



**TOCK - AUTOMATYKA s.c.**  
AUTORYZOWANY DEALER FIRMY ISKRA - TELA  
15-384 BIAŁYSTOK UL. KS. ABP. E. KISIELA 28  
TEL/FAX (0 85) 661 61 21, 66 11 011  
http: [www.tock-aut.bialystok.pl](http://www.tock-aut.bialystok.pl)  
e-mail: [biuro@tock-aut.bialystok.pl](mailto:biuro@tock-aut.bialystok.pl)

# **I N S T R U K C J A**

**MONTAŻU LINIAŁÓW OPTOELEKTRONICZNYCH**

**TYPU TGM130 i TGM170**

**FIRMY ISKRA TELA (Słowenia)**

**Wszelkie kopiowanie i rozpowszechnianie bez zezwolenia  
TOCK - AUTOMATYKA s.c. zabronione.**

## I. UWAGI WSTĘPNE

Liniały pomiarowe typu TGM produkcji firmy ISKRA TELA (Słowenia) są profesjonalnymi, przemysłowymi urządzeniami przeznaczonymi do precyzyjnych pomiarów długości w obrabiarkach i maszynach. Działają one na zasadzie optoelektronicznej i dla prawidłowej oraz wieloletniej niezawodnej pracy wymagają prawidłowego montażu zgodnie z warunkami technicznymi producenta. Instrukcja poniższa wywodzi się z wieloletniego doświadczenia firmy TOCK-AUTOMATYKA w dziedzinie techniki pomiarowej w obrabiarkach i opisuje podstawowe zasady montażu liniałów oraz ich prawidłowej eksploatacji.

## II. OPIS OGÓLNY

Niezawodne działanie oraz dokładność pomiarowa liniałów typu TGM jest gwarantowana tylko w przypadku ich montażu zgodnego z niniejszą instrukcją.

**Długość liniału pomiarowego musi być zawsze większa niż długość mierzonego przemieszczenia liniowego z powodu ograniczonego korpusem liniału przesunięcia jego głowicy pomiarowej. W przeciwnym wypadku liniał może ulec mechanicznemu zniszczeniu. Przed dobraniem liniału ZAWSZE mierzymy maksymalne mechaniczne przemieszczenie i następnie dobieramy liniał pomiarowy. Nie ufajmy dokumentacji DTR obrabiarki, gdyż często nie podaje ona rzeczywistych danych mechanicznych obrabiarek.**

Po doborze długości liniału kolejnym krokiem postępowania jest wybór miejsca jego zamontowania. Najbardziej korzystne dla dokładności pomiaru jest, aby liniał pomiarowy był umieszczony możliwie najbliżej prowadnicy obrabiarki i strefy obróbki. Należy jednak pamiętać by zapewnić mu pełną ochronę przed chłodziwem i wiórami oraz uszkodzeniami mechanicznymi ze strony narzędzi, oprzyrządowania i innych czynników zewnętrznych. Liniał nie powinien wystawać poza obrabiarkę oraz nie znajdować się w miejscach nad którymi przenoszone są detale obrabiane.

Do zamocowania liniału konieczne są dwie powierzchnie montażowe, których wzajemny ruch mierzy liniał pomiarowy, również składający się z dwóch części: korpusu i głowicy pomiarowej. Z uwagi na uniknięcie ruchu okablowania liniału połączonego z głowicą pomiarową, zaleca się jej montaż do nieruchomej części prowadnicy. Liniał pomiarowy dla osiągnięcia określonej klasy dokładności pomiarowej

musi być zamocowany zgodnie z wymaganymi tolerancjami (Rys. 2) ponieważ ma to wpływ na dokładność pomiaru. Mając na uwadze bezpieczne zamocowanie okablowania, zaleca się montaż korpusu liniału na części ruchomej obrabiarki, zaś głowicy na części stałej. W przypadku, gdy w obrabiarence nie występują odpowiednie gotowe powierzchnie montażowe, należy zastosować dodatkowe elementy mocujące.

## III. WYBÓR POZYCJI MONTAŻOWEJ LINIAŁU POMIAROWEGO

Liniał pomiarowy chroniony jest szczelnie przed zanieczyszczeniami ze wszystkich stron, z wyjątkiem tej, po której znajdują się uszczelki wargowe. Dla zapobiegania dostawaniu się kurzu, wiórów i cieczy chłodzących do wnętrza korpusu liniału, musi być on zamontowany w takiej pozycji, aby strona z uszczelkami wargowymi nie była bezpośrednio narażona na źródło zanieczyszczeń. Rysunek nr 1 pokazuje przykłady właściwych pozycji montażowych liniału w stosunku do źródła zanieczyszczeń.

W przypadku, gdy żaden z przedstawionych wariantów nie może być przyjęty, liniał pomiarowy powinien być chroniony dodatkową osłoną. **W praktyce zaleca się stosowanie**

**każdorazowo osłon linałów, gdy są one montowane na zewnątrz obrabiarek. Ich konstrukcja ma zabezpieczać linał przed zalaniem płynami, dostępem zanieczyszczeń stałych oraz uderzeniami mechanicznymi.**

Wyprowadzenie przewodu z głowicy pomiarowej standardowo wykonane jest po jej prawej stronie (rys. 2). Mocowanie przewodów powinno być pewne i mocne. Ruchome kable linałów zaleca się prowadzić w transporterach kablowych lub tak mocować by chronić je przed przypadkowym zerwaniem. Zbyt mały lub zbyt duży luz kabli jest częstym powodem ich uszkodzeń.

#### IV. PROCEDURA MONTAŻU LINIAŁU POMIAROWEGO

Rysunek nr 2 przedstawia przykłady montażu linału pomiarowego. Linał pomiarowy należy zamocować na przygotowanych do tego celu powierzchniach spełniających wymagania prostoliniowości i równoległości względem prowadnic obrabiarki (wymagane tolerancje i wymiary podane są na rys. 2).

Jeśli powierzchnie montażowe nie odpowiadają wartościom założonych tolerancji (np. z powodu nierównych powierzchni ustalających), należy zastosować dodatkowe listwy ze stali lub ze stopu aluminium jako środki pomocnicze przy montażu (przykład na rys. 3).

W celu zapewnienia prawidłowej eksploatacji linałów pomiarowych, należy podczas montażu zwrócić szczególną uwagę na następujące zalecenia:

1. Linały TGM mają określoną długość pomiarową, której nie można przekroczyć. Dlatego też **zawsze przed montażem należy sprawdzić, czy przesuw w osi obrabiarki nie jest większy od długości pomiarowej linału** (długość pomiarowa jest podana na tabliczce znamionowej linału).
2. W skrajnych położeniach głowicy pomiarowej względem linału pomiarowego musi być zachowana bezpieczna odległość od jego końca (zalecane 5 mm).
3. Wielkość szczeliny pomiędzy listwą pomiarową i głowicą czytającą zależy od typu linału i powinna - na całej długości pomiarowej - mieć wartość podaną w tabeli:

Typ linału	Wielkość szczeliny (w mm)
TGM 111	0,5±0,2
TGM 113	1±0,2
TGM 114	1,5±0,2
TGM 130	1±0,3
TGM 132	1±0,3
TGM 133	1±0,3
TGM 170	1,5±0,3
TGM 173	1,5±0,3

4. Zachować tolerancje ustawienia linału i głowicy pomiarowej (rys. 2).
5. Należy przestrzegać podanych na rys. 2 wartości momentów dokręcenia śrub mocujących linał i głowicę.
6. Zamocować i zabezpieczyć, przed uszkodzeniem lub zerwaniem, przewód zasilający głowicę pomiarową. W przypadku gdy głowica jest mocowana do części ruchomej obrabiarki należy pamiętać o pozostawieniu, w bezpiecznym miejscu, luźnej pętli przewodu (zaleca się stosowanie transporterów do kabli).
7. Po zamontowaniu linału i sprawdzeniu poprawności działania układu pomiarowego, osłonić linał osłoną i uszczelnić ją silikonem lub odpowiednią uszczelką (rys. 3).

## V. SPRAWDZENIE POPRAWNOŚCI DZIAŁANIA UKŁADU POMIAROWEGO Z ZASTOSOWANIEM CZUJNIKA ZEGAROWEGO.

Liniał pomiarowy należy podłączyć do wyświetlacza położenia (wyświetlacz w tym momencie musi być wyłączony). Włączyć wyświetlacz położenia i dokonać sprawdzenia poprawności pracy liniału pomiarowego.

Przesunąć głowicę pomiarową w jedno ze skrajnych położen i ustawić czujnik zegarowy. Wyzerować wskazania czujnika zegarowego oraz wyświetlacza położenia. Przesunąć część ruchomą obrabiarki wraz z zamontowanym liniałem wzdłuż całej długości pomiarowej i powrócić do położenia początkowego. Wskazania obu urządzeń muszą być jednakowe i mają wynosić zero.

Po prawidłowym zainstalowaniu i sprawdzeniu zaleca się zabezpieczyć śruby mocujące liniał przed odkręceniem się.

## VI. SPRAWDZENIE POPRAWNOŚCI DZIAŁANIA UKŁADU POMIAROWEGO Z WYKORZYSTANIEM FUNKCJI WYŚWIETLACZA NP.

Urządzenia cyfrowego pomiaru przemieszczeń firmy ISKRA-TELA posiadają możliwość automatycznej bieżącej kontroli dokładności pracy liniałów pomiarowych. Funkcja ta jest realizowana przez wyświetlacze położenia serii NP i zależnie od wersji wyświetlacza jest ona włączana parametrem P06 (NP 10/20/30) lub P10 (NP 20T/30M). Kontrola polega na automatycznym porównywaniu przez elektroniczny układ wyświetlacza położenia liczby impulsów pomiarowych z liniału (lub przetwornika obrotowego) przy mijaniu stałego punktu na skali pomiarowej jakim jest punkt referencyjny. W przypadku wykrycia różnicy (możemy ustalić zakres tolerancji błędu od 1 do 15 inkrementów pomiarowych) na wyświetlaczu pojawia się komunikat **Err 2**. Naciśnięcie klawisza **KASOWANIE** powoduje wyświetlenie liczby inkrementów błędu pomiaru. Ponowne naciśnięcie klawisza **KASOWANIE** powoduje powrót do normalnej pracy wyświetlacza. W przypadku liniału pomiarowego z dwoma punktami referencyjnymi wyświetlacz pokaże odległość w inkrementach pomiędzy tymi punktami. Pozwala to na kontrolę pracy przetwornika położenia w obu kierunkach jego pracy. Funkcję powyższą możemy wyłączyć podczas normalnej pracy (wartość P06 lub P10 równa zero) lub jej używać pamiętając, by nie korzystać z obu punktów referencyjnych jednocześnie.

Automatyczną kontrolę dokładności pracy liniału pomiarowego należy uruchomić w następujący sposób:

1. Włączyć wyświetlacz NP **WŁĄCZNIKIEM GŁÓWNYM** ( z tyłu wyświetlacza).
2. Sprawdzić wartość parametru **P06** lub (P10), która powinna wynosić **1**. W przypadku gdy występuje inna wartość należy wprowadzić **1**, postępując według opisu zmiany parametrów maszynowych zawartych w **INSTRUKCJI OBSŁUGI**.
3. Sprawdzić, czy wyświetlacz jest w trybie referencyjnym (lampki **ref** na wyświetlaczu **migają**). W innym przypadku przycisnąć klawisz **ref** na wyświetlaczu NP (lampki **ref** zaczną migać).
4. Wykonać ruch na obrabiarce w lewą stronę do chwili wygaszenia lampki **ref** (zostanie napotkany punkt referencyjny po lewej stronie liniału) i rozpoczęcia zliczania przez wyświetlacz.
5. Zmienić kierunek ruchu w przeciwną stronę (w prawo) do chwili pojawienia się na wyświetlaczu NP, w sprawdzanej osi, **Err 2** (zostanie napotkany punkt referencyjny po prawej stronie liniału).
6. Przycisnąć jeden raz klawisz **KASOWANIE** (na wyświetlaczu w sprawdzanej osi pojawi się wartość liczbowa - jest to odległość w inkrementach przetwornika pomiaro-

wego pomiędzy dwoma punktami referencyjnymi).

7. Przycisnąć jeszcze raz klawisz **KASOWANIE** tak by powrócić do normalnego trybu zliczania.
8. Czynności te należy wykonać kilkakrotnie porównując uzyskane wartości (w przypadku stwierdzenia takich samych wartości, liniał pomiarowy zainstalowany na obrabiarce poprawnie nalicza wartości, gdyby jednak uzyskane wartości były różne, należy sprawdzić i ewentualnie skorygować ustawienie głowicy pomiarowej i liniału zgodnie z **PROCEDURĄ MONTAŻU** oraz powtórzyć czynności sprawdzające od początku).
9. Wprowadzić wartość **0** dla parametru **P06** lub (P10) postępując według opisu zmiany parametrów maszynowych wyświetlacza w **INSTRUKCJI OBSŁUGI**.

**UWAGA:** **Inkrement liniału pomiarowego** - jest to pojedynczy impuls elektryczny odpowiadający najmniejszej jednostce pomiaru przetwornika położenia. Punkt referencyjny na liniale oznaczony jest na jego korpusie czarnym trójkątem.

## VII. DOKŁADNOŚĆ

Każdy liniał pomiarowy posiada dołączony certyfikat klasy dokładności, uzyskany w wyniku dokładnego sprawdzania na interferometrze laserowym w temperaturze  $20^{\circ}\text{C} \pm 0,1^{\circ}\text{C}$ . Wysoka dokładność liniału jest gwarantowana pod warunkiem prawidłowego montażu i właściwej jego eksploatacji.

**UWAGA:** niewłaściwy montaż, zmiany temperatury, zużycie i luzy prowadnic obrabiarki oraz nierówności powierzchni montażowych wpływają na obniżenie dokładności pomiarowej liniału.

Należy unikać gwałtownych zmian temperatury, zwiększających błąd pomiaru.

Wpływ na dokładność pomiarową ma także prawidłowa konserwacja i obsługa obrabiarki, na której zamontowany jest liniał. Dotyczy to szczególnie stanu technicznego prowadnic oraz napędów osi wyposażonych w liniały.

Trzeba mieć na względzie to, iż na długości pomiarowej liniału występuje w rzeczywistości różny błąd, będący wynikiem sumowania się błędów poszczególnych czynników mających wpływ na dokładność pomiaru. Zjawisko to jest obserwowane szczególnie w przypadku długich liniałów i może być zredukowane przy udziale doświadczonych pracowników serwisu.

## VIII. UWAGI DODATKOWE

Mając na uwadze doświadczenia eksploatacyjne, niezawodność pracy liniałów zależy przede wszystkim od prawidłowego ich zamontowania, zachowania określonych tolerancji pracy i zabezpieczenia liniałów przed zalaniem olejem z układów smarowania obrabiarki, płynami chłodzącymi a także płynami używanymi do mycia i konserwacji obrabiarek. Osłony liniału powinny być uszczelnione silikonem lub innym uszczelniaczem. Osłony powinny być wykonane tak, by nie zbierały się pod nimi zanieczyszczenia. Niezawodność pracy zależy również od prawidłowego ułożenia okablowania zasilającego głowicę pomiarową. Częstym powodem uszkodzenia układu pomiarowego jest pozostawienie zbyt dużych pętli lub zbyt luźne mocowanie kabli do korpusu obrabiarki, co umożliwia ich zerwanie lub uszkodzenie. Należy również zwracać szczególną uwagę na układy pomiarowe przy remoncie lub transporcie obrabiarek.

W zastosowaniach linałów do bardzo zanieczyszczonego i zapyłonego środowiska pracy (szlifowanie, obróbka żeliwa itp.) możliwe jest wykorzystanie opcji AIR INLET tj. doprowadzenia do wnętrza linału nadciśnienia powietrza (ok. 0,1 atm.) w stosunku do otoczenia. Uzyskuje się przez to utworzenie bariery ciśnienia dla wnikania zanieczyszczeń z otoczenia do wnętrza linału pomiarowego.

## **IX. KONSERWACJA LINIAŁÓW POMIAROWYCH**

Maszyny wyposażone w linały pomiarowe wymagają codziennej obsługi oraz przynajmniej raz w roku obsługi okresowej. W przypadku utrudnionych warunków pracy urządzeń (zalewanie chłodziwem lub olejem, gromadzenie się wiórów i pyłów, możliwość powstania zbyt dużych luzów maszyny itp.) obsługę okresową należy przeprowadzać częściej.

Stosowanie się do przestrzegania poniższych zaleceń zapewnia użytkownikowi niezawodność pracy, przedłuża żywotność linałów pomiarowych oraz eliminuje koszty związane z naprawą urządzeń i przestojem obrabiarki.

### **Obsługa codzienna.**

1. Utrzymywać w czystości linały pomiarowe, osłony linałów oraz ich bezpośrednie otoczenie.
2. Nie dopuszczać do gromadzenia się oleju, chłodziwa, wiórów lub innych zanieczyszczeń na powierzchniach linałów, zwłaszcza od strony uszczelek wargowych. W przypadku występowania tego rodzaju zanieczyszczeń należy je delikatnie usuwać na całej długości linałów przy pomocy miękkiej tkaniny.
3. **Absolutnie zabronione jest używanie sprężonego powietrza** oraz płynów pod ciśnieniem do czyszczenia obrabiarki. Nie narażać urządzeń na bezpośrednie działanie płynów.
4. Nie demontować twardych krańcowych zderzaków ograniczających przesuw mechanizmów roboczych obrabiarki w osiach z zainstalowanymi linałami pomiarowymi.
5. Zwrócić szczególną uwagę na przewody zasilające, przede wszystkim w miejscach gdzie zostały pozostawione luźne pętle wynikające ze sposobu montażu linałów.
6. Nie łączyć i nie rozłączać żadnych wtyczek z wyświetlaczem będącym pod napięciem.

### **Obsługa okresowa.**

1. Ocenić okablowanie (sprawdzić czy nie występują załamania, zagniecania lub przerwania pancerza i przewodu).
2. Zdemontować osłony linałów i sprawdzić poprawność mocowania i ustawienia linału i głowicy pomiarowej, usunąć zanieczyszczenia oraz określić stan uszczelek wargowych. Uszczelka linału jest odporna na działanie olejów mineralnych, benzyny, ługów oraz wody. W celu zminimalizowania zużycia, przedłużenia żywotności oraz zwiększenia skuteczności uszczelnienia należy co ok. 800 godz. pracy przesmarować uszczelki smarem silikonowym. Nie należy używać do tego celu zbyt dużej ilości smaru, aby nie wniknął on do wnętrza linału.
3. Bardzo ważne jest stwierdzenie szczelności osłon i tego, czy linał nie jest mokry lub zawilgocony. W przypadku stwierdzenia nieszczelności należy je usunąć (uszczelnić silikonem lub uszczelkami, zmienić konstrukcję osłony itp.).
4. Zauważone usterki należy usunąć po konsultacji z autoryzowanym serwisem dostawcy urządzeń.

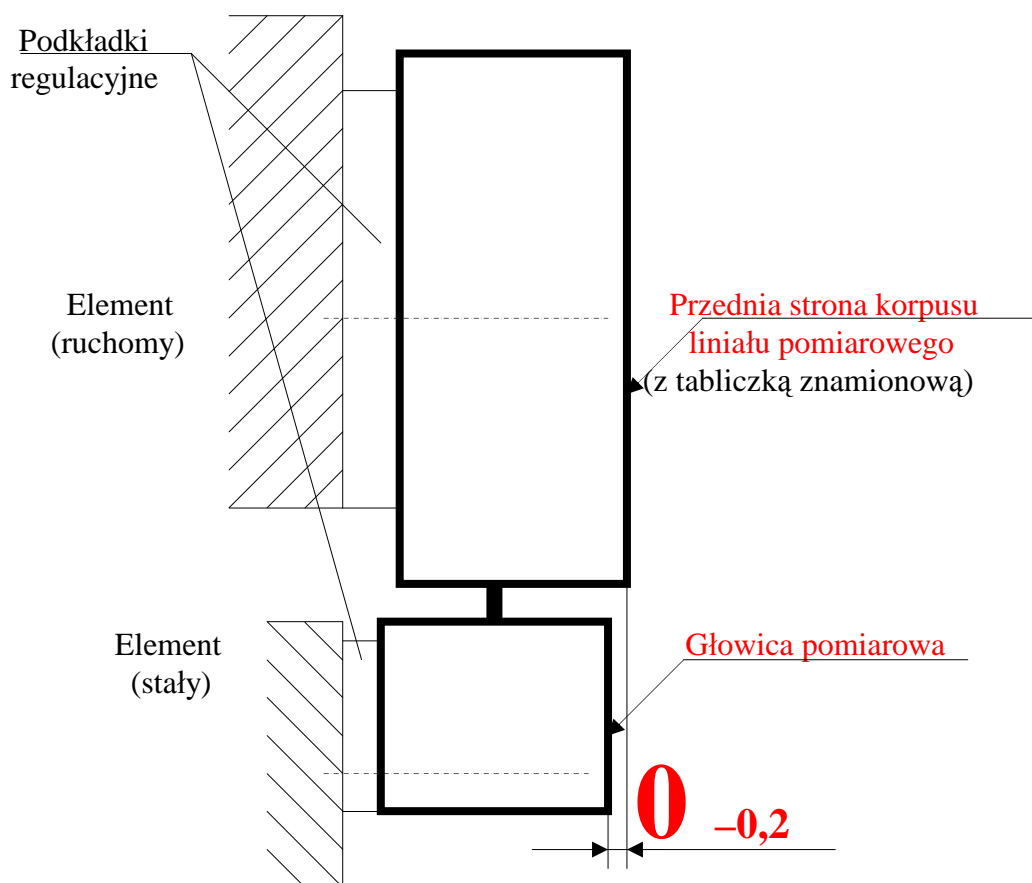
Linały nie wymagają żadnych dodatkowych czynności konserwacyjnych. W przypadku, gdy linał w ogóle nie działa albo jego działanie nie jest poprawne, należy zwrócić się o pomoc do autoryzowanego serwisu.

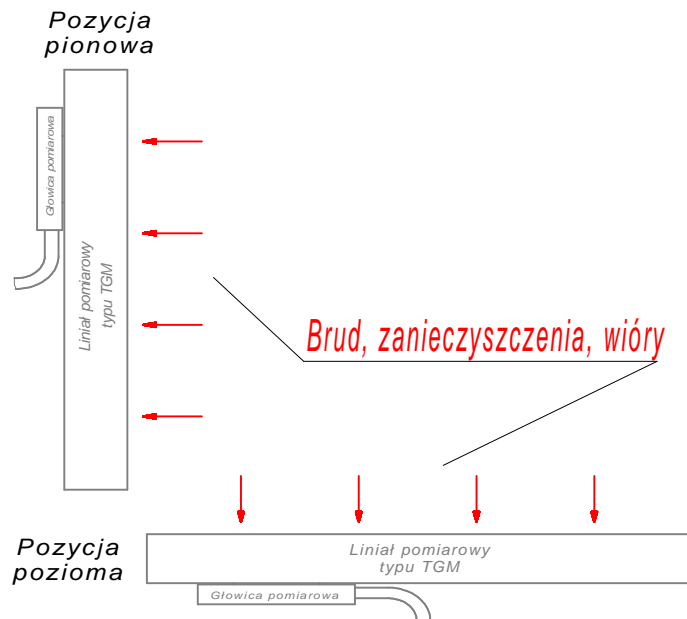
## X. UWAGI UZUPEŁNIAJĄCE DOTYCZĄCE USTAWIENIA GŁOWIC POMIAROWYCH LINIAŁÓW TYPU TGM 130 i TGM170.

W sytuacji, gdy liniał pomiarowy nie zlicza prawidłowo (przy przekraczaniu punktów referencyjnych wyświetlacz NP wykazuje Err2 o różnych wartościach), albo nie zlicza wcale, należy sprawdzić zamocowanie i ustawienie głowicy pomiarowej, zwracając szczególną uwagę na pozycję głowicy pomiarowej względem korpusu liniału pomiarowego. Z powodów konstrukcyjnych głowicy pomiarowej nie powinna być ona ustawiona tak, by jej powierzchnia czołowa była wysunięta ponad powierzchnię czołową\* korpusu liniału. Zalecamy by była ona na równi z powierzchnią czołową korpusu liniału lub zaniżona do 0,2 mm (patrz rysunek).

W przypadku montażu liniału pomiarowego przednią stroną korpusu (z tabliczką znamionową) do kierunku powierzchni mocowania, należy w prawidłową stronę przesunąć głowicę pomiarową względem korpusu liniału (odwrotnie jak na rysunku).

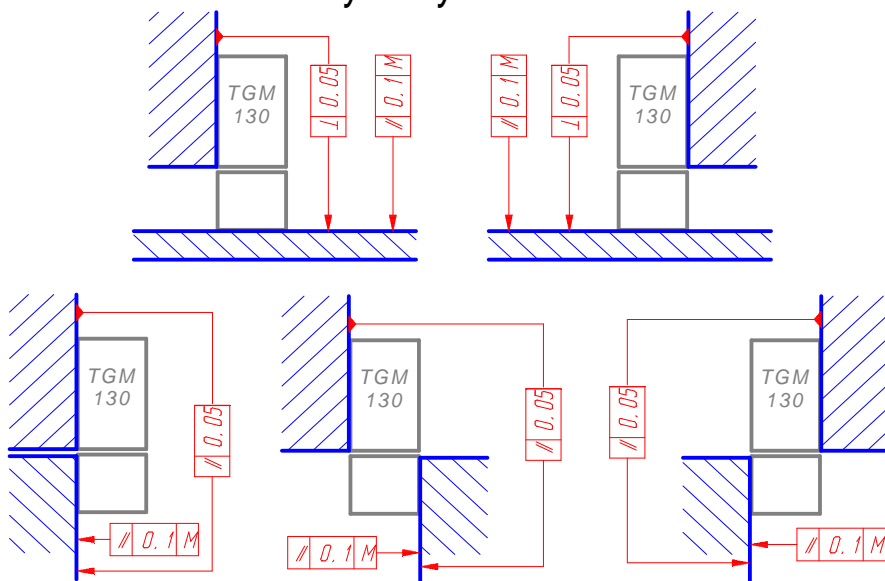
- - powierzchnia korpusu liniału z nalepkami znamionowymi



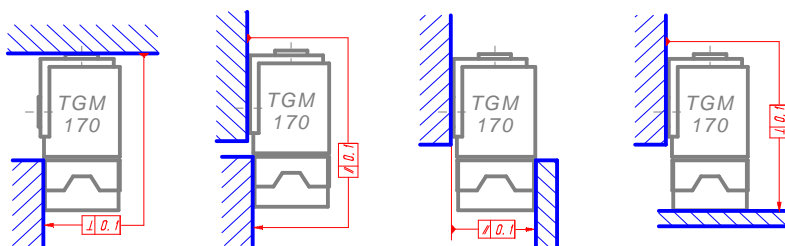


Rysunek 1

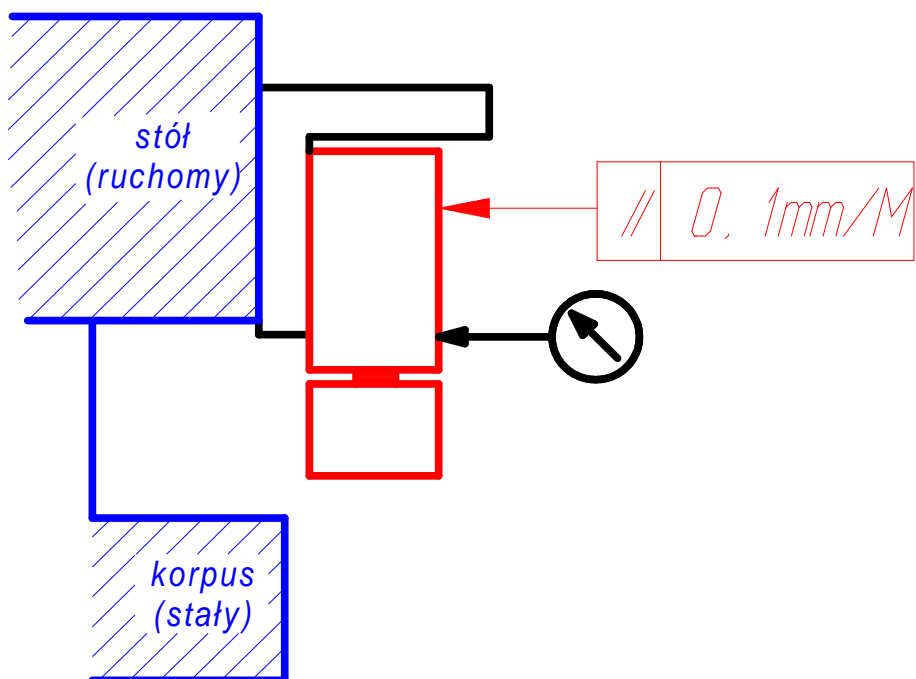
Przykłady montażu



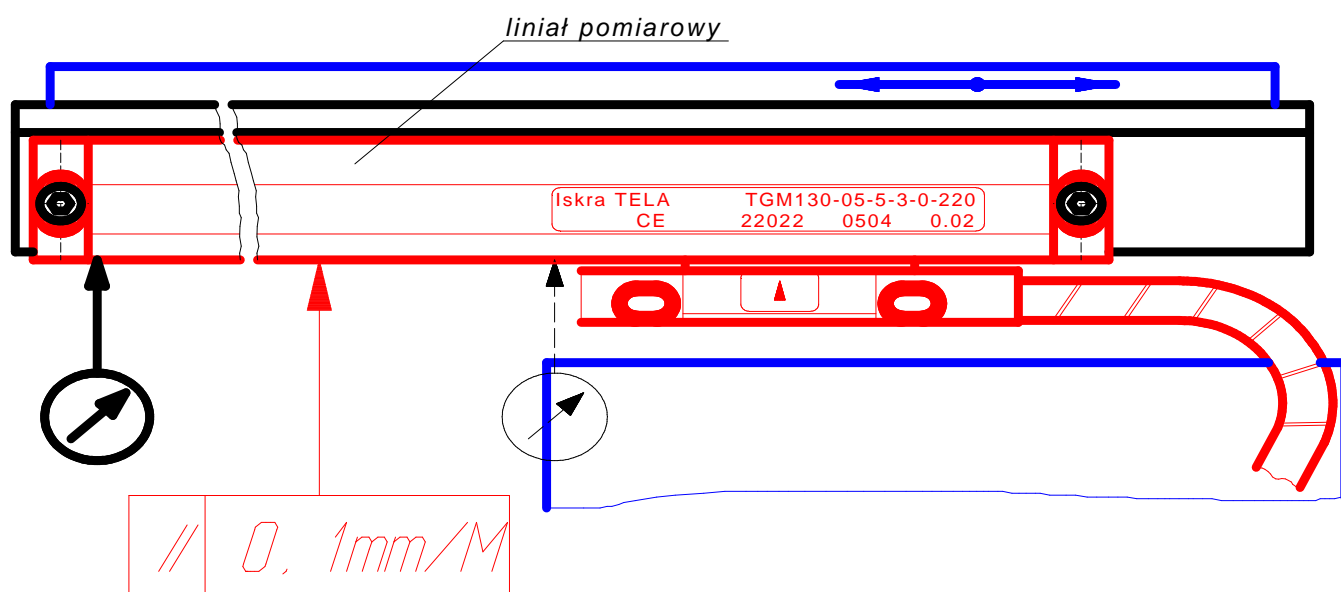
**UAWGA:** M - Prowadnica maszyny  
 Max. moment dokręcania śrub mocujących  
 linia i głowicę, wynosi 3 Nm.



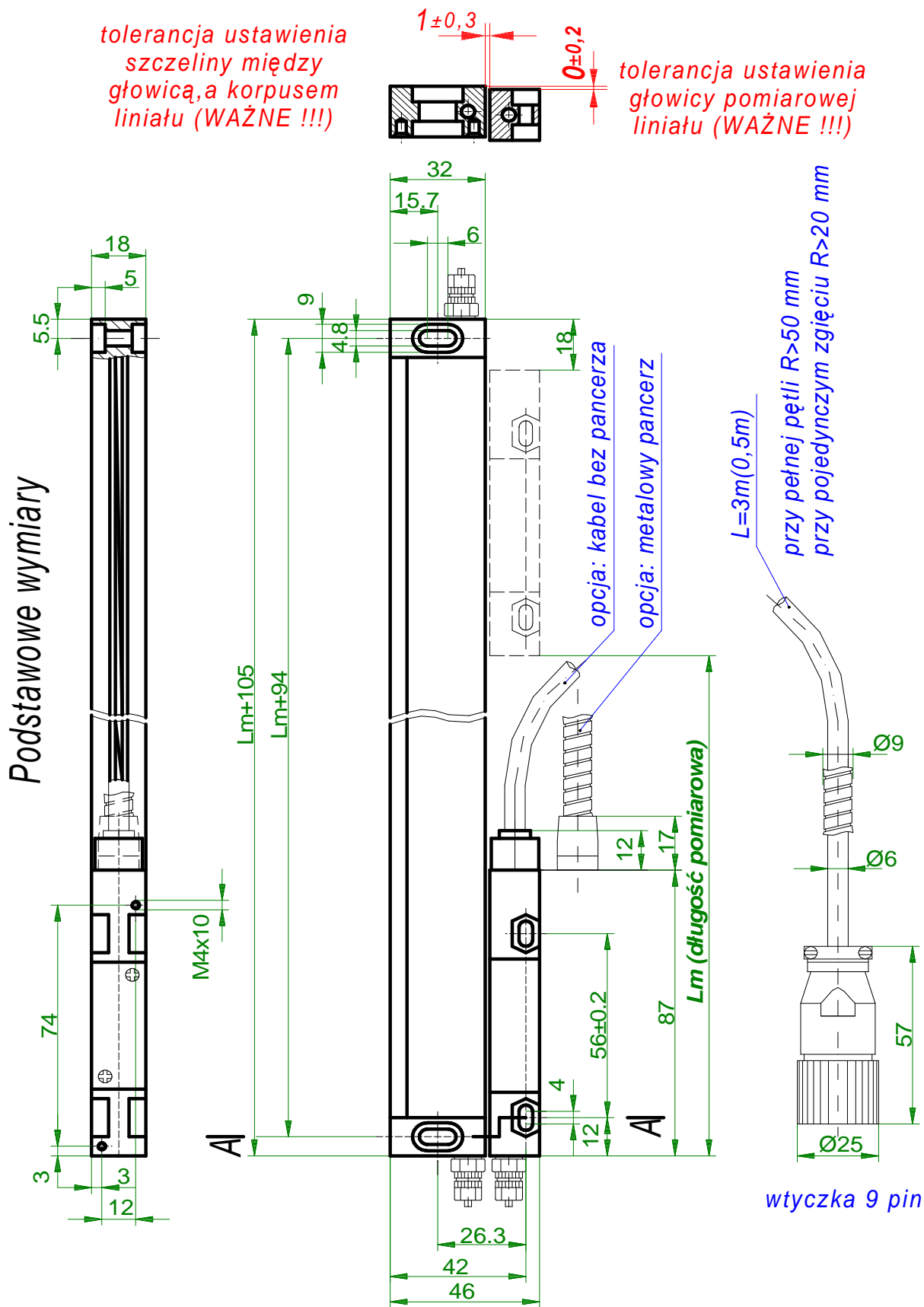
Rysunek 1a



Rysunek 1b

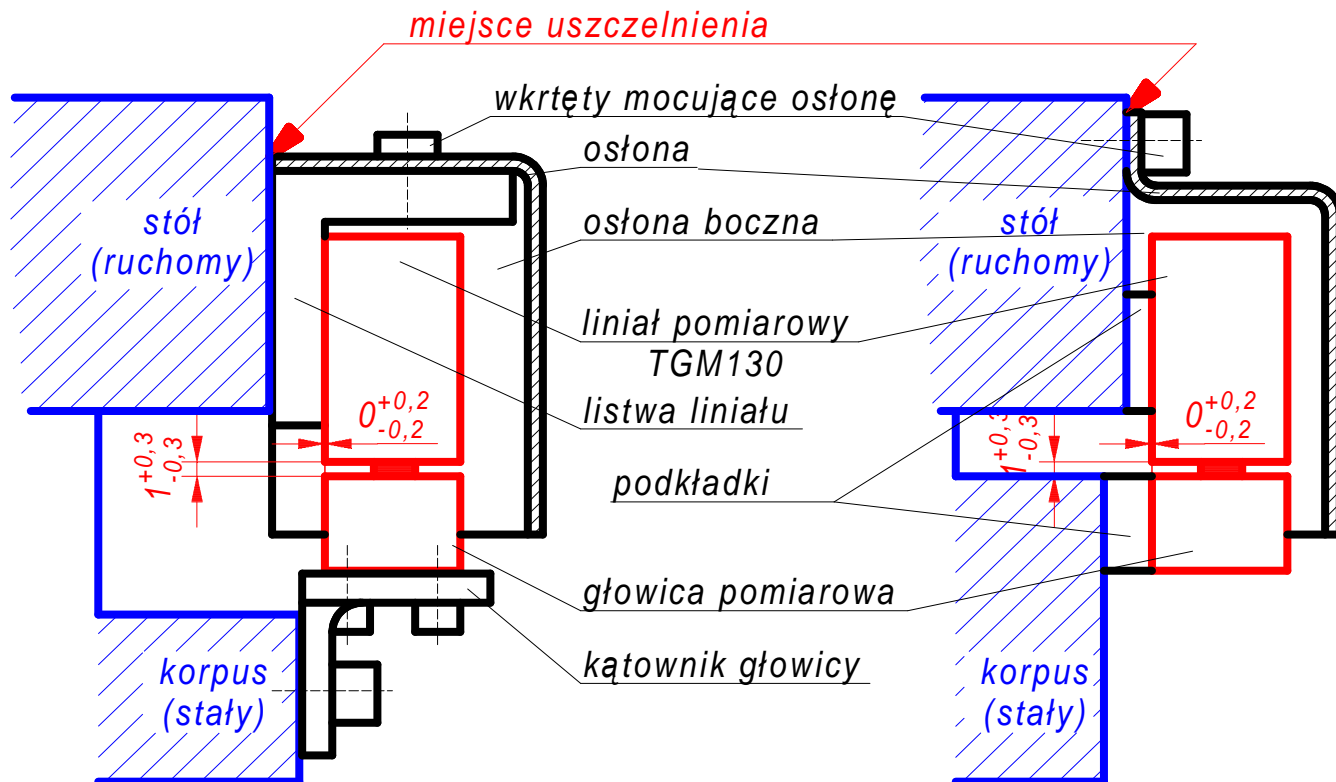


Rysunek 1c

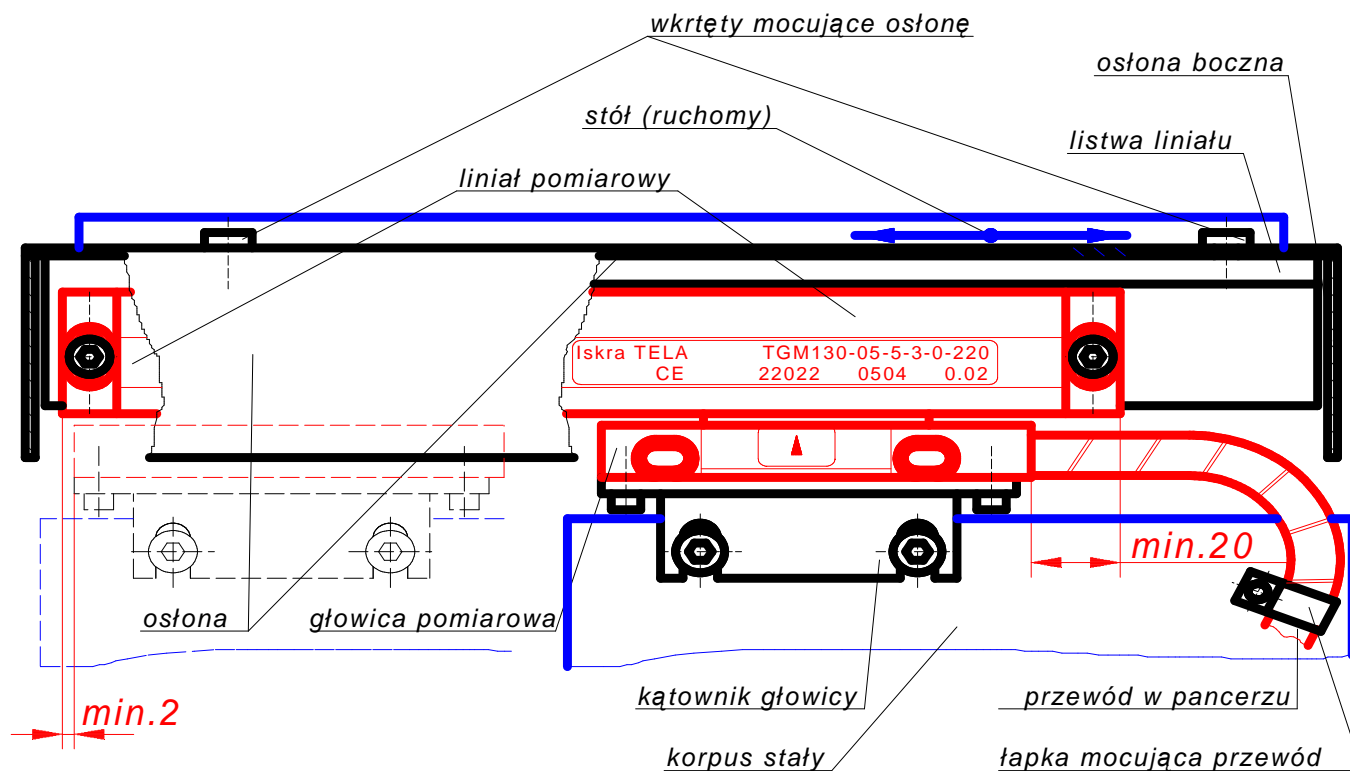


**Rysunek 2**  
**(dotyczy linału TGM 130)**





Rysunek 3a



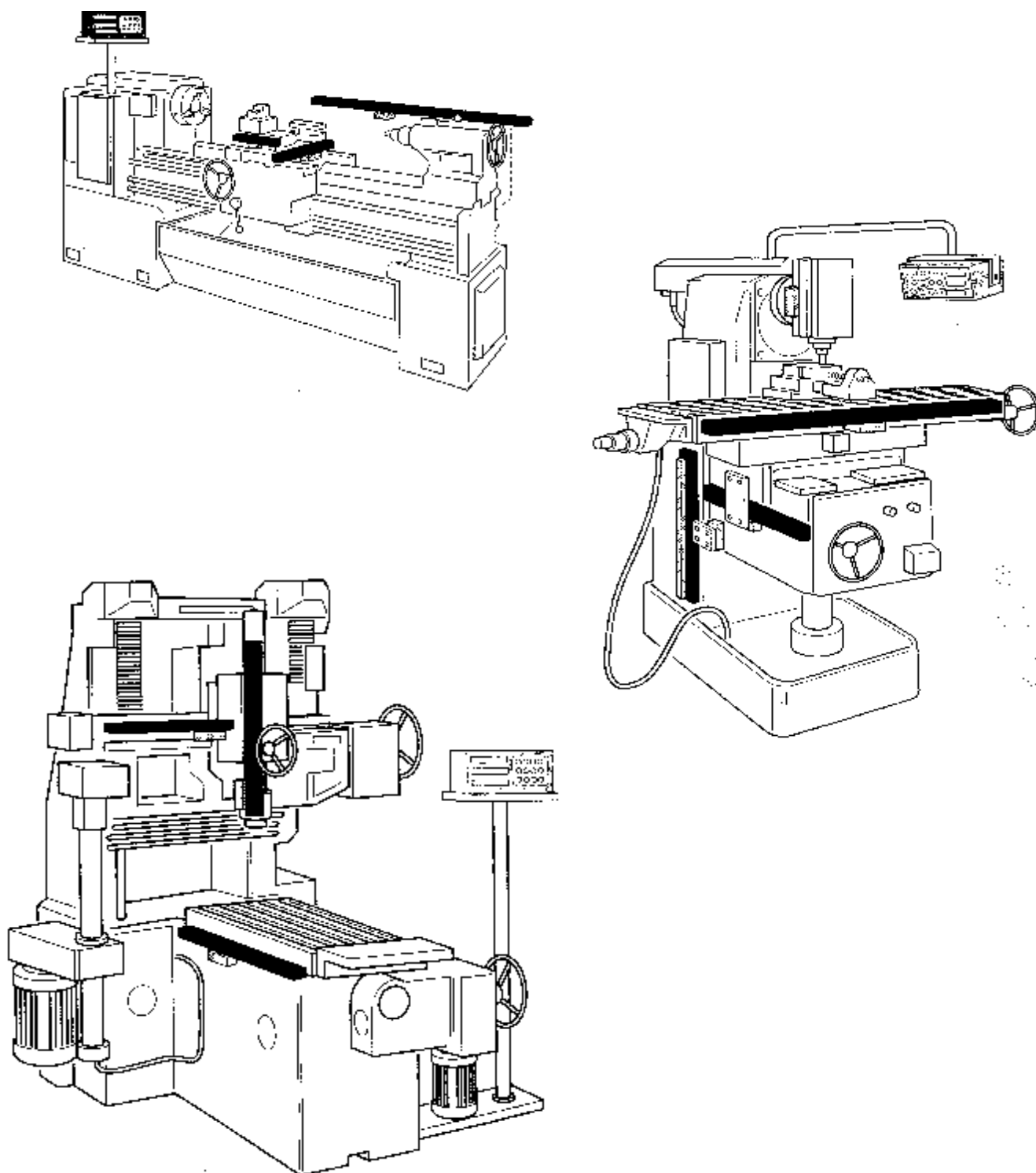
Rysunek 3b (na podstawie TGM130)

**Wtyczka TGM 130, 170 DS ( sygnał prostokątny )**

DS pin (Amphenol)	Sygnał	Kolor Przewodu
A	Ekran	Ekran
B	0V	Biały
C	A	Czerwony
D	A (negacja)	Różowy
E	B	Żółty
G	RI	Brazowy
H	RI (negacja)	Szary
K	5V	Niebieski lub czarny
L	B (negacja)	Zielony

**Wtyczka TGM 130, 170 SI ( sygnał sinusoidalny )**

SI pin (Contact)	Sygnał	Kolor przewodu
1	Ia+	Zielony
2	Ia-	Żółty
3	5V	Brazowy
4	0V	Biały
5	Ib+	Niebieski
6	Ib-	Czerwony
7	Iri+	Szary
8	Iri-	Różowy
9	Ekran	Ekran



Przykłady aplikacji liniiów do obrabiarek

W razie potrzeby udzielamy konsultacji technicznych.

***TOCK-AUTOMATYKA s.c.***

**15-384 BIAŁYSTOK ul. Ks. Abp. E. Kisiela 28 tel. (0 85) 661 61 21 /fax : 66 11 011**

**http: [www.tock-aut.bialystok.pl](http://www.tock-aut.bialystok.pl) e-mail: [biuro@tock-aut.bialystok.pl](mailto:biuro@tock-aut.bialystok.pl)**