

Podstawowe Narzędzia I Przyrządy Pomiarowe



Narzędzia pomiarowe

Narzędzia pomiarowe podzielono na dwie grupy: wzorce miar i przyrządy pomiarowe. Do wzorców miar zalicza się wszystkie narzędzia pomiarowe, które odtwarzają jedną lub wiele znanych wartości danej wielkości, np. przymiary, odważniki, menzury.

W przeciwieństwie do wzorców miar przyrządy pomiarowe są wyposażone w przetworniki, które spełniają różne funkcje, np. przetwarzanie jednej wielkości w inną, powiększanie dokładności odczytania.

Przymiar, użytkowy wzorzec miary w postaci pręta, listwy, taśmy lub paska z naniesioną podziałką kreskową, służący do bezpośredniego pomiaru długości lub kątów.

Przymiar kreskowy

Do pomiarów mniej dokładnych używa się przymiaru kreskowego z podziałką milimetrową. Niektóre przymiary mają również podziałkę co pół milimetra. Do pomiaru większych długości używa się przymiaru taśmowego.



Przymiar kreskowy



Przymiar taśmowy

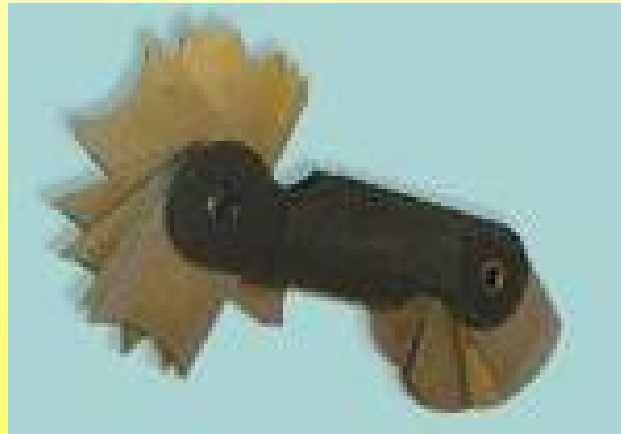
Szczelinomierz służy do określenia wymiaru szczelin lub luzów między sąsiadującymi powierzchniami. Składa się z kompletu płytek, każda o innej grubości, osadzonych obrotowo jednym końcem. w oprawie. Szczelinomierze składają . się z 11, 14 lub 20 płytek Sposób dokonywania pomiarów jest następujący: jeżeli np. płytka 0,2 łatwo wchodzi w szczelinę tak, że wyczuwa się jeszcze luz, a płytka 0,3 nie wchodzi wcale, to. grubość szczeliny przyjmuje się jako wartość średnią

$$\frac{0,2+0,3}{2} = \frac{0,5}{2} = 0,25 \text{ mm}$$



Promieniomierzami nazywamy wzorniki do sprawdzania promieni zaokrągleń wypukłych i wklęsłych. zestaw takich wzorników o różnych promieniach zaokrąglenia stanowi komplet promieniomierzy o określonym zakresie pomiarowym.

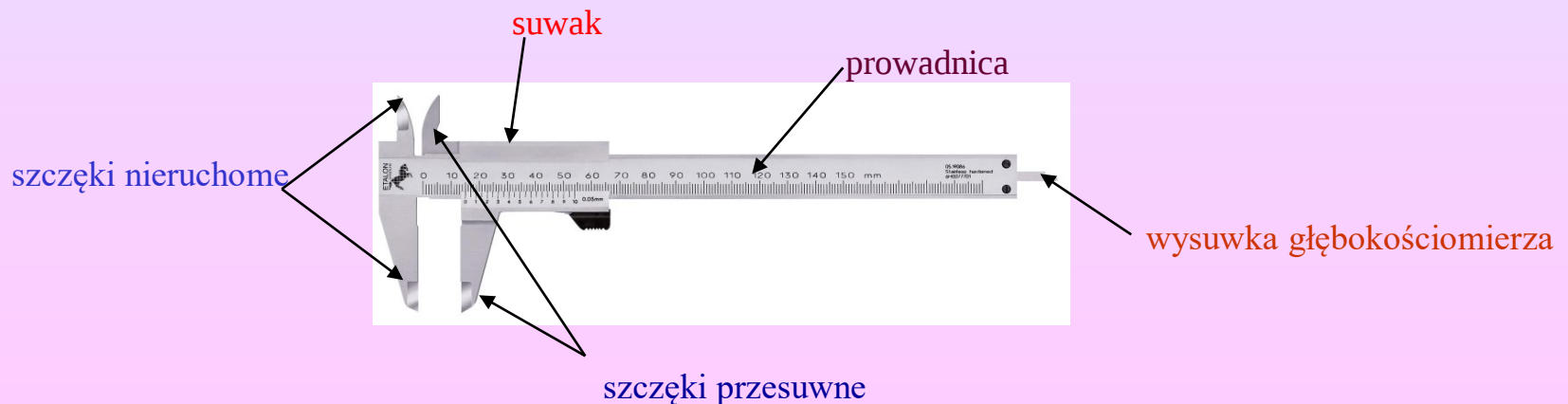
Sprawdzanie zaokrąglenia odbywa się przez przymierzanie kolejnych wzorników, aż do dopasowania takiego, który będzie dokładnie przylegał. Wtedy z tego wzornika odczytujemy uwidoczniony na nim promień zaokrąglenia.



