

Załącznik nr 1 – Specyfikacja techniczna

Wymagania techniczne do zautomatyzowanego twardościomierza mikro/makro Vickersa

Wymagania podstawowe:

- automatyczna pętla sprzężenia zwrotnego
- obciążenia: 0,05; 0,2; 0,25; 0,3; 0,5; 1; 2; 2,5; 3; 4; 5; 10; 20; 30; 50 kgf
- możliwość zmiany zakresu obciążenia od 0,01 kgf
- funkcje korekcji pochyłu
- zmotoryzowany rewolwer
- automatyczny pomiar twardości
- oświetlenie LED
- dokładność zgodna z normami ASTM E-384, ASTM E92 i EN ISO 6507-2

Wymagania szczegółowe:

1. Sztywny korpus zapewniający przestrzeń roboczą bez zabudowy o wymiarach co najmniej 250 x 95 mm (wys. x głęb.) wraz z podstawą z płyty granitowej oraz stopami antywibracyjnymi
2. Elektronika sterującą pomiarową zbudowaną z komponentów PLC zapewniająca długoczasową dostępność części zamiennych
3. Układ obciążający o rozdzielczości 24 bit zapewniający zakres obciążeń od 0,01 kgf do co najmniej 62,5 kgf realizowany przez napęd elektromechaniczny w pętli sprzężenia zwrotnego bez stosowania obciążników
4. Wykonywanie pomiarów metodą Vickersa, Knoppa oraz Brinella oraz podawanie wyników w skalach HV, HK, HB, HBW
5. Możliwość rozszerzenia dolnego zakresu pomiarowego do 0,25 gf
6. Zmotoryzowane osie X, Y, Z o przesuwie nie gorszym niż 150 mm / 150 mm / 250 mm wraz z mechanicznym zabezpieczeniem przed przeciążeniem dla każdej z osi
7. Rozdzielczość osi Z co najmniej 0,005 μ m zapewniająca precyzyjne automatyczne ustawianie ostrości
8. Regulowana prędkość przesuwu w osi Z w zakresie od 1,5 do 20 mm/sek
9. Dokładność pozycjonowania osi X i Y co najmniej $\pm 0,25 \mu$ m
10. Układ pomiarowy wyposażony w kolorową kamerę o rozdzielczości co najmniej 12 Mpix ze 3 stopniowym powiększeniem wraz ze zintegrowanym oświetleniem LED



11. Dodatkowa kolorowa kamera poglądowa o rozdzielczości co najmniej 12 Mpix o polu widzenia co najmniej 50 x 50 mm do podglądu na żywo powierzchni stolika
12. Zmotoryzowany rewolwer co najmniej 6-pozycyjny z możliwością dowolnej konfiguracji wgłębników i obiektywów; uzbrojony w 3 adaptery na obiektywy i 1 adapter na wgłębnik
13. Głowica pomiarowa siły zintegrowana w adapterze mocującym wgłębnik do rewolweru, zapewniająca precyzyjne przyłożenie obciążenia niezależne od zakłóceń od układu obciążającego
14. Wbudowany system detekcji zakłóceń wibracyjnych zapewniający zatrzymanie testu w przypadku zbyt dużego wpływu na precyzję obciążenia
15. Wysokiej jakości obiektywy o powiększeniu optycznym 10x, 20x i 50x zamontowane w rewolwerze i współpracujące z kamerą pomiarową
16. Wgłębnik Vickersa ze świadectwem wzorcowania przez jednostkę akredytowaną np. PCA, UKAS lub tożsamą;
17. Stolik o wymiarach co najmniej 150 x 200 mm i nośności co najmniej 50 kg z interfejsami do zamocowania dodatkowych akcesoriów, np. imadła oraz koncentryczną grawiurą z okręgami od 20 do 60 mm ułatwiającą pozycjonowanie próbki bez korzystania z dodatkowych uchwytów
18. Samopoziomujący się uchwyt na pojedynczą próbkę metalograficzną o średnicy 40 mm
19. Imadło równoległe do mocowania próbek; szerokość szczęk co najmniej 50 mm z możliwością mocowania próbek o średnicy do 60 mm
20. Uchwyt do mocowania cienkich blaszek o grubości do 6 mm z dociskiem czołowym
21. Uniwersalny uchwyty do mocowania próbek nieinkudowanych z jedną płaszczyzną wypolerowaną; obejmujący 3 współośiowe T-rowki z kamieniami dociskowymi
22. Oprogramowanie do sterowania urządzeniem, wyboru metody badawczej dla metod Vickersa, Brinella, Knoopa w zakresie pomiarowym urządzenia:
 - sterowanie ruchem stolika i przemieszczaniem się wgłębnika za pomocą oprogramowania w sposób nieskomplikowany oraz automatyczny pomiar twardości wraz z możliwością ręcznej korekty
 - skanowanie wysokości próbki przez precyzyjne dotknięcie wgłębnikiem badanej powierzchni
 - automatyczne sterowanie jasnością i ostrością obrazu z obydwu kamer
 - łączenie obrazu z kamery poglądowej jak i pomiarowej dla poszczególnych zamontowanych obiektywów w celu skanowania większych obszarów próbki do jednego zdjęcia o wysokiej rozdzielczości; możliwość prostego wyboru obszaru skanowania na bazie prostokąta, okręgu, wielokąta z podaniem szacowanego czasu skanowania
 - przedstawianie wyników pomiarów wraz z odpowiednimi miarami statystycznymi rozrzutu wyników (wartość maksymalna i minimalna, mediana, odchylenie standardowe) oraz z możliwością tworzenia raportów pomiarowych
 - tworzenie procedur pomiarowych z zapisanym rozkładem odcisków jako szablonów do późniejszego wykorzystania



