4.4 Wzorcowanie

🚹 Uwaga:

W celu otrzymania prawidłowych wyników pomiarów, przed rozpoczęciem badania bezwzględnie konieczne jest wykalibrowanie twardościomierza MIC 20 na materiał, z którego wykonana jest badana część (próbka).

Wzorcowanie musi być dokonane ponownie dla każdego nowego materiału. Przy zmianie metody badania należy również dokonać ponownego wzorcowania.

🚱 Wskazówka:

Jeżeli pragnie się wykonać pomiary na stalach niskostopowych względnie niestopowych, to nie jest konieczne ustawianie przyrządu, ponieważ twardościomierz MIC 20 jest już ustawiony standardowo na tę grupę materiałów. Przy wyłączeniu twardościomierza MIC 20 nastawy przyrządu (łącznie z wzorcowaniem) z ostatniego pomiaru zostają zapamiętane i w niezmienionej postaci są znowu do dyspozycji w przypadku kolejnego włączenia przyrządu. Przed przystąpieniem do każdej następnej serii pomiarów należy sprawdzić aktualne nastawy.

Wykonywanie wzorcowania

Procedura wzorcowania jest w zasadzie identyczna dla metody UCI oraz metody Shore'a. W przypadku metody Shore'a należy tylko, jako dodatkowy krok, wybrać najpierw jedną z zapamiętanych w przyrządzie grup materiałowych. Do wzorcowania potrzebny jest bloczek wzorcowy (porównawczy) z tego samego materiału o znanej twardości. Podczas wzorcowania określana jest liczba kalibracyjna, która jest niezbędna przy dalszych pomiarach twardości na tym materiale. Liczba kalibracyjna jest wartością pomocniczą, która upraszcza późniejszą zmianę ustawienia kalibracyjnego. Liczba kalibracyjna nie ma żadnego odniesienia fizycznego i w rezultacie również swojej nazwy.

Ponieważ istnieje możliwość zapisania kalibracji w pamięci przyrządu MIC 20, to dla określonego materiału wystarczy przeprowadzić wzorcowanie tylko jeden raz. Tylko przy wzorcowaniu dla metody Shore'a:

Jeżeli pragnie się wykonywać pomiary na stalach wysokostopowych lub innych materiałach, np. metalach nieżelaznych, to konieczne jest ustawienie twardościomierza na żądany materiał. W tym celu należy najpierw wybrać spośród 9 istniejących grup materiałowych właściwą grupę. Przy precyzyjnych pomiarach należy potem dokonać wzorcowania dla skompensowania niedokładności.

- Dotknąć przycisk sterujący **Kal** na ekranie dotykowym. Wyświetlone wówczas zostaje menu wzorcowania.

- Dotknąć pole listy **Materialgruppen**. Otwarta zostaje lista zapisanych grup materiałowych.



Dotknąć grupę materiałową, która odpowiada badanej części (próbce). Pole listowe zostaje zamknięte.

- Dotknąć następnie przycisk sterujący **OK**., aby zamknąć menu wzorcowania.

Wskazówki dotyczące grup materiałowych:

Twardościomierz MIC 20 stwarza możliwość wyboru spośród 9 grup materiałowych. Jednakże nie wszystkie grupy materiałowe nadają się dla różnych przyrządów pomiarowych. Należy zatem przestrzegać przyporządkowania według poniższej tabeli:

Grupa	materiałowa	
Grupa	materiałowa	

Przyrząd udarowy

ST – stal i staliwo	DEC
AST – stal narzędziowa	DE
SST – stal odporna na korozję	D
GCI – żeliwo szare	DG
NCI – żeliwo sferoidalne	DG
AL – odlewy stopów aluminium	D
BRS – mosiądz	D
BRZ – brąz	D
CU – stopy miedzi do przeróbki	
plastycznej	D

Wzorcowanie dla metody UCI i Shore'a

 Przeprowadzić na bloczku wzorcowym serię pomiarów twardości składającą się w przybliżeniu z 5 pomiarów.

- Dotknąć przycisku sterującego **Kal**. Wyświetlone zostaje menu kalibracyjne.

W polu **Istwert** (Wartość Rzeczywista) wyświetlana jest aktualna średnia statystyczna z dokonanych pomiarów. Wartość ta nie odpowiada jednak znanej rzeczywistej wartości twardości, ponieważ przyrząd nie został jeszcze wykalibrowany.

Należy teraz dopasować wyświetlaną wartość do znanej wartości twardości bloczka wzorcowego.

- Dotknąć dwukrotnie pole **Sollwert** (Wartość Zadana) w celu zaznaczenia wyświetlonej tam wartości.

 Dotknąć przycisk sterujący Auswahl (Wybór) na dolnej krawędzi ekranu. Wyświetlona zostaje wówczas wirtualna klawiatura i można już wprowadzić żądaną wartość zadaną.

- Wprowadzić wartość poprzez dotknięcie odpowiednich znaków (cyfr) na klawiaturze.

- Na zakończenie dotknąć wyświetlony klawisz wprowadzania (klawisz ENTER). W tym momencie znika z ekranu klawiatura wirtualna. Stosownie do wprowadzonej wartości twardości przyrząd MIC 20 wyznacza automatycznie liczbę kalibracyjną, która zostaje natychmiast wyświetlona w polu liczby kalibracyjnej.

Po wykalibrowaniu twardościomierza MIC 20 można przeprowadzać badania twardości w sposób opisany powyżej.

- Dotknąć przycisk sterujący **OK.** aby zamknąć menu kalibracyjne. Pojawia się znowu normalny widok ekranu. Na górnym obrzeżu (pasku) ekranu wyświetlany jest symbol wskazujący, że wzorcowanie jest aktywne (liczba kalibracyjna różna od 0): CAL

Obsługa

\Lambda Uwaga:

Przy zamykaniu menu kalibracyjnego wzorcowanie jest aktywne, nie jest ono jednak automatycznie zapisane. Jeżeli chce się później ponownie wykorzystać to wzorcowanie, to należy je zapisać pod nową nazwą (zob. następny ustęp).

