- na wyświetlaczu informacyjnym pojawi się napis „-d2-”, a na wyświetlaczu osi X wartość średnicy,
- nacisnąć klawisz **[DEL]**,
- wprowadzić wartość średnicy D2, wpis zakończyć klawiszem **[ENT]**,
- na wyświetlaczu informacyjnym pojawi się napis „-L0-” a na wyświetlaczu osi X wartość długości stożka,


- nacisnąć klawisz [DEL],
- wprowadzić wartość L0 , wpis zakończyć klawiszem [ENT],
- na wyświetlaczu informacyjnym pojawi się napis „- ||-” a na wyświetlaczu osi X wartość kąta w stopniach z dokładnością do 0,001 stopnia.

Funkcja jest aktywna do ponownego naciśnięcia klawisza  (lampka na klawiszu zgaśnie). Posługując się klawiszami strzałek można przeglądać poszczególne wymiary i je modyfikować (po naciśnięciu klawisza [DEL]. Każda modyfikacja wymiaru powoduje równoczesne wyliczenie nowej wartości kąta.

**Uwaga :** przełączenie sposobu wyświetlania kąta ze *stopnie.tysięczne* na *stopnie.minuty.sekundy* następuje po naciśnięciu klawisza [F1].

Wpisanie parametrów z przykładu na rys. 7 należy wykonać w sposób następujący:

Naciskane klawisze	Opis
	Uaktywnienie funkcji
[DEL] [6] [0] [ENT]	Parametr d.1. (średnica 1 = 60 mm )
[DEL] [1] [0] [ENT]	Parametr d.2 (średnica 2 = 10 mm)
[DEL] [1] [0] [0] [ENT]	Parametr L0 (długość stożka = 100 mm)
<b>14.036</b>	Wynik ( -    - )

Wynik może być wyświetlany przy użyciu miary kątowej (stopnie.minuty.sekundy) lub miary katowej-dziesiętnej (stopnie.ułamek\_dziesiętny).  
Do przełączania trybu wyświetlania służy klawisz .




## 7.3 Kompensacja narzędzi (dotyczy wersji LP-33) .

Funkcja umożliwia zaprogramowanie 20 narzędzi i następnie wymianę pomiędzy nimi bez utraty ustawionego układu odniesienia. Dzięki funkcji kompensacji wymiary pozostają takie same dla każdego wybranego narzędzia.

**!** Narzędzie nr 1 musi być zawsze programowane przed pozostałymi ponieważ jest to narzędzie referencyjne.

### 7.3.1 Wybór numeru narzędzia

Narzędzie można wybrać w sposób następujący:

- nacisnąć przycisk  , na wyświetlaczu informacyjnym pojawi się numer aktualnego narzędzia „Pr01”,
- wybrać numer narzędzia klawiszami strzałek  lub ,
- zaakceptować [ENT].

### 7.3.2 Programowanie wymiarów narzędzi.

Programowania narzędzi dokonuje się poprzez dotknięcie narzędziem do powierzchni bazowej obrabianego detalu (np. na toczonym wałku) . Należy kolejno wymieniać narzędzia, doprowadzić do styku z powierzchnią obrabianego detalu a następnie zapamiętać to położenie dla wybranego numeru narzędzia.

**! Procedurę rozpoczynamy od narzędzia nr 1 , które jest narzędziem referencyjnym.**

Procedura programowania:

Naciskane klawisze	Opis
$\left[ \begin{array}{c} \uparrow \\ \rightarrow \end{array} \right]$ ( $\left[ \begin{array}{c} \uparrow \\ \uparrow \end{array} \right]$ lub $\left[ \begin{array}{c} \downarrow \\ \downarrow \end{array} \right]$ ) [ENT]	Wybranie narzędzia nr 1 (Pr01)
[PRG] $\left[ \begin{array}{c} \uparrow \\ \rightarrow \end{array} \right]$ [X]	Zapamiętanie wymiaru po doprowadzeniu do styku narzędzia 1 z pow. bazową w osi X
[PRG] $\left[ \begin{array}{c} \uparrow \\ \rightarrow \end{array} \right]$ [Y]	Zapamiętanie wymiaru po doprowadzeniu do styku narzędzia 1 z pow. bazową w osi Y
[PRG] $\left[ \begin{array}{c} \uparrow \\ \rightarrow \end{array} \right]$ [Z]	Zapamiętanie wymiaru po doprowadzeniu do styku narzędzia 1 z pow. bazową w osi Z
$\left[ \begin{array}{c} \uparrow \\ \rightarrow \end{array} \right]$ ( $\left[ \begin{array}{c} \uparrow \\ \uparrow \end{array} \right]$ lub $\left[ \begin{array}{c} \downarrow \\ \downarrow \end{array} \right]$ ) [ENT]	Wybranie narzędzia nr 2 ÷ 20
[PRG] $\left[ \begin{array}{c} \uparrow \\ \rightarrow \end{array} \right]$ [X]	Zapamiętanie wymiaru po doprowadzeniu do styku narzędzia z pow. bazową w osi X
[PRG] $\left[ \begin{array}{c} \uparrow \\ \rightarrow \end{array} \right]$ [Y]	Zapamiętanie wymiaru po doprowadzeniu do styku narzędzia z pow. bazową w osi Y
[PRG] $\left[ \begin{array}{c} \uparrow \\ \rightarrow \end{array} \right]$ [Z]	Zapamiętanie wymiaru po doprowadzeniu do styku narzędzia z pow. bazową w osi Z

