

Krautkramer MIC 20

Opis techniczny i podręcznik obsługi

Nr Ident. 28 701

Niniejsze wydanie 01,09/2002 obowiązuje dla oprogramowania wersji V 01.00

Wersję oprogramowania waszego przyrządu można odczytać na ekranie monitora przy uruchamianiu lub w menu Konfig – Info (zob. Rozdział 4.7).

Zastrzega się prawo wprowadzenia zmian technicznych.

Spis treści

1 Wprowadzenie	1-1	1.6 Krautkramer MIC 20	1-10
1.1 Wskazówki bezpieczeństwa	1-2	Szczególne właściwości przyrządu MIC 20	1-11
Zasilanie elektryczne	1-2	Różnorodne możliwości zastosowania	1-11
Oprogramowanie	1-3		
1.2 Wskazówki dotyczące tego podręcznika	1-3	2 Zakres dostawy i osprzęt	2-1
Ważne informacje	1-3	2.1 Zakres dostawy	2-3
1.3 Sposób zapisywania i przedstawiania użyty w niniejszym podręczniku	1-4	2.2 Wymagany osprzęt	2-5
Symbole „Uwaga” i „Wskazówka”	1-4	2.3 Zalecany osprzęt (ogólny)	2-7
Wyliczanie	1-4	2.4 Zalecany osprzęt (metoda UCI)	2-8
Kroki obsługowe	1-4	2.5 Zalecany osprzęt (metoda Shore’a)	2-11
1.4 Warunki wstępne dla badania twardości	1-5	2.6 Wymagane części zamienne (metoda UCI)	2-12
Wyszkolenie kontrolera	1-5	2.7 Wymagane części zamienne (metoda Shore’a) ..	2-13
Wymagania techniczne badania	1-6		
Wybór właściwego urządzenia pomiarowego ..	1-6		
1.5 Ważne wskazówki dla badania twardości przy pomocy przyrządu Krautkramer MIC 20	1-7		
Kontrolowany materiał	1-7		
Metoda badania	1-7		

Spis treści

3 Uruchamianie	3-1	4 Obsługa	4-1
3.1 Zasilanie elektryczne	3-2	4.1 Podstawy obsługi	4-2
Praca przy zasilaniu z sieci	3-2	Elementy sterownicze i wskaźniki	4-3
Praca przy zasilaniu z bloku akumulatorków		Ekran monitora	4-3
MIC 20-BAT	3-3	Powierzchnia współpracy	4-4
3.2 Podłączanie iglicy pomiarowej lub		Klawiatura wirtualna	4-5
narzędzia udarowego	3-4	Obsługa przy użyciu klawiatury lub ekranu	
Podłączanie iglicy penetracyjnej UCI	3-4	dotykowego	4-6
Podłączanie narzędzia udarowego	3-6	Instalowanie przyrządu	4-6
Wyciąganie kabla łączącego	3-7	4.2 Iglica pomiarowa i narzędzie udarowe	4-7
Wymiana przystawki pomiarowej	3-7	Prowadzenie iglicy pomiarowej	4-7
3.3 Włączanie/Wyłączanie	3-8	Obsługa narzędzia udarowego	4-8
Włączanie przyrządu	3-8	4.3 Badanie twardości	4-10
Wyłączanie przyrządu	3-8	Rozpoczynanie i zakończenie serii pomiarów	4-10
Wyłączanie awaryjne	3-8	Przeglądanie i ocena wyników pomiarów	4-11
Zimny start	3-8	Przeliczanie na inne skale twardości	4-14
		4.4 Wzorcowanie	4-15
		Wykonywanie wzorcowania	4-15
		Zapisywanie danych kalibracyjnych	4-18
		Kasowanie danych kalibracyjnych	4-19
		Przywracanie wzorcowania standardowego ...	4-19

<p>4.5 Zapisywanie danych pomiarowych 4-20</p> <ul style="list-style-type: none"> Zapisywanie plików 4-21 Kasowanie plików lub katalogów 4-21 Otwieranie i zamykanie katalogów 4-22 Tworzenie nowych katalogów 4-22 Otwieranie plików 4-23 Redagowanie zapisanych plików 4-23 Zarządzanie danymi przy pomocy klawiszy przyrządu 4-24 <p>4.6 Drukowanie raportów badań 4-24</p> <ul style="list-style-type: none"> Warunki wstępne dla drukowania 4-25 Wybór i drukowanie serii pomiarów 4-26 <p>4.7 Konfiguracja przyrządu 4-29</p> <ul style="list-style-type: none"> Parametry oceny 4-29 Ustawienia systemu 4-34 Informacje systemowe 4-38 <p>4.8 Zapisywanie i ładowanie parametrów przyrządu 4-40</p> <ul style="list-style-type: none"> Zapisywanie parametrów przyrządu 4-40 Ładowanie lub kasowanie parametrów przyrządu 4-40 	<p>4.9 Kontrola funkcjonowania 4-41</p> <ul style="list-style-type: none"> Kontrola funkcjonowania metody UCI 4-41 Kontrola funkcjonowania metody Shore'a 4-42 <p>4.10 Wzorcowanie ekranu dotykowego 4-43</p> <p>4.11 Usuwanie usterek 4-44</p> <ul style="list-style-type: none"> Komunikaty błędu 4-44 Zakłócenia w pracy przyrządu 4-44 <p>5 Pielęgnowanie i konserwacja 5-1</p> <p>5.1 Pielęgnowanie przyrządu 5-2</p> <ul style="list-style-type: none"> Pielęgnowanie przyrządu 5-2 Pielęgnowanie akumulatorów 5-2 Ładowanie akumulatorów 5-3 <p>5.2 Konserwacja przyrządu 5-4</p> <ul style="list-style-type: none"> Czyszczenie iglicy pomiarowej 5-4 Czyszczenie narzędzia pomiarowego 5-4
---	---

Spis treści

6 Interfejsy i przesyłanie danych	6-1	7.4 Wskazówki na temat statystycznej oceny	
6.1 Interfejsy	6-2	wyników	7-11
Interfejs szeregowy RS232	6-3	Średnia statystyczna	7-11
Interfejs ethernet	6-3	Rozrzut względny	7-12
6.2 Przesyłanie danych do drukarki	6-4	Względne odchylenie standardowe	7-12
Wymogi dla drukowania	6-4	Obliczanie zdolności procesu (metody)	7-12
6.3 Przesyłanie danych do komputera	6-5	8 Dane techniczne	8-1
7 Metody badania twardości	7-1	Przyrząd zasadniczy	8-2
7.1 Metoda UCI	7-2	Gniazdka przyłączeniowe i interfejsy	8-2
Obróbka materiału badanego	7-2	Zasilanie elektryczne i czas pracy	8-3
7.2 Metoda Shore'a	7-5	Warunki otoczenia	8-3
Obróbka materiału badanego	7-6	Analiza (ocena)	8-4
7.3 Przeliczanie wartości twardości	7-7	9 Załącznik	9-1
		9.1 Świadectwo Zgodności UE	9-2
		9.2 Adresy producenta/serwisu	9-2

Wprowadzenie 1

1.1 Wskazówki bezpieczeństwa

Twardościomierz Krautkramer MIC 20 został skonstruowany i skontrolowany zgodnie z normą DIN EN 61 010 Część 1, marzec 1994, „Przepisy bezpieczeństwa dla elektrycznych przyrządów pomiarowych, sterowniczych, regulacyjnych i laboratoryjnych” i opuścił zakład producenta w stanie całkowicie odpowiadającym wymogom bezpieczeństwa i higieny pracy.

Aby utrzymać ten stan i zapewnić bezpieczną pracę należy bezwzględnie przeczytać poniższe wskazówki bezpieczeństwa przed przekazaniem przyrządu do użytkowania.

! Uwaga:

Twardościomierz Krautkramer MIC 20 jest przyrządem do badań materiałowych. Zastosowania medyczne lub inne nie są dopuszczalne !

Przyrząd ten może być stosowany wyłącznie do celów przemysłowych.

Zasilanie elektryczne

Zestaw akumulatorów i zasilacz sieciowy

Twardościomierz Krautkramer MIC 20 może być używany przy zasilaniu z bloku akumulatorów MIC-20-BAT lub zasilacza sieciowego.

Blok akumulatorów MIC-20-BAT można samemu naładować w przyrządzie, kiedy przyrząd jest zasilany prądem za pomocą zasilacza sieciowego i znajduje się w stanie wyłączonym. W momencie włączenia przyrządu zostaje przerwany dopływ prądu do bloku akumulatorów.

Ogniwa NiCd lub NiMH

Możliwe jest również zasilanie przyrządu z ogniw (baterii) NiCd lub NiMH, lecz nie zaleca się ich używania z uwagi na znacznie krótszy czas pracy baterii.

! Uwaga:

Baterii NiCd lub NiMH nie można samemu naładować w przyrządzie, lecz tylko w dopuszczonym do tego celu zewnętrznym urządzeniu do ładowania.

W przypadku długiego okresu pracy przy użyciu zasilacza sieciowego należy wyjąć akumulatory z przyrządu.