Zapisywanie wzorcowania

Jeżeli pragnie się wielokrotnie wykorzystywać wzorcowanie (np. po wyłączeniu i ponownym włączeniu przyrządu lub po wymianie sondy pomiarowej), to musi ono zostać zapamiętane. W tym celu należy wprowadzić nazwę dla tego wzorcowania.

🚱 Wskazówka:

Nie można zmienić lub przepisać raz zapisanego wzorcowania (kalibracji). Aby zapisać zmiany należy wprowadzić nową nazwę wzorcowania. Kalibracje dla metody UCI są niezależne od użytej sondy pomiarowej a tym samym obowiązują one dla wszystkich sond metody UCI. Wzorcowanie dla metody Shore'a jest zależne od typu narzędzia udarowego i z tego względu nazwa wzorcowania jest uzupełniona o literę wskazującą typ narzędzia udarowego (D, G lub E).

- Dotknąć pole sterujące **Kal**. Zostaje wyświetlone menu kalibracyjne i można zobaczyć aktualne wzorcowanie.

- Dotknąć dwukrotnie pole **Name** (Nazwa) aby zaznaczyć wyświetloną tam nazwę.

- Dotknąć pole sterujące **Auswahl** (Wybór) na dolnej krawędzi ekranu. Zostaje wówczas wyświetlona klawiatura wirtualna i można wprowadzać żądaną nazwę dla wzorcowania.

- Na zakończenie dotknąć przycisk sterujący OK. aby zamknąć menu. W ten sposób aktualne (bieżące) wzorcowanie zostaje zapisane pod wprowadzoną nazwą i może być w dowolnej chwili ponownie odtworzone.

Kasowanie danych kalibracyjnych

Istnieje możliwość skasowania w dowolnym czasie niepotrzebnych już dłużej kalibracji.

- Dotknąć przycisk sterujący **Kal**. Zostaje wówczas wyświetlone menu kalibracyjne.

- Dotknąć pole **Liste** (Lista) z zapisanymi danymi kalibracyjnymi. Zostaje wówczas otwarta lista.

- Dotknąć nazwę żądanego wzorcowania (kalibracji).

- Dotknąć pole sterujące **Löschen** (Kasowanie) na dolnej krawędzi ekranu. Po potwierdzeniu podpowiedzi programowej aktualna kalibracja zostaje skasowana (usunięta). Aktywna jest teraz następna na liście kalibracja.

- Na zakończenie dotknąć przycisk sterujący **OK.** aby zamknąć menu.

Przywracanie wzorcowania standardowego

Jeżeli po wykonaniu kalibracji na jakiś specjalny materiał pragnie się powrócić do ustawienia standardowego, to należy po prostu wybrać z listy danych kalibracyjnych opcję STANDARD. To ustawienie (wzorcowanie) jest zaprogramowane fabrycznie i nie może być skasowane przez użytkownika.

- Dotknąć przycisk sterujący **Kal**. Zostaje wtedy wyświetlone menu kalibracyjne.

Dotknąć pole Liste z zapisanymi danymi kalibracyjnymi. Zostaje wyświetlona lista.
Dotknąć opcję STANDARD. W tym momencie

zostaje przywrócone ustawienie standardowe.

- Na zakończenie dotknąć przycisk sterujący **OK**. aby zamknąć menu.

Na górnym obrzeżu ekranu znika wówczas symbol aktywnego wzorcowania.

🕼 Wskazówka:

W taki sam sposób jak ustawienie standardowe można również przywrócić wszystkie pozostałe zapisane w pamięci dane kalibracyjne poprzez wybranie ich z wyświetlanej listy.

Aktuelle Kalit Name	merung Materia	Kallbrierzahl	1000
Solwert	311 HV	Istwert	0 HV
Einstellunger	1		
1000 Mate	rial-1		
0 STAND 1000 Mate	ARD Mal-1		
Ck	Löschen Abt	ruch	Auswahi

4.5 Zapisywanie danych pomiarowych

🚹 Uwaga:

Przed rozpoczęciem nowej serii pomiarów istnieje możliwość zapisania wyników aktualnej serii pomiarów w pliku pamięci przyrządu MIC 20. Te zapisane dane można później w każdej chwili znowu załadować i przeglądać.

W każdym momencie można zakończyć (przerwać) i zapisać serie pomiarowe rozpoczynając nową serię pomiarów.

Zależnie od konfiguracji przyrządu, natychmiast po zarejestrowaniu ostatniej ustawionej wartości ciągu (serii) pomiarów pojawia się automatycznie wezwanie do zapisania w pamięci.

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

 Aby rozpocząć nową serię pomiarową należy dotknąć przycisk sterujący Neu (Nowy). Na dolnym obrzeżu ekranu zostają wyświetlone trzy nowe przyciski sterujące. - W razie potrzeby należy dotknąć przycisk sterujący **Ändern** (Edytuj), kiedy pragnie się dokonać jeszcze zmian w aktualnej serii pomiarów (zarejestrować dalsze wartości mierzone, skasować wartości zmierzone lub przeliczenia). Pojawia się znowu ostatnio wybrany widok ekranu.

- Dotknąć przycisk sterujący **Löschen** (Usuń) aby skasować serię pomiarową.

- Dotknąć przycisk sterujący **Speichern** (Zapisz) aby zapisać serię pomiarów. Otwarte wówczas zostaje główne menu **Daten** (Dane).

Można teraz wybrać katalog oraz nadać nazwę pliku tak jak to robi się w powszechnie znanych zastosowaniach Windows.

🚱 Wskazówka:

Wybór katalogu oraz wprowadzenie nazwy pliku odpadają, jeżeli uruchomione jest automatyczne zapisywanie (zob. podrozdział 4.7).