- graficzne konfigurowanie rozkładów odcisków (odcisk pojedynczy, linia prosta, łamana, okrąg)
 - konfigurowanie rozkładu odcisków przy użyciu siatki XY z dowolnie regulowaną gęstością
 - automatyczne wykrywanie krawędzi próbki i przesuwanie linii pomiarowej do jej obrysu
 - mapowanie powierzchni próbki pokazujące rozkład twardości w formie kolorowej macierzy
 - wyświetlanie przekątnych odcisku, skali twardości oraz wartości twardości
 - wyznaczanie twardości warstwy zahartowanej Chd zgodnie z EN ISO 2639 lub równoważną, twardości warstwy utwardzonej Rht zgodnie z EN 10328 lub równoważną i twardości warstwy azotowanej Nht zgodnie z normą DIN 50190-3 lub równoważną
 - programowanie ścieżek pomiarowych wg linii prostych, krzywoliniowych i do próbek spawalniczych oraz rozpoznawanie krawędzi
 - proste tworzenie rozkładu odcisków na próbkach spawalniczych zgodnie z ISO 9015 wraz ze znormalizowanym przedstawieniem wyników na wykresie liniowym, z możliwością indywidualnego dostosowania
 - szybki tryb do wykonywania pojedynczych odcisków bez korzystania z szablonów
 - możliwość pracy nad przygotowaniem nowego szablonu na wcześniej zarejestrowanych zdjęciach stolika podczas wykonywania pomiaru przez urządzenie
 - konwersja wyników na inne skale twardości wg ASTM E140 oraz EN ISO 18625 lub równoważne
 - korekcja wartości twardości dla powierzchni wypukłych, wklęsłych oraz cylindrycznych
 - logowanie na indywidualne konta użytkowników z różnymi poziomami dostępu
 - eksport danych pomiarowych do plików .csv i .pdf
 - dostępne języki: polski, angielski, niemiecki, włoski, hiszpański, francuski
23. Komputer sterujący z monitorem 27 cale wyposażony w moduły sterowania twardościomierzem i system do analizy wyników.

Wymagania dodatkowe:

- Gwarancja min. 12 miesięcy od daty uruchomienia
- Maksymalny pobór mocy do 150 W
- Znak CE
- Instalacja, uruchomienie i szkolenie w siedzibie Zamawiającego
- Bezpośrednie i pośrednie wzorcowanie po instalacji w siedzibie Zamawiającego dla 5 wybranych skali wg PN-EN ISO 6507-2 oraz ASTM E92-23 / ASTM E384-22 przez akredytowane laboratorium wzorcujące producenta wg ISO 17025 z siedzibą w Polsce (certyfikat i zakres akredytacji do załączenia z ofertą)