

URZĄDZENIE DO CENTROWANIA



INSTRUKCJA OBSŁUGI

WYDZIAŁ: KWIECIEŃ 1987

**WAŻNA UWAGA:** Ta instrukcja ważna jest dla urządzenia OPTALIGN nr ..... i nie musi być ważna dla innych urządzeń OPTALIGN. Instrukcje dla funkcji F4 i F5 odnoszą się do urządzeń o numerach większych niż xxx6M500.

## SPIS TREŚCI

|                                                         |    |
|---------------------------------------------------------|----|
| <b>WSTĘP</b>                                            | 3  |
| <b>Ważne uwagi i ograniczenia</b>                       | 5  |
| Bezpieczeństwo                                          | 5  |
| Zakres pracy                                            | 5  |
| Środki ostrożności                                      | 5  |
| <b>Czyszczenie i konserwacja</b>                        | 6  |
| Warunki temperaturowe                                   | 7  |
| Naprawa i kalibracja                                    | 7  |
| Sprawdzanie wskaźnika                                   | 7  |
| Baterie                                                 | 8  |
| <b>Centrowanie wałów maszyn</b>                         | 9  |
| Dane ogólne                                             | 9  |
| Teoria centrowania                                      | 9  |
| Przygotowanie                                           | 11 |
| Tolerancje                                              | 12 |
| <b>Zasady wykonywania pomiarów przy pomocy OPTALIGN</b> | 13 |
| <b>Podstawowe części składowe</b>                       | 15 |
| Laser/czujnik                                           | 15 |
| Pryzmat                                                 | 15 |
| Komputer                                                | 15 |
| Poszukiwacz wiązki                                      | 15 |
| Wsporniki                                               | 16 |
| Poziomica obrotowa (przechyłomierz)                     | 16 |
| Wyposażenie dodatkowe                                   | 16 |
| <b>Instrukcja pracy "krok po kroku"</b>                 | 18 |
| Instalowanie wsporników                                 | 18 |
| Połączenie urządzenia                                   | 19 |
| Włączenie urządzenia                                    | 20 |
| Regulacja pryzmatu                                      | 21 |
| Regulacja odbitej wiązki                                | 22 |
| Przeprowadzanie pomiarów (centrowanie "zero-zero")      | 24 |
| Funkcja przerwania pomiarów                             | 26 |
| Wprowadzanie wymiarów maszyny "ruchomej"                | 27 |
| Odczyt wyników poprawek                                 | 29 |
| Regulacja pionowa i/lub pozioma                         | 30 |
| Przesunięcie na sprzęgle - wyniki końcowe               | 32 |
| Celowe przesunięcie sprzęgła                            | 35 |
| <b>Funkcje specjalne i ich zastosowania</b>             | 39 |
| F1 Określenie "miękkiej łapy"                           | 39 |
| Funkcje wprowadzania F2 i F3                            | 41 |
| F4 Funkcja centrowania maszyn z podparciem "V"          | 43 |
| F5 Centrowanie maszyn pionowych                         | 44 |
| <b>Opis funkcji klawiatury</b>                          | 46 |
| <b>Załączniki</b>                                       | 49 |

## W S T Ę P

Dzięki ulepszaniu konstrukcji, montażu i instalacji maszyn istnieje dziś nie tylko więcej instalacji maszynowych, lecz także ciągle rośnie czas ich dziennego wykorzystania.

Planowe postoje niezbędne dla przeprowadzania obsługi i napraw są odpowiednio krótsze i występują w coraz większych odstępach czasowych. Awaryje powodujące nieplanowe wyłączenia powodują nie tylko dodatkowe koszty na ich usunięcie ale i straty spowodowane przestojem w produkcji.

Z tego powodu niezwykle ważnym jest zapobieganie powstawaniu awarii jak również skracanie czasu potrzebnego do utrzymania w ruchu do minimum.

Chociaż współpracujące wały są często połączone ze sobą przy pomocy sprzęgieł podatnych, to sprzęgła zwykle kompensują małą część niewspółosiowości układu co powoduje z kolei powstawanie nadmiernych drgań i pociąga za sobą przedwczesne zużycie sprzęgieł, łożysk, uszczelnień mechanicznych i innych odpowiedzialnych elementów maszyn. Ocenia się, że ponad połowa wszystkich przedwczesnych uszkodzeń maszyn spowodowana została przez nadmierną niewspółosiowość. Odpowiednio dokładne wycentrowanie zdecydowanie przyczynia się do zwiększenia trwałości maszyn. Przy powiększaniu szybkości pracy maszyn i wprowadzaniu ciągów produkcyjnych zastosowanie nowych systemów pozwalających na dobre wycentrowanie staje się coraz ważniejsze.

System OPTALIGN jest właśnie takim nowoczesnym systemem o zaawansowanej technologii i technice, co już teraz umożliwia szybsze i dokładniejsze wycentrowanie niż kiedykolwiek uprzednio.

Nowi użytkownicy systemu mogą zapoznać się z urządzeniem OPTALIGN poprzez przeprowadzenie następującego ćwiczenia: na biurko lub stół kładzie się urządzenie nadawcze z wiązką skierowaną do góry, następnie kładzie się nad nim pryzmat tak, że te dwa elementy składowe urządzenia są optycznie związane ze sobą. Wykonując wszystkie funkcje, które spełnić może to urządzenie, użytkownik łatwo może zapoznać się z działaniem przyrządu w bardzo krótkim czasie.

Firma PRUFTECHNIK oferuje także szkoleniowe seminaria na temat centrowania przy użyciu urządzenia OPTALIGN. Szczegółowe informacje można uzyskać na zapytanie. Nowi użytkownicy mogą zostać przeszkoleni przy użyciu szkoleniowego zestawu OPTALIGN składającego się z 52 slajdów lub przezroczy do wyświetlania i poradnika z komentarzami. W celu uzyskania odpowiednich informacji prosimy kontaktować się z naszym miejscowym przedstawicielem. Najlepsze szkolenie praktyczne można uzyskać przy zastosowaniu zestawu szkoleniowego PRUFTECHNIK, który będzie opisany dalej w katalogu produkcyjnym OPTALIGN ALI 2.017.

Ponieważ OPTALIGN jest stosunkowo nowym produktem firma PRUFTECHNIK pracuje ciągle nad jego udoskonaleniem takim jak: nowe funkcje (przywoływane przez naciśnięcie F na tablicy przycisków), zastosowania w specjalnych sytuacjach oraz nowe rozwiązania sprzętowe. Prosimy zapoznawać się z pracami rozwojowymi zapytując o nie od czasu do czasu. W przypadku jakichkolwiek trudności prosimy się nie wahać i zapytać firmę PRUFTECHNIK, która bardzo chętnie udziela pomocy użytkownikom jej wyrobów, aby wykorzystywali je w jak najlepszy sposób jak również jest zainteresowana w stwarzaniu postępu naukowo-technicznego w dziedzinie centrowania wałów.

Życzymy dużo zadowolenia i sukcesów przy korzystaniu z urządzeń OPTALIGN.

Ismaning, kwiecień 1987

PRUFTECHNIK  
Dieter Busch + Partner S.A.



## WAŻNE UWAGI I OGRANICZENIA:

Proszę przeczytać ten rozdział na krótko przed użyciem urządzenia.

Wielu użytkowników ma mało lub żadnych doświadczeń z urządzeniami optyczno-laserowymi przed użyciem urządzenia OPTALIGN. Dlatego ważnym jest uwzględnienie następujących uwarunkowań.

### Bezpieczeństwo:



Urządzenie OPTALIGN jest laserem I klasy i odpowiada normie 21 CFR, 1040.10 i 1040.11 (wg. klasyfikacji USA) co znaczy, że wiązka laserowa w normalnych warunkach nie jest szkodliwa.



Do centrowania maszyn umieszczonych w otoczeniu wybuchowym firma PRUFTECHNIK produkuje wewnętrznie bezpieczne urządzenie OPTALIGN-EX spełniające przepisy standardu I strefy w RFN, które są uważane za jedno z najbardziej ostrych na świecie. Użycie standardu OPTALIGN jest zalecane tylko po uprzednim jego uznaniu przez zakładowy wydział BiHP.

### Zakres pracy:

Ponieważ urządzenie OPTALIGN jest niezależne od mechanicznych urządzeń mostkujących i wiązka światła rozpraszana jest liniowo, centrowanie urządzeń o rozpiętości do 2 m nie stwarza żadnego problemu. Przy większych rozpiętościach trudności mogą być pokonane przez mostkowanie pod warunkiem, że maszyny nie są nadmiernie niewspółosiowe. W nowo produkowanym urządzeniu OPTALIGN LONG RANGE (urządzenie dalekiego zasięgu) stosuje się znacznie czulsze czujniki położenia, co pozwala na jednorazowe centrowanie przy rozpiętościach do 10 m. Celem uzyskania dokładniejszej informacji prosimy skontaktować się z firmą PRUFTECHNIK lub jej lokalnym przedstawicielem.

Uwaga ! Urządzenie OPTALIGN może być użyte do centrowania maszyn odległych od siebie aż do 2 m o ile niewspółosiowość nie przekroczy zakresu pomiarowego urządzenia t.j. 2,5 mm.

### Środki ostrożności:

Problem może powstać, jeżeli silne źródło ciepła lub para znajdują się w bezpośrednim sąsiedztwie urządzenia OPTALIGN, mogą nagrzać nierównomiernie powietrze pomiędzy laserem/czujnikiem a pryzmatem odbijającym. To nierównomierne nagrzanie powoduje różne kąty odbicia zniekształcając wiązkę laserową, co może prowadzić do błędnych wyników. Na małych odległościach aż do 1 m nie ma to praktycznie żadnego znaczenia, o ile ciekąca lub źle zaizolowana rura parowa nie znajduje się pod wiązką laserową.

Jeżeli wiązki laserowej nie będzie można oddzielić od źródła ciepła w czasie centrowania, zaleca się użycie cienkiej rurki z PCW lub podobnego materiału pomiędzy laserem a pryzmatem w celu odizolowania wiązki. Aby uniknąć złego nastawienia końce tej rurki nie mogą dotykać ani pryzmatu ani lasera/czujnika.



W związku z wysoką dokładnością, z którą pracuje urządzenie OPTALIGN, nagłe zmiany temperatury (np. przez bezpośrednie napromieniowanie) powodujące skrócenie lub wydłużenie elementów składowych podczas pomiaru mogą spowodować niedokładne pomiary.



Dlatego, gdy takie zmiany temperatury są nie do uniknięcia, należy urządzenie przetrzymać przez odpowiedni czas w tych warunkach, aby osiągnęło temperaturę otoczenia po zamontowaniu i przed przystąpieniem do pomiarów.



Zalecany zakres temperatury dla urządzenia OPTALIGN wynosi 0 - 50 stopni Celsjusza a temperatura przechowywania od -20 do +80 stopni Celsjusza.

Należy osłaniać urządzenie przed silnym źródłem światła, jak światło pochodni lub światło słoneczne. Unikać należy wystawiania otworów optycznych na bezpośrednie działanie wiązki światła, nie należy używać przenośnych środków łączności blisko komputera lub nadajnika, gdyż to może doprowadzić do złego odczytu.

Komputer nie powinien być narażony na uderzenia i wstrząsy, gdyż może się on chwilowo wyłączyć i dane przechowywane w pamięci zostaną wymazane a pomiar musi być powtórzony.

Gdy poprawne działanie urządzenia stoi pod znakiem zapytania sprawdzenie należy rozpocząć od kabli łączących laser/czujnik z komputerem.

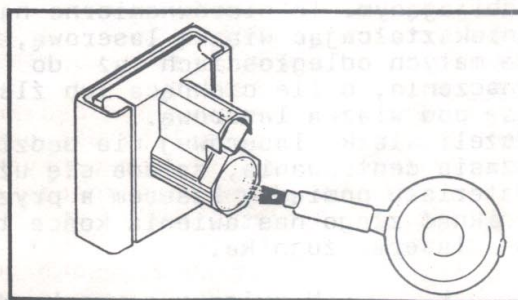
**UWAGA:** Wszystkie urządzenia OPTALIGN muszą być zdjęte z urządzeń wirujących przed ich uruchomieniem.

## C Z Y S Z C Z E N I E • I K O N S E R W A C J A

Należy unikać narażania jakichkolwiek części na upadek oraz niewłaściwą obsługę, jak np: ciągnięcie lub skręcanie kabli. To urządzenie wymaga starannego obchodzenia się z nim. Najlepiej zobowiązać jedną lub kilka odpowiedzialnych osób, które zapewnią staranną obsługę.

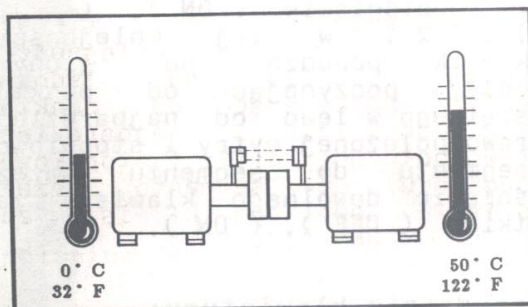
Pewna ilość części zamiennych trzymana w zapasie pozwoli uniknąć straty czasu i kłopotów w wypadku uszkodzenia urządzenia. Doradzamy przechowywać dodatkowy kabel łączący, dwa zapasowe pasy mocujące i zapasowy pryzmat.

Soczewki i pryzmat muszą być czyste, aby zapewniona była właściwa praca urządzenia. Pędzel malarski /artystyczny/ i miękka, nieposzarpana szmatka /tą ostatnią można nabyć w firmie PRUFTECHNIK pod symbolem ALI 2.905/ mogą być używane do czyszczenia układu optycznego urządzenia. Jednakże zbyt częste i zbyt silne oczyszczenie może uszkodzić warstwę przeciwodblaskową, którą fabrycznie pokryte są szkła czujnika. Obudowa może być oczyszczona, gdy zajdzie potrzeba, przy pomocy szmatki umoczonej w słabym roztworze detergentu.

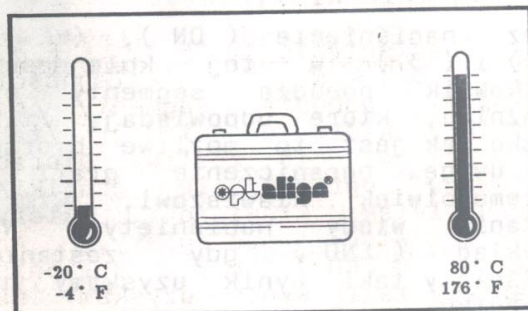


## Warunki temperaturowe:

Zalecany zakres temperatur pracy urządzenia OPTALIGN 0 - 50° C

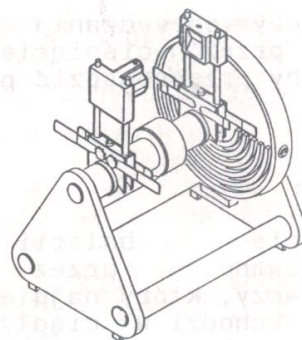


Temperatura przechowywania pomiędzy -20 - + 80° C



## Naprawa i kalibracja:

Urządzenie posiada roczną gwarancję /dioda laserowa dwuletnią/. Do przeglądu, naprawy i kalibracji urządzenie należy przesłać do centralnego dystrybutora. Do kalibracji na miejscu użytkownik może otrzymać zestaw ALI 2.081 CALI-CHEK.



## Sprawdzenie wskaźnika:

Aby ułatwić sprawdzenie każdego segmentu wskaźnika LCD i działania klawiatury, specjalny zestaw do sprawdzenia cech wskaźnika został włączony do urządzenia OPTALIGN o numerach fabrycznych, których końcowe cyfry są większe od xxx6M910.

### 1. Sprawdzenie całego wskaźnika:

Przez naciśnięcie ( ON ), ( F ), ( A ) i ( 1 ) w tej kolejności użytkownik pobudza jednocześnie wszystkie segmenty wskaźnika LCD .