Zapisywanie danych

-Dotknąć nazwę katalogu na ekranie dotykowym aby zaznaczyć katalog.

 Dotknąć ramkę tekstową na dolnym obrzeżu ekranu.
 Zostaje wówczas wyświetlona klawiatura wirtualna i można wprowadzić żądaną nazwę pliku.

- Wprowadzić nazwę dotykając odpowiednie znaki alfanumeryczne na klawiaturze.

 Na zakończenie dotknąć wyświetlony klawisz wprowadzania (klawisz ENTER). W tym momencie znika z ekranu wirtualna klawiatura.



 Dotknąć przycisk sterujący Speichern (Zapisz). Seria pomiarowa zostaje wówczas zapisana pod wprowadzoną nazwą w aktualnie zaznaczonym katalogu.

Kasowanie plików lub katalogów

🚹 Uwaga:

Przy kasowaniu katalogu zostają także skasowane (usunięte) wszystkie zawarte w nim pliki. Nie można już anulować (cofnąć) skasowania.

- Dotknąć nazwę katalogu lub pliku aby zaznaczyć katalog lub plik.

- Dotknąć przycisk sterujący **Löschen** (Usuń). Zostaje wówczas wyświetlona podpowiedź programowa.

- Dotknąć przycisk **Ja** (Tak) w celu potwierdzenia procesu kasowania. Zostaje wówczas usunięty zaznaczony katalog lub zaznaczony plik.

Otwieranie i zamykanie katalogów

- Dotknąć dwukrotnie nazwę katalogu. Katalog zostaje otwarty.

lub

- Dotknąć krótko nazwę katalogu aby go zaznaczyć a następnie dotknąć przycisk sterujący **Öffnen** (Otwórz).

- Dotknąć podwójnie otwarty katalog. Następuje wówczas zamknięcie katalogu.

lub

 Dotknąć krótko otwarty katalog w celu jego zaznaczenia a następnie dotknąć przycisk sterujący Schließen (Zamknij).

Tworzenie nowego katalogu

- Dotknąć nazwę katalogu aby zaznaczyć katalog.

 Dotknąć ramkę tekstową na dolnej krawędzi ekranu.
 Zostaje wówczas wyświetlona klawiatura wirtualna i można wprowadzić nazwę nowego katalogu.

- Wprowadzić nazwę katalogu dotykając odpowiednie znaki alfanumeryczne na klawiaturze.

 Na zakończenie należy dotknąć wyświetlony klawisz wprowadzania (klawisz ENTER). Wirtualna klawiatura zostaje wygaszona.

- Dotknąć przycisk sterujący **Neu** (Nowy). W aktualnie zaznaczonym katalogu zostaje wówczas utworzony nowy katalog pod wprowadzoną nazwą.

Otwieranie plików

Użytkownik może otworzyć zachowane pliki i przeglądać zapisane w nich wartości zmierzone w danej serii pomiarów.

- Dotknąć nazwę pliku w celu zaznaczenia pliku.
- Dotknąć przycisk sterujący **Öffnen** (Otwórz) aby otworzyć plik.

Po otwarciu pliku zostaje automatycznie otwarte główne menu Pomiar. Można wówczas przechodzić do różnych widoków ekranu i przeglądać zapisane dane.

Przy rozpoczynaniu nowej serii pomiarów zostaje zamknięty otwarty plik bez dokonania zmian.

Istnieje również możliwość przeprowadzania zmian na otwartym pliku. Jeżeli zmiany mają zostać zapisane w pamięci, to po ich dokonaniu należy zapisać plik pod nową nazwą.

Zmiana zapisanych danych

Jeżeli pragnie się wprowadzić zmiany w już zapisanym pliku, to po zmianach należy zapisać ten plik pod nową nazwą.

- Otworzyć żądany plik.

- Wprowadzić w razie potrzeby żądane zmiany w głównym menu **Messung** (Pomiar) (np. kasowanie poszczególnych wartości zmierzonych).

- Przejść do głównego menu Daten (Dane).

Można teraz wprowadzić w sposób opisany powyżej nową nazwę pliku i zapisać zmieniony plik.

🚱 Wskazówka:

Do już zapisanego pliku nie można wstawiać żadnych dalszych wartości zmierzonych. Wyjątek stanowi plik LastMeasure.mes, w którym jeszcze nie zapisane wartości zmierzone zostają automatycznie zapisane przy wyłączeniu przyrządu MIC 20. Przy następnym włączeniu przyrządu można kontynuować serię pomiarów po otwarciu tego pliku.

Zarządzanie plikami przy pomocy klawiszy przyrządu

W głównym menu **Daten** (Dane) są do dyspozycji wszystkie funkcje służące do zarządzania plikami, jakie znane są z programu Windows-Explorer. W sposób analogiczny do posługiwania się myszą, w przypadku twardościomierza Krautkramer MIC 20 stworzona została najwygodniejsza możliwość obsługi tych funkcji za pomocą ekranu dotykowego (*Touch-Screen*).

Obsługa przy pomocy klawiszy rozmieszczonych wokół ekranu związana jest natomiast z określonymi ograniczeniami.

Za pomocą klawiszy strzałki znajdujących się po prawej stronie ekranu można zasadniczo poruszać się w strukturze plików oraz zaznaczać pliki i katalogi. Przy pomocy klawiszy pod ekranem można obsługiwać wyświetlane nad nimi przyciski sterujące i wykonywać odpowiednie funkcje, np. **Usuń, Otwórz** lub **Zamknij**.

Dostęp do ramki tekstowej w celu wprowadzenia nazwy pliku lub katalogu nie jest jednak możliwy za pomocą klawiszy przyrządu. Wprowadzanie znaków jest możliwe tylko za pomocą klawiatury wirtualnej.