### 7.4 Sumowanie osi Z+Y (dotyczy wersji LP-33).

W przypadku tokarek kłowych niekiedy zachodzi konieczność sumowania przemieszczeń z dwóch osi. Dzięki tej funkcji ruch narzędzia jest kontrolowany na jednym wyświetlaczu niezależnie od tego, która oś jest w użyciu.

Sumowaniu podlegają osie Y i Z , dlatego przetworniki , których ruch ma być sumowany muszą być podłączone do gniazd osi Y i Z.

Uaktywnienie funkcji polega na wciśnięciu kolejno klawiszy [PRG], [Z] co powoduje sumowanie wartości osi Y+Z i wyświetlenie zsumowanej wartości na wyświetlaczu osi Y. Równocześnie zostaje wygaszony wyświetlacz osi Z . Powrót do pracy bez sumy osi następuje po ponownym naciśnięciu klawiszy [PRG], [Z].

W trybie sumy dostępne są funkcje:

- przełączanie trybu relatywny/absolutny,
- zerowania sumy (powoduje równoczesne wyzerowanie osi Y i Z),
- wpisywania wartości sumy (powoduje wpisanie wprowadzanej wartości do osi Y i wyzerowanie osi Z),
- połowienie sumy,
- przeliczanie na cale,
- zmiana narzędzia.

## 7.5 Praca z czwartą osią W (tylko wersja LP-3X1 )

Po dokonaniu konfiguracji czwartej osi czytnik sumuje przemieszczenie osi W oraz drugiej wskazanej osi. Wszystkie funkcje czytnika działają bez zmian za wyjątkiem funkcji „REF”, która od tej pory obsługuje dwa przetworniki .

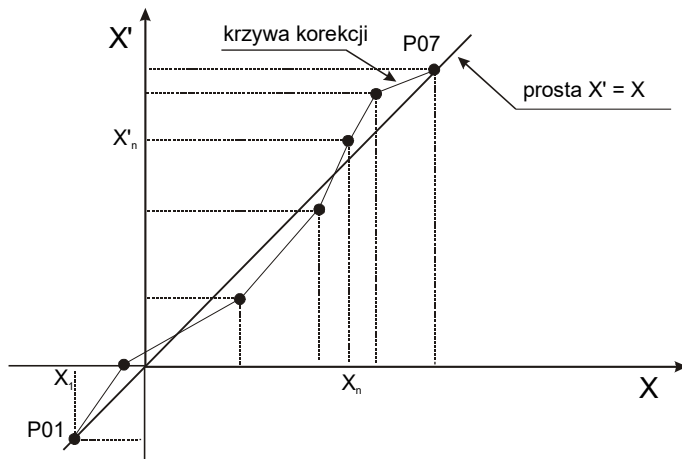
W związku z tym po wybraniu funkcji „REF” dla osi z sumą na wyświetlaczy pojawi się napis „rEF 2”. Oznacza to, że aby dokonać pełnego wzorcowania należy wykonać naprowadzanie na punkt referencyjny zarówno w osi z sumą jak i w osi W. Po wykonaniu wzorcowania jednej z sumowanych osi napis zmieni się na „rEF 1” a po wywzorcowaniu obu osi wyświetlacz osi powróci do normalnego trybu pracy.

## 7.6 Funkcja korekcji odcinkowej

Funkcja umożliwi wprowadzenie po 20 pkt. korekcji odcinkowej dla każdej osi . Wyznaczania punktów korekcji należy dokonywać porównując wskazania czytnika w trybie referencyjnym z wzorcem (lampka na przycisku [REF] zapalona). Należy pamiętać ażeby przed wyznaczeniem tabeli korekcji oś była uprzednio wzorcowana wg punktów referencyjnych (patrz pkt. 5.2.1 ). Podczas sporządzania tabeli korekcja odcinkowa powinna być wyłączona (patrz opis niżej). Następnie na podstawie sporządzonej tabeli korekcji należy wpisać punkty korekcji do pamięci czytnika.

Rysunek poniżej pokazuje przykładową krzywą korekcji . Zakres pomiarowy mieści się pomiędzy punktami P01 a P07. Należy tak skonstruować krzywą korekcji ażeby pierwszy i ostatni punkt krzywej korekcji leżały na prostej  $X' = X$  a poza nimi pomiar był niemożliwy.