## 2. Sprawdzenie indywidualne segmentów wskaźnika:

Przez naciśnięcie ( ON ), ( F ), ( A ) i ( 2 ) w tej kolejności użytkownik pobudza po jednym segmenty, poczynając od punktu dziesiętnego w lewo od najbardziej na prawo położonej cyfry i stopniowo od segmentu do segmentu przez naciśnięcie dowolnego klawisza za wyjątkiem ( OFF ), ( ON ).

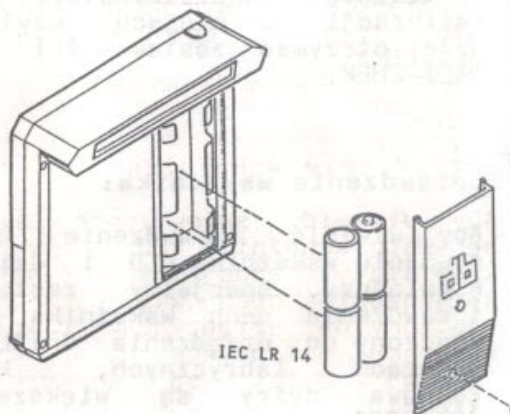
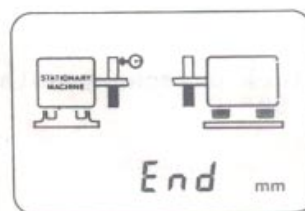
## 3. Sprawdzenie klawiatury:

Przez naciśnięcie ( ON ), ( F ), ( A ) i ( 3 ) w tej kolejności użytkownik pobudza segmenty na wskaźniku, które odpowiadają /tak blisko jak jest to możliwe biorąc pod uwagę ograniczenie grafiki/ któremukolwiek klawiszowi, który zostanie wtedy naciśnięty. Na przykład ( END ) gdy zostanie naciśnięty taki wynik uzyskamy na wskaźniku.

Te sposoby sprawdzania mogą być ominięte przez naciśnięcie ( / ) lub ( M ) aby przeprowadzić pomiar.

## Baterie:

Wyładowanie baterii jest sygnalizowane przez sygnał ostrzegawczy, który najpierw miga a potem przechodzi w ciągły. Po tym ostrzeżeniu komputer może przestać pracować gdy moc baterii spadnie za bardzo, lecz wyniki uzyskane wcześniej będą jeszcze dokładne. Najlepiej jest wymienić baterie po pierwszym sygnale ostrzegawczym. Dodatkowo zaleca się wyjąć baterie przed dłuższym postojem urządzenia, gdyż ciekące baterie mogą spowodować uszkodzenie. Stosować tylko baterie - nie używać akumulatorów.



## C E N T R O W A N I E   W A Ł Ó W   M A S Z Y N

### Dane ogólne:

Każde centrowanie wykonywane poprawnie wymaga co najmniej trzech podstawowych stopni:

- pomiaru wielkości i kierunku niewspółosiowości
- obliczenia potrzebnych przesunięć
- przesunięcia

Dodatkowo dla niektórych maszyn należy określić i przyjąć przesunięcie potrzebne do kompensacji rozszerzalności cieplnej tych elementów maszyn, które współpracują z innymi.

Najwcześniejszą metodą centrowania, jeszcze użyteczną w pewnych wypadkach, było przykładanie liniału do wieńców sprzęgła. Jako pierwszy stopień do wstępnego centrowania ta metoda jest jeszcze dobra do stosowania. Dla wolnobieżnych maszyn pracujących przez krótki okres czasu i co pewien czas jest ona wystarczająca.

Dla większości nowoczesnych maszyn wymagania są jednak znacznie większe. Szczelinomierze, mikromierze do pomiarów wewnętrznych, a szczególnie czujniki zegarowe stały się popularne przy wykonywaniu dokładnych pomiarów przy centrowaniu i do wskazywania korygujących przesunięć. Te przyrządy pomiarowe użyte właściwie mogą dać dobre wyniki.

Jednakże istnieją liczne pułapki, które mogą doprowadzić do błędów. Brak możliwości uzyskania dobrego podparcia wskaźnika, niedokładne uwzględnienie zwisu wspornika, błędy odczytów wskaźników, błędy zapisów i interpretacji, błędy obliczenia przesunięć - wszystkie te błędy stają się prawdopodobne przy nacisku, aby pracę zakończyć szybko i mogą doprowadzić do uzyskania miernych wyników.

Urządzenie OPTALIGN pozwala na wyeliminowanie wyżej wymienionych trudności. Można to urządzenie zamocować prawie do każdej maszyny z powodu uniwersalnego charakteru zamocowania. Nie wymaga żadnych osiowo wystających ramion. Wiązka laserowa nie ma zwisu. Podstawowe odczyty niewspółosiowości są wykonywane półautomatycznie jak i większość obliczeń łącznie z wymaganymi przesunięciami, a wyniki są wyraźnie wyświetlane. Jakikolwiek błąd popełniony w czasie przesuwania zostaje szybko ujawniony w następnym pomiarowym/automatycznym cyklu obliczeń.

### Teoria centrowania:

Centrowanie jest procesem w którym oś wału jednego elementu maszyny, takiego jak silnik, sprowadza się do zgodności z przedłużeniem osi innego wału maszyny, jak np. pompy. W bardziej złożonych, trzy lub więcej elementowych instalacjach centrowanie może odbywać się w jednym ciągu.

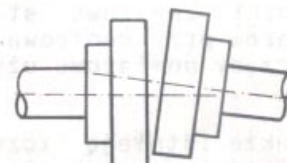
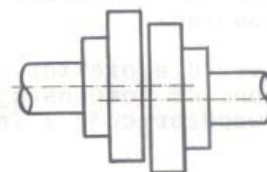
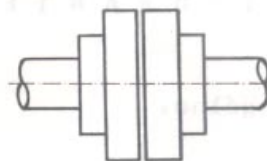


Możliwe odchylenia od idealnych warunków mogą wystąpić w płaszczyznach pionowej i poziomej.

Przesunięcie równoległe.

Załamanie.

Te warunki najczęściej występują razem.



W ten sposób zostały ustalone cztery różne parametry centrowania, które należy zmierzyć i o ile okaże się koniecznym - skorygować.

Mierzy się te dane, które określają położenie jednego wału względem drugiego. Uzyskane pomiary są przekształcane na wielkości poprawek położenia łap maszyny, czyli określają na ile należy je przesunąć pionowo i poziomo.

Całą tę pracę wykonuje dla użytkownika urządzenie OPTALIGN.

W czasie przesuwania maszyny trudno jest te poprawki z żadaną dokładnością uzyskać. Do przesunięć w pionie używać należy powycinanych wstępnie podkładek z laminatu LAMIBLOC lub ze stali nierdzewnej PERMABLOC produkowanych przez firmę PRUFTECHNIK. Podkładki występują w systemie metrycznym lub calowym, co pozwala użytkownikowi na dużą oszczędność czasu i wysiłku. Dokładność przesunięcia poziomego kontrolowana jest przez funkcję MOVE (przesunięcie) urządzenia OPTALIGN.

Ważne pozostałe zadania dla użytkownika to przygotowanie i wyregulowanie maszyny.

## Przygotowanie:

Ważnym czynnikiem dla uzyskania optymalnego centrowania jest doskonały stan powierzchni stykowych pomiędzy maszyną, a jej podstawą lub fundamentem.

Brak płaskości i równoległości tych płaszczyzn prowadzi do powstania naprężeń montażowych w łapach maszyny w czasie dociągania śrub fundamentowych. Nierówna wysokość płaszczyzn bazowych, brudne lub skorodowane płaszczyzny dolne łap lub inne ich nierówności prowadzą do tego, że maszyna stać może tylko na trzech łapach - warunek znany jako "miękką łapą".

W takim wypadku jest oczywistym, że doprowadzenie dożądanego wycentrowania staje się prawie niemożliwe - nie biorąc pod uwagę możliwości uszkodzenia maszyny.

Funkcja "miękkiej łapy" w urządzeniu OPTALIGN jest bardzo użyteczna do określania i usprawnienia takiego stanu. Jest ona pobudzana przez naciśnięcie ( F ) i ( 1 ). Szczegółowy opis tej funkcji opisany jest w dalszym ciągu tej instrukcji.

Inne uwarunkowania przed centrowaniem obejmują :

- fundament / wymiary i stan /
- podlewka / odpowiedni materiał, brak pustek /
- płyta podstawowa / musi być czysta z sztywnymi i znajdującymi się w jednej płaszczyźnie podkładkami montażowymi /
- sprzęgło / właściwie dobrane i zamontowane /
- elementy wsporcze maszyny /muszą być sztywne i leżeć w jednej płaszczyźnie/.

Dodatkowo wszystkie połączenia takie jak :rurociągi lub wały wyjściowe w przekładniach redukcyjnych muszą być zakończone przed przystąpieniem do centrowania. Jednakże to nie jest bezwzględnie potrzebne aby połówki sprzęgła były połączone, gdyż może być użyty inny sposób mierzenia.

Łączny luz obwodowy w sprzęgle /luz międzyzębny / może prowadzić do błędnego pomiaru. Dlatego ten luz musi być usunięty przed przesłaniem pomierzonych wielkości.

Można tego dokonać przy użyciu taśmy przylepnej lub małych klinów dociągających razem obie połówki sprzęgła w taki sposób, że cały luz obwodowy między nimi zostanie usunięty na czas centrowania. To także można osiągnąć przez kręcenie, zawsze w tym samym kierunku, z tego samego punktu wyjściowego z naciskiem od dołu na swobodny koniec tak, aby uniknąć zwisu pod własnym ciężarem.

Podobnie, aby zapewnić dokładność pomiarów, łączny luz osiowy musi być ustalony przed rozpoczęciem pomiarów do centrowania; pomiar może być niedokładny, gdy elementy maszyny (łożyska/gniazda łożysk) są już uszkodzone.

Siły wywierane przez rurociągi powinny być zminimalizowane przez dobry montaż, poprawne ich podparcie i wystarczającą ich elastyczność przy połączeniu z maszyną.



Odstęp osiowy sprzęgła i końcowy luz powinny być tak dobrane, aby umożliwić centrowanie elementów wirujących maszyny przy ograniczeniu ich luzów bez powstawania obciążeń wzdłużnych. Metoda przyjęta do ustalania odstępu i luzu zależy od typu sprzęgła i łożysk. Jednakże luz osiowy mniejszy niż  $\pm 3$  mm zwykle nie będzie miał wpływu na wyniki otrzymane przez urządzenie OPTALIGN.

Sprawdzenie poziomu drgań (na przykład przy pomocy miernika drgań VIBROCORD) lub wykonanie analizy spektralnej drgań (np: przy pomocy przyrządu VIBROSPECT) jest zalecane zarówno przed jak i po centrowaniu, gdyż pokazują one bezpośredni zły wpływ niewycentrowania na zużycie i możliwe uszkodzenia (a nawet awarie) elementów wirujących. Analiza spektralna pozwala także na identyfikację innych źródeł powstawania drgań, które mogą być usunięte przed przystąpieniem do centrowania.

Uwaga ! Nie trudno jest spotkać się z tym, że maszyna, którą się centruje musi być opuszczona, co często wymaga nadmiernej obróbki łap lub podstawy. Z tego powodu zaleca się, aby przed zainstalowaniem maszyn podłożyć pod łapy podkładki o grubości co najmniej 3 mm.

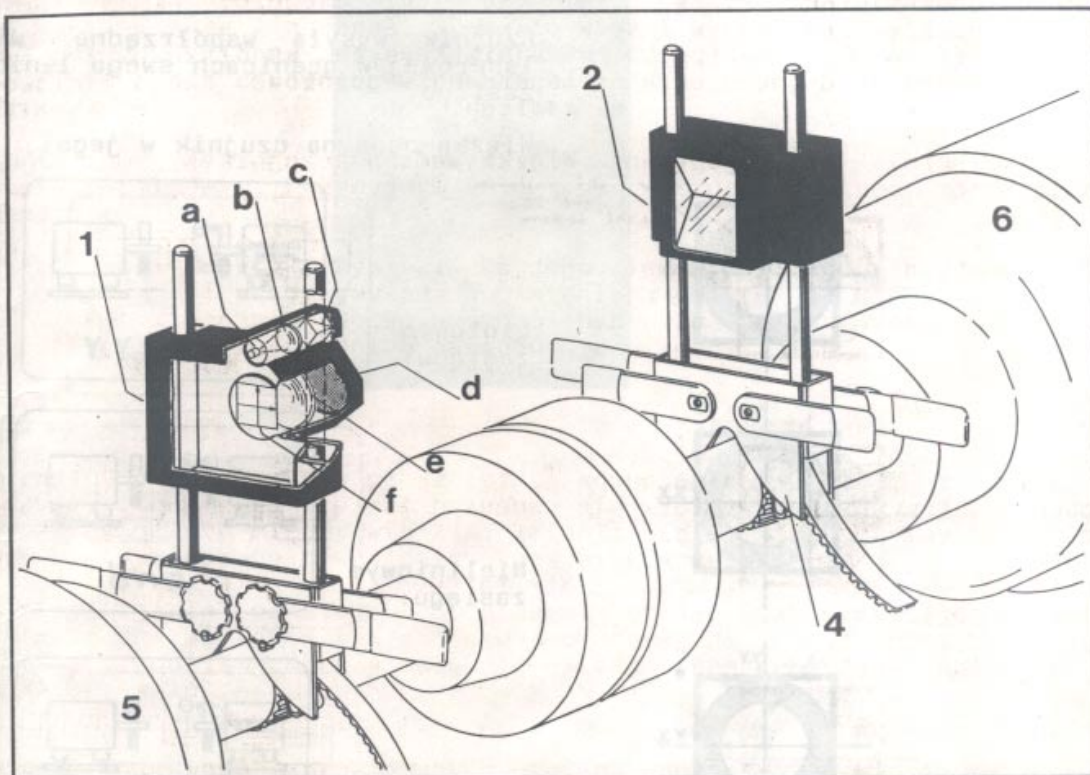
#### Tolerancje:

|                                                     |              | Doskonałe<br>$\mu m$ | Wystarczające<br>$\mu m$ |
|-----------------------------------------------------|--------------|----------------------|--------------------------|
| "Miękka łapa"                                       |              | 50                   | 75                       |
| <b>Krótkie sprzęgło</b>                             |              |                      |                          |
| Przesunięcie równoległe                             | 1200 obr/min | 75                   | 100                      |
|                                                     | 1800 obr/min | 50                   | 75                       |
|                                                     | 3600 obr/min | 25                   | 50                       |
| Załamane<br>(na cm średnicy)                        | 1200 obr/min | 0,5                  | 1,0                      |
|                                                     | 1800 obr/min | 0,3                  | 0,5                      |
|                                                     | 3600 Obr/min | 0,25                 | 0,3                      |
| <b>Sprzęgło z przekładką</b>                        |              |                      |                          |
| Przesunięcie równoległe<br>(na cm długości przekł.) | 1200 obr/min | 1,0                  | 1,5                      |
|                                                     | 1800 obr/min | 0,5                  | 1,0                      |
|                                                     | 3600 obr/min | 0,25                 | 0,5                      |

Tych tolerancji należy użyć tylko wtedy, gdy producent maszyn nie podał swoich lub brak jest własnych.

## ZASADY WYKONYWANIA POMIARÓW PRZY POMOCY URZĄDZENIA OPTALIGN

W urządzeniu OPTALIGN wiązka światła wysyłana przez laser/czujnik zamontowany na maszynie "stałej" (do której się centruje) skierowana jest na pryzmat zamontowany na wale maszyny "ruchomej" (którą się centruje). Tu wiązka światła zostaje odbita i skierowana do czujnika-detektora, zamocowanego na wale maszyny "stałej".



1. Zespół wysyłający (a: laser, b: soczewka, c: zwierciadło półprzezroczyste d: filtr, e: soczewka, f: czujnik)
2. Pryzmat, 4. Wspornik, 5. Maszyna "stała", 6. Maszyna "ruchoma"

Gdy maszyny są ustawione niewspółosiowo względem siebie, obracanie wału powoduje to, że wiązka laserowa zmienia swoje współrzędne w czujniku-detektorze. Te zmiany pozwalają na obliczenie istniejącej niewspółosiowości.