4.6 Drukowanie raportów badań

Użytkownik może wydrukować wyniki serii pomiarów w postaci raportu badań. W tym celu należy najpierw zapisać wyniki pomiarów w jakimś pliku.

Istnieje możliwość wyboru między dwoma formami raportu:

- skrócona
- pełna

Raport skrócony zawiera następujące dane:

- data i nazwa pliku
- informacje dotyczące przyrządu i sondy pomiarowej lub narzędzia udarowego
- nazwisko kontrolera
- uwagi odnośnie serii pomiarowej
- wszystkie oceny statystyczne serii pomiarów
- informacje dotyczące ustawionych progów tolerancji

🕼 Wskazówka:

Raport skrócony nie zawiera pojedynczych wartości zmierzonych.

Pełny raport badania zawiera dodatkowo (oprócz danych z raportu skróconego) następujące informacje:

- graficzna prezentacja wartości twardości w postaci wykresu (analogicznie do widoku ekranu **Kurve**)
- tabelaryczne zestawienie wartości twardości (analogicznie do widoku ekranu **Statistik**)

Dla obydwu form raportu można dodatkowo wybierać opcję "kolor" oraz "szybkie drukowanie". Opcja szybkiego drukowania (ekonomiczna) zapewnia przyspieszone drukowanie raportu przy nieco pogorszonej jakości wydruku.

Warunki dla drukowania

W celu drukowania raportów badania muszą zostać spełnione następujące warunki:

Do przyrządu musi być podłączona za pomocą interfejsu szeregowego drukarka laserowa lub atramentowa kompatybilna z PCL (językiem sterowania drukarką). Do podłączenia drukarki potrzebny jest kabel szeregowy drukarki lub konwerter szeregoworównoległy (Numer zamów. 101 761).

🚱 Wskazówka:

Informacje dotyczące konfiguracji waszego modelu drukarki można znaleźć w dokumentacji używanej drukarki.

Drukarka szeregowa

- Podłączyć drukarkę do interfejsu szeregowego (9-kołkowe gniazdko "Sub-D").
 Ustawić parametry przesyłania danych na waszej drukarce w sposób następujący:
- 1 bit startu 1 bit stopu 8 bitów danych brak kontroli parzystości włączone uzgodnienie ręczne

 Sprawdzić, czy szybkość transmisji danych (w bitach na sekundę) ustawiona w drukarce zgadza się z szybkością transmisji wybraną w przyrządzie MIC 20 (por. następny ustęp).

Drukarka równoległa

- Podłączyć drukarkę za pomocą kabla szeregoworównoległego do interfejsu szeregowego (9-kołkowe gniazdko "Sub-D").

- Sprawdzić, czy szybkość transmisji danych (w bitach na sekundę) ustawiona na konwerterze szeregoworównoległym zgadza się z szybkością transmisji wybraną w przyrządzie MIC 20 (por. następny ustęp). Zaleca się wybór szybkości transmisji 4800 bitów na sekundę.

Wybór i drukowanie serii pomiarów

Po podłączeniu i skonfigurowaniu kompatybilnej drukarki można wybrać żądany plik wartości zmierzonych (*.mes) i wydrukować raport badania.

🚱 Wskazówka:

Z uwagi na szybkość transmisji 4800 bitów na sekundę zalecany jest tryb próbny druku.

- Przejść do głównego menu Daten (Dane).

- Dotknąć żądany plik wartości zmierzonych w celu jego zaznaczenia.

- Dotknąć przycisk sterujący **Drucken**. Zostaje wówczas wyświetlone okno dialogowe.
- Dotknąć jedno po drugim pole listy i wybrać drukarkę, interfejs oraz formę raportu badania.

- Dotknąć przycisk sterujący **OK.** Proces drukowania rozpoczyna się natychmiast.



Obsługa

Wzór pełnego protokołu badania





Wzór skróconego raportu badania

COPEDATEN			
Asceroit:o:		Plasteriod/MilerctatedD	visa Ethhesecong an Mers
latum und Zeit		1/2/01 0:56:29 AM	
160:			
	The second		
ERAT:		KALBRERUNG	
vielgerät:	NHC20	Nobbraccotd	165
lenitera.:	YB2PDOs	(vitaritierice)	AST - Workzerugsteht
roade	Ĕ		
konderen r	501		
TATISTIK			
anzaki dee Mosoove	estes:	10	
Mehant:		60.8 HRC 0.5	
Salasum:		55.5 HRC 0.5	
faximum:		61.0 HRC 0.5	
ipoenenverodae (odao J:		1.5.HRC 3.5	
(%) offererend		2.5%	
bd. Klowiekotog (a	doo):	0.5 HRC 0.5	
ikd. Abweichung (1	\$}	0.9 %	
Sollweit wurde	erreicts [_] Sola	wert words überschritten	Soliwert wurde nicht erreicht
Principality		Datorn:	
kdeesschuidt		Datorii:	
kdeesedwilt		Chatteris;	
kdeesastakit		Catorn;	
kdeesashiit		Chatorn;	
Kdessacheitt		(Natorn;	
kdesscheit		(Setori);	
kdesstvät		Datorn;	
kdeessiskiit		Datori;	
kdeess:540t		Datorn;	
kdeesschult		Lastorn:	
kdeessityöt		Laborn;	
kééessztytőt		Conomi	
kideelsatturit		Delotti:	
kréeensstraft		Deletti	
kideessatskiit		Delott:	
kideessathent		Desert:	
kideesadhoot		Delotti	
Kdeess34490		D8605	
kdeesstrikt		D8005	
kdersst-kft		D8605	
Xdees:140		D8005	
Kdensch/fit		D8605	
Kderschrft		D860%	

4.7 Konfiguracja przyrządu

Aby optymalnie wykorzystać możliwości twardościomierza Krautkramer MIC 20 użytkownik może skonfigurować go zgodnie ze swoimi wymaganiami. Konfiguracja przyrządu obejmuje trzy obszary:

- ocena wyników
- przyrząd
- informacja

😰 Wskazówka:

W głównym menu **Konfig**. Jest do dyspozycji dodatkowy przycisk sterujący **Auswahl** (Wybór). Przy jego pomocy użytkownik ma możliwość alternatywnego wykonania większości nastaw za pomocą klawiszy przyrządu. Ekran dotykowy względnie klawiatura wirtualna jest potrzebna ewentualnie tylko do wprowadzania tekstu komentarza.