Rys.9 Przykładowa krzywa korekcji dla osi X



### Programowanie korekcji odcinkowej.

Aby dokonać wprowadzenia tabeli korekcji odcinkowej dla wybranej osi należy wykonać poniższe czynności:

- dokonać wzorcowania korygowanej osi na punkcie referencyjnym (patrz ??)
- załączyć tryb referencyjny naciskając **[REF]** (lampka na klawiszu zapalona)
- przy wyłączonej korekcji odcinkowej sporządzić tabelę wzorcowania dokonując korekcji pomiaru wg posiadanego wzorca

Następnie należy wprowadzić tabelę do pamięci w poniższy sposób :

- nacisnąć klawisz **[PRG]** - wyświetlacz informacyjny pokaże poziome kreski
- nacisnąć klawisz **[ENT]** - wyświetlacz informacyjny pokaże napis „Cd-3”
- wpisać kod „637” – wyświetlacz informacyjny pokaże poziome kreski
- nacisnąć klawisz wyboru osi – wyświetlacz osi pokaże napis „OFF” lub „on”
- naciskając klawisz **[DEL]** załączyć korekcję odcinkową – napis „on”
- zatwierdzić klawiszem **[ENT]** – wyświetlacz informacyjny pokaże numer pierwszego punktu korekcji a wyświetlacze osi X i Y wartości z tabeli korekcji.

Wyświetlacz osi X pokazuje odległość od punktu referencyjnego a wyświetlacz osi Y wartość wzorcową.

- wybrać numer punktu korekcji przy pomocy klawiszy „strzałek”
- wybrać oś X i wpisać wartość współrzędnej dla bieżącego punktu korekcji
- wybrać oś Y i wpisać wartość wzorcową
- po wprowadzeniu wszystkich punktów korekcji zakończyć wpisywanie naciskając klawisz **[PRG]**

**! Po ponownym załączeniu czytnika, dla osi w których została załączona korekcja odcinkowa, musi być wykonane wzorcowanie na punktach referencyjnych .**

Przykład wprowadzenia tabeli korekcji dla osi X :

Naciskane klawisze	Opis
[PRG] [ENT]	Napis : ---
[6] [3] [7]	Napis : Cd3-Cd2-Cd1
[X]	Wyświetlacz X, napis : OFF
[DEL]	Wyświetlacz X, napis : on
[ENT]	Napis : P-01 (numer pierwszego punktu)
[X] [0.....9] [ENT]	Wyświetlacz osi X: współrzędna rzeczywista
[Y] [0.....9] [ENT]	Wyświetlacz osi Y: współrzędna wzorcowa
[↑]	Napis : P-02
.....	Wprowadzanie kolejnych punktów
[PRG]	Zakończenie wprowadzania

## 7.7 Interfejs RS232 (opcja).

Standard interfejsu

- długość słowa- 10 bitów (w tym 1 bit stopu i 1 bit parzystości )
- prędkość transmisji - 9600 bd
- wyjście - +/-6 V
- tryb - asynchroniczny

Bit startu	D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	Bit parz.	Bit stopu
------------	----	----	----	----	----	----	----	----	-----------	-----------

Oprogramowanie.

Interfejs RS232 pozwala na odczytywanie pozycji w modzie absolutnym a także konfigurowanie parametrów czytnika.

**Format przesyłanej wartości w kodzie ASCII.**

1:	-	45 . 237					< CR >	< LF >
1	2	3	4	5	6	7	8	9

- 1 – znacznik osi  
 2 – znak +/-  
 3 – wartość pozycji

- 4,5,6,7, - pusty znak  
 8 - CR (powrót karetki)  
 9 – LF (koniec linii)

Do współpracy z czytnikiem można pobrać darmowy program LRS3 lub LP\_MONI-TOR.

## 7.8 Problemy.

Objawy	Działanie
Nic się nie dzieje po załączeniu.	Sprawdzić sposób doprowadzenia napięcia. Sprawdzić bezpieczniki.
Odczytywane wartości położenia są nieprawidłowe.	Sprawdzić konfigurację enkodera (patrz 6.1). Sprawdzić wartość współczynnika skalowania (patrz 6.2). Sprawdzić podłączenie enkodera. Wykonać test poprawności działania enkodera (patrz 5.2.3 )
Komunikat <b>“Er-1”</b> pojawia się na wyświetlaczu informacyjnym.	Oznacza uszkodzenie płyty głównej czytnika.
Komunikat <b>“E”</b> pojawia się na wyświetlaczu osi.	Oznacza przepelnienie licznika osi. Wykonać procedurę wzorcowania na punkcie referencyjnym lub wyzerować wyświetlaną wartość .
Po załączeniu zasilania, na wyświetlaczu informacyjnym, pojawia się komunikat <b>„Cd-3”</b> .	Oznacza utratę konfiguracji. Może być spowodowane uszkodzeniem pamięci czytnika.