Wskazówka:

Ogniwa AlMn nie nadają się do zasilania przyrządu ze względu na swoją wysoką rezystancję wewnętrzną.

Oprogramowanie

Przy dzisiejszym stanie techniki informatycznej oprogramowanie nigdy nie jest pozbawione całkowicie usterek.

Dlatego też w przypadku przyrządów pomiarowych sterowanych komputerowo (przez program komputerowy) przed ich zastosowaniem należy upewnić się, że potrzebne funkcje działają bez zarzutu w przewidzianych kombinacjach.

Jeżeli powstaną wątpliwości odnośnie zastosowania przyrządu, to należy zwrócić się do najbliższego przedstawicielstwa firmy Krautkramer Ultrasonic Systems.

1.2 Wskazówki dotyczące tego podręcznika

Niniejszy podręcznik zawiera opis obsługi twardościomierza Krautkramer MIC 20.

Podręcznik ten należy przeczytać dokładnie aby nauczyć się szybko i bezpiecznie obsługiwać wszystkie funkcje waszego przyrządu pomiarowego. Dzięki takiemu zapoznaniu się z instrukcją obsługi można w pełni wykorzystać dostępny zakres funkcji przyrządu a jednocześnie uniknąć zakłóceń i błędów w obsłudze, które prowadzić mogą do otrzymania fałszywych wyników badania.

Ważne informacje

Również w przypadku, gdy użytkownik jest zaznajomiony z metodą badania (pomiaru) twardości, to należy zawsze przestrzegać wskazówek podanych w podrozdziałach 1.4 oraz 1.5.

W podrozdziale 1.4 można znaleźć ważne ogólne ograniczenia i warunki badania twardości (wyszkolenie kontrolera, znajomość specjalnych wymagań i granic pomiarowych, wybór najodpowiedniejszego urządzenia pomiarowego).

W podrozdziale 1.5 zawarte są konkretne wskazówki dotyczące badania twardości przy użyciu przyrządu Krautkramer MIC 20, których należy bezwzględnie przestrzegać aby zagwarantować uzyskanie prawidłowych wyników pomiarów twardości.

1.3 Sposób zapisywania i przedstawiania użyty w niniejszym podręczniku

W celu ułatwienia posługiwania się tym podręcznikiem obsługi, kroki obsługowe, wskazówki, itd. są zawsze podawane w jednakowy sposób. Dzięki temu użytkownik może szybciej znaleźć (odszukać) poszczególne informacje.

Symbole Uwaga i Wskazówka



Uwaga:

Symbol **Uwaga** można znaleźć przy opisie specyficznych momentów obsługi, kiedy zagrożona jest dokładność wyników pomiaru.



Wskazówka:

Pod symbolem **Wskazówka** znajdziemy np. odsyłacze do innego rozdziału lub specjalne zalecenia dla jakiejś funkcji.

Wyliczenia

Wyliczenia są podawane zawsze w sposób następujący:

- wariant A
- wariant B
- ...

Kroki obsługowe

Kroki obsługowe są przedstawiane tak jak w poniższym przykładzie:

- ustawić iglicę penetrometru prostopadle do badanej powierzchni.
- przytrzymywać mocno **iglicę** ręką tak, aby stopka iglicy pozostawała podczas pomiaru w pozycji prostopadłej do powierzchni.

1.4 Warunki wstępne dla badania twardości

W niniejszej instrukcji obsługi można znaleźć wszystkie istotne wskazówki dla obsługi przyrządu MIC 20. Poza tym podręcznik ten podaje cały szereg czynników, które oddziałują (wpływają) na wyniki pomiarów. Ponieważ jednak opis tych czynników wykraczałby poza ramy instrukcji obsługi przyrządu, to zostaną tutaj opisane tylko trzy najważniejsze warunki (czynniki):

- wyszkolenie kontrolera
- znajomość specjalnych wymagań i ograniczeń dla badań (pomiarów)
- wybór najodpowiedniejszego urządzenia pomiarowego



Uwaga:

Brak wiedzy w wyżej wymienionych zakresach może prowadzić do zafałszowania wyników badania a tym samym może mieć nieobliczalne następstwa.

Firma Krautkramer Ultrasonic Systems oferuje szkolenia w zakresie badania twardości. Na żądanie można otrzymać terminy tych szkoleń.

Wyszkolenie kontrolera

Dla pewnego i bezpiecznego obchodzenia się z przyrządem do pomiaru twardości wymagane jest odpowiednie wyszkolenie w dziedzinie badania materiałów.

Odpowiednie wyszkolenie (wykształcenie) kontrolera obejmuje na przykład wystarczającą wiedzę na temat:

- pomiarów twardości materiałów metalicznych
- wpływu własności materiału, zwłaszcza struktury materiału, na badanie twardości i związany z tym wybór właściwego urządzenia do badania twardości
- problematyki porównywalności różnych skal twardości jak Vickersa, Rockwella i Brinella
- wpływu obróbki powierzchni na wartość twardości
- wpływu obciążenia pomiarowego na wyznaczoną wartość twardości.

Wprowadzenie

Wymagania techniczne badania

Każde badanie twardości jest związane z określonymi wymaganiami technicznymi dla badania.

Najważniejsze z nich to:

- ustalenie zakresu badania
- wybór właściwej metody badania (pomiaru)
- uwzględnienie własności materiału
- określenie granic oceny

Wybór odpowiedniego urządzenia pomiarowego

Do zadań osoby odpowiedzialnej za badania należy wyczerpujące poinformowanie kontrolera o wymaganiach technicznych badania. Poza tym absolutnie konieczna jest jasna i pełna interpretacja stosownych specyfikacji badania.

Informacje na temat metod badania oraz instrukcji badania można otrzymać między innymi w różnych instytucjach, przedsiębiorstwach przemysłowych oraz od kompetentnych władz.

1.5 Ważne wskazówki dla badania twardości przyrządem Krautkramer MIC 20

W poniższym fragmencie można znaleźć podsumowanie najważniejszych wymogów technicznych badania, które muszą być zawsze bezwarunkowo przestrzegane, aby otrzymać pewne i powtarzalne wyniki pomiarów.

Uwaga:

Nie należy wykonywać pomiaru twardości dwa razy w tym samym miejscu na powierzchni próbki, gdyż w przeciwnym razie można otrzymać błędne pomiary na skutek powiększenia powierzchni. Odstęp między punktami pomiarów powinien wynosić co najmniej 3 mm.

Badany materiał

Powierzchnie muszą być wolne od zanieczyszczeń (oleju, pyłu, itd.) oraz rdzy. Wysokość nierówności nie powinna przekraczać około 30 % głębokości penetracji. Chropowate powierzchnie prowadzą do większego rozrzutu pojedynczych wartości

pomiarowych (odczytów). W razie potrzeby należy wypolerować chropowate powierzchnie na przykład przy pomocy naszego zestawu szlifierskiego MIC 1060 (zob. Rozdział 2)

Metoda badania

Twardościomierz MIC 20 może być użyty zarówno do quasi-statycznego badania twardości metodą UCI jak również do dynamicznego badania twardości metodą Shore'a.

Do pomiarów mogą być przy tym stosowane wszystkie iglice penetracyjne UCI firmy Krautkramer oraz narzędzia udarowe D, G i E do metody Shore'a.

Metoda UCI

Metoda UCI jest metodą porównawczą (udział modułu Young'a w pomiarze) o bardzo wysokiej powtarzalności pomiarów. Metoda UCI nie zastępuje klasycznego badania twardości Vickersa, lecz stanowi szybkie i wiarygodne uzupełnienie.

Dlatego też do oceny dokładności pomiaru metodą UCI niezbędne jest bezpośrednie porównanie z wynikami znormalizowanych pomiarów metodą Vickersa odpowiednio do próbek materiału. Oznacza to, że:

Siły pomiarowe (iglice penetracyjne) muszą być dostosowane do jakości (stanu) powierzchni materiału:

- gładkie, jednorodne powierzchnie wymagają małych sił (nacisków) pomiarowych.
- bardziej chropowate, gruboziarniste powierzchnie wymagają możliwie jak największych sił pomiarowych.



Uwaga:

Jest absolutnie konieczne, aby wasz przyrząd MIC 20 został wykalibrowany na badany materiał.

Wzorcowanie (kalibracja) jest przy tym konieczne tylko raz, ponieważ można bez problemu zapisać w pamięci kalibracje i w razie potrzeby wywołać ją ponownie (zob. – rozdział 4.4).

Wzorcowanie dla stali niskostopowej względnie niestopowej jest już zadane w przyrządzie. Należy je od czasu do czasu skontrolować (zob. – rozdział 4.9 „Kontrola funkcjonowania przyrządu”).

Odnosnie metody UCI należy także zapoznać się z uwagami w Rozdziale 7.

Metoda skleroskopowa Shore’a

Metoda skleroskopowa Shore’a jest metodą dynamiczną o bardzo wysokiej powtarzalności pomiarów. Metoda Shore’a nie zastępuje klasycznego badania twardości według Brinella względnie innych znormalizowanych metod, lecz stanowi szybkie i wiarygodne uzupełnienie.