Za pomocą klawisza pod przyciskiem sterującym **Auswahl** (Wybór) można np. otworzyć pola listy w celu dokonania tam żądanego wyboru.

Parametry oceny wyników

Dla oceny i prezentacji wyników pomiarów użytkownik posiada do dyspozycji różne opcje, które zostaną opisane poniżej.

🕼 Wskazówka:

Zawartości menu różnią się w niektórych szczegółach, zależnie od tego, czy do przyrządu jest podłączona sonda pomiarowa narzędzie udarowe.

-W głównym menu **Konfig**. wybrać podmenu **Auswerten** (Ocena).

	Skala	HV	
2	Umwertung	DIN 50150	
	Messwertanzahl	10	
5	Obere Schwelle	350	HV
	Untere Schwelle	260	HV
1	Messzert	D	
	Automat speichem in	\Flash	diskMic\D ata

Skala

W ustawieniu podstawowym wynik pomiaru jest wyświetlany jako wartość HV (wg Vickersa). W razie potrzeby można wybrać inną skalę twardości.

🕼 Wskazówka:

Lista będących do wyboru skali twardości nie jest automatycznie dostosowywana do metody badania względnie używanego narzędzia udarowego. Jeżeli wasz wybór nie zostaje przyjęty przez przyrząd, to wybrane przeliczenie nie jest możliwe. W pewnych okolicznościach wyświetlany jest komunikat ostrzegawczy.

Jeżeli przy przeliczaniu na inną skalę twardości wartości zmierzone leżą poza zbiorem wartości, to nie mogą one być przeliczone. Wartości te zostają ustawione na zero i nie są uwzględniane przy ocenie statystycznej w aktualnej (bieżącej) skali.

- Dotknąć pole listy i wybrać żądaną skalę twardości.

Przeliczanie

Dla przeliczania wartości twardości użytkownik może wybierać pomiędzy tabelami przeliczeniowymi według normy DIN 50150, wg normy ASTME140 oraz specjalnymi tabelami przeliczeniowymi DynaMIC.

🚱 Wskazówka:

Lista będących do wyboru tabeli przeliczeniowych nie jest automatycznie dostosowywana do metody badania względnie używanego narzędzia udarowego. Jeżeli wasz wybór nie zostaje przyjęty przez przyrząd, to wybrane przeliczenie nie jest możliwe. W pewnych okolicznościach wyświetlany jest komunikat ostrzegawczy.

- Dotknąć pole listy i wybrać żądaną normę.

Liczba wartości zmierzonych.

Użytkownik może podać jaką liczbę pojedynczych pomiarów powinna zawierać seria pomiarowa. Po zarejestrowaniu ostatniej wartości zmierzonej na ekranie wyświetlany jest automatycznie komunikat wzywający do zapisania (zapamiętania) serii pomiarowej.

- Dotknąć dwukrotnie ramkę tekstową

Messwertanzahl (Liczba wartości zmierzonych), aby zaznaczyć aktualną (bieżącą) wartość.

 Dotknać ikonę (symbol) klawiatury na górnym obrzeżu ekranu aby wyświetlić klawiaturę wirtualną.

- Wprowadzić żądaną liczbę i dotknąć klawisz wprowadzania (ENTER) aby wygasić klawiaturę wirtualną.

- Dotknąć pole wyboru aby uruchomić funkcję. Przy uaktywnionej funkcji pole jest zaznaczone haczykiem.

🚱 Wskazówka:

Jeżeli funkcja nie jest aktywna (uruchomiona), to serie pomiarowe nie są automatycznie zakończone. Użytkownik może jednak zawsze zapisać również niezakończone serie pomiarowe.

Górny próg, dolny próg

Użytkownik może wprowadzić wartość minimalną oraz wartość maksymalną dla zmierzonej wartości twardości. Jeżeli wartość twardości leży poza tymi progami tolerancji, to wyzwalany jest alarm i zapala się czerwona dioda świecąca (LED) na przedniej ściance przyrządu.

Oprócz tego wartości twardości leżące poza granicami tolerancji są zaznaczone na czerwono w głównym menu **Messung** (Pomiar) na widokach ekranu **Kurve** (Krzywa) i **Statistik**.

🚱 Wskazówka:

Jeżeli przy zmianie na inną skalę twardości wprowadzone progi leżą poza zbiorem wartości, to zostają one automatycznie dostosowane do dopuszczalnej wartości maksymalnej względnie minimalnej. Przy przejściu z powrotem do poprzedniej skali twardości może to prowadzić do przesunięć wartości progowych.

- Dotknąć dwukrotnie ramkę tekstową Obere Schwelle (Górny próg) wzgl. Untere Schwelle (Dolny próg) w celu zaznaczenia aktualnej wartości.

- Dotknąć ikonę (symbol) klawiatury na górnym obrzeżu ekranu aby wyświetlić klawiaturę wirtualną.

- Wprowadzić żądaną liczbę i dotknąć klawisz wprowadzania (ENTER) aby wygasić klawiaturę wirtualną.

- Dotknąć odpowiednie pole wyboru na ekranie aby uruchomić żądaną funkcję. Przy uaktywnionej funkcji pole wyboru jest zaznaczone haczykiem.