W czasie pomiarów laser/czujnik zamontowany jest na wale maszyny "stałej", a pryzmat odbijający na wale maszyny "ruchomej". Co najmniej trzy współrzędne z czterech położeń:

|     |               |
|-----|---------------|
| 0   | (godz. 12.00) |
| 90  | (godz. 3.00)  |
| 180 | (godz. 6.00)  |
| 270 | (godz. 9.00)  |

wysyłane są z czujnika do komputera (patrząc w kierunku maszyny "stałej"). Obracanie, do pozycji wskazówek zegara, odbywa się dla wału, na którym stoi pryzmat. Obliczenia wykonywane są przez komputer, który automatycznie otrzymuje dane z czujnika i wylicza wartości poprawek niezbędnych dla ustawienia łap maszyny "ruchomej". Gdy zajdzie potrzeba, komputer może wyliczyć przesunięcie osi dla dowolnej płaszczyzny pomiaru przechodzącej przez oś wału, np: w środku przekładki sprzęgła.

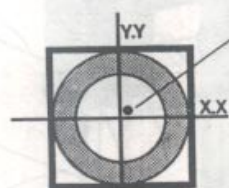


Można również uzyskać załamania dla dowolnej średnicy sprzęgła z odczytem jako szerokość szczeliny w tysięcznych cala lub setnych mm, jak również w sekundach łuku (patrz także: Funkcje Sprzęgła).

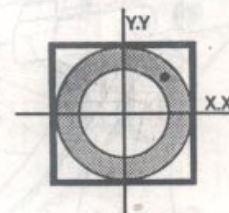
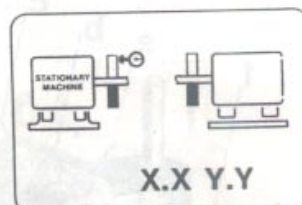
W odróżnieniu od innych systemów centrowania urządzenie OPTALIGN wykonuje pomiary przy obracaniu wałów, eliminując tym samym błędne odczyty spowodowane stanem wałów (t.j. mimośrodowość, nieregularność powierzchni lub zgięcie wału) dla określenia prawdziwego położenia osi pracujących wałów.

Czujnik wysyła współrzędne wiązki laserowej w granicach swego liniowego zasięgu.

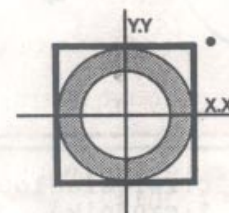
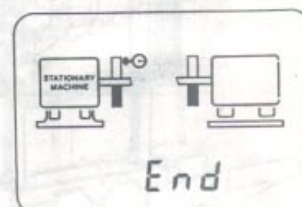
Wiązka pada na czujnik w jego:



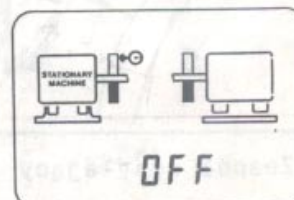
Liniowym  
zasięgu:



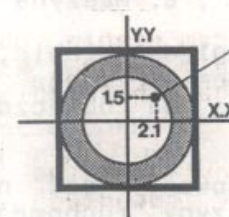
Nieliniowym  
zasięgu:



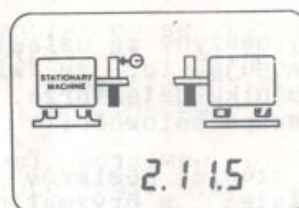
Poza  
zasięgiem:



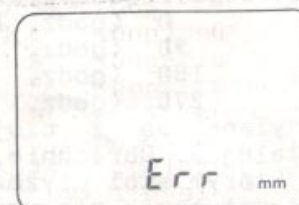
Przykład:



Punkt padania  
wiązki laserowej



Uwaga: W jasnym świetle, gdy zbyt dużo światła pada na czujnik, na wskaźniku pokaże się Err (=Błąd)



## P O D S T A W O W E    C Z Ę Ś C I    S K Ł A D O W E :

### Laser/Czujnik

Laser jest laserem półprzewodnikowym emitującym światło w podczerwonej części widma (długość fali 820 nm). Lasery półprzewodnikowe są szczególnie małe i odporne. Średnica wiązki wynosi na wyjściu 5 mm i powiększa się o 5 mm na każde 15 m odległości. Jego niska moc i impulsowa praca zapewnia pełne bezpieczeństwo pracy przy normalnym jego użytkowaniu.

Czujnik jest dwuosiowym, analogowym, fotoelektrycznym, półprzewodnikowym, pozycyjnym detektorem, który posiada rozdzielczość równą  $1\mu\text{m}$ .

Linearyzacja charakterystyki każdego indywidualnego czujnika jest unikalna i jest przechowywana w pamięci komputera tak, że tylko czujnik i komputer wzajemnie dopasowane mogą być razem użyte (numer fabryczny komputera i lasera/czujnika musi być identyczny).

### Pryzmat:

Pryzmat odbija wiązkę w płaszczyźnie równoległej do tej, z której ją otrzymuje. Ponieważ pryzmat przesuwają się wzdłuż promieniowej osi podczas obrotu odległość między wiązkami zmienia się i z tej różnicy odległości może być wyznaczone równoległe przesunięcie wałów.

W płaszczyźnie prostopadłej pryzmat działa jak zwyczajne lustro. Ponieważ pryzmat obraca się dookoła pionowej osi, kąt pomiędzy wiązką wysłaną a odbitą zmienia się i z tej różnicy można obliczyć kąt załamania wałów.

Uwaga: Z powodu wprowadzanych zmian konstrukcyjnych stare zespoły pryzmatu (ostatnia cyfra numeru fabrycznego jest mniejsza od xxx6M300) mogą być niewymienialne z nowymi zespołami co należy brać pod uwagę w wypadku naprawy lub wymiany, aby utrzymać wewnętrzną spójność urządzenia.

### Komputer

Komputer OPTALIGN otrzymuje dane wyjściowe bezpośrednio z czujnika za pośrednictwem kabla łączącego i wylicza wartość poprawek do centrowania dla łap maszyny "ruchomej". Te funkcje są opisane w tekście i/lub w załączniku. Komputer także zasila resztę urządzenia z czterech alkalicznych baterii 1.5 V IEC LR 14 ("AA").

Katalog produktów OPTALIGN (nr ALI 2.017) pokazuje ilustracje i więcej informacji o składowych urządzeniach, jak również o całym jego wyposażeniu i częściach zapasowych.

### Poszukiwacz wiązki

Wbudowany czujnik na podczerwień pozwala na wykrycie niewidzialnej wiązki lasera, jako punkt padania na płytkę. To znacznie ułatwia regulowanie wiązki laserowej.



Źródłem zasilania poszukiwacza wiązki jest bateria 9 V (IEC 6F22) umieszczona wewnątrz ręczki. Baterię należy wymienić, gdy dioda LCD znajdująca się po jednej stronie wyłącznika ON/OFF (włączone/wyłączone) nie świeci dłużej, gdy naciska się przycisk. Poszukiwacz wiązki wyposażony jest w pomysłowy wyłącznik, który automatycznie wyłącza urządzenie, gdy zostanie włożone niewyłączone do ciemnej skrzynki OPTALIGN.

Aby otworzyć pojemnik na baterie należy odkręcić śruby.



### Wsporniki

Standardowy, szybko mocujący zespół wspornika składa się z dwóch uniwersalnych wsporników, specjalnych pasów zębatych (standardowa długość 1 m), jednego kompletu przewodnic o różnej długości. Uwaga: w USA można użyć rury ze stali nierdzewnej o średnicy zewnętrznej 5/16" i grubości ścianki 0.065", pociętą na odcinki o dowolnej długości. Będzie to wymagało małego wyregulowania dźwigni blokującej, która będzie opisana dalej.

Pasy wsporników mogą być użyte dla wałów o średnicy w przybliżeniu od 16 do 200 mm i o wolnej przestrzeni na wale lub piaście sprzęgła równej w przybliżeniu 24 mm bez mocowania na wcisk. Dla wałów o większej średnicy niż 200 mm należy użyć łącznika pośredniego i pasa o długości większej niż standardowy dostarczany z urządzeniem.

Uwaga: można również otrzymać inne wsporniki - patrz tabela wyposażenia dodatkowego.

### Poziomica obrotowa

Poziomica obrotowa musi być zamontowana na wsporniku pryzmatu w odpowiednim miejscu do dokładnej pozycji systemu w zalecanym przedziale kątowym 90 i 45. Poziomica obrotowa posiada dokładność 1 i może być odczytywana od góry, od dołu, poziomo i w pozycji 45 nachylenia położenia wału. Jeżeli wały obracane są niezależnie muszą zostać użyte dwie poziomicę obrotowe, po jednej po każdej stronie.



### Akcesoria dodatkowe (opcjonalnie)

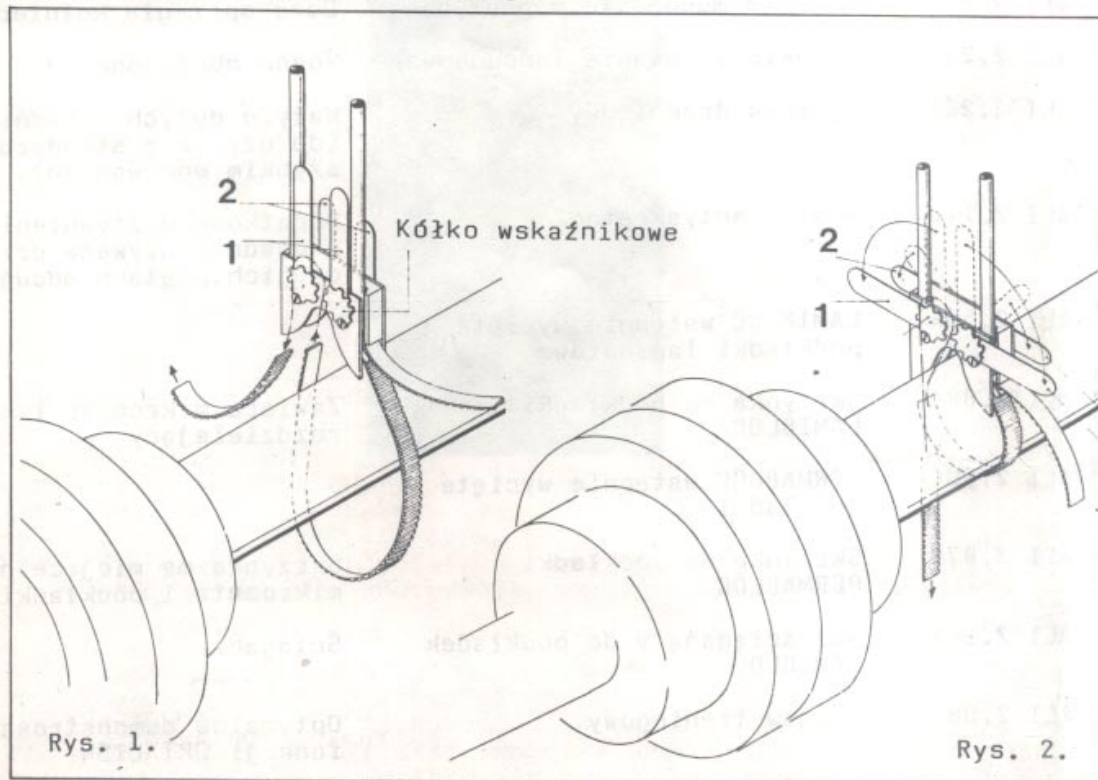
Jak podano wcześniej, więcej informacji o wyposażeniu opcjonalnym można znaleźć w OPTALIGN Product Catalog Nr ALI 2.017. Przykładowe pozycje katalogu pokazuje tabela na następnej stronie.

| Nr kolejny  | Nazwa elementu                                    | Zastosowania                                                                   |
|-------------|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| ALI 2.110   | Szybkie mocowanie magnetyczne                     | Duże sprzęgła kołnierzowe                                                      |
| ALI 2.210   | Szybkie mocowanie łańcuchowe                      | Mocno obciążone duże wały                                                      |
| ALI 2.208   | Łącznik średnicowy                                | Wały o dużych średnicach<br>(do użycia z standardowym<br>szybkim mocowaniem).  |
| ALI 2.176   | Mostki antyskrętne                                | Dodatkowe usztywnienie<br>prowadnic używane przy<br>długich prętach mocujących |
| ALI 2.50x   | LAMIBLOC wstępnie wycięte<br>podkładki laminatowe |                                                                                |
| ALI 2.884   | Skrzynka na podkładki<br>LAMIBLOC                 | Zawiera mikrometr i nóż<br>rozdzielający                                       |
| ALI 2.500-- | PERMABLOC wstępnie wycięte<br>podkładki           |                                                                                |
| ALI 2.870   | Skrzynka na podkładki<br>PERMABLOC                | Skrzynka ma miejsce na<br>mikrometr i podkładki                                |
| ALI 2.164   | Nóż ściągający do podkładek<br>LAMIBLOC           | Ściągacz                                                                       |
| ALI 2.080   | Zestaw treningowy                                 | Optymalne demonstrowanie<br>funkcji OPTALIGN                                   |
| ALI 2.081   | Kontroler kalibracji                              | Do kontroli dokładności<br>przrządu OPTALIGN                                   |
|             | Zalecane książki do osiowania                     |                                                                                |
| ALI 2.951g  | Przykłady zastosowań                              |                                                                                |
| ALI 2.889   | Torba do przenoszenia komputera                   |                                                                                |
| ALI 2.905   | Zestaw do czyszczenia elementów<br>optycznych     |                                                                                |
|             | Kurs treningowy OPTALIGN                          | Do regularnego, warianto-<br>wego szkolenia w szerokim<br>zakresie             |
| ALI 2.952g  | Zestaw do szkolenia OPTALIGN                      | Dla instruowania grup<br>użytkowników                                          |



## INSTRUKCJA PRACY "KROK PO KROKU"

Karty pomiarów na urządzeniu OPTALIGN są załączone na końcu tej instrukcji i są pomocne do wprowadzenia użytkownika krok po kroku w proces centrowania opisany poniżej.



### Instalowanie wsporników:

Niżej podana instrukcja jest ważna dla standardowego, pasowego, szybko mocującego wspornika.

Należy wybrać jak najkrótsze prowadnice, które jeszcze pozwolą przejście wiązki laserowej ponad kołnierzami sprzęgła. Gdy prowadnice będą dłuższe niż 200 mm należy połączyć je przy pomocy mostków przeciwnieobrotowych, aby uniknąć odkształcenia skrętnego podczas obracania wału do pozycji "godzinowej" 3.00 i 9.00 (patrz katalog produktów ALI 2.017). Prowadnice należy włożyć do wsporników.

Pas należy włożyć z jednej strony do mechanizmu zaciskowego jak pokazano na rysunku.

Uwaga: Wszystkie dźwignie muszą być ustawione do góry jak pokazano na rys. 1. Wsporniki umieścić na wałach w ten sposób, aby krótsze dźwignie patrzyły na siebie "twarzą w twarz".

Teraz należy opasać wał pasem i wprowadzić jego drugi koniec do mechanizmu zaciskowego, przełożyć go, uchwycić koniec, kiedy się on pokaże. Po naciągnięciu obu końcówtaśm, aby uniwersalny wspornik mocno spoczywał na wale, należy obrócić dźwignie zaciskające (1), aby mocno zacisnąć pas. Zbyt daleki obrót dźwigni powoduje poślizg mechanizmu zaciskającego o jeden ząb.

Po wykonaniu tych czynności należy obrócić dwie krótkie dźwignie blokujące (2) dobrze na zewnątrz. Teraz wspornik powinien być dobrze dociśnięty do wału. O ile nie jest należy obrócić wszystkie dźwignie do pozycji pionowej i wyżej opisane czynności powtórzyć jeszcze raz.