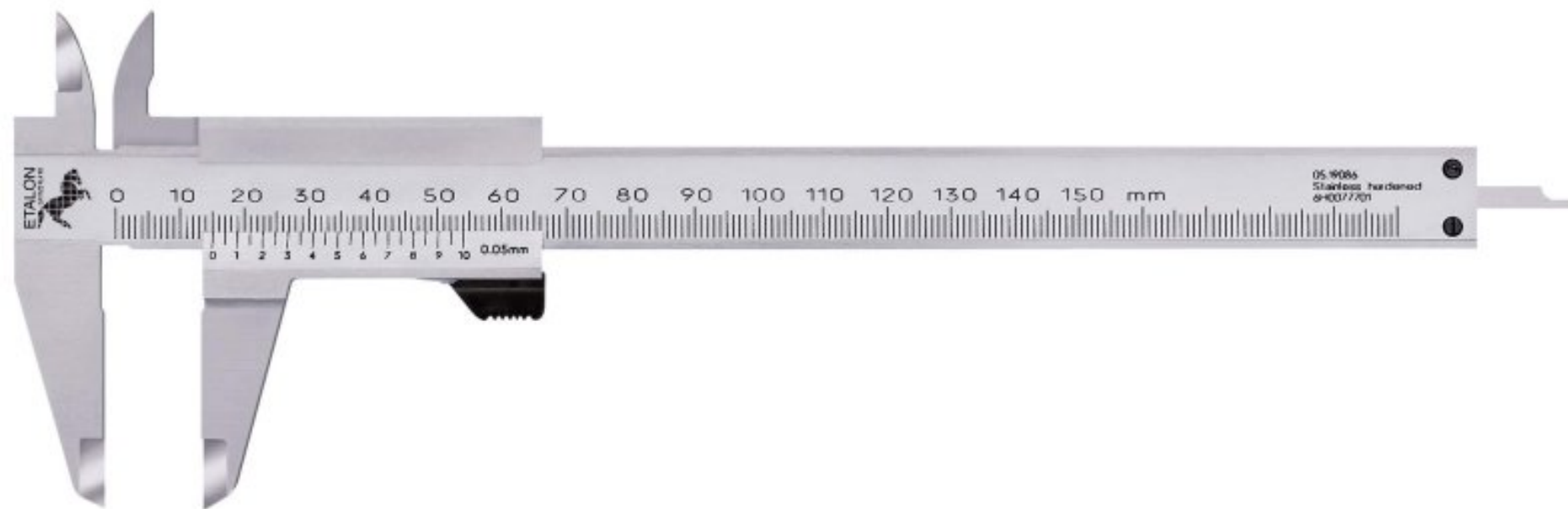
Suwmiarką nazywa się przyrząd pomiarowy z noniusem, przystosowany do pomiaru wymiarów zewnętrznych i wewnętrznych, a gdy ma wsuwkę głębokościomierza - również do pomiaru głębokości. Suwmiarką można dokonać pomiaru zwykle z dokładnością do 0,1 mm.