Grupa materiałowa (tylko przy metodzie Shore'a)

Dla pomiarów dynamicznych według metody Shore'a musi zostać wybrana jedna z zapisanych w przyrządzie MIC 20 grup materiałowych w celu wykalibrowania przyrządu na badany materiał.

🚱 Wskazówka:

Nie wszystkie grupy materiałowe można wybrać dla różnych narzędzi udarowych (D, E lub G). W razie potrzeby na ekranie wyświetlana jest odpowiednia wskazówka. Należy przestrzegać przyporządkowania według poniższej tabeli:

Grupa materiałowa	Przyrząd udarowy
ST – stal i staliwo	DEG
AST – stal narzędziowa	DE
SST – stal odporna na korozję	D
GCI – żeliwo szare	DG
NCI – żeliwo sferoidalne	DG
AL. – odlewy stopów aluminiu	m D
BRS – mosiądz	D
BRZ – brąz	D
CU – stopy miedzi do przeróbk plastycznej	i D
- Dotknąć pole listy i wybrać żą	idana grupę

materiałowa.

Czas pomiaru (tylko w metodzie UCI)

W razie potrzeby można wprowadzić czas działania obciążenia próbnego. Użycie tej funkcji jest uzasadnione tylko przy pomiarach statycznych z zastosowaniem specjalnej przystawki pomiarowej lub przy wykorzystaniu sond motorowych (porównaj -Rozdział 2).

- Dotknąć dwukrotnie ramkę tekstową **Messzeit** (Czas pomiaru) aby zaznaczyć aktualną wartość.

- Dotknąć ikonę (symbol) klawiatury na górnym pasku ekranu w celu wyświetlenia klawiatury wirtualnej.

- Wprowadzić żądaną liczbę i dotknąć klawisz wprowadzania (ENTER) aby wygasić klawiaturę wirtualną.

Automatyczne zapisywanie w

Użytkownik może podać katalog, w którym automatycznie będą zapisywane pliki z wartościami zmierzonymi podczas zapamiętywania. Jeżeli ta opcja zostanie uruchomiona, to nie niepotrzebne jest już ręczne wybieranie katalogu oraz nazwy pliku przy każdym nowym procesie zapisywania. Pliki z wartościami zmierzonymi otrzymują wówczas automatycznie nazwe katalogu oraz dołączoną wartość liczbową, która wraz z każdym nowym plikiem powiększa się również o 1.

Na początku należy wybrać w głównym menu **Daten** (Dane) żądany katalog. Sposób obchodzenia się z głównym menu **Daten** został opisany w podrozdziale 4.5.

- Przejść do głównego menu Daten (Dane).

- W razie potrzeby należy założyć nowy katalog.

Dotknąć krótko żądany katalog w celu jego zaznaczenia.

- Przejść do głównego menu **Konfig**. i wybrać podmenu **Auswerten** (Ocena).

Wybrany **Katalog pamięci** (Speicherverzeichnis) jest wyświetlany pod parametrem **Automatyczne zapisywanie w** (Automatisch speichern in) w celu kontroli.

 Dotknąć pole wyboru aby uruchomić opcję automatycznego zapisywania.

Po uruchomieniu opcji, przy zapisywaniu nie będzie już więcej otwierane główne menu **Daten** (Dane). Po dotknięciu przycisku sterującego **Speichern** (Zapisz) seria pomiarowa zostaje automatycznie zapisana w wybranym katalogu i użytkownik może natychmiast zacząć nową serię pomiarów.

Ustawienia systemowe

Użytkownik ma możliwość dokonywania różnych ustawień podstawowych (domyślnych) dla twardościomierza Krautkramer MIC 20.

- Wybrać w głównym menu **Konfig.** podmenu **Gerät** (Przyrząd).

	3	
Helligkeit (0-9)	5	
Automatisch aus (0.60)	4 3	blin
Ton	En	-
A Sprache	Deutsch	
atum C	19.09.2002	-
Zeit	04:35:52	
Netzorek Adresse (TCP/I	192.168.5.186	
	1 1-	
Auswerten Geral	nte Laden Spen	hem Possahi

Jasność

Użytkownik może ustawiać jasność ekranu na skali od 0 do 9. Nastawa 9 jest wartością oznaczającą najwyższą jasność ekranu.

- Dotknąć dwukrotnie ramkę tekstową aby zaznaczyć aktualną wartość.

- Dotknąć ikonę klawiatury na górnym pasku ekranu aby wyświetlić klawiaturę wirtualną.

 Wprowadzić żądaną wartość i dotknąć klawisz wprowadzania (ENTER) aby wygasić z powrotem klawiaturę.

🚱 Wskazówka:

W celu oszczędności energii ekran wyświetlacza po krótkim czasie automatycznie przyciemnia się jeżeli przyrząd nie jest obsługiwany.

Po jeszcze dłuższym okresie spoczynku ekran jest wyłączany całkowicie.

W momencie dokonywania jakiejś operacji ekran włącza się z powrotem na normalną jasność.

Użytkownik nie ma możliwości wywierania wpływu na tę funkcję oszczędzania energii.

Kontrast (tylko w przypadku MIC 20 z ekranem CSTN)

Użytkownik może ustawiać kontrast ekranu na skali od 0 do 9. Nastawa 9 jest wartością oznaczającą najwyższy kontrast ekranu.

- Dotknąć dwukrotnie ramkę tekstową aby zaznaczyć aktualną wartość.

- Dotknąć ikonę klawiatury na górnym pasku ekranu aby wyświetlić klawiaturę wirtualną.

 Wprowadzić żądaną wartość i dotknąć klawisz wprowadzania (ENTER) aby wygasić z powrotem klawiaturę.

Automatyczne wyłączanie

Użytkownik może ustawić okres czasu w minutach, po upływie którego przyrząd automatycznie wyłączy się jeżeli nie są dotykane klawisze, nie jest używana sonda pomiarowa (względnie narzędzie udarowe) lub nie jest dotykany ekran dotykowy. Aktualna konfiguracja przyrządu oraz aktualna (bieżąca) seria pomiarowa zostają zapisane w pamięci i są do dyspozycji przy następnym uruchomieniu przyrządu.