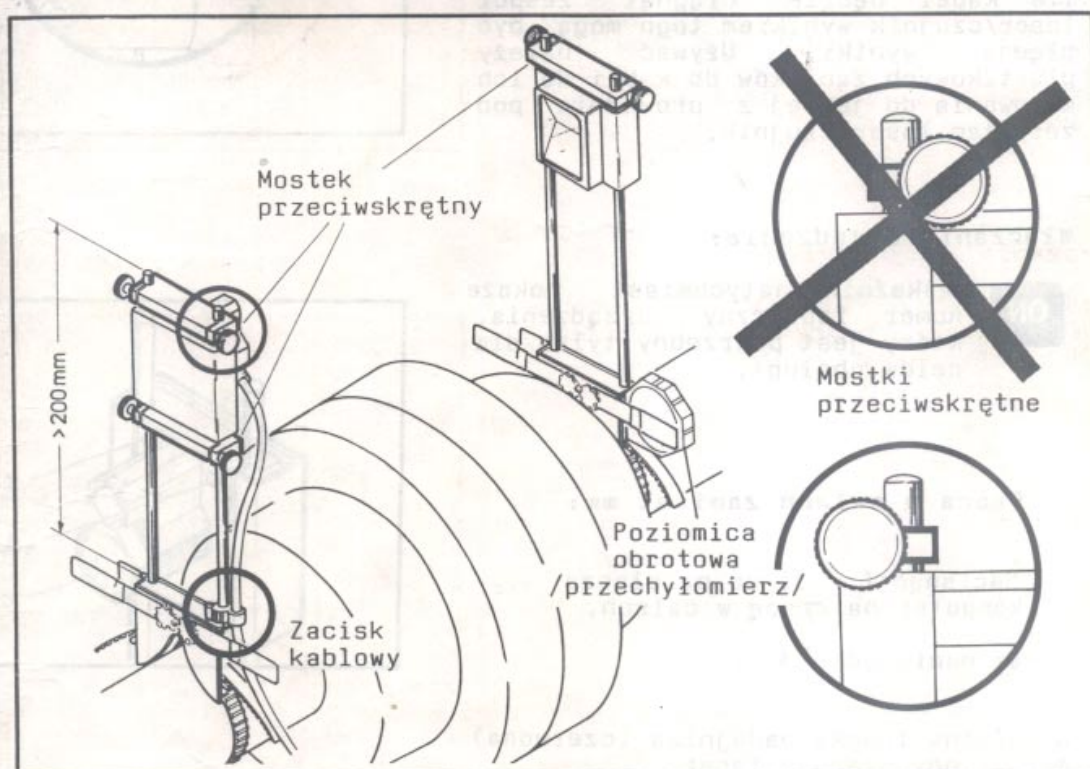
Aby zdjąć wspornik, najpierw należy zwolnić dźwignie blokujące a następnie dźwignie zaciskające.

Regulacja: W zależności od tolerancji wykonawczych rury prowadnic pręty mogą blokować w niewystarczający sposób. Aby to skompensować, jak również zmniejszyć zużycie i możliwość uszkodzeń, należy odpowiednio wyregulować dźwignie blokujące w następujący sposób: zwolnić dwie śruby z kół wskaźnikowych, obrócić lewe koło zgodnie z ruchem wskazówek zegara a prawe w przeciwnym kierunku, aby powiększyć siłę blokującą. Regulację tę ułatwi zrobienie znaków na każdym początkowym ustawieniu, co pozwoli zobaczyć, jak dużą regulację przeprowadzono na każdym kole.

Do smarowania użyć należy lekkiego oleju smarując od czasu do czasu wszystkie wałki i dźwignie i lekko posmarować pasy wazeliną.

#### Połączenie urządzenia:

Przy użyciu wsporników szybko mocujących zamontować zespół laser/czujnik na wale maszyny "stałej", a pryzmat na wale maszyny "ruchomej".



Oba zespoły powinny być zamocowane tak nisko jak to jest możliwe na prowadnicach, aby wiązka laserowa mogła przejść ponad kołnierzem sprzęgła. Zwrócić należy uwagę, aby wsporniki były ustawione prosto naprzeciw siebie (a nie np. w pozycji 11.30 i 12.30).



Należy następnie zamocować przechyłomierz na wsporniku pryzmatu lub o ile wały są rozłączone albo sprzęgło ma luz, dodatkowy przechyłomierz musi być zamontowany na wsporniku nadajnika odbiornika tak, aby każda część mogła obracać się oddzielnie.

Komputer jest połączony z zespołem laser/czujnik 8-mio żyłowym kablem; wtyczka kątowna wchodzi do zespołu laser/czujnik a prosta do komputera. Obie wtyczki muszą być skierowane występem do rowka.

**Uwaga:** w czasie montowania wsporników szybkoobrotowych z zespołem laser/czujnik należy uważać, aby kabel łączący komputer nie był naciągnięty lub zwisał swobodnie. O ile kabel będzie ciągnął zespół laser/czujnik wynikiem tego mogą być błędne wyniki. Używać należy plastikowych zacisków do kabli do ich mocowania do jednej z prowadnic pod zespołem laser/czujnik.

#### Włączanie urządzenia:

**ON**

Wskaźnik natychmiast pokaże numer fabryczny urządzenia, który jest potrzebny tylko dla celów obsługi.

#### Praca w calach zamiast mm:

Nacisnąć ( / ), co przełącza komputer na pracę w calach.

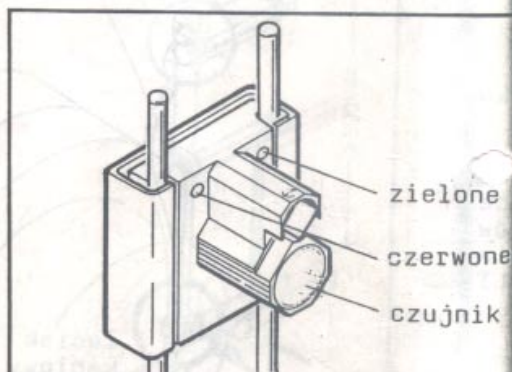
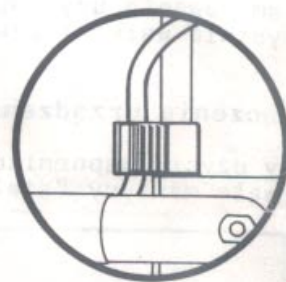
Teraz nacisnąć ( M ).

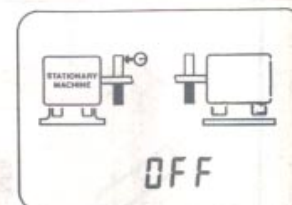
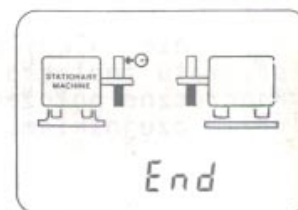
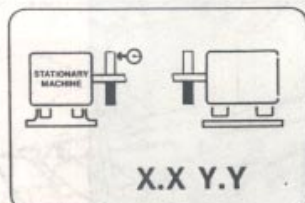
Kontrolna lampka nadajnika (czerwona) mruga, gdy pracuje laser.

Kontrolna lampka czujnika (zielona) mruga, gdy odbita wiązka wchodzi do czujnika (na wskaźniku pojawią się albo dwa zestawy cyfr X.X Y.Y albo napis END - koniec).



Zacisk  
kablowy





Gdy pojawi się jeden z tych odczytów należy postępować dalej tak jak w rozdziale "Regulacja odbitej wiązki".

Uwaga: Gdy naciśnięty zostanie właściwy klawisz to wskaźnik OPTALIGN raz mignie i zapiszczy jednocześnie. Gdy naciśnięty zostanie niewłaściwy klawisz, wskaźnik jednocześnie mignie i zapiszczy 3 razy. Gdy to wystąpi proszę sprawdzić w instrukcji, czy przyjęte zostało właściwe postępowanie.

Gdy pojawi się jeden z tych odczytów należy postępować dalej tak jak w rozdziale "Regulacja pryzmatu".

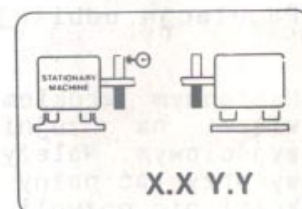
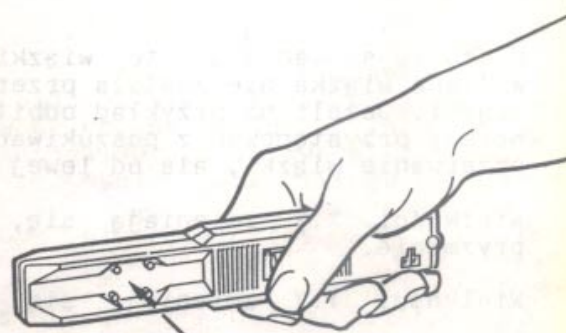
Uwaga: gdy pojawi się na wskaźniku END lub OFF (koniec, wyłączone), żadne dane nie zostaną przesłane do komputera. Jednakże czasami END i OFF pojawiają się na chwilę na wskaźniku, należy wtedy odczekać kilka sekund przed przystąpieniem do usunięcia przyczyny, aby stwierdzić, czy ponownie na wskaźniku nie pojawią się cyfry.

### Regulacja pryzmatu:

Przed przystąpieniem do regulacji należy na wskaźniku otrzymać obraz maszyn i cyfry, jak pokazano obok. To wymaga, aby wysłana wiązka lasera uderzyła o górną połówkę pryzmatu i wróciła do czujnika.

Można użyć poszukiwacza wiązki, aby ułatwić nastawienie pryzmatu: cztery lampki kontrolne o zielonym lub czerwonym świetle, położenie przy którym wiązka laserowa uderza o płytkę pomiarową poszukiwacza wiązki. Wiązka laserowa umieszczona jest dokładnie w środku pola poszukiwacza wiązki, gdy wszystkie diody LED migają zielono i słychać jest buczenie.

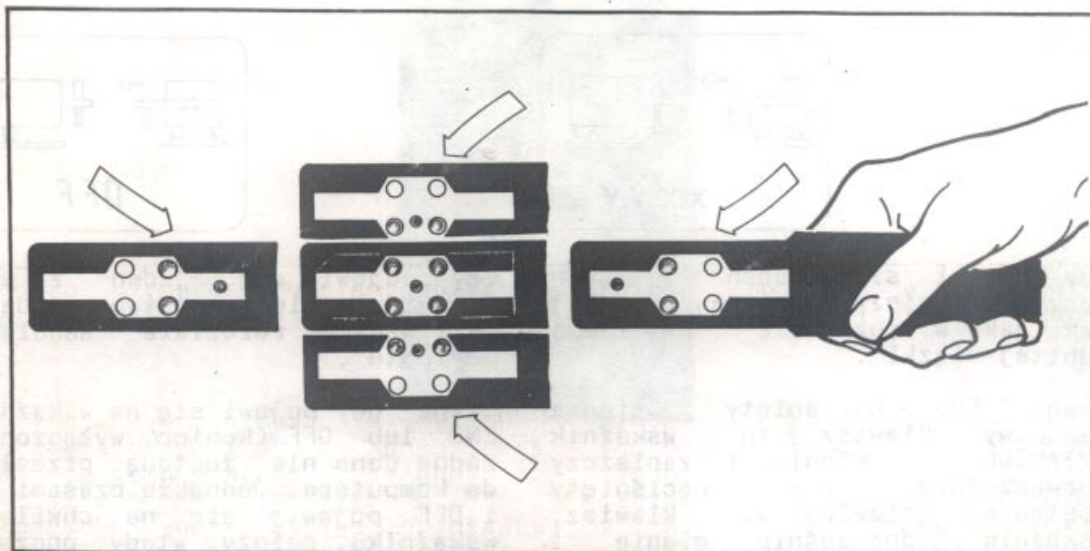
Poszukiwacz wiązki należy trzymać przed wspornikiem na którym zamocowany jest pryzmat i zlokalizować dokładnie położenie wiązki laserowej.



Do tego procesu użyj formularza ALI 2.904-1



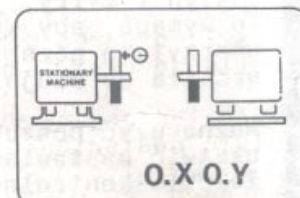
Następnie należy poruszać pryzmat do góry lub do dołu tak, aby góra pryzmatu znalazła się w jednej płaszczyźnie z górą poszukiwacza wiązki. Poprzeczne położenie wiązki można znaleźć trzymając poszukiwacz wiązki przed czujnikiem.



- Punkt padania wiązki
- czerwone
- zielone

#### Regulacja odbitej wiązki:

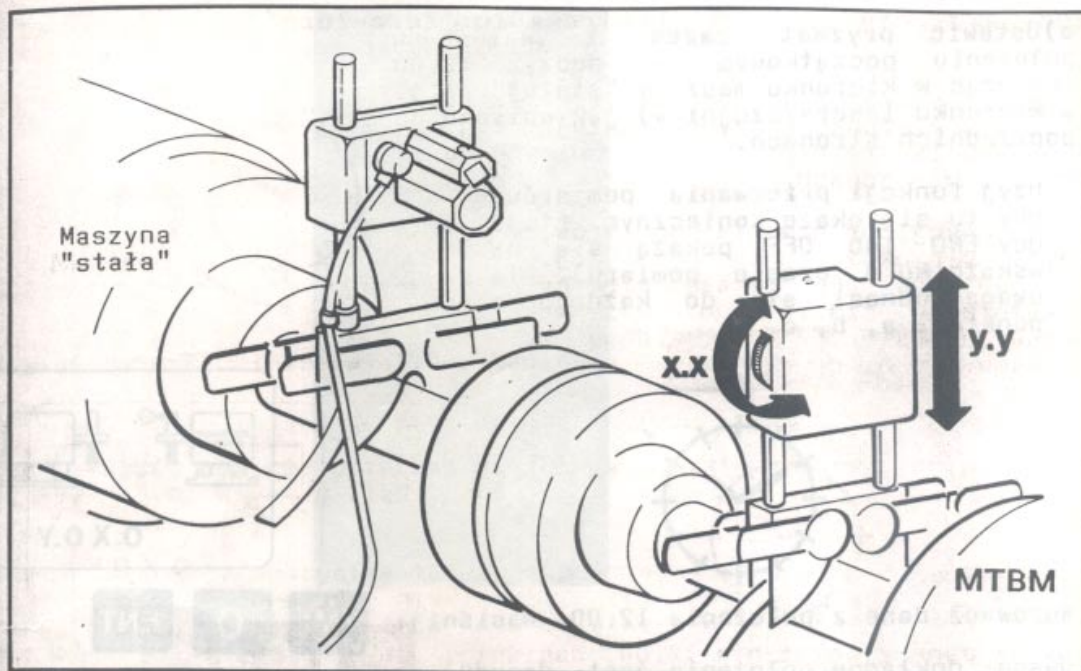
Następnym krokiem jest centrowanie odbitej wiązki na czujniku z wałem w położeniu wyjściowym. Należy to wykonać, aby można było wykorzystać pełny liniowy zakres pomiarowy, co z kolei nie pozwoli na wyjście wiązki poza liniowy zakres czujnika podczas obracania wału do czterech położen, w których wykonywane są pomiary.



W czasie szukania odbitej wiązki laserowej należy uważać i zapewnić, aby wysłana wiązka nie została przerwana przez rękę lub przez poszukiwacz wiązki. Jeżeli na przykład odbita wiązka pada na lewo od czujnika, nie należy przystępować z poszukiwaczem od prawej strony, gdyż możliwe jest przerwanie wiązki, ale od lewej strony.

Wielkości X.X zmieniają się, gdy obraca się rowkowane kółko na pryzmacie.

Wielkości Y.Y zmieniają się, przy nastawianiu wysokości pryzmatu.



Zacząć należy od nastawienia promieniowego (lub osi Y), następnie wykonać nastawienie osi X. Góra pryzmatu powinna się znajdować na jednej płaszczyźnie z górą poszukiwacza wiązki. Poprzeczne położenie wiązki można znaleźć przez trzymanie poszukiwacza wiązki przed czujnikiem.

Laser należy włączyć, gdy pryzmat jest w górnym martwym położeniu, lecz gdy wiązka pada na jedną stronę pryzmatu obrócić go lub laser zamocowany na wale tak, aby wycentrować wiązkę. Gdy wiązka będzie padać na pryzmat można użyć poszukiwacza wiązki do znalezienia jej odbitej drogi z powrotem do czujnika. O ile wystąpią trudności ze "złapaniem" wiązki należy spróbować lekko zmienić wysokość zamocowania pryzmatu.