Suwmiarka uniwersalna składa się z prowadnicy stalowej z podziałką milimetrową, zakończonej dwiema szczękami nieruchomymi. Po prowadnicy przesuwają się dwie szczęki przesuwne (dolną dłuższą i górną krótszą), odpowiadające szczękom stałym. Na suwaku znajduje się specjalna podziałka długości 9 mm, zwana noniusem, składająca się z 10 równych części; działka noniusza jest równa $9/10$, tj. 0,9 mm. Suwak jest wyposażony w dźwignię zacisku, za pomocą której ustala się położenie suwaka. Suwmiarka warsztatowa jest wyposażona w wysuwkę głębokościomierza do pomiaru głębokości.

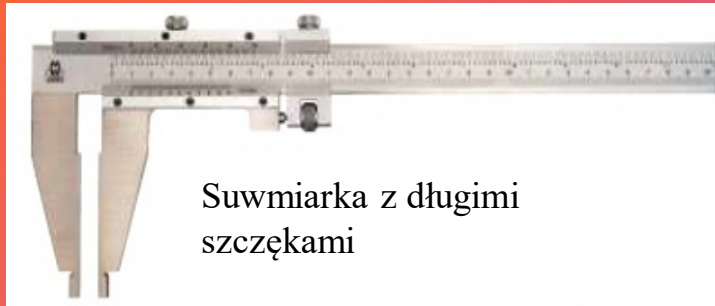
Oprócz suwmiarek o dokładności pomiaru 0,1 mm niekiedy używa się suwmiarek o dokładności pomiaru 0,5 mm i 0,02 mm. Te dwie ostatnie suwmiarki różnią się nacięciami noniusza.



Suwmiarka uniwersalna noniuszowa



Suwmiarki specjalne



Suwmiarka z długimi
szczękami



Suwmiarka do rur
z odczytem cyfrowym



Suwmiarka ze szczękami
zewnętrznymi



Suwmiarka cyfrowa



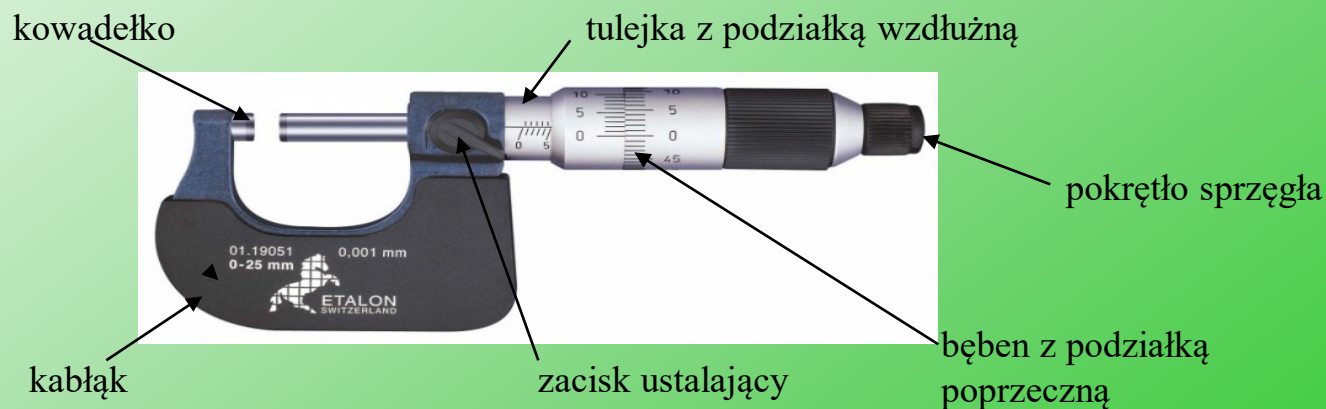
Suwmiarka do rowków

Mikrometr zewnętrzny jest przeznaczony do pomiaru długości, grubości i średnicy z dokładnością do 0,01 mm. Składa się on z kabłąka, którego jeden koniec jest zakończony kowadełkiem, a drugi nieruchomą tuleją z podziałką wzdłużną i obrotowym bębnem, z podziałką poprzeczną. Poza tym mikrometr jest wyposażony we wrzeciono, zacisk ustalający i pokrętło sprzęgła ciernego. Wrzeciono ma nacięty gwint o skoku 0,5 mm i jest wkręcone w nakrętkę zamocowaną wewnątrz nieruchomej tulei z podziałką wzdłużną. Aby dokonać właściwego pomiaru i uniknąć uszkodzenia gwintu, przez zbyt mocne dociśnięcie czoła wrzeciona do powierzchni mierzonego przedmiotu, mikrometr jest wyposażony w sprzęgło cierne z pokrętłem. Nieruchoma tuleja z podziałką jest wyposażona w kreskę wskaźnikową wzdłużną, nad którą jest naniesiona podziałka milimetrowa. Pod kreską wskaźnikową są naniesione kreski, które dzielą na połowy podziałkę milimetrową (górną). Na powierzchni bębna jest nacięta podziałka obrotowa poprzeczna dzielącą obwód bębna na 50 równych części.