W metodzie tej mierzona jest istniejąca (pozostała) jeszcze energia ciała uderowego po odbiciu od powierzchni materiału. Należy przy tym pamiętać o tym, że strata energii ciała w tym procesie zależna jest także od własności mechanicznych materiału, to jest w głównej mierze od jego modułu sprężystości wzdłużnej (Younga).

Dlatego też do oceny dokładności pomiaru metodą Shore’a niezbędne jest bezpośrednie porównanie z wynikami znormalizowanych pomiarów metodą Vickersa odpowiednio do próbek materiału. Oznacza to, że:



Uwaga:

Jest absolutnie konieczne, aby przed pomiarem wasz przyrząd MIC 20 został ustawiony na odpowiednią grupę materiałów i w razie potrzeby dodatkowo wykalibrowany.

Wzorcowanie (kalibracja) jest przy tym konieczne tylko raz, ponieważ można bez problemu zapisać w pamięci kalibrację i w razie potrzeby wywołać ją ponownie (zob. – rozdział 4.4).

Wzorcowanie dla stali niskostopowej względnie niestopowej jest już zadane w przyrządzie jako ustawienie standardowe.

Należy je od czasu do czasu skontrolować (zob. – rozdział 4.9 „Kontrola funkcjonowania przyrządu”).

Elementy badane o masie co najmniej 5 kg mogą być badane bez dodatkowych podkładek (podłoża); lżejsze części wymagają podłoża, do którego muszą być sztywno zamocowane. Należy użyć do tego celu dużych podkładek metalowych, które nie ustępują pod naciskiem ciała uderowego.

Części badane powinny mieć minimalną grubość ścianek 20 mm. Dla elementów badanych o mniejszych grubościach ścianek zalecamy metodę UCI, względnie zastosowanie z przyrządem MIC 20 odpowiedniej twardościomierza iglicowego UCI.



Uwaga:

Ustępowanie lub sprężynowanie elementów badanych może prowadzić do błędnych pomiarów!

Odnosnie metody Shore'a należy także zapoznać się z uwagami w Rozdziale 7.

Przeliczanie wyników badania twardości

Przeliczanie wyników pomiarów twardości na inne skale twardości jest możliwe tylko przy uwzględnieniu istniejących ograniczeń.

Wartości twardości, które zostały określone na podstawie różnych metod, nie mogą być wzajemnie przeliczone za pomocą ogólnie obowiązujących zależności (relacji). Dlatego też muszą być bezwzględnie przestrzegane ograniczenia dla przeliczania wartości zawarte w dyrektywach DIN 50 150, ASTM E140!

Zachowanie się materiału podczas penetracji określone jest przez relację „naprężenie – odkształcenie”. Zależnie od zastosowanej metody badania różny jest kształt i materiał wgłębnika, rozmiar wgłębienia a tym samym i zmierzony obszar.

W zależności od materiału, stanu obróbki oraz jakości powierzchni przeliczenie wartości twardości zarówno między sobą jak również na wartości wytrzymałości na rozciąganie może okazać się niedokładne względnie niedopuszczalne.

! Uwaga:

Niedopuszczalne przeliczenia mogą doprowadzić do poważnych błędów w interpretacji wyników pomiarów.

1.6 Twardościomierz Krautkramer MIC 20

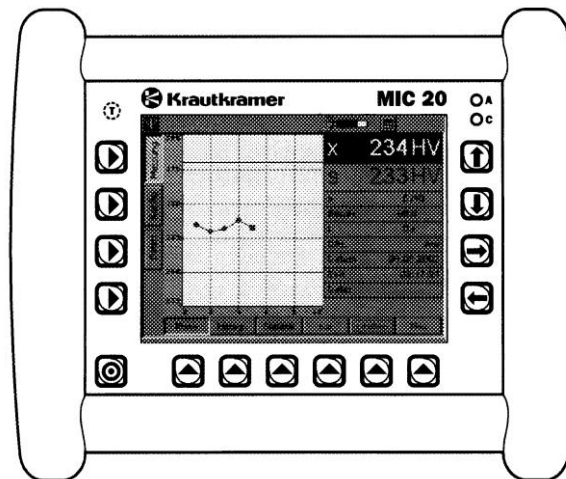
Krautkramer MIC 20 jest przenośnym i łatwym w obsłudze przyrządem do pomiaru twardości, który może być zastosowany zarówno do badań metodą UCI jak również metodą Shore'a.

Po podłączeniu sondy (narzędzia uderowego lub iglicy penetracyjnej) przyrząd ustawia się automatycznie na odpowiednią metodę badania; dzięki temu mogą być szybko i bez problemów przeprowadzone pomiary twardości.

Fakt, że twardościomierz ten nadaje się do obydwu metod badania, stwarza cały szereg możliwych zastosowań jednego przyrządu. Dodatkowe sondy rozszerzają w razie potrzeby zakres zastosowania.

Obsługa twardościomierza Krautkramer MIC 20 (wzorcowanie, ustawianie, ocena, pamięć danych) odbywa się za pomocą graficznej płaszczyzny współpracy na ekranie wyświetlacza, która jest dostosowana do znanego standardu Windows. Mysz została przy tym zastąpiona przez ekran dotykowy (Touch-Screen).

Jako alternatywa, dla większości funkcji roboczych do dyspozycji są konwencjonalne klawisze (klawiatura).



Szczególne właściwości przyrządu MIC 20

- Pomiary na elementach żeliwnych i odkuwkach, powierzchniach hartowanych i spoinach (zgrzeinach)
- Automatyczne dopasowanie metody pomiaru i parametrów pomiarowych do dołączonej sondy
- Kolorowy wyświetlacz ciekłokrystaliczny 5,7" do wyświetlania wartości zmierzonych i funkcji obsługowych (TFT lub CSTN)
- Współpraca ze wszystkimi iglicami penetracyjnymi UCI marki Krautkramer
- Współpraca z narzędziami udarowymi Shore'a D, G i E
- Pomiar twardości niezależny od kierunku (opatentowany sposób przetwarzania sygnału przy metodzie Shore'a)
- Zapamiętywanie danych pomiarowych i przejrzyste obrazowanie ciągów pomiarowych w postaci wykresu i histogramu (wykresu słupkowego)
- Proste i szybkie wzorcowanie, zapisywanie i wywoływanie danych kalibracyjnych za naciśnięciem przycisku
- Przekazywanie danych pomiarowych bezpośrednio do drukarki lub przesyłanie ich do komputera
- Praca przyrządu na zasilaniu z bloku akumulatorów lub zasilacza sieciowego

Różnorodne możliwości zastosowania

Przy pomocy twardościomierza Krautkramer MIC 20 można dokonywać pomiarów w każdym miejscu i w każdym kierunku; kierunek pomiaru nie musi być ustawiany wcześniej.

Przyrząd MIC 20 nadaje się głównie:

- do pomiaru twardości stali niskostopowych lub niestopowych,
- do pomiaru twardości stali wysokostopowych,
- do pomiaru twardości metali nieżelaznych.

MIC 20 może być dostarczany w dwóch wersjach:

- wersja podstawowa MIC 20 z kolorowym ekranem CSTN
- MIC 20 TFT z kolorowym ekranem TFT

Zakres dostawy i osprzęt 2

Zakres dostawy i osprzęt

Rozdział ten informuje o zakresie dostawy oraz o dostarczonym dla twardościomierza Krautkramer MIC 20 wyposażeniu dodatkowym (opcjonalnym)

Opisane zostały:

- Części składowe produktu
- Wymagane i zalecane wyposażenie
- Wymagane części zamienne

2.1 Zakres dostawy

Oznaczenie skrótowe	Opis	Nr zamówieniowy
MIC 20	Przenośny twardościomierz do quasi-statycznego badania twardości metodą UCI oraz do dynamicznego badania twardości metodą Shore'a. Podawanie wartości zmierzonych w HV (twardość Vickersa), HB (twardość Brinella), HRB (twardość Rockwella w skali B), HRC (twardość Rockwella w skali C) lub N/mm ² , dla metody Shore'a dodatkowo w HL i HS.	35 468
	składający się z:	
	przrządu podstawowego MIC 20	35 493
	zasilacza sieciowego	101 075
	walizki do transportu	101 554
	instrukcji obsługi w języku niemieckim lub	28 701
	instrukcji obsługi w języku angielskim	28702

Zakres dostawy i osprzęt

Zakres dostawy (c.d.)

Oznaczenie skrótowe	Opis	Nr zamówieniowy
MIC 20 TFT	Przenośny twardościomierz do quasi-statycznego badania twardości metodą UCI oraz do dynamicznego badania twardości metodą Shore'a. Podawanie wartości zmierzonych w HV (twardość Vickersa), HB (twardość Brinella), HRB (twardość Rockwella w skali B), HRC (twardość Rockwella w skali C) lub N/mm ² , dla metody Shore'a dodatkowo w HL i HS.	35 479
	składający się z:	
	przyrządu podstawowego MIC 20 TFT	35 492
	zasilacza sieciowego	101 075
	walizki do transportu	101 554
	instrukcji obsługi w języku niemieckim lub	28 701
	instrukcji obsługi w języku angielskim	28702

2.2 Wymagany osprzęt (wyposażenie dodatkowe)

Oznaczenie skrótowe	Opis	Nr zamówieniowy
	Ręczne sondy pomiarowe (Metoda UCI) (każda sonda z kablem instalacyjnym)	
MIC 201-A	Ręczna sonda (iglica) pomiarowa 10 N	34 104
MIC 205-A	Ręczna sonda (iglica) pomiarowa 50 N	34 105
MIC 2010-A	Ręczna sonda (iglica) pomiarowa 98 N	34 106
MIC 201-AL	Przedłużona ręczna sonda pomiarowa 10 N	34 392
MIC 205-AL	Przedłużona ręczna sonda pomiarowa 50 N	34 282
MIC 201-AS	Skrócona ręczna sonda pomiarowa 10 N	34 711
MIC 205-AS	Skrócona ręczna sonda pomiarowa 50 N	34 712

Zakres dostawy i osprzęt

Oznaczenie skrótowe	Opis	Nr zamówieniowy
	Mechaniczne sondy pomiarowe (metoda UCI) (każda sonda z kablem instalacyjnym)	
MIC 211-A	Mechaniczna sonda pomiarowa 8,6 N	34 381
MIC 2103-A	Mechaniczna sonda pomiarowa 3 N	34 382
MIC 2101-A	Mechaniczna sonda pomiarowa 1 N	35 577
	Narzędzia udarowe (metoda Shore'a) (za każdym razem bez kabla instalacyjnego)	
Dyna D	Narzędzie udarowe z kulką z węgla spiekane 3 mm (bez kabla)	34 248
Dyna G	Narzędzie udarowe z kulką z węgla spiekane 5 mm (bez kabla)	34 549
Dyna E	Narzędzie udarowe z węglnikiem diamentowym (bez kabla)	34 588
Dyna 50	Kabel instalacyjny narzędzia udarowego	34 329

2.3 Zalecane wyposażenie dodatkowe (akcesoria)

Oznaczenie skrótowe	Opis	Nr zamówieniowy
MIC 20-BAT	Blok akumulatorów NiMH, 4,5 Ah, ładowanie wewnętrzne	35 452
MIC 1060	Akumulatorowy zestaw szlifierski do obróbki powierzchni	34 380
MIC 300	Podręcznik dotyczący badań twardości	28 837
	Kabel drukarki (szeregowo/równoległy), do podłączenia do drukarki Hewlett-Packard serii HP DeskJet9xx	101 761
UDAT	UltraDAT – Program zarządzania danymi do przesyłania i dokumentowania danych z pomiarów twardości	35 549
	Kabel do przesyłania danych dla połączenia przyrządu z komputerem (interfejsy ethernet)	101 785
ZG-F	Pasta sprzęgająca	54 558

Zakres dostawy i osprzęt

2.4 Zalecane wyposażenie dodatkowe (metoda UCI)

Oznaczenie skrótowe	Opis	Nr zamówieniowy
	Urządzenia prowadzące i statywy	
	Przystawka powierzchniowa dla MIC 201-A, MIC 205-A oraz MIC 2010-A	
	Przystawka pryzmatyczna dla MIC 201-A i MIC 205-A	
	Uchwyt próbki dla MIC 2101-A, MIC 2103-A i MIC 211-A	
	Statyw uniwersalny wraz uchwytem na przyrząd	
	Statyw do wyznaczania przebiegów twardości	
	Statyw precyzyjny	
	Płyta magnetyczna kolumny statywu MIC 222-A	
	Podkładka pod płaskie, cienkie części badane	
	Statyw do wałów krzywkowych	

Oznaczenie skrótowe	Opis	Nr zamówieniowy
Urządzenia prowadzące dla mechanicznych sond pomiarowych		
MIC 100	Zestaw przystawek do sond pomiarowych	29 929
MIC 100-1	Przystawka pryzmatyczna	29 920
MIC 120	Przystawka magnetyczna do powierzchni zakrzywionych	31 854
MIC 223	Statyw szybkoocucjący z płytą magnetyczną	34 020
Płytki wzorcowe twardości z certyfikatem MPA		
MIC 25C	Płytką wzorcowa twardości 25 HRC	33 905
MIC 45C	Płytką wzorcowa twardości 45 HRC	33906
MIC 65C	Płytką wzorcowa twardości 65 HRC	33907
MIC 1V100	Płytką wzorcowa twardości 150 HV10	34 279
MIC 2V010	Płytką wzorcowa twardości 240 HV1	33 896
MIC 2V050	Płytką wzorcowa twardości 240 HV5	33 899
MIC 2V100	Płytką wzorcowa twardości 240 HV10	33 902
MIC 5V010	Płytką wzorcowa twardości 540 HV1	33 897

Zakres dostawy i osprzęt

Oznaczenie skrótowe	Opis	Nr zamówieniowy
MIC 5V050	Płytką wzorcowa twardości 540 HV5	33 900
MIC 5V100	Płytką wzorcowa twardości 540 HV10	33 903
MIC 8V010	Płytką wzorcowa twardości 840 HV1	33 898
MIC 8V050	Płytką wzorcowa twardości 840 HV5	33 901
MIC 8V100	Płytką wzorcowa twardości 840 HV10	33 904

2.5 Zalecane wyposażenie dodatkowe (metoda Shore'a)

Oznaczenie skrótowe	Opis	Nr zamówieniowy
Bloczki wzorcowe twardości		
MIC D62	Bloczek wzorcowy twardości 620 HV100	34 393
MIC D62MPA	Bloczek wzorcowy twardości 620 HV100, z certyfikatem MPA	34 573
MIC G38	Bloczek wzorcowy twardości 380 HV100	34 631
MIC G38MPA	Bloczek wzorcowy twardości 380 HV100, z certyfikatem MPA	34 657
Przystawki dla Dyna D i E		
Dyna 41	Komplet (5 sztuk) przystawek dla powierzchni cylindrycznych i wycinków cylindrycznych wydrążonych	34 536
Dyna 42	Komplet (5 sztuk) przystawek dla powierzchni kulistych i wycinków kulistych wydrążonych	34 539

Zakres dostawy i osprzęt

2.6 Wymagane części zamienne (metoda UCI)

Oznaczenie skrótowe	Opis	Nr zamówieniowy
MIC 1050	Kabel instalacyjny dla ręcznych sond pomiarowych	34 071
MIC 1051	Kabel instalacyjny dla mechanicznych sond pomiarowych	34 378
MIC 1052	Kabel instalacyjny dla skróconych sond pomiarowych MIC 201-AS i MIC 205-AS	34 713
	Uchwyt sondy z główką kulistą	33 854

2.7 Wymagane części zamienne (metoda Shore'a)

Oznaczenie skrótowe	Opis	Nr zamówieniowy
Dyna 50	Element udarowy D, nowy	34 443
	Element udarowy G, nowy	34 596
	Element udarowy E, nowy	34 5993
	Element udarowy D, jako część zamienna na wymianę przez serwis firmy Krautkramer	34 572
	Element udarowy G, jako część zamienna na wymianę przez serwis firmy Krautkramer	34 265
	Kabel instalacyjny narzędzia udarowego	34 329
	Szczotka do czyszczenia dla Dyna D i Dyna E	34 420
	Szczotka do czyszczenia dla Dyna G	34 618
	Przystawka standardowa dla narzędzi udarowych D i E	34 312
	Przystawka dla narzędzi udarowych D i E, ϕ 13,5 mm	34 656
	Przystawka standardowa dla narzędzia udarowego G	34 569
	Przystawka standardowa dla narzędzia udarowego G, ϕ 50 mm	34 634
	Wymienny element szlifierski dla akumulatorowego zestawu szlifierskiego MIC 1060	18 115

Uruchamianie 3

3.1 Zasilanie elektryczne

Twardościomierz Krautkramer MIC 20 może być zasilany z bloku (zespołu) akumulatorów MIC20-BAT lub też przy pomocy zasilacza sieciowego. Zasilanie z sieci jest możliwe również wówczas, gdy blok akumulatorów MIC20-BAT znajduje się w przyrządzie. W takim przypadku automatycznie przerywany jest dopływ prądu do przedziału bateryjnego.

Praca z zasilaczem sieciowym

Twardościomierz Krautkramer MIC 20 jest dostarczany bądź z zasilaczem sieciowym stołowym lub bądź też z zasilaczem wtyczkowym. Zasilacz sieciowy ustawia się samoczynnie na każde napięcie przemienne w przedziale między 100 a 240 V (napięcie znamionowe).

Praca z zasilaczem sieciowym stołowym

Do wyposażenia zasilacza stołowego należy kabel z wtyczką „Euro” oraz „zimną” wtyczką przyrządową. Wtyczkę przyrządową kabla należy wetknąć do „zimnego” gniazdka przyrządowego.

Praca z zasilaczem sieciowym wtyczkowym

Zasilacz wtyczkowy jest dostarczany z dwoma różnymi adapterami do gniazda wtykowego – według normy Euro oraz normy amerykańskiej.

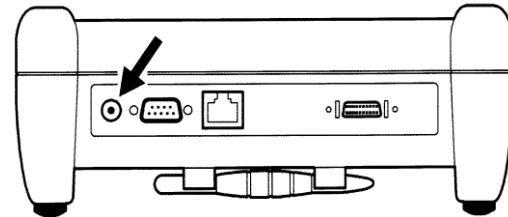
Jeżeli adapter przy waszym zasilaczu sieciowym nie jest dostosowany do waszego znormalizowanego gniazda sieciowego, to można go wymienić. Należy wtedy po prostu wyciągnąć założony adapter i wymienić go na właściwy (zgodny z normą).

Wskazówka:

Adapter gniazda wtykowego można wymienić tylko raz; zasilacz wtyczkowy nie jest przystosowany do wielokrotnej wymiany adaptera.

Podłączanie do źródła zasilania

Podłączyć przyrząd Krautkramer MIC 20 za pomocą dostarczonego zasilacza sieciowego do odpowiedniego gniazda sieciowego. Gniazdko przyłączeniowe kabla zasilającego znajduje się na tylnej ścianie przyrządu.



Zasilanie z bloku akumulatorów

MIC 20-BAT

Twardościomierz Krautkramer MIC 20 może być pracować przy zasilaniu z bloku akumulatorów NiMH (zob. Rozdział 2).

Możliwe jest również zasilanie przyrządu przy pomocy 6 pojedynczych ogniw NiCd lub NiMH, rozmiar C („paluszek”), nie jest to jednak zalecane z uwagi na znacznie krótszy czas pracy ogniw.

Zakładanie baterii wzgl. akumulatorów

Przedział bateryjny znajduje się w dolnej części przyrządu.

- W celu otwarcia przedziału bateryjnego należy przesunąć zamknięcie w kierunku środka pokrywy i zdjąć pokrywę.
- Wsunąć wtyczkę bloku akumulatorów do gniazdka w przedziale bateryjnym aż do jej zatrzaśnięcia. Przy wkładaniu bloku akumulatorów należy zwracać uwagę, aby kabel nie został zaciśnięty lub załamany.
- W przypadku zakładania pojedynczych ogniw należy wkładać je kolejno do przedziału bateryjnego zwracając uwagę na oznakowania biegunowości ogniw w przedziale bateryjnym.

- Założyć z powrotem pokrywę, przesunąć na swoje miejsce zamknięcie tak, aby wyraźnie słyszalne było „kliknięcie”.

Wskazówki:

Jeżeli przyrząd nie jest używany w dłuższym okresie czasu, to należy wyjąć z niego akumulatorki ! Zużyte lub wadliwe akumulatorki stanowią odpady specjalne i muszą być usuwane zgodnie z obowiązującymi przepisami ochrony środowiska! Przy zasilaniu z bloku akumulatorów MIC 20-BAT (nie przy pracy z ogniwami pojedynczymi NiMH lub NiCd) na wyświetlaczu przyrządu MIC 20 wskazywany aktualny stan naładowania akumulatorów (za pomocą specjalnego symbolu):

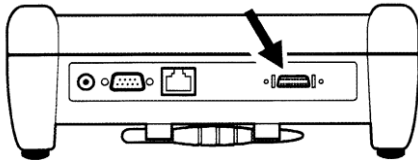


Przy niskim napięciu na wyświetlaczu pojawia się stosowne ostrzeżenie. W takim przypadku należy wyjąć natychmiast akumulatorki. Twardościomierz MIC 20 wyłącza się automatycznie przy zbyt niskim napięciu aby zapewnić niezawodną pracę przyrządu. Dalsze informacje odnośnie konserwacji i ładowania akumulatorów można znaleźć w Rozdziale 5.

3.2 Podłączanie sondy pomiarowej lub narzędzia uderowego

Do przyrządu MIC 20 można podłączyć sondy (iglice) pomiarowe do quasi-statycznego badania twardości metodą UCI oraz narzędzia uderowe do dynamicznego badania twardości według Shore'a.

Sondy pomiarowe i narzędzia uderowe połączone są z przyrządem MIC 20 za pośrednictwem odpowiedniego kabla instalacyjnego. Kabel instalacyjny posiada okrągłą wtyczkę dla podłączenia do sondy lub narzędzia uderowego oraz prostokątną wtyczkę służącą do podłączenia do twardościomierza.



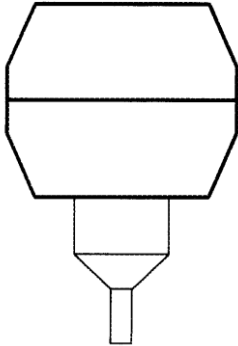
Wskazówka:

Sondę pomiarową lub narzędzie uderowe można zmieniać tylko wtedy, gdy przyrząd MIC 20 jest wyłączony.

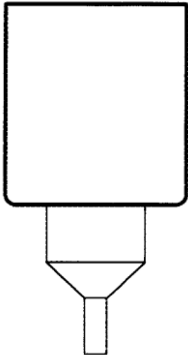
Podłączanie sondy pomiarowej UCI

- Wyrównać okrągłą wtyczkę kabla zgodnie z oznakowaniami na gniazdku sondy pomiarowej i wsunąć ją ostrożnie do gniazdka aż do zazębienia zatrasku.
- Wetknąć prostokątną wtyczkę kabla instalacyjnego (łączącego) do gniazdka na tylnej ściance przyrządu.
- Sprawdzić, czy obie wtyczki są stabilnie osadzone w gniazdkach.
- W razie potrzeby zamocować do sondy specjalny uchwyt.
- Do krótkotrwałych pomiarów przy użyciu ręcznych sond pomiarowych MIC 210-A, MIC 205-A lub MIC 2010-A należy nakręcić przystawkę stożkową. Przy pomiarach o określonych czasach pomiarowych należy zastosować przystawkę cylindryczną.
- Włączyć twardościomierz MIC 20. Ikona w lewym górnym rogu ekranu wskazuje, czy sonda pomiarowa została prawidłowo podłączona:





Stożkowa przystawka
sondy do pomiarów
krótkotrwałych



Cylindryczna przystawka
sondy do pomiarów z
określonym czasem
pomiaru

👉 Wskazówka:

Jeżeli mają być wykonywane pomiary o określonych czasach pomiaru, to należy użyć statywu.

MIC 222-A (statyw z precyzyjną prowadnicą sondy).

W ten sposób można uniknąć w dużej mierze niedokładności pomiaru twardości.

Ponadto do dyspozycji jest wiele innych akcesoriów (wyposażenie dodatkowe), które ułatwiają przeprowadzanie pomiarów (zob. Rozdział 2).

Podłączanie narzędzia udarowego

Z przyrządem MIC 20 mogą być stosowane następujące narzędzia udarowe:

■ Dyna D

Standardowe narzędzie udarowe do wszystkich materiałów, których twardość daje się mierzyć.

■ Dyna G

Narzędzie udarowe do masywnych obiektów badanych, np. odlewów żeliwnych lub większych odkuwek.

■ Dyna E

Narzędzie udarowe dla zakresu twardości powyżej 650 HV (twardość według Vickersa).

! Uwaga:

Narzędzie udarowe Dyna G może być stosowane wyłącznie do twardości max. 650 HB, gdyż w przeciwnym razie może zostać zniszczony element udarowy.

Wskazówka:

Dla narzędzia udarowego Dyna G jest do dyspozycji większa przystawka (średnica 50 mm) dla stabilnego pomiaru na dużych płaskich częściach.

Do pomiarów na przedmiotach o powierzchniach zaokrąglonych są do dyspozycji specjalne przystawki

do sondy Dyna D i Dyna E, które umożliwiają lepsze pozycjonowanie iglicy (zob. Rozdział 2).

- Wyrównać okrągłą wtyczkę kabla zgodnie z oznakowaniami na gniazdku narzędzia udarowego i wsunąć ją ostrożnie do gniazdka aż do zazębienia zatrasku.

- Wetknąć prostokątną wtyczkę kabla instalacyjnego (łązącego) do gniazdka na tylnej ścianie przyrządu.
- Sprawdzić, czy obie wtyczki są stabilnie osadzone w gniazdkach.

- W przypadku pomiarów na powierzchniach zakrzywionych należy w razie potrzeby nakręcić odpowiednią przystawkę.

- Włączyć twardościomierz MIC 20. Ikona w lewym górnym rogu ekranu wskazuje, czy sonda pomiarowa została prawidłowo podłączona:



Odlączenie kabla instalacyjnego

Okrągła wtyczka kabla posiada połączenie bagnetowe, wtyczka prostokątna dwie klamry zamykające.

- Pociągnąć ostrożnie do siebie zewnętrzny pierścień okrągłej wtyczki na sondzie pomiarowej lub na narzędziu udarowym aby zwolnić zamknięcie i wyciągnąć wtyczkę kabla.
- Nacisnąć jednocześnie obydwie boczne klamry wtyczki prostokątnej na twardościomierzu aby zwolnić zamknięcie i wyciągnąć wtyczkę z gniazdka.


Wymiana przystawki

Do badania twardości na małych elementach i na nierównych powierzchniach można użyć specjalnych przystawek, które umożliwiają lepsze pozycjonowanie sondy pomiarowej lub narzędzia udarowego.

- Powoli odkręcać ręką aktualnie używaną przystawkę w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara.
- Ostrożnie nałożyć żadaną przystawkę. Należy zwracać uwagę na to, aby nie uszkodzić gwintu przez odchylenie przystawki od pionu.
- Wkręcać ostrożnie przystawkę używając tylko siły ręcznej aż do napotkania oporu (w kierunku ruchu wskazówek zegara).


3.3 Włączanie / Wyłączanie

Włączanie


- W celu włączenia przyrządu należy nacisnąć na krótko klawisz .

System operacyjny zostaje uruchomiony i na ekranie wyświetlane są na krótko niektóre informacje, np. dotyczące oprogramowania. Kiedy przyrząd jest gotowy do pracy, to na ekranie ukazuje się graficzna powierzchnia współpracy.

Wyłączanie

- W celu wyłączenia przyrządu należy nacisnąć na krótko klawisz .


! Uwaga:

Aby prawidłowo wyłączyć przyrząd należy zawsze używać klawisza .

W przypadku przerwania dopływu prądu (wyjęcie akumulatorów, wyciągnięcie wtyczki z gniazda sieciowego) przyrząd nie zostaje prawidłowo wyłączony i dane mogą zostać utracone.

Wyłączanie awaryjne

W przypadku gdy przyrząd nie reaguje na żadne bodźce sterownicze można go wyłączyć bez zachowania bieżących danych. Po takim awaryjnym wyłączeniu można włączyć przyrząd ponownie w normalny sposób.

- Nacisnąć i przytrzymać w stanie wciśniętym klawisz  aż ekran przyrządu zgaśnie .


Zimny start


Jeżeli przyrząd nie reaguje już dłużej na polecenia i nie daje się prawidłowo uruchomić, to można zresetować nastawy poprzez zimny start.



Uwaga:

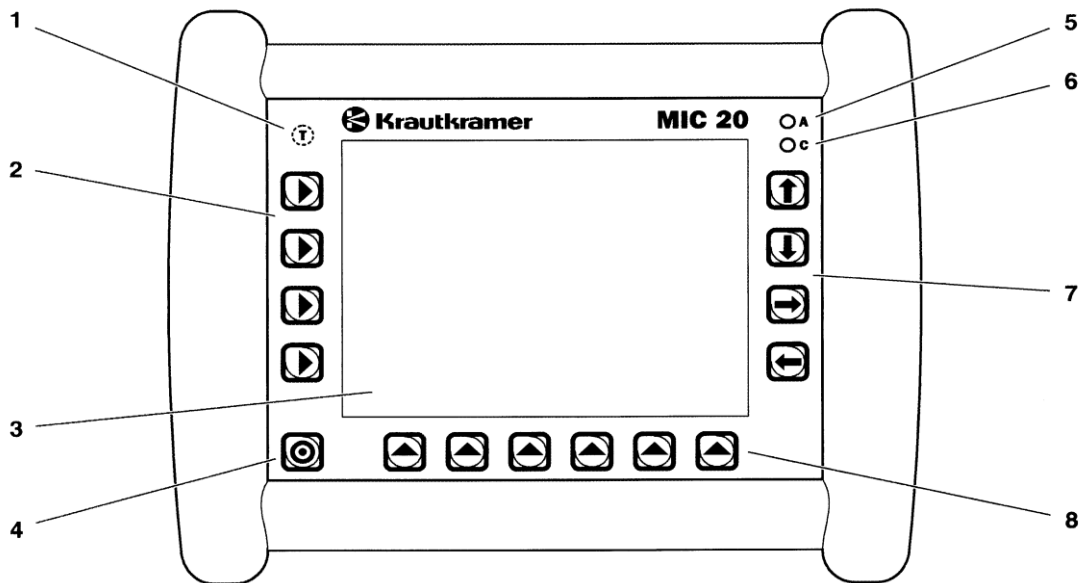
W przypadku zimnego startu skasowane zostają obydwa pliki *LastMeasure.mes* oraz *last.set* tak, że ostatnia seria pomiarów oraz zapisane dane kalibracyjne mogą zostać utracone.

- W celu włączenia przyrządu należy nacisnąć na krótko klawisz .

- Po ukazaniu się ekranu początkowego (niebieskie tło) należy nacisnąć klawisz .

Obsługa 4

4.1 Podstawy obsługi



Elementy sterownicze i wskaźniki

- 1 Czujnik temperatury (nie ma funkcji sterowniczej)
- 2 Klawisze wyboru głównych menu
- 3 Ekran dotykowy (Touch-Screen), do bezpośredniej obsługi interfejsu graficznego
- 4 Klawisz do włączania i wyłączenia przyrządu
- 5 Czerwona dioda świecąca (LED), zapala się w przypadku alarmów i przy przekroczeniu zadanych wartości progowych dla pomiarów twardości
- 6 Zielona dioda świecąca (LED), świeci się podczas aktywnego procesu ładowania, błyska często przy zakończonym procesie ładowania, błyska z małą częstotliwością kiedy napięcie baterii lub temperatura znajdują się poza granicami tolerancji
- 7 Klawisze strzałki do poruszania się w menu oraz do uaktywniania funkcji
- 8 Klawisze wyboru dla podmenu oraz funkcji

Ekran

Twardościomierz Krautkramer MIC 20 jest wyposażony w ekran dotykowy, który umożliwia bezpośrednią obsługę menu widocznych na ekranie. Graficzna powierzchnia współpracy jest przystosowana do znanych standardów Windows. Obsługa za pomocą myszy (wybór i klikanie) jest tutaj zastąpiona bezpośrednimi dotknięciami ekranu. Nie jest zatem konieczny wskaźnik myszy.

Aby wybrać lub zaznaczyć jakiś element powierzchni współpracy należy po prostu dotknąć krótko palcem lub dostarczonym wraz z przyrządem ołówkiem odpowiednie miejsce ekranu.

Ołówek znajduje się w uchwycie na dolnej stronie przyrządu.

! Uwaga:

Nie wolno dotykać ekranu dotykowego twardymi, ostrokrawędzistymi przedmiotami (np. długopisem lub śrubokrętem), gdyż można w ten sposób poważnie uszkodzić powierzchnię wrażliwą na dotyk.

Nie należy wywierać dużego nacisku na ekran, *Touch-Screen* reaguje już na nieznaczne dotknięcie.

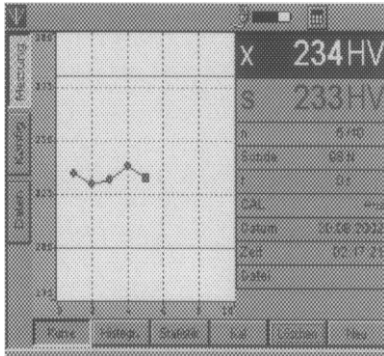
Płaszczyzna współpracy

Na ekranie wyświetlane są 3 główne menu: **Daten** (Dane), **Konfig** (Konfiguracja) i **Messung** (Pomiar). Te 3 główne menu posiadają różne płaszczyzny współpracy (obsługi).

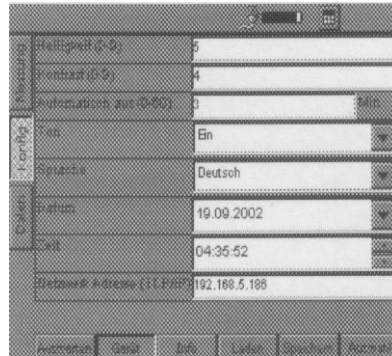
Widniejące na płaszczyźnie współpracy przyciski i ramki (pola) wyboru można obsługiwać dotykając bezpośrednio ekranu dotykowego lub naciskając odpowiedni klawisz obok ekranu.

👉 Wskazówka:

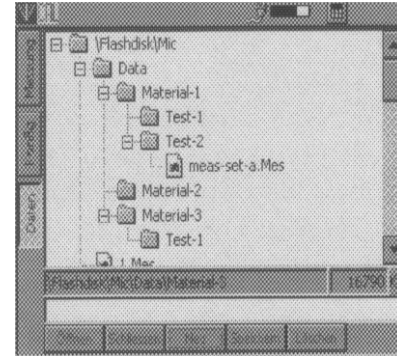
Zawartości poszczególnych menu różnią się w niektórych szczegółach zależnie od modelu przyrządu (typ ekranu) oraz od tego, czy do twardościomierza MIC 20 podłączona jest sonda pomiarowa lub narzędzie udarowe.



Główne menu **Pomiar**



Główne menu **Konfiguracja**



Główne menu **Dane**

Klawiatura wirtualna

Do wprowadzania tekstu i wartości liczbowych służy wirtualna klawiatura, która zostaje automatycznie wyświetlona na ekranie po uaktywnieniu odpowiednich pól wejściowych.

Klawiaturę wirtualną można włączyć i wyłączyć ręcznie.

- Dotknąć przycisk obok ikony baterii, na którym zaznaczono ikonę (symbol) klawiatury. Na ekranie zostaje wówczas wyświetlona klawiatura wirtualna.

- Nacisnąć ołówkiem szeroki pasek nad wyświetlonymi klawiszami, przytrzymać naciśnięty ołówek i przesunąć (przewijać) nim klawiaturę w lewo lub w prawo.

- Dotknąć ponownie przycisk z ikoną klawiatury. Wirtualna klawiatura zostaje wyłączona.



Obsługa przyrządu przy użyciu klawiatury lub ekranu dotykowego

Wszystkie menu i funkcje mogą być obsługiwane alternatywnie za pomocą klawiszy usytuowanych wokół ekranu bądź bezpośrednio za pośrednictwem ekranu dotykowego.

Na początku należy wykorzystywać obydwie możliwości obsługi aby wypróbować w praktyce zalety i wady każdej z nich.

W niniejszym podręczniku opisywana jest z reguły tylko bezpośrednia obsługa za pomocą ekranu dotykowego. Jeżeli alternatywna obsługa za pomocą klawiatury jest w konkretnym przypadku bardziej korzystna, to w danym miejscu podręcznika znajduje się dodatkowa wzmianka na ten temat.

Klawisze i menu lub funkcje są rozmieszczone w taki sposób, że zawsze widoczne jest jednoznaczne ich przyporządkowanie.

Użytkownik ma więc zasadniczo zawsze dwie możliwości:

- dotknąć przycisk jakiejś funkcji na ekranie lub
- nacisnąć klawisz znajdujący się obok funkcji względnie pod daną funkcją.

Instalowanie przyrządu

Przyrząd posiada na dolnej stronie stojak dźwigniowy regulacyjną, przy pomocy której można ustawiać przyrząd pod różnymi katami.

Należy zawsze dbać o to, aby zapewniona była dobra widoczność ekranu umożliwiająca ergonomiczną pracę kontrolera i pozwalająca uniknąć zbędnego wysiłku.

- Odchylić dźwignię stojaka tak aby została zablokowana w żądanym położeniu.
- Ustawić przyrząd w taki sposób (pod takim kątem), aby odbłask ekranu monitora nie oślepił kontrolera.

4.2 Sonda pomiarowa i narzędzie udarowe

Prowadzenie sondy (iglicy) pomiarowej



Uwaga:

Przed włączeniem twardościomierza MIC 20 należy upewnić się, czy jest podłączona sonda pomiarowa tak, aby przyrząd ustawił się automatycznie na metodę UCI.

Rzetelne wyniki pomiarów są możliwe do uzyskania tylko wówczas, gdy użytkownik dobrze opanuje sposób prawidłowego i pewnego manipulowania sondą.

Należy zawsze przestrzegać następujących zasad:

- Unikać „twardego” nakładania sondy aby nie uszkodzić diamentowego ostrza.
- Nie wolno przesuwac sondy po badanym materiale pod naciskiem.
- Należy zwracać uwagę na spokojne i równomierne prowadzenie sondy pomiarowej oburącz.
- Nie należy przeprowadzać pomiarów dwukrotnie w tym samym miejscu. Odstęp między punktami pomiaru powinien wynosić co najmniej 3 mm.

Wskazówka:

Po nałożeniu sondy pomiar musi zostać wykonany w ciągu 3 sekund. W przeciwnym razie pojawia się komunikat o wystąpieniu błędu i cały proces pomiaru musi być rozpoczęty od nowa.

- Wybrać główne menu **Messung** (Pomiar).

- W razie potrzeby należy zdjąć z sondy gumowy kapturek ochronny.

- Do pomiarów przyspieszonych należy nakręcić na sondę przystawkę stożkową.

- Sondę pomiarową należy przytrzymywać obydwoma rękami aby zapewnić możliwie jak najlepszą kontrolę przy prowadzeniu i wgniataniu (wgłębianiu) iglicy w powierzchnię materiału.

- Umieścić sondę w pozycji pionowej na badanej powierzchni. Zetknięcie się sondy z badanym materiałem potwierdzone zostaje pojawieniem się ikony na górnej krawędzi ekranu.



- Uchwycić mocno sondę pomiarową jedną ręką tak, aby nie przechyliła się podczas pomiaru a drugą ręką wgniatać sondę równomiernie w badaną powierzchnię.
- Zwiększać stopniowo nacisk aż zostanie uzyskana siła określona dla danej sondy i rozlegnie się sygnał dźwiękowy. Na ekranie wyświetlona zostaje zmierzona wartość twardości.
- Podnieść sondę i przestawić ją w inne miejsce w celu przeprowadzenia następnych pomiarów.

Wskazówka:

Jeżeli sonda została dociśnięta do oporu a nie została określona wartość pomiarowa (brak sygnału dźwiękowego), to należy sprawdzić następujące możliwe przyczyny:

- Siła nacisku została przyłożona zbyt szybko. Należy spróbować ponownie przy wolniejszym zwiększaniu nacisku (obciążenia).
- Przyrząd nie został prawidłowo wykalibrowany przed pomiarem.
- Twardość badanej powierzchni leży poza zakresem pomiarowym sondy.

Obsługa narzędzia uderowego

Uwaga:

Przed włączeniem twardościomierza MIC 20 należy upewnić się, czy jest podłączone narzędzie uderowe tak, aby przyrząd ustawił się automatycznie na metodę Shore'a.

Narzędzie uderowe Dyna G może być stosowane tylko do twardości max. 650 HB, gdyż w przeciwnym razie może zostać zniszczony element uderowy.

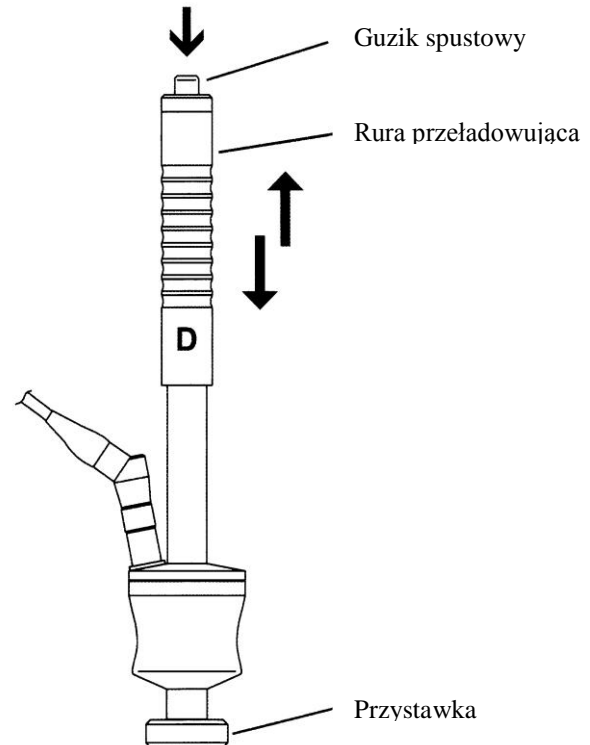
Rzetelne wyniki pomiarów są możliwe do uzyskania tylko wówczas, gdy użytkownik dobrze opanuje sposób prawidłowego i pewnego manipulowania narzędziem uderowym.

Należy zawsze przestrzegać następujących zasad:

- Zawsze należy używać odpowiedniego dla danego zastosowania narzędzia uderowego z właściwą przystawką pomiarową.
- Nie należy przeprowadzać pomiarów dwukrotnie w tym samym miejscu. Odstęp między punktami pomiaru powinien wynosić co najmniej 3 mm.
- Nie wolno nigdy napinać narzędzia uderowego na samym miejscu pomiaru (twardnienie powierzchni), lecz w innym miejscu (np. na stole lub innym miejscu badanej części).

■ W przypadku używania przystawek pomiarowych Dyna 41 i Dyna 42 należy zwracać na to, aby narzędzie udarowe było prawidłowo napinane: nie należy napinać narzędzia udarowego przez przepychanie rury przeładowującej „w powietrzu”, lecz dociskając ją np. w przeciwnym kierunku palcem lub umieszczając narzędzie udarowe na badanej powierzchni. Dopiero po skończonym napinaniu należy ustawić narzędzie udarowe na miejscu właściwego pomiaru.

- Wybrać główne menu **Messung** (Pomiar).
- Napisać narzędzie udarowe przepychając rurę przeładowującą do oporu a następnie cofając ją powoli w położenie wyjściowe.
- Ustawić narzędzie udarowe pionowo na badanej powierzchni i dociskać go lekko ręką tak, aby nie przechylał się.
- Palcem wskazującym drugiej ręki nacisnąć guzik spustowy. Przy udanym pomiarze rozlega się sygnał dźwiękowy.
- Podnieść narzędzie udarowe. Na ekranie wyświetlana jest zmierzona wartość twardości.



4.3. Badanie twardości



Uwaga:

Aby otrzymać prawidłowe wyniki pomiarów, przed rozpoczęciem badania konieczne jest wykalibrowanie (wzorcowanie) przyrządu MIC 20 na materiał, z jakiego wykonana jest badana część.

Wzorcowanie musi zostać ponowione dla każdego nowego materiału. Przy zmianie metody badania również niezbędne jest przeprowadzenie ponownej kalibracji.

Proces wzorcowania został szczegółowo opisany w podrozdziale 4.4. Ponieważ wzorcowanie wymaga przeprowadzenia pomiarów twardości, należy najpierw przeczytać niniejszy rozdział, w którym można zapoznać się z obróbką (edytowaniem) serii pomiarów oraz przeglądaniem wyników pomiarów.



Wskazówka:

Przy wyłączeniu MIC 20 zostają zapisane nastawy przyrządu (łącznie z danymi kalibracyjnymi) z ostatniego pomiaru i po ponownym włączeniu przyrządu są do dyspozycji w niezmiennym stanie. Przed każdą serią pomiarów należy sprawdzić aktualne ustawienia przyrządu.

Uruchamianie i zakończenie serii badań

Podczas wykonywania serii pomiarów można w każdym momencie zakończyć bieżącą serię pomiarów i rozpocząć nową serię. Ocena (analiza) statystyczna zawsze odnosi się do aktualnie aktywnej serii pomiarów.

- Wybrać główne menu **Messung** (Pomiar).

- Wybrać jedną z funkcji **Kurve** (krzywa), **Histogr.** (wykres słupkowy) lub **Statistik** na dolnym pasku ekranu.

- Dotknąć przycisk **Neu** (nowy) aby rozpocząć nową serię pomiarów.

- Dotknąć przycisk **Löschen** (kasowanie) aby wykasować ewentualne już zarejestrowane wartości zmierzone. Dotychczas zmierzone wartości zostają skasowane i rozpoczynana jest nowa seria pomiarowa.

Obecnie można już rozpocząć wykonywanie pomiarów.

Procesy zapisywania (rejestrowania) i edytowania wyników pomiarów zostaną przedstawione w dalszej części niniejszego podręcznika (zob. rozdział 4.5).

Przeglądanie i ocena wyników pomiarów

W głównym menu **Messung** (Pomiar) są wyświetlane, zależnie od wybranego Widoku, różne informacje jak np. aktualna wartość twardości, wykaz dotychczas zmierzonych wartości lub statystyczny rozkład wartości zmierzonych. Szczegóły zależne są od aktualnie stosowanej metody badania. Dla pomiarów są do wyboru trzy widoki ekranu:

- krzywa
- wykres słupkowy (histogram)
- statystyka

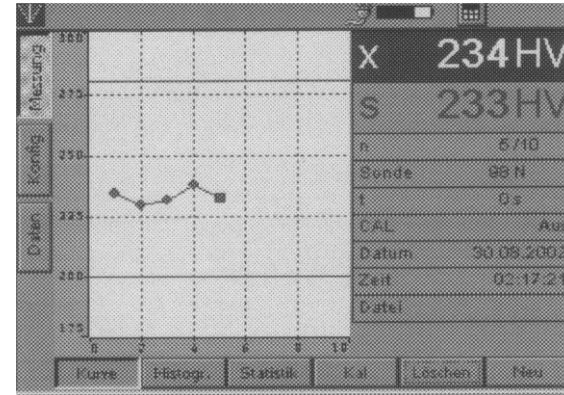
Wskazówka:

Różne widoki ekranu nie mają wpływu na proces pomiaru.

Aktualną wartość zmierzoną (s), aktualną średnią statystyczną (x) oraz liczbę pomiarów (n) można zobaczyć we wszystkich widokach ekranu.

- Wybrać główne menu **Messung** (Pomiar).
- Wybrać jedną z funkcji na dolnym pasku ekranu aby zobaczyć odpowiedni widok.

Funkcja „Krzywa”



Zmierzane wartości twardości są przedstawione na wykresie w postaci krzywej. Przebieg krzywej pomaga przy ocenie wyników badania.

Poziome zielone linie wskazują ustawione granice tolerancji. Wartości zmierzone leżące w granicach tolerancji są wskazywane kolorem zielonym, odczyty poza granicami tolerancji kolorem czerwonym.

Obok wykresu wyświetlane są dodatkowo dalsze informacje dotyczące każdej wartości zmierzonej :

Obsługa

Sonda	obciążenie pomiarowe sondy lub typ narzędzia udarowego
t	czas pomiaru (tylko w metodzie UCI)
CAL	numer kalibracji (Aus= materiał standardowy)
Mat.	wybrana grupa materiałowa (tylko w metodzie Shore'a)
Data	data wykonania pomiaru
Czas	godzina wykonania pomiaru
Plik	nazwa pliku, przy edytowaniu już zapisanej serii pomiarów

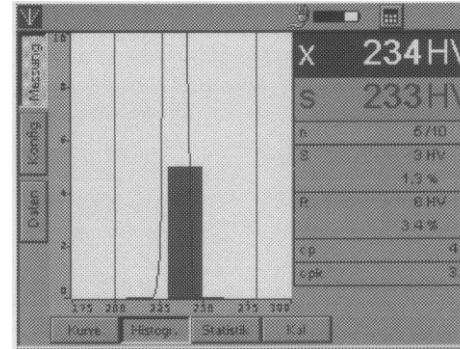
Istnieje możliwość skasowania poszczególnych wyników pomiarów.

- Dotknąć żądaną wartość zmierzoną (odeczyt) w celu jej zaznaczenia.
- Dotknąć przycisk **Löschen** (kasowanie). Zaznaczona wartość zmierzona zostaje natychmiast usunięta.

Wskazówka:

Można również wybrać wartość zmierzoną za pomocą klawiszy strzałek z boku ekranu.

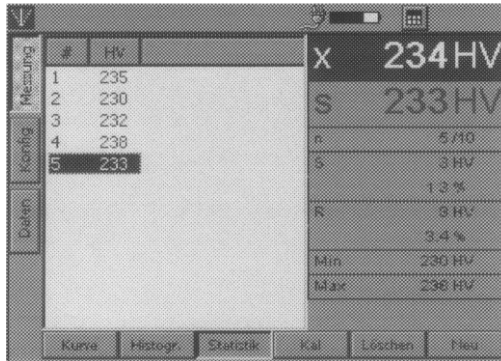
Funkcja „Histogram”



Wykres słupkowy wskazuje statystyczny rozkład wartości zmierzonych aktualnej serii badań. Obok wykresu wyświetlane są dodatkowe pojedyncze wartości statystyczne (zob. podrozdział 7.4):

S	odchylenie standardowe (bezwzględne i procentowe)
R	rozrzut (bezwzględny i procentowy)
cp	wskaźnik zdolności proces
cpk	krytyczny wskaźnik zdolności procesu

Funkcja „Statystyka”



Funkcja Statystyka wskazuje wyniki pomiarów jednej serii badań w formie tabelarycznej. Obok tabeli wyświetlane są dodatkowe pojedyncze wartości statystyczne (zob. podrozdział 7.4):

- S** odchylenie standardowe (bezwzględne i procentowe)
- R** rozrzut (bezwzględny i procentowy)
- Min** Wartość minimalna
- Max** Wartość maksymalna

Wyniki pomiarów, które leżą w obrębie ustawionych granic tolerancji, są przedstawione kolorem (pismem) niebieskim a wyniki pomiarów poza tolerancją kolorem czerwonym.

Istnieje możliwość skasowania poszczególnych wyników pomiarów.

- Dotknąć żadaną wartość zmierzoną (odczyt) w celu jej zaznaczenia.

- Dotknąć przycisk **Löschen** (kasowanie). Zaznaczona wartość zmierzona zostaje natychmiast usunięta.

 **Wskazówka:**

Można również wybrać wartość zmierzoną za pomocą klawiszy strzałek z boku ekranu.

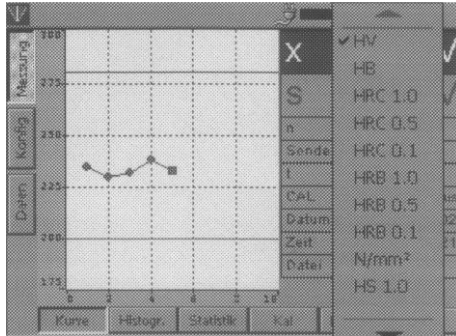
Przeliczanie na inne skale twardości

Istnieje możliwość bezpośredniego przeliczenia otrzymanych wyników pomiarów na inne skale twardości.



Uwaga:

Niedozwolone przeliczenia mogą prowadzić do poważnych błędów w interpretacji wyników pomiarów. Przy przeliczaniu wyników pomiarów należy bezwarunkowo przestrzegać wskazówek zawartych w podrozdziale 7.3 niniejszego podręcznika.



Wskazówka:

Wykaz będących do wyboru skali twardości nie jest automatycznie dopasowywana do metody pomiaru wzgl. zastosowanego narzędzia udarowego. Jeżeli wybór dokonany przez użytkownika nie jest przyjmowany przez przyrząd, to wybrane przeliczenie nie jest możliwe. Stosowna wskazówka jest wówczas wyświetlana na ekranie.

- Dotknąć skrót aktualnej skali twardości (np. HV) na prawej połowie ekranu w polu wartości średniej (x). Zostaje wówczas wyświetlone menu będących do dyspozycji opcji.

- Dotknąć skrót żądanej skali twardości (np. HB). Wszystkie wartości aktualnej serii pomiarów zostają teraz wyświetlone w nowej skali.