Najlepsze nastawienie (t.j. maksymalny zakres pomiarowy) uzyskuje się, gdy wskaźnik pokazuje 0.0 0.0. Jednakże takie precyzyjne centrowanie nie jest konieczne dla uzyskania dokładności.



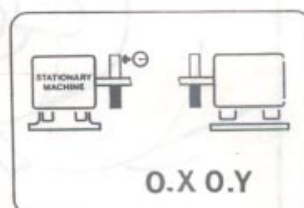
## Przeprowadzenie pomiarów (Centrowanie "Zero-Zero")

a) Ustawić pryzmat razem z wałem w położeniu początkowym na godz. 12.00 (patrząc w kierunku maszyny "stałej" t.j. w kierunku lasera/czujnika) jak opisano na poprzednich stronach.

Użyj funkcji przerwania pomiarów, gdy to się okaże koniecznym (t.j. gdy END lub OFF pokażą się na wskaźniku w czasie pomiaru). Ta uwaga odnosi się do każdego z punktów: a, b, c, d.



Wprowadź dane z położenia 12.00. Naciśnij:

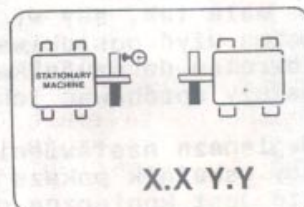
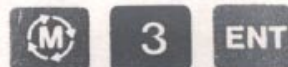


Uwaga: dokładne położenie jest decydujące dla uzyskania dokładnego pomiaru, gdyż dane są przesłane do komputera w chwili naciśnięcia klawisza (ENTER).

b) Obróć wały zgodnie z ruchem wskazówek zegara o 90 do położenia godz. 3.00 (patrząc w stronę lasera/czujnika).



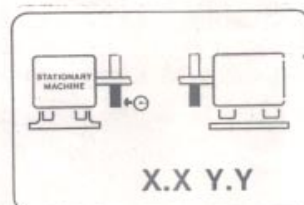
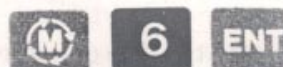
Wprowadź dane z położenia 3.00. Naciśnij:



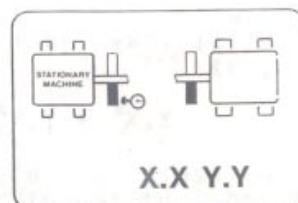
c) Obróć wały zgodnie z ruchem wskazówek zegara o 90 do położenia godz. 6.00 (patrząc w kierunku lasera/czujnika).



Wprowadź dane z położenia 6.00. Naciśnij:



d) Obróć wały zgodnie z ruchem wskazówek zegara o 90 do położenia godz. 9.00 (patrząc w kierunku lasera/czujnika).



Wprowadź dane z położenia 9.00. Naciśnij:



Należy uważać, aby nie przerwać wiązki w czasie wprowadzania danych, gdyż może to spowodować błąd.

Uwaga: O ile wały powróciły teraz do położenia wyjściowego (godz. 12.00) wskaźnik może pokazać niewielkie różnice wynikające z błędów zaokrąglania. Nie stanowi to powodu do alarmu o ile dokładność pomiaru nie została naruszona.

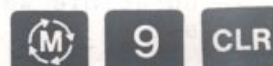
Jednakże odchylenia większe niż 0.1 są niedopuszczalne i mogą wywołać następujące przyczyny:

- niedokładne wyznaczenie położenia
- poprzeczny luz w sprzęgle
- promieniowy ruch wału
- mało sztywne zamocowanie urządzenia

Możliwe jest również wprowadzenie (lub poprawienie) dowolnego poszczególnego pomiaru więcej niż jeden raz, gdyż ostatnie pomiary zostaną do wszystkich następnych obliczeń.

Aby wymazać dowolny pomiar należy:

np: dla położenia 9.00 nacisnąć:



Instrukcja pobierania pomiarów półautomatycznie (znacznie szybciej) znajduje się w rozdziale p.t. "Funkcja wejścia".

Uwaga: Te pomiary można wprowadzać w dowolnej kolejności, gdy zajdzie potrzeba (jednakże z tym, aby początkowe nastawienie pryzmatu odbywało się zawsze w tym samym położeniu, od którego rozpoczyna się pomiary). Innymi słowy, gdy komputer pyta o pomiar brany w położeniu 6.00 użytkownik może wprowadzić pomiar z położenia 9.00 (o ile chce) przez naciśnięcie: ( M ) ( 9 ) ( ENT ).

Dalej wystarczą tylko trzy pomiary, ponieważ komputer może wyliczyć czwarty z pomierzonych trzech. Lecz cztery pomiary dają dokładniejsze wyniki.



### Funkcja przerwania pomiaru:

O ile odbita wiązka w czasie obracania wałów wyjdzie poza liniowy zasięg to należy wtedy użyć funkcji przerwania. Zasięg liniowy jest utrzymywany tak długo, aż:

$$X.X^2 + Y.Y^2 < 9.0$$

Jako ostrzeżenie i aby uniknąć ciągłych obliczeń, użytkownik może oczekiwać takich warunków, gdy jedna z wielkości  $X.X$  lub  $Y.Y$  staje się większa niż 2.0. Jednakże dokładny pomiar uzyskuje się tak długo, aż pokazują się cyfry w segmentach X i Y wskaźnika.

### Instrukcja użycia funkcji przerwania pomiaru:

O ile wiązka laserowa mimowoli wyjdzie poza liniowy zakres (wskaźnik pokazuje END lub OFF) użytkownik musi z powrotem obrócić wały na tyle, ile jest to potrzebne, aby na wskaźniku pojawiły się cyfry  $X.X$  i  $Y.Y$ .

Aby zastosować funkcję przerwania użytkownik musi trzymając sztywno wał nacisnąć (END) i nastawić ponownie pryzmat w tej pozycji tak długo, aż odbita wiązka trafi do środka czujnika (pomiaru znowu bliskie  $0.X$  i  $0.Y$ ).

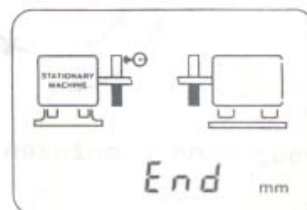
Następnie należy nacisnąć klawisz (BEG) (początek) sygnalizując do komputera, że obracanie wałów i pomiary będą kontynuowane.

**Nie należy powtarzać żadnego wejścia już zadanego, ponieważ wszystkie pomiary są przechowywane w pamięci i powtórzenie prowadzi do złych wyników.**

W normalnych warunkach można użyć funkcji przerwania tak często, jak jest to potrzebne podczas jednego pomiaru.

Jeżeli ERR pojawi się na wskaźniku lub komputer odmówi wyświetlania wyników poprawek do centrowania po naciśnięciu RUN (bieg) po licznych ustawieniach pryzmatu oznacza to, że pojemność niewspółosiowości urządzenia została przekroczona i że należy wykonać wstępne centrowanie przy pomocy innych metod jak liniał czy szczelinomierz przed przystąpieniem do pomiarów.

O ile zastosowane jest sprzęgło z długą przekładką, może być pomocne użycie innej metody opisanej dalej w tej instrukcji lub użycie narzędzia o dużym zasięgu OPTALIGN, w którym zastosowano bardziej czuły czujnik położenia, aby uzyskać większe możliwości pomiaru niewspółosiowości.



END

SET 0

$X.X Y.Y$

SET 0

$0.X 0.Y$

BEG

### Wprowadzenie wymiarów maszyny "ruchomej":

Po wprowadzeniu wymiarów dla pozycji, użytkownik musi wprowadzić znowu odległość pomiarową względem maszyny "ruchomej". Komputer prosi o to przez migotanie wskaźnika w odpowiednich miejscach.

Dokładność pomiarów wykonanych przy pomocy zwykłej taśmy mierniczej jest wystarczająca. Gdy pracuje się w systemie calowym, ułamki mogą być wprowadzone np: 1/2", 1/4", 1/8" przez wprowadzenie cyfr podających ich wartość od lewa do prawa naciskając ( / ) pomiędzy licznikiem a mianownikiem.

np: wprowadzając 9 5/8"

nacisnąć:

9

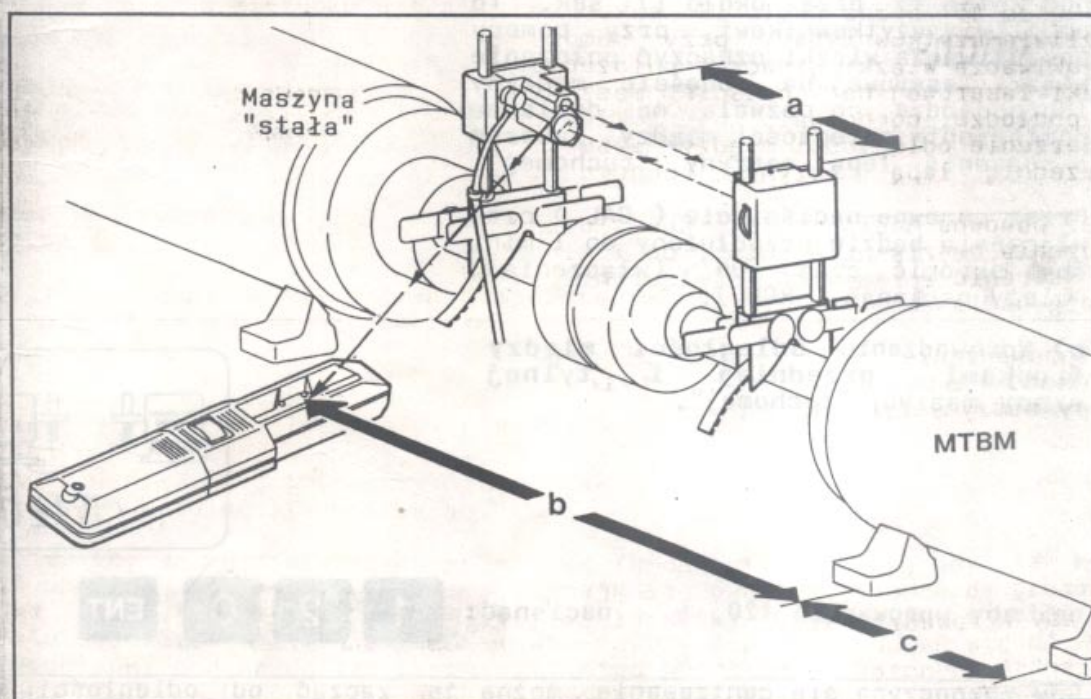
5

/

8

ENT

Przy pracy w systemie metrycznym wymiary nie większe niż 9999 mogą być wprowadzane lecz ostatnia cyfra musi być zaokrąglona do 0. (Przy pracy z tak dużymi odległościami zaokrąglenie o 5 mm nie ma wpływu na obliczenie wyników.) Największą liczbą jaką można wprowadzić jest 30710 mm lub 999,9".



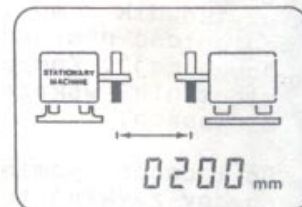
Do tego procesu użyj formularza ALI 2.904-1



Wprowadzanie pomiarów odległości  
maszyny "ruchomej" przez naciśnięcie:

**RUN**

a) Wprowadzanie odległości między  
laserem/czujnikiem a pryzmatem  
(zachowaj oznaczenia).



np: aby wprowadzić 200,

naciśnij:

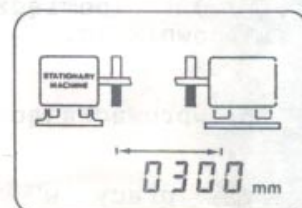
**2**

**0**

**0**

**ENT**

b) Wprowadzenie odległości między  
znakiem na laserze/czujniku a środ-  
kiem podparcia stopy maszyny  
"ruchomej". Należy brać pod uwagę, że  
jeżeli są użyte poziome wskaźniki  
sprawdzające i nie leżą na tej samej  
płaszczyźnie, co środek podparcia, to  
będzie to wymagało osobnego przebiegu  
procesu lub odpowiednich poprawek  
przesunąć.



np: aby wprowadzić 300,

naciśnij:

**3**

**0**

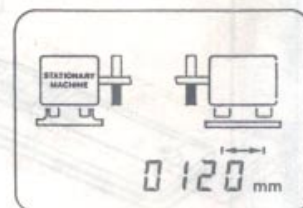
**0**

**ENT**

Przez naciśnięcie klawisza ( CAL )  
kieruje się część wiązki laserowej w  
bok (t.j. prostopadle do osi wału) i  
pod kątem 45° przez około 17 sek. To  
umożliwia użytkownikowi, przy pomocy  
poszukiwacza wiązki oznaczyć położenie  
wiązki laserowej na podeście maszyny  
lub podłodze, co pozwala na dokładne  
pomiarowanie odległości między laserem  
a przednią łapą maszyny "ruchomej".

Przez ponowne naciśnięcie ( CAL ) czas  
włączenia będzie przedłużony do 1 min.  
Aby skrócić czas ON (włączenia),  
należy nacisnąć ( RCL ).

c) Wprowadzenie odległości między  
środkami przedniej i tylnej  
stopy maszyny "ruchomej".



np: aby wprowadzić 120,

nacisnąć:

**1**

**2**

**0**

**ENT**

Gdy rozpoczyna się centrowanie, można je zacząć od odległości między  
maszynami. Należy wtedy nacisnąć ( ON ), następnie ( / ) o ile liczy się  
w układzie calowym i w końcu ( ENT ).

### Odczyt wyników poprawek:

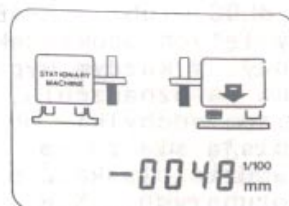
Po wprowadzeniu pomiaru ostatniej odległości, pierwsze wartości poprawek centrowania wyświetlane są automatycznie.

Wynik dla przedniej łapy w płaszczyźnie pionowej.

np: przednia łapa musi być obniżona o 0.48 mm

Zmiana odczytu

naciśnij:

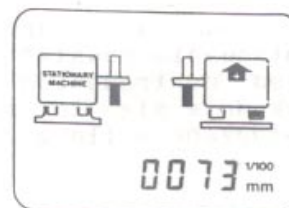


Wynik dla tylnej łapy w płaszczyźnie pionowej.

np: tylna łapa musi być podniesiona o 0.73 mm

Zmiana odczytu

naciśnij:

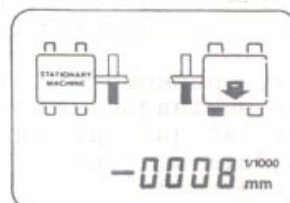


Wynik dla przedniej łapy w płaszczyźnie poziomej.

np: przednia łapa musi być przesunięta o 0.08 mm w kierunku strzałki

Zmiana odczytu

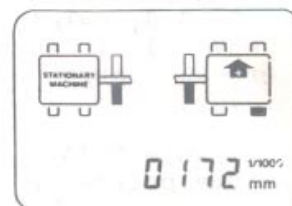
naciśnij:



Wynik dla tylnej łapy w płaszczyźnie poziomej.

np: tylna łapa musi być przesunięta o 1.72 mm w kierunku strzałki

Przez naciśnięcie klawiszy ( BK/FT ) oraz ( H/V ) przemienne, wszystkie cztery wyniki mogą być przywołane tak często, jak to będzie potrzebne.



Uwaga: Aby uniknąć większych przeróbek fundamentu maszyny, gdy ta musi być obniżona, zalecamy położenie co najmniej dwóch podkładek o grubości 1 mm (całkowitej 1/10") pod wszystkie łapy maszyny w czasie jej instalowania, przed centrowaniem. Nie należy jednak stosować więcej niż 3 podkładki pod każdą łapę, ponieważ stos podkładek nałożonych jedna na drugą łącznie mogą działać jak sprężyna powodując "podskakiwanie" maszyny.