Po automatycznym wyłączeniu należy włączyć przyrząd z powrotem przy pomocy klawisza Ein/Aus. Jeżeli wprowadzamy wartość "0" (zero), to funkcja ta zostaje wyłączona i przyrząd nie wyłącza się już dłużej automatycznie.

- Dotknąć dwukrotnie ramkę tekstową w celu zaznaczenia aktualnej wartości.
- Dotknąć ikonę (symbol) klawiatury na górnym pasku ekranu aby wyświetlić klawiaturę wirtualną.
- Wprowadzić żądaną liczbę i dotknąć klawisz wprowadzania (ENTER) aby wygasić z powrotem klawiaturę wirtualną.

Sygnał dźwiękowy

Użytkownik może uaktywnić sygnał dźwiękowy, który potwierdza różna działania. Do działań, które potwierdzane są sygnałem dźwiękowym należy pomyślne zarejestrowanie wartości zmierzonej lub błąd przy zdejmowaniu wartości mierzonych.

- Dotknąć pole listy i wybrać żądaną opcję.

Język

Użytkownik ma możliwość wyboru języka obsługi dla przyrządu Krautkramer MIC 20. Wszystkie teksty płaszczyzny współpracy są wyświetlane w wybranym języku. Również raporty badań są drukowane w tym wybranym języku.

- Dotknąć pole listy i wybrać z niej żądany język.

Data

Ustawić prawidłową datę i zwracać uwagę na to, aby nastawiona data była zgodna z datą aktualną. Data i godzina (czas zegarowy) są zapisywane razem i wykorzystywane przy drukowaniu raportów badania.

- Dotknąć pole listy z aktualnie ustawioną datą. Zostaje wówczas wyświetlony kalendarz.

- Za pomocą symboli strzałek w strefie nagłówkowej kalendarza należy wybrać żądany miesiąc.

- Dotknąć żądaną datę na kalendarzu. Kalendarz znika z ekranu i w polu listy można obserwować nową datę.

🚱 Wskazówka:

W przypadku braku napięcia (np. podczas wymiany akumulatorków) w okresie dłuższym niż 5 minut nastawy daty i godziny zostają utracone.

Godzina

Nastawić dokładny czas i zwracać uwagę na to, aby nastawiony czas (godzina) zawsze zgadzała się z aktualnym czasem. Data i godzina są zapisywane razem z wartościami zmierzonymi i wykorzystywane przy drukowaniu protokołów badania.

Czas zegarowy jest wyświetlany w godzinach, minutach i sekundach.

- Dotknąć liczbę godzin w ramce **Zeit** (Czas) aby zaznaczyć ją.

- Dotknąć klawisze strzałki na prawym obrzeżu ramki aby zmienić zaznaczoną wartość.

- W taki sam sposób należy ustawić minuty i ewentualnie sekundy.

Adres sieci (TCP/IP)

Wprowadzić tutaj w razie potrzeby adres IP (*Internet Protocol*) dla przyrządu. Przy transmisjach danych do komputera przy pomocy programu UltraDAT adres ten musi zgadzać się z adresem IP wprowadzonym w programie.

- Dotknąć dwukrotnie ramkę tekstową aby zaznaczyć aktualny adres.

- Dotknąć ikonę klawiatury na górnej krawędzi ekranu aby wyświetlić klawiaturę wirtualną.

 Wprowadzić żądany adres IP i dotknąć klawisz wprowadzania (ENTER) w celu wygaszenia klawiatury.

Informacje systemowe

W podmenu **Info** użytkownik otrzymuje różne informacje dotyczące przyrządu oraz sondy pomiarowej. Dane te służą tylko do celów informacyjnych i nie mogą być zmieniane. W dolnej części okna można wprowadzić krótki komentarz lub tekst informacyjny, który zostaje zapisany razem z aktualną serią pomiarów i wydrukowany także w raporcie badania.

- W głównym menu **Konfig.** wybrać należy podmenu **Info**.

1	AL 🧷 🗖	
	Sondentyp	
	Sonden-Seitennummer	1145
	Prunerati (N) Ausmerie-Sofimatevenion	0.00.05
figue	System-Softwareversion MIC20 V 01 00.00 Aug	9 2002
-	System-Hardwareversion averabl Memory and	18
	Letzter Service	
	lete	4
		2
	Auswerten Gerät Info Kal. Touch a	1.1. m 101

Sonda

Typ aktualnie podłączonej sondy pomiarowej (H= sonda ręczna, M = sonda motorowa) lub podłączonego narzędzia udarowego (D, G lub E).

Numer seryjny sondy

Numer seryjny aktualnie podłączonej sondy pomiarowej.

Obciążenie próbne (N) (tylko w metodzie UCI) Obciążenie znamionowe aktualnie podłączonej sondy pomiarowej w N.

Wersja programu do analizy statystycznej Numer wersji aktualnego programu statystycznego.

Wersja oprogramowania systemowego

Numer wersji aktualnego oprogramowania systemowego.

Wersja sprzętu systemowego

Numer wersji aktualnego sprzętu systemowego.

Liczba pomiarów

Całkowita liczba pomiarów przeprowadzonych przy pomocy aktualnie podłączonej sondy pomiarowej.

Ostatni przegląd

Data ostatniego przeglądu (sprawdzenia) przyrządu przez autoryzowany serwis firmy Krautkramer Ultrasonic Systems.

Info

Tutaj użytkownik może wprowadzać informacje lub komentarze, które są zapisywane razem z aktualną serią pomiarów (np. nazwisko kontrolera, nazwa próbki i dane dotyczące pozycji pomiarowej).