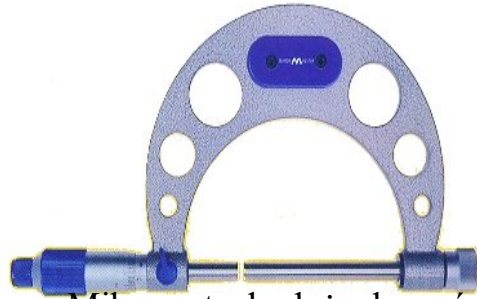
Skok śruby mikrometrycznej (gwintu wrzeciona) wynosi 0,5 mm. Pełny obrót bębna powoduje przesunięcie wrzeciona o 0,5 mm.

Wartość mierzonej wielkości określa się najpierw odczytując na podziałce wzdłużnej liczbę pełnych milimetrów i połówek milimetrów odsłoniętych przez brzeg bębna, a następnie odczytuje się setne części milimetra na podziałce bębna patrząc, która działka na obwodzie bębna odpowiada wzdłużnej kresce wskaźnikowej tulei.

Mikrometry są wykonywane w różnych wielkościach o zakresach pomiarowych 0-25 mm, 25-50 mm, 50-75 mm i dalej co 25 mm do 1000 mm. Dopuszczalne błędy pomiarów, w zależności od klasy dokładności mikrometra i zakresu pomiarowego, wynoszą $\pm 2 \pm 40 \text{ um}$.



Mikrometry specjalne



Mikrometr do dużych części



Mikrometr do gwintów



Mikrometr cyfrowy



Mikrometr do blach



Mikrometr do kół zębnych



Mikrometr do wałków

Średnicówka mikrometryczna jest to przyrząd mierniczy przeznaczony do mierzenia wymiarów wewnętrznych w miejscach oddalonych od krawędzi wgłębienia lub otworu. Rozróżnia się średnicówki mikrometryczne z przedłużaczami i bez przedłużaczy. Średnicówki mikrometryczne stanowią bardzo istotne uzupełnienie mikrometrów wewnętrznych w zakresie wymiarów większych budowa i zastosowanie niż 50 mm. Zakresy miernicze średnicówek mikrometrycznych sięgają (za stopniowaniem, co 25 mm) od 50 do 4000 mm. Wartość działki elementarnej wynosi 0,01 mm. Dopuszczalne błędy wskazania w zależności od zakresu mierniczego wynoszą $\pm 8 - \pm 70 \mu\text{m}$.



Średnicówka
trójpunktowa

Średnicówka trójpunktowa
pistoletowa



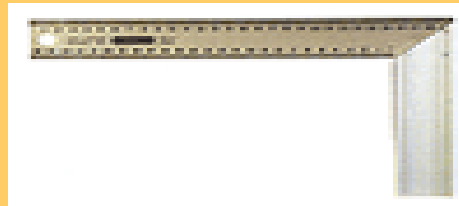
Średnicówki do
specjalnych otworów

Głębokościomierz służy do pomiarów głębokości otworów nieprzelotowych, zagłębień lub uskoków. Elementem pomiarowym tego głębokościomierza jest śruba mikrometryczna. Umożliwia on dokonywanie pomiarów z dokładnością 0,01 mm.

Głębokościomierze mikrometryczne mogą być z przedłużaczami wymiennymi lub bez przedłużaczy. Najczęściej stosowane zakresy pomiarowe wynoszą 0-100 mm, a wartość działki elementarnej, podobnie jak w mikrometrze, wynosi 0,01 mm.



Kątowniki są to wzorniki służące do sprawdzania kąta prostego. Sprawdzając kąt prosty zewnętrzny kątownik. przykładą się wewnętrznymi bokami ramion do obrabianych płaszczyzn przedmiotu prostopadle do krawędzi przedmiotu i obserwuje szczelinę świetlną.



Kątomierze są to narzędzia pomiarowe przeznaczone do bezpośredniego pomiaru wymiarów kątowych. W technice pomiarów warsztatowych spotyka się kątomierze zwykłe i uniwersalne. Kątomierz zwykły ma wartość działki wynoszącą 1° . Jeżeli jednak dokonujący pomiaru ma odpowiednią wprawę może odczytać wynik z dokładnością do ok. 20 minut.

Kątomierzami uniwersalnymi można mierzyć kąty z dokładnością do ± 10 lub ± 5 minut. Kątomierz uniwersalny ma dwie współśrodkowe na osi osadzone podzielnice. Podzielnia główna ma podziałkę w stopniach. Noniusz kątowy znajduje się na podzielnicy mniejszej, która może się obracać wokół osi. Mniejsza tarcza jest połączona sztywno ramieniem z linijką ze ściętymi końcami. Linijka po zlurowaniu zacisku może być przesuwana i unieruchamiana zaciskiem w dowolnym miejscu.

Podzielnia główna stanowi całość z korpusem i jest podzielna na cztery łuki po 90° każdy, działka odpowiada 1° . Łuk noniusza jest podzielony na dwanaście działek.



Kątomierz uniwersalny



Kątomierz optyczny

Sprawdzian jest to kontrolne narzędzie sprawdzające służące do stwierdzenia, czy wymiar, kształt lub działanie sprawdzanego przedmiotu nie wykraczają poza granice przewidzianej tolerancji. Sprawdzian nie służy do ustalenia rzeczywistego wymiaru przedmiotu, jedynie umożliwia stwierdzenie czy zachowana jest tolerancja, w której dany przedmiot ma się mieścić, a więc czy sprawdzany wymiar jest dobry czy zły. Dlatego stosujemy dwa sprawdziany do jednego wymiaru.: jeden odpowiada wymiarowi górnemu, drugi odp. wymiarowi dolnemu. Takie sprawdziany nazywamy dwugraniczne.

Rodzaje sprawdzianów:

- a) sprawdzian dwugraniczny tłoczkowy - ma dwa tłoczki: tłoczek dłuższy, powinien wchodzić do otworu pod wpływem własnego ciężaru, bez użycia siły, jest on wykonany wg dolnego wymiaru otworu i oznaczany jest „Sp” - strona przechodnia; tłoczek krótszy na drugim końcu sprawdzianu nie powinien wchodzić do otworu wykonany jest wg wymiaru górnego i oznaczany jest „Sn” - strona nieprzechodnia.
- b) sprawdzian do wymiarów zewnętrznych, nazywane są sprawdzianami szczękowymi: - szczękowy nastawny; - szczękowy stały;
- c) liniały kontrolne – do sprawdzania płaskości powierzchni



Sprawdzian tłoczkowy



Sprawdzian
szczękowy



Sprawdzian do gwintów

Płytki wzorcowe służą przeważnie do pomiaru długości. Każda stanowi prostopadłościan, którego dwie przeciwległe ściany przewidziane na powierzchni pomiarowe są do siebie równoległe, ściśle płaskie, o określonej długości stanowiącej wymiar płytki. Płytki nasunięte na siebie powierzchniami przylegają ściśle do siebie a kilka płytek nasuniętych na siebie stanowi stos o wymiarze równym sumie wymiarów płytek w stosie. Dokładność pomiaru wynosi od paru dziesiątych mikrometra do paru mikrometrów.



Komplet płytek wzorcowych

Czujniki. Posługujemy się nimi w celu porównania wymiarów badanych części z wymiarami wzorca.

W korpusie czujnika znajdują się podzielnia, którą można obracać ustawiając w dowolnym położeniu, wskazówka, końcówka pomiarowa, wskaźniki tolerancji nastawiane na odchyłki górną i dolną koło zębate, trzpień stanowiący zębatkę zazębiającą się z kołem zębatym zakończony końcówką pomiarową. Sprężyna utrzymuje trzpień i końcówkę pomiarową w stałym położeniu i eliminuje luz między zębami zębatki a koła.

Obwód podzielni jest podzielony na 100 równych działek, z której każda odpowiada przesunięciu się końcówki pomiarowej o 0,01 mm. Czujniki często są wyposażone w dodatkową podziałkę i małą wskazówkę, której obrót o jedną działkę odpowiada jednemu pełnemu obrotowi wskazówki większej.



Rodzaje czujników

Dziękuję za uwagę