Do tego procesu użyj formularza ALI 2.904-1



## REGULACJA PIONOWA I/LUB POZIOMA:

### Centrowanie pionowe:

Do regulacji przy centrowaniu pionowym zalecamy stosowanie podkładek LAMIBLOC lub PERMABLOC, gdy stosowany jest układ metryczny lub przyciętych podkładek ze stali nierdzewnej, gdy stosowany jest układ calowy. W każdym wypadku należy zmierzyć grubość podkładek a nie polegać tylko na oznaczeniu, ponieważ podkładki wycinane są z walcówki a ta posiada odchyłki od wymiarów nominalnych. Cienkie podkładki często zlepiają się razem, co podwaja oznaczoną na nich grubość. Należy także sprawdzić płaskość przyciętych podkładek o grubości 0.050" (0.0125 mm) i grubszych. Nie należy ich stosować gdy występują nadmierne odkształcenia.

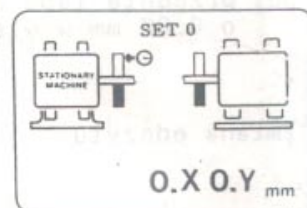
### Centrowanie poziome przy użyciu funkcji MOVE:

Po wykonaniu pomiarów należy się liczyć z tym, że w czasie pionowego centrowania powstać mogą pewne poziome przesunięcia. Z tego to powodu przed centrowaniem poziomym należy przeprowadzić ponowne pomiary (wykonuje się to szybko, ponieważ 3 pomiary taśmą nie muszą być powtarzane o ile przed tym komputer nie został wyłączony).

Przejście z odczytów do funkcji MOVE odbywa się przez naciśnięcie klawisza ( MOVE )

Wały muszą być wtedy obrócone o 45° do pozycji pomiędzy godz. 12.00 a 3.00 i pozostawione w tym położeniu podczas całego centrowania poziomego.

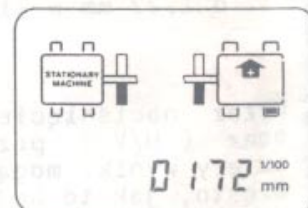
W tym punkcie na wskaźniku pokaże się "SET 0" przypominając użytkownikowi, że ma wyregulować przyrząd jak opisano na stronach 21-22, o ile zajdzie potrzeba.



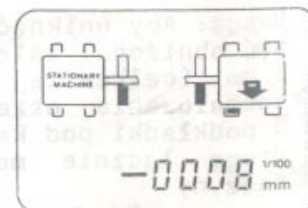
Gdy odbita wiązka jest ustawiona ściśle w 0.0 0.0, należy przycisnąć ponownie klawisz ( MOVE ) i wskaźnik poda teraz wartość i kierunek przesunięcia wymaganego dla łapy maszyny.

Urządzenie OPTALIGN pokazuje teraz istniejące poziome położenie maszyny "ruchomej".

Zgodnie ze strzałką ukazującą się na wskaźniku przednią lub tylną łapę należy przesunąć aż do chwili, gdy strzałka ukaże się przy drugiej łapie.



To przełączenie na inną łapę pojawi się na wskaźniku, gdy wartość poprawki dla przesuwanej łapy zmniejszy się do połowy wartości poprawki dla drugiej łapy. W ten sposób komputer "przesuwa" maszynę na miejsce i nie pozwala użytkownikowi w tym samym czasie na przesunięcie jednego końca maszyny za daleko.



W ten właśnie sposób, po niewielu czynnościach, użytkownik uzyskuje bardzo dokładne wycentrowanie maszyny. Będzie to wykazywane na wskaźniku przez ciągłe zmiany położenia przedniej i tylnej łapy maszyny.

Aby sprawdzić położenie łapy maszyny, która nie jest w danej chwili wyświetlana na wskaźniku należy nacisnąć klawisz ( FT/BK ) co spowoduje chwilowe przełączenie wskaźnika na drugą łapę maszyny.

Jest również możliwe jednoczesne przesuwanie przedniej i tylnej łapy maszyny i także gwałtowny przypadkowy ruch lub przesunięcie, o ile nie są zbyt silne lub zbyt dalekie nie przerwie działania funkcji MOVE, chociaż to znacznie zmieni wartości (odzwierciedla zmiany w położeniu maszyny i przedłuży znacznie proces centrowania).

Jeżeli na wskaźniku pokaże się END lub OFF podczas przesunięć poziomych maszyny, należy ją przesuwać w tę i drugą stronę do czasu, aż pokażą się cyfry na wskaźniku.

Można również użyć funkcji przerwania pomiarów.

Zaleca się również, aby uzyskane wycentrowanie sprawdzić przez wykonanie nowego zestawu pomiarów.

Uwaga: Przesuwanie przy centrowaniu poziomym powinno być wykonywane raczej przy pomocy śrub nastawnych zamiast przy użyciu młota dwuręcznego. O ile musi być użyty młot, to powinien mieć miękki obuch i należy uderzać swobodnie. Stalowego młota nie należy używać, gdyż może uszkodzić maszynę i spowodować błędy w centrowaniu.



## PRZESUNIĘCIE NA SPRZĘGLE - WYNIKI KOŃCOWE

Po wykonaniu odczytów i pomiarów wyniki mogą być przeliczone względem środka sprzęgła. Porównanie z tarczami szybko pokazuje, czy centrowanie wykonane zostało w dopuszczalnych tolerancjach.

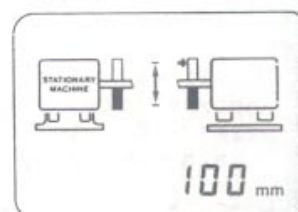
### Proces przebiega następująco:

Uruchomić program przez naciśnięcie

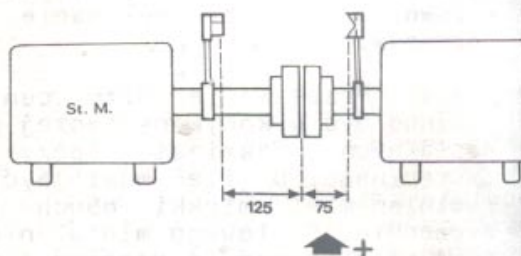


#### 1. Wprowadzenie odległości od pryzmatu do środka sprzęgła

O ile pomiary odległości maszyn zostały już wprowadzone, obliczona automatycznie przez komputer odległość zostaje wyświetlona na wskaźniku.



Ten wymiar będzie tylko wtedy dokładny, gdy wsporniki zostały zamontowane symetrycznie względem osi sprzęgła. O ile nie, należy wprowadzić rzeczywisty odstęp (usunąć zapis ze wskaźnika przed wprowadzeniem przez naciśnięcie (CLR)).



np: wprowadź 75 zamiast 100, naciśnij:

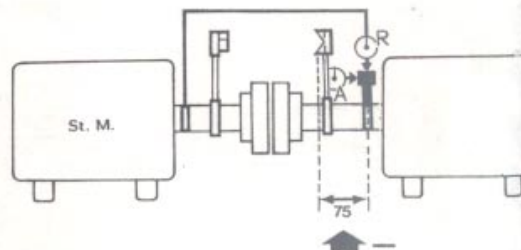
CLR

7

5

ENT

Jeżeli wyniki przesunięcia są potrzebne dla pewnych miejsc innych niż środek sprzęgła (np: dla punktu, gdzie czujnik zegarowy dotyka kołnierza sprzęgła) należy wprowadzić tę odległość. Jeżeli ma to być na prawo od znaku pryzmatu, poprzedź ją znakiem minus. O ile ma być w płaszczyźnie pryzmatu, wprowadź 1 (metryczny) lub 1/8 (calowy). Nie wprowadzaj zera.



np: wprowadź -75 zamiast 100, naciśnij:

CLR

-

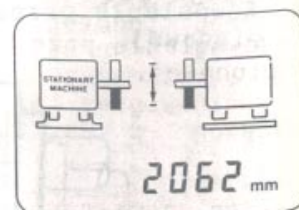
7

5

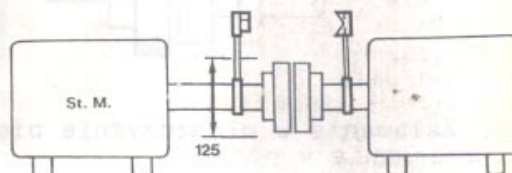
ENT

## 2. Wprowadzenie średnicy sprzęgła:

Dla wyników w wielkościach kątowych podanych w sekundach łuku, z powodu braku średnicy sprzęgła, w wyniku złożonych obliczeń trygonometrycznych przyjęto stałą wartość 2062 mm (206.2" gdy pracuje się w systemie calowym) i jest ona zawsze wyświetlana na wskaźniku. Użycie tej stałej wartości daje wynik w postaci wyświetlanej szczeliny wyrażonej w sekundach łuku. Oznacza to, że wyświetlana wartość 1/100 mm (1/1000") odpowiada 1 sekundzie łuku. Jest to użyteczne, gdy porównuje się wyniki wartości kątowych podane w tej formie.



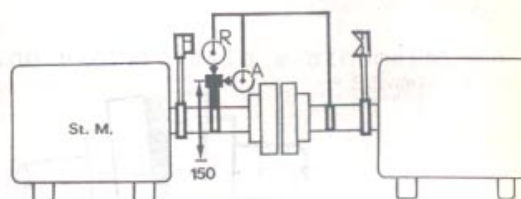
O ile użyto rzeczywistą szerokość szczeliny (t.j. opartą na pomiarze szczelinomierza) wartość 2062 musi być zastąpiona przez rzeczywistą średnicę sprzęgła.



np: średnica sprzęgła 125 mm, naciśnij:

CLR 1 2 5 ENT

O ile wyniki w wartościach kątowych należy porównać z odczytem czujnika zegarowego, wprowadzić należy średnicę drogi przebytej przez osiowy czujnik zegarowy.



np: średnica drogi czujnika wynosi 150mm, naciśnij:

CLR 1 5 0 ENT

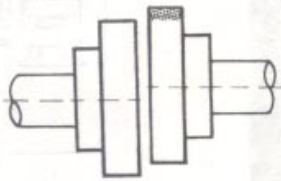
O ile wyniki w wartościach kątowych są porównywane z tolerancjami podanymi w setnych mm lub tysięcznych cala na mm lub cal średnicy sprzęgła, użytkownik powinien wprowadzić 1 mm lub 1" dla średnicy sprzęgła. Jednakże przez wprowadzenie 10 mm lub 10" i następnie podzielenie wyniku przez 10 użytkownik uzyskuje dodatkowo jedno miejsce dziesiętne w otrzymanym wyniku.

Do tego procesu użyj odwrotnej strony formularza ALI 2.904-1



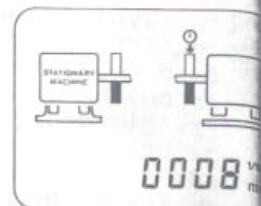
Przez naciśnięcie ( RCL ) trzy razy  
otrzymuje się:

3. Równoległe przesunięcie w płaszczyźnie pionowej.

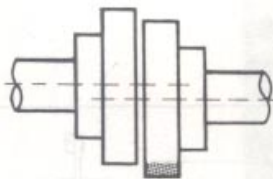


nacisnąć:

**RCL**

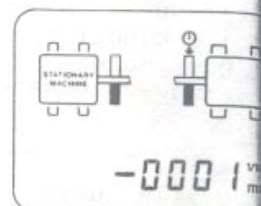


4. Równoległe przesunięcie w płaszczyźnie poziomej.

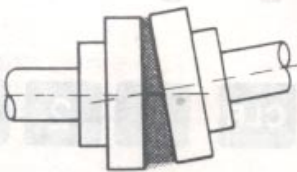


nacisnąć:

**RCL**

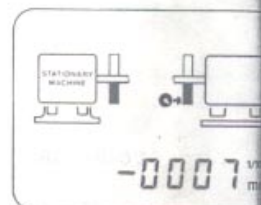


5. Załamanie w płaszczyźnie pionowej.

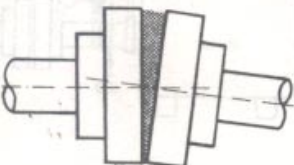


nacisnąć:

**RCL**

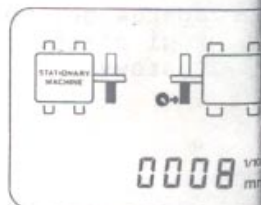


6. Załamanie w płaszczyźnie poziomej.



nacisnąć:

**RCL**



Pomierzone wartości odnośnie sprzęgła  
mogą być przywołane po każdym cyklu  
pomiarowym.

Pionowe i poziome poprawki odnoszące  
się do łap maszyny mogą być wyświetlane  
w dowolnym czasie przez przyciśnięcie  
klawisza ( RUN ).

Kolejność pomiarów centrowania może być  
powtórzona w dowolnym czasie przez  
naciśnięcie ( M ).

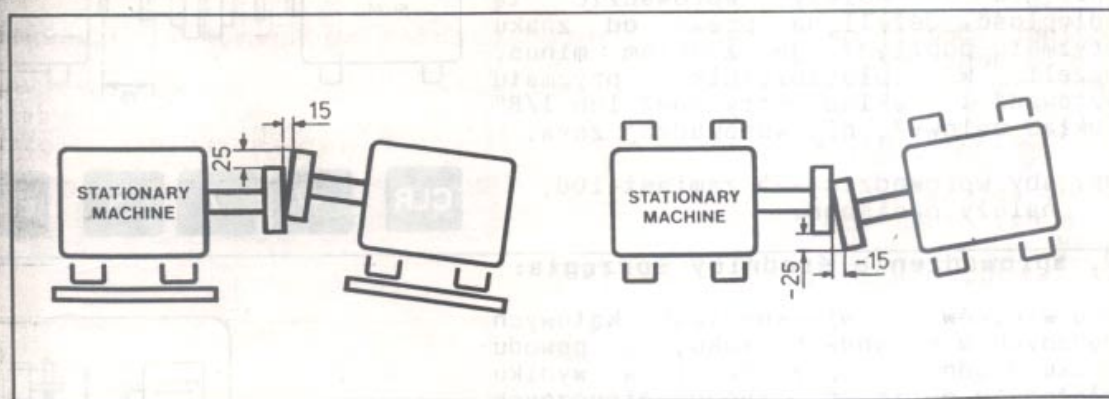
## CELOWE PRZESUNIĘCIE SPRZĘGŁA

Dużo maszyn ma różny układ centrowania na zimno i na gorąco. Jest to wynikiem różnych współczynników rozszerzalności cieplnej pomiędzy sprzęgniętymi maszynami, gdy nagrzeją się one do temperatury pracy. Ten efekt zwany jako wzrost cieplny musi być szczególnie uwzględniony w turbinach parowych, pompach i sprężarkach pracujących z gorącymi czynnikami.

Doskonałe wycentrowanie na zimno może być złym wycentrowaniem na gorąco, to jest wtedy gdy maszyny pracują.

Jedną z możliwości, aby zapobiec tej sytuacji jest wykonanie centrowania maszyny bezpośrednio po jej wyłączeniu, lecz wymaga to szybkiej pracy i w sytuacji, gdzie istnieją duże różnice między stanem zimnym i gorącym nigdy nie jest bardzo dokładne. Centrowanie z obiegiem gorącego płynu lub pary może także nie być za dokładne z powodu nie pełnych oddziaływań cieplnych i hydraulicznych.

W ten sposób producenci takich maszyn czasami dostarczają wielkości poprawek do skompensowania wzrostu cieplnego w ich maszynach, zwane jako wartości docelowe i zwykle odnoszą się one do sprzęgła. Podczas, gdy obliczenia oparte na współczynnikach rozszerzalności cieplnej i geometrii maszyny są często używane do określenia wartości docelowego wycentrowania, to wartości wzrostu mogą być także pomierzone w tej dziedzinie przy użyciu różnych metod elektronicznych, optycznych, sprawdzianów szczękowych. Doświadczenie gra tu także ważną rolę. Jednakże najłatwiejszą i najbardziej dokładną metodą pomiaru zmiany położenia między maszynami jest system PERMALIGN, który korzysta z podobnych zasad, co urządzenie OPTALIGN. My podajemy przykład, jak użyć tych wartości wzrostu tak, aby wykonać dokładne "niewycentrowanie na zimno".



Sprzęgło M.T.B.M. musi być wycentrowane tak, aby uzyskać podane pionowe i równoległe przesunięcie równe 0.25 mm z dodatnią szczeliną 0.15 mm i danym poziomym równoległym przesunięciem -0.25 mm z ujemną szczeliną 0.15 mm.

Przy pomocy funkcji sprzęgła urządzenie OPTALIGN czyni te prace tak łatwe, jak zwykłe prace przy centrowaniu. Tę funkcję można użyć przed lub po wykonaniu pomiarów. W obliczeniach poprawek dla łap maszyny komputer zawiera uprzednio wprowadzone wymagane przesunięcie sprzęgła. Bez naruszenia procesu pomierzania centrowanie będzie się odnosiło do normalnego stanu pracy maszyny (stan gorący).



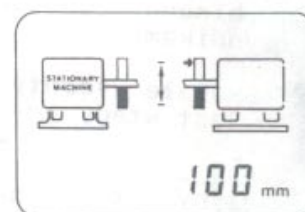
Proces przebiega jak następuje:

Uruchomić program przez naciśnięcie

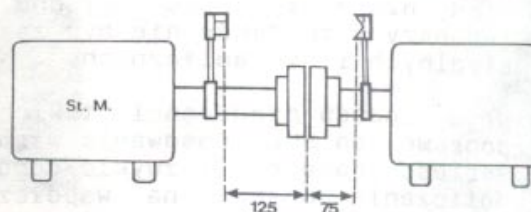


### 1. Wprowadzenie odległości od pryzmatu do środka sprzęgła:

O ile pomiary odległości maszyn już były wprowadzane, odległość obliczona automatycznie przez komputer zostaje wyświetlona na wskaźniku.



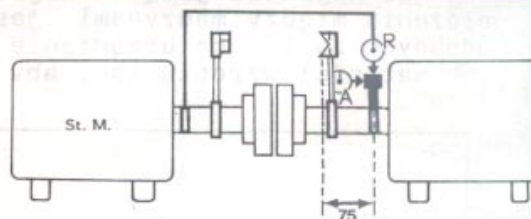
Ten pomiar będzie tylko wtedy dokładny gdy wsporniki zostały zamontowane symetrycznie względem osi sprzęgła. O ile nie, należy wprowadzić rzeczywisty odstęp /usunąć zapis ze wskaźnika przed wprowadzeniem, przez naciśnięcie ( CLR )/.



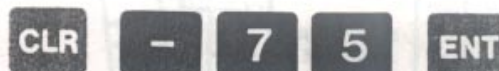
np: aby wprowadzić 75 zamiast 100, należy nacisnąć:



Jeżeli wymagane przesunięcie jest podane dla innych miejsc niż środek sprzęgła /np.: dla punktu gdzie czujnik zegarowy dotyka kołnierza sprzęgła / należy wprowadzić tę odległość. Jeżeli na prawo od znaku pryzmatu poprzedź ją znakiem minus. Jeżeli w płaszczyźnie pryzmatu wprowadź 1 / układ metryczny/ lub 1/8" /układ calowy/, nie wprowadzaj zera.

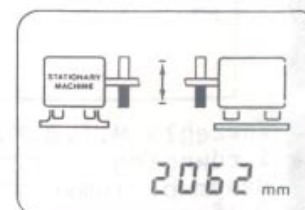


np: aby wprowadzić -75 zamiast 100, należy nacisnąć:



### 2. Wprowadzenie średnicy sprzęgła:

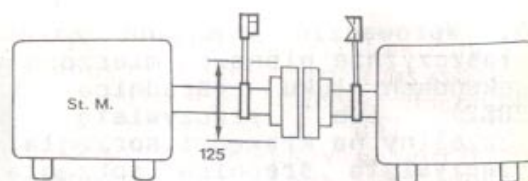
Dla wyników w wielkościach kątowych podanych w sekundach łuku, z powodu braku średnicy sprzęgła i w wyniku złożonych obliczeń trygonometrycznych przyjęto stałą wartość średnicy równą 2062 mm i jest ona zawsze wyświetlana na wskaźniku. Użycie tej stałej wartości daje wynik w postaci wyświetlanej szczeliny wyrażonej w sekundach łuku.



Znaczy to, że wyświetlana wartość 1/100 mm (1/1000") odpowiada teraz 1 sekundzie łuku. Jest to użyteczne, gdy porównuje się wyniki wartości kątowych podanych w tej formie.

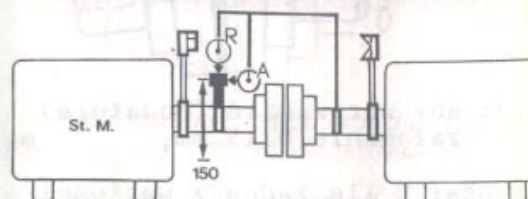
O ile użyto rzeczywistą szerokość szczeliny (t.j. opartą na pomiarze przy pomocy szczelinomierza) wielkość 2062 musi być zastąpiona przez rzeczywistą średnicę sprzęgła.

np: średnica sprzęgła wynosi 125 mm, nacisnąć



CLR 1 2 5 ENT

O ile wyniki w wartościach kątowych należy porównać z odczytem czujnika zegarowego, należy wprowadzić średnicę drogi przebytej przez osiowy czujnik zegarowy.



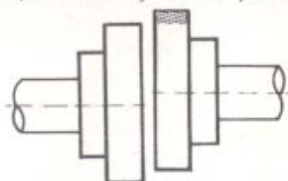
np: średnica drogi czujnika wynosi 150 mm, nacisnąć:

CLR 1 5 0 ENT

O ile standardowe tolerancje wartości kątowych są podane w setnych mm lub tysięcznych cala na mm lub cal średnicy sprzęgła, użytkownik powinien normalnie wprowadzić 1 mm lub 1" dla średnicy sprzęgła. Jednakże przez wprowadzenie 10 mm lub 10" i następnie podzielenie wyniku przez 10 użytkownik uzyskuje dodatkowe jedno miejsce dziesiętne w otrzymanym wyniku.

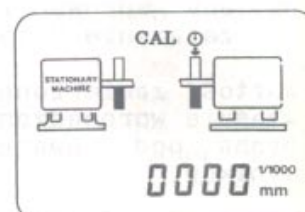
#### Wprowadzanie danych początkowych:

3. Wprowadzić dane wymaganego przesunięcia równoległego w środku sprzęgła w płaszczyźnie pionowej.

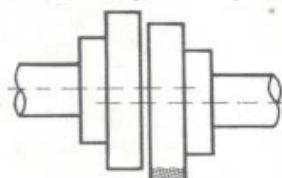


np: wprowadzić (dodatnie) pionowe przesunięcie 0.25 mm, nacisnąć:

2 5 ENT

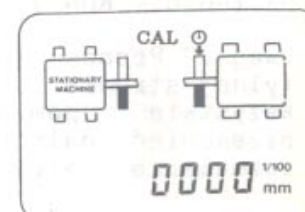


4. Wprowadzić dane wymaganego przesunięcia równoległego w środku sprzęgła w płaszczyźnie poziomej.



np: wprowadzić (ujemne) poziome przesunięcie 0.25 mm, nacisnąć:

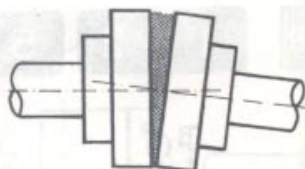
- 2 5 ENT



Do tego procesu użyj odwrotnej strony formularza ALI 2.904-1



5. Wprowadzić wymagane załamanie w płaszczyźnie pionowej mierzone albo w sekundach łuku (średnica sprzęgła 2062) lub rzeczywistą wartość szczeliny na krawędzi sprzęgła, o ile rzeczywista średnica sprzęgła jest użyta.



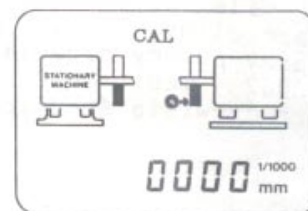
np: aby wprowadzić (dodatnie) pionowe załamanie 0.15 mm, nacisnąć:

1

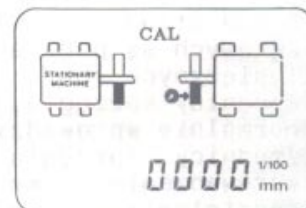
5

ENT

Uwaga: O ile żadna z wartości pkt. 3-6 nie jest znana, należy w prosty sposób potwierdzić wyświetlaną cyfrę 0000 przez naciśnięcie ( ENT ).



6. Wprowadzić dane wymaganego załamania w płaszczyźnie poziomej mierzone w sekundach łuku (przy przyjęciu średnicy sprzęgła 2062) lub w wartości rzeczywistej szczeliny na krawędzi sprzęgła.



np: aby wprowadzić (ujemne) poziome załamanie 0.15 mm, nacisnąć:

-

1

5

ENT

Wartość zamierzonego niewycentrowania właśnie wprowadzona jest automatycznie brana pod uwagę przy wyliczaniu wyników.

O ile chcemy dokonać odczytu niewycentrowania dla ustawienia podkładek i instrukcji poziomego przesunięcia opartego na tych docelowych wartościach, należy nacisnąć ( RUN ).

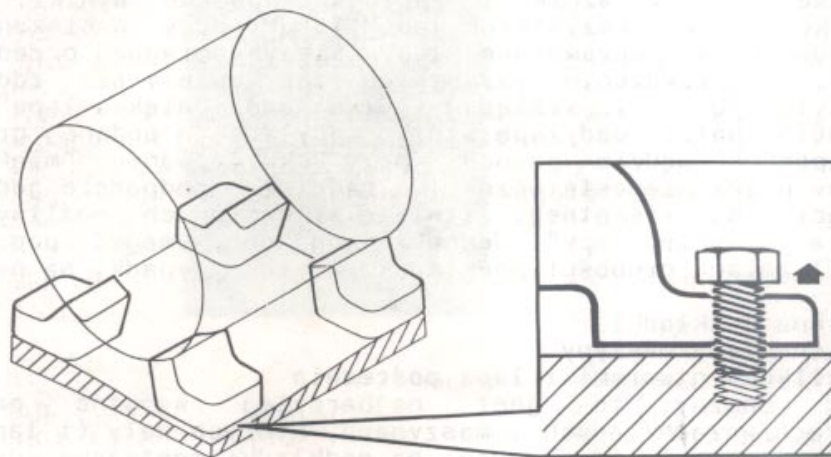
Uwaga: Proces ten opisany jest na tylnej stronie formularza ALI- 2.904. Wszystkie pomiary i wartości przesunąć należy nanieść do tego formularza (patrz wzór w załączniku).

## FUNKCJE SPECJALNE I ICH ZASTOSOWANIA

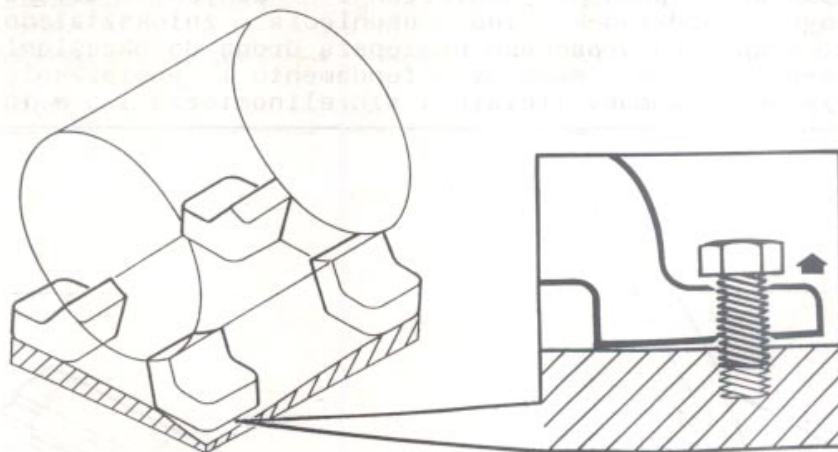
### F1 (Określenie "miękkiej łapy")

Funkcja "miękkiej łapy" może być użyta w dowolnym czasie procesu centrowania.

Z drugiej strony użycie tej funkcji ma sens tylko przed pobraniem pomiarów (przygotowanie do centrowania) lub po centrowaniu jako sprawdzian, że wyniki centrowania są zadowalające.



Przy równoległej "miękkiej łapie" wszystkie łapy są równoległe do fundamentu, jednakże pewne łapy go dotykają a inne nie, co powoduje nierówne podparcie maszyny.



Przy kątowej "miękkiej łapie" łapy tworzą kąt z fundamentem.

Jako użyteczny dodatek do wskazówek podanych dalej służy karta sprawdzenia "miękkiej łapy" (ALI 2.906), która jest przewodnikiem dla użytkownika dla przeprowadzenia procesu centrowania "krok po kroku".

Do tego procesu użyj formularza ALI 2.906



### Proces przebiega jak następuje:

Jrządzenie OPTALIGN należy regulować w położeniu godz. 3.00 i 9.00, pryzmat umieszczony na wale M.T.B.M.

Nacisnąć ( F ) i ( 1 ) w celu uruchomienia programu funkcji. Wprowadzić odległości a, b, i c, to spowoduje, że wskaźnik wyświetli dwie łapy migając jednocześnie.

Nastawić pryzmat tak, aby na wskaźniku pojawiły się cyfry 0.X i 0.Y.

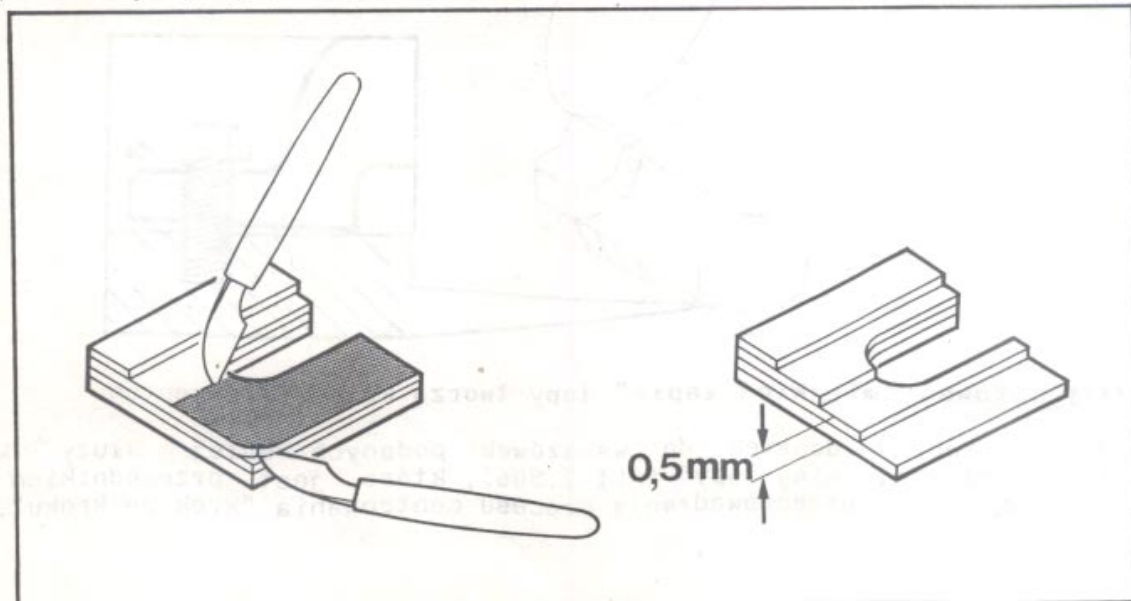
Wybrać przednią lub tylną łapę maszyny przy pomocy ( BK/FT ) wskaźnik wtedy pokaże 0.0 i 0.0 (w tym wypadku prawa i lewa łapa są symetryczne).

Przez zluźnienie pierwszej śruby fundamentowej program zacznie pracować, należy obserwować wskaźnik i zapisywać podane wyniki. Należy to powtórzyć kolejno dla wszystkich łap M.T.B.M. przy naciskaniu ( FT/BK ) (śrubę fundamentową sprawdzonej łapy należy dociągnąć przed zluźnianiem następnej). Po sprawdzeniu wszystkich łap należy się zdecydować jak poprawić sytuację. O ile występuje tylko jedna "miękka łapa" np: wskaźnik wskazuje 0055, należy pod łapę włożyć podkładkę o podanej grubości.

Powyższy proces będzie pomocny przy skorygowaniu "miękkiej łapy" spowodowany przez niedostateczne lub nadmierne podparcie jednej łapy lub dwóch leżących na przekątnej. Istnieje kilka innych możliwych wypadków wystąpienia "miękkiej łapy". Jednakże mogą one wymagać poprawy w inny sposób, niż zmiana grubości podkładek. Te inne wypadki są następujące:

- przechylone podkładki
- przechylone łapy maszyny
- łapa z kilkoma otworami i łapa pośrednia
- przechył boczny, to jest najbardziej wyraźne przy długich podkładkach/wałach/łapach i maszynach, których wały (i łapy) muszą być ustawione z nachyleniem z uwagi na podkładki montażowe uwzględniające przesunięcie w stanie gorącym
- grube, zniekształcone podkładki działające jak sprężyny.

Usunięcie przybijania "miękkiej łapy" spowodowanego tą przyczyną może wymagać ponownej obróbki powierzchni nośnych, użycia klinowych, stopniowanych podkładek lub usunięcia zniekształconych grubych podkładek. W pewnych wypadkach najlepszą drogą do określenia, co należy wykonać, będzie zdjęcie maszyny z fundamentu i pomiarzenie powierzchni łap na krzyż przy pomocy liniału i szczelinomierza lub metodą optyczną.



## F2 I F3 (FUNKCJE WPROWADZANIA)

Służą do centrowania maszyn, których nie można łatwo i dokładnie zatrzymać.

Funkcje wprowadzania pozwalają na branie pomiarów, gdy maszyna nie może być wielokrotnie obracana co  $90^\circ$ , np: gdy centrowane są szczególnie duże maszyny.

Niektórzy użytkownicy preferują je z powodu ciągłych pomiarów, jak również, aby zmniejszyć ilość potrzebnych naciśnień klawiszy.

Przy użyciu funkcji wejścia operator przeprowadza ten sam standardowy proces centrowania jak pokazano w karcie zapisów, lecz określa tylko położenie na początku pomiaru i naciska klawisz (ENT), gdy urządzenie OPTALIGN przechodzi przez pozostałe położenia godzinowe.

Ten, kto ma doświadczenie może użyć tych funkcji, oszczędzając czas przy wykonywaniu pomiarów.

### Proces przebiega następująco:

1. Włączyć urządzenie OPTALIGN, nacisnąć:

ON

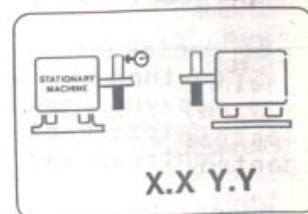
- (2. Włączyć układ calowy, gdy jest potrzebny, nacisnąć:



3. Następny nacisnąć:



4. Wyregulować pryzmat na 0.0 0.0 w jednym z czterech położen pomiarowych (0, 3, 6 lub 9 godz.).



5. Przełączyć funkcję wejścia:

- dla ruchu zgodnego z ruchem wskazówek zegara nacisnąć:

F

2

- dla ruchu przeciwnego do ruchu wskazówek zegara nacisnąć:

F

3

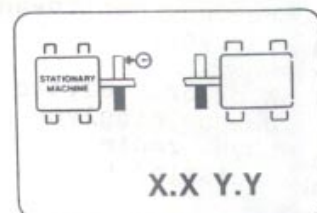


5. Wprowadzić pierwszy pomiar centrowania wskazujący początkowe położenie godzinowe (od kroku 4 powyżej) do komputera.

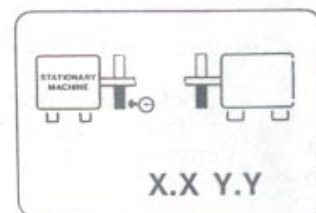
np: zaczynając od położenia w pozycji 12.00, nacisnąć:



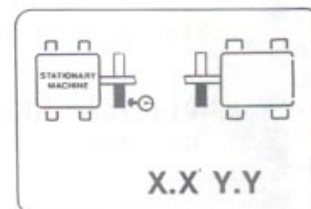
7. Obrócić wał zgodnie z ruchem wskazówek zegara (F2) lub przeciwnie (F3), patrząc w kierunku czujnika nacisnąć ( ENT ) każdorazowo gdy urządzenie przechodzi przez kilka z czterech pozycji pomiarowych. Nie wolno omijać żadnej pozycji, lecz trzy pozycje pomiarowe wystarczą do otrzymania wyników.



np: przejście w położenie pozycji godz. 3.00, nacisnąć:



np: przejście w położenie pozycji godz. 6.00, nacisnąć:



np: przejście w położenie pozycji godz. 9.00, nacisnąć:



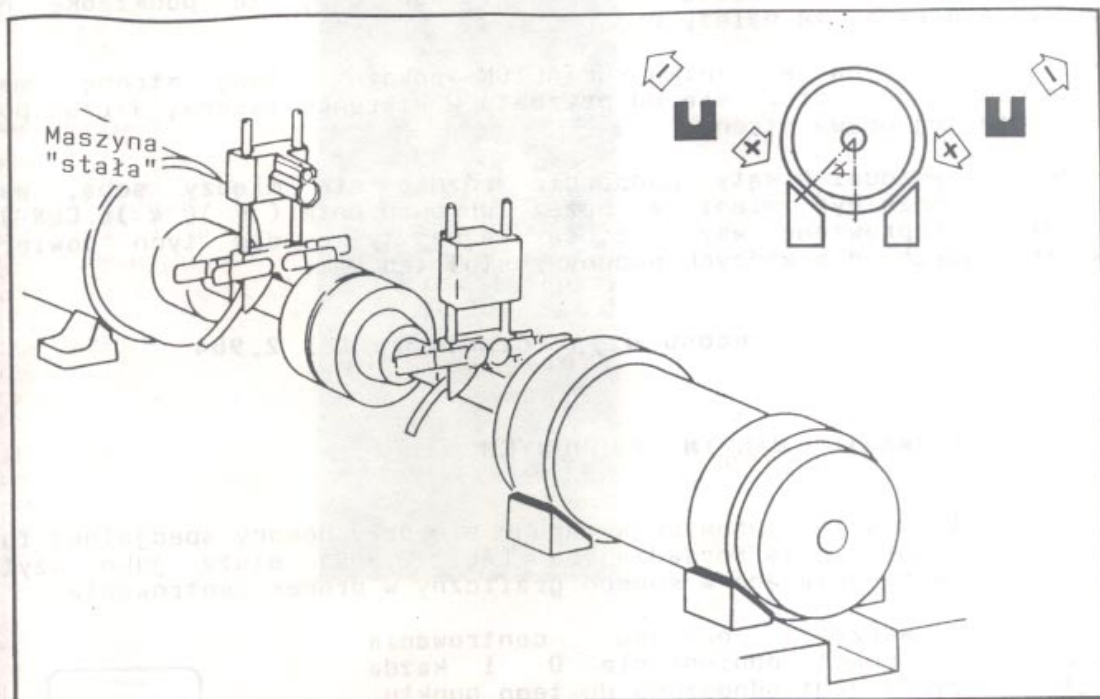
8. Naciskanie ( RUN ) następować powinno z wprowadzaniem wymiarów maszyny jak to robi się zwykle (patrz: karta standardowego zapisu centrowania).



Uwaga: Ponieważ dokładność centrowania zależy od dokładności ustawienia w położeniu pomiarowym, gdy naciska się klawisz wprowadzania, nie należy obracać centrowanych maszyn zbyt szybko, próbując oszczędzić kilka sekund.

W wypadku otrzymania błędu rozpocząć ponownie czynności od pkt. 3 powyżej.

#### F4: CENTROWANIE MASZYN Z PODPARCIEM W KSZTAŁCIE "V"



Przy centrowaniu maszyn z podparciem V poziome centrowanie nie może być wykonane jako oddzielna funkcja, gdyż każda zmiana położenia w jednym podparciu prowadzi do przesunięć poziomych i pionowych.

Wartości poprawek dla powierzchni wsporczych muszą być obliczone przy użyciu wzorów geometrycznych.

To zadanie wykonuje dla użytkownika funkcja F4 OPTALIGN. Odpowiednia karta sprawdzająca (ALI 2.907) służy jako podkładka wprowadzająca w sposób graficzny w proces centrowania.

Urządzenie OPTALIGN potrzebuje tylko dodatkowej informacji o kącie podparcia (patrz wykres).

Do określenia wartości poprawek urządzenie OPTALIGN należy zamontować tak samo, jak dla normalnego centrowania z pryzmatem na wale maszyny "ruchomej". Wprowadzanie odległości maszyny i wykonywanie pomiarów odbywa się w ten sam sposób, jak dla normalnego centrowania.

Po wykonaniu pomiarów i naciśnięciu (RUN) wartości poprawek są wyświetlane dla pionowego przesunięcia, jednakże w tym wypadku nie mają one żadnego praktycznego znaczenia. Jeżeli okaże się to konieczne, to docelowe wartości dla sprzęgła (uwzględniając rozszerzalność cieplną) można wprowadzić w tym punkcie programu przy użyciu funkcji sprzęgła.

Teraz funkcja F4 zostaje pobudzona przez naciśnięcie odpowiedniego klawisza.

Następnie komputer prosi użytkownika o wprowadzenie kątów podparcia maszyny na jej powierzchniach wsporczych, co jest pokazane na wskaźniku przez symbol kąta (kąt prosty =  $90^\circ$ ).

Do tego procesu użyj formularza ALI 2.907



Po wprowadzeniu danych otrzymuje się wartości poprawek dla powierzchni podparcia. Dodatnia wartość poprawki wskazuje, że podkładkę należy włożyć a ujemna, że należy wyjąć.

Rzut pionowy na wskaźniku OPTALIGN pokazuje lewą stronę maszyny "ruchomej", gdy patrzy się od pryzmatu w kierunku lasera, a rzut poziomy pokazuje jej prawą stronę.

Jeżeli indywidualne kąty podparcia różnią się między sobą, wartość podparcia może być zmieniona przez wprowadzenie ( F )( 4 )( CLR ) KĄT ( ENT ). Poprawione wartości są ważne tylko dla tych powierzchni wspierających, dla których podany został ten kąt.

Do tego procesu użyj formularza ALI 2.904

## F5: CENTROWANIE MASZYN PIONOWYCH

Centrowanie maszyn pionowych wykonuje się przy pomocy specjalnej funkcji F5. Odpowiednia karta sprawdzająca (ALI 2.908) służy jako użyteczna podkładka wprowadzająca w sposób graficzny w proces centrowania.

Do przeprowadzenia procesu centrowania wybiera się punkt odniesienia 0 i każda kątowa pozycja jest odnoszona do tego punktu.

Potrzebne wymiary maszyny to:

- odległość od lasera do pryzmatu mierzona między oznaczeniami;
- odległość od lasera do środka sprzęgła;
- największa średnica  $D_{MAX}$  pomiędzy dwiema śrubami w płaszczyznach A i B.

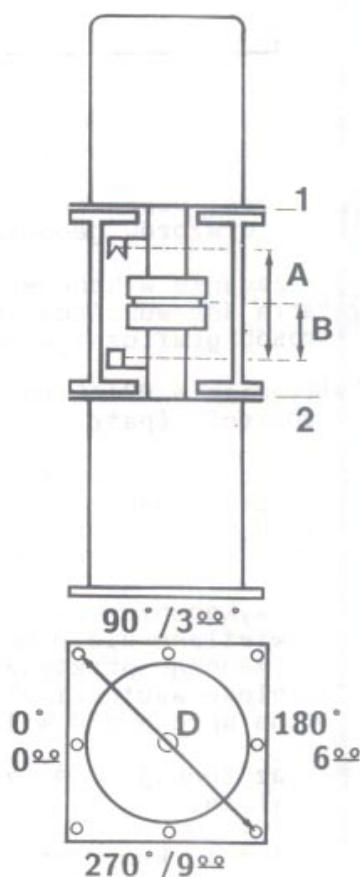
Wymiary maszyny wprowadza się najpierw po włączeniu urządzenia, następnie należy wykonać pomiary w trzech z czterech położen.

Teraz wartości poprawek dla poziomego ustawienia maszyny mogą być przywołane przy użyciu ( RUN ). Tu pionowe opisanie reprezentuje ruchy między położeniem w pozycjach godz. 12.00 i 6.00:

- dodatnie (+): ruch w kierunku na 12.00
  - ujemne (-): ruch w kierunku na 6.00
- poziome opisanie reprezentuje ruchy między położeniem w pozycjach godz. 3.00 i 9.00:
- dodatnie (+): ruch w kierunku na 3.00
  - ujemne (-): ruch w kierunku na 9.00.

Po naciśnięciu ( RUN ) można użyć funkcji sprzęgła do wprowadzania docelowych wartości, o ile to będzie potrzebne, lub do sprawdzania warunków centrowania.

Następnie należy pobudzić funkcję F5.



Komputer obliczy teraz położenie maszyny na całym obwodzie gdzie należy najwięcej obniżyć. Tę wartość należy potem dodać do odpowiedniej wartości poprawek, co eliminuje ujemne wartości poprawek. O ile wymagane jest obniżenie, np: z powodu ustawienia zbyt wysoko całej maszyny, wtedy należy wprowadzić zero jako maksymalną średnicę  $D_{MAX}$ .

Teraz kąt 000.0 ukaże się na wskaźniku. Dla każdej śruby mocującej wprowadza się odpowiednią średnicę i położenie katowe. Położenie katowe wprowadza się w 1/10 przy użyciu ( RCL ) i ( ENT ). Wartość poprawek zostaje wyświetlona automatycznie dla każdej śruby.

Znak "+" oznacza, że należy włożyć podkładkę, znak "-" oznacza, że należy podkładkę wyjąć.

Kąt wprowadzony jest w ten sposób cyklicznie mnożony tak, że dla śrub umieszczonych w równych odstępach katowych wprowadzenie każdego następnego kąta następuje automatycznie.

Ponieważ poprzeczne centrowanie można bardzo łatwo naruszyć podczas kładzenia podkładek, użytkownik powinien najpierw wprowadzić poprawki pionowe, następnie przeprowadzić centrowanie jeszcze jeden raz przed przystąpieniem do wprowadzania poprawek poziomych.

Po tym należy kontynuować z ( M ).



## D O D A T E K :

### Opis funkcji klawiszy:

|                                                                                     |                                                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | Końcowe pomiary, przebieg programu centrowania                                                |
|    | Funkcje specjalne, patrz odpowiedni tekst                                                     |
|    | Pobudzenie wiązki laserowej na około 17 sek - 1 min                                           |
|    | Automatyczne wejście pomiarów (jeszcze nie zastosowane)                                       |
|    | Przywołanie danych dla sprawdzenia lub poprawek                                               |
|    | Kasowanie danych                                                                              |
|    | Znak minus dla docelowego centrowania i wprowadzania specjalnych wymiarów                     |
|   | Przełączenie na układ calowy i wprowadzanie ułamków                                           |
|  | Przełączanie wskaźnika między przednią a tylną łapą maszyny                                   |
|  | Przełącznik pomiędzy wartościami pionowymi i poziomymi                                        |
|  | Wprowadzanie danych                                                                           |
|  | Wyświetlanie poziomego centrowania maszyny                                                    |
|  | Koniec obrotu, wyreguluj pryzmat (funkcja przerwania)                                         |
|  | Rozpocząć obracanie po wyregulowaniu pryzmatu (funkcja przerwania)                            |
|  | Funkcja sprzęgła dla wyświetlenia centrowania sprzęgła i centrowania z docelowymi wartościami |
|  | Przygotowanie do pomiaru: wprowadzenie "pomiar" lub wskazanie położenia pomiaru               |