🚱 Wskazówka:

Dane te obowiązują tylko dla aktualnej serii pomiarów. Wraz z rozpoczęciem nowej serii pomiarów ramka tekstowa **Info** zostaje skasowana.

- Dotknąć dwukrotnie ramkę tekstową aby zaznaczyć aktualny tekst.

- Dotknąć ikonę klawiatury na górnym pasku ekranu aby wyświetlić klawiaturę wirtualną.

- Wprowadzić żądany tekst i dotknąć klawisz wprowadzania (ENTER) aby wygasić klawiaturę wirtualną.

4.8 Zapisywanie i ładowanie parametrów przyrządu

Użytkownik może zapisać aktualne specyficzne parametry przyrządu. Aktualne nastawy, które dotyczą pomiarów są zawsze zapisywane razem z serią pomiarową.

Zawsze można też załadować zapisane parametry przyrządu w celu szybkiego skonfigurowania przyrządu.

Zapisywanie parametrów przyrządu

- Przejść do głównego menu **Konfig**. i wybrać podmenu **Gerät** (Przyrząd).

 Dotknąć przycisk sterujący Speichern (Zapisz).
 Wyświetlone wówczas zostaje okno do wprowadzenia nazwy pliku.

- Dotknąć krótko ramkę tekstową **Dateiname** (Nazwa pliku). Zostaje wyświetlona wirtualna klawiatura.

- Wprowadzić żądaną nazwę pliku i dotknąć klawisz wprowadzania (ENTER) w celu wygaszenia klawiatury wirtualnej. Zostają wówczas zapisane aktualne parametry przyrządu.

Ładowanie lub kasowanie parametrów przyrządu

- Przejść do głównego menu Konfig. i wybrać podmenu **Gerät** (Przyrząd).

- Dotknąć przycisk sterujący **Laden** (Załaduj). Zostaje wyświetlone okno do wyboru pliku parametrów.

 Dotknąć nazwę żądanego pliku w celu jego zaznaczenia.

- Dotknąć przycisk sterujący **Laden**. Zaznaczony plik zostaje załadowany i natychmiast jest aktywny.

Dotknąć przycisk sterujący Löschen (Usuń).
 Zaznaczony plik zostaje skasowany.



4.9 Kontrola funkcjonowania

Kontrola funkcjonowania w metodzie UCI

Kontrola optyczna diamentu Vickersa

Od czasu do czasu należy skontrolować diament Vickersa pod mikroskopem optycznym. Należy zwracać uwagę na to, aby nie była uszkodzona piramidalna część diamentu.

Kontrola dokładności pomiaru twardości

Wszystkie sondy UCI są wzorcowane na płytkach porównawczych (wzorcowych), które posiadają certyfikat dla odpowiedniego obciążenia próbnego wydany przez niemiecki instytut do badania materiałów MPA NRW (*Materialprüfungsanstalt Nordrhein-Westphalen*). Każda płytka wzorcowa wykazuje naturalne wahania, które wpływają również na odchylenie wartości zmierzonej odpowiednią sondą od wartości płytki wzorcowej (porównawczej). W dobrze zdefiniowanych warunkach, jak np. przy pomiarze w statywie pomiarowym MIC 222 na płytkach wzorcowych twardości Krautkramer ze sprzężeniem akustycznym (cienka warstewka oleju względnie środka sprzęgającego do badań ultradźwiękowych ZG między płytką wzorcową a podłożem), jest jeszcze dopuszczalne odchylenie od wartości płytki wynoszące \pm 3,6 % wartości średniej z 5 pomiarów (przy obszarze zmienności max. 5 % w stosunku do wartości średniej).

W przypadku pomiarów z wolnej ręki, w zależności od prowadzenia sondy pomiarowej, występują indywidualne odchylenia od wartości płytki. Jednakże w toku 10 pomiarów nie powinno się osiągnąć odchylenia większego niż 5 % od wartości płytki wzorcowej.

Należy starannie zapoznać się z manipulowaniem (prowadzeniem) sondy pomiarowej a także należy ćwiczyć posługiwanie się sondą poprzez wykonywanie pomiarów na płytkach porównawczych (wzorcowych) twardości do osiągnięcia stabilnych wartości zmierzonych.

Wszelkie skokowe zmiany wskazują na uszkodzenie diamentu lub rozkalibrowanie sondy pomiarowej. W przypadku większych odchyleń należy zlecić przegląd przyrządu i sondy autoryzowanemu serwisowi Krautkramer Ultrasonic Systems.

 Przeprowadzić 3 do 5 pomiarów na płytce wzorcowej twardości. Należy zwracać uwagę na to, aby odległość między punktami pomiaru wynosiła co najmniej 3 mm. - Odczytać wartość średnią i porównać ją z wartością zadaną płytki wzorcowej (porównawczej) twardości.

Kontrola funkcjonowania w metodzie Shore'a

Przed pierwszym użyciem a następnie od czasu do czasu (najpóźniej po1000 uderzeniach) należy skontrolować funkcjonowanie narzędzia udarowego oraz przyrządu MIC 20 poprzez pomiary wartości twardości HL na odpowiednim bloczku wzorcowym (porównawczym) twardości.

Mniejsze odchylenia od wartości zadanej wynoszące ± 5 HL mogą zostać skompensowane poprzez funkcję kalibracji. W przypadku większych odchyłek konieczna jest wymiana kulki z węglików spiekanych.

 Wykonać 3 do 5 pomiarów na płytce wzorcowej twardości. Należy zwracać uwagę na to, aby odległość między dwoma pozycjami pomiarowymi wynosiła co najmniej 3 mm. Odczytać wartość średnią i porównać ją z wartością zadaną płytki wzorcowej twardości.

W przypadku stwierdzenia większych odchyleń należy zlecić wykonanie przeglądu przez autoryzowany serwis Krautkramer Ultrasonic Systems.

4.10 Wzorcowanie ekranu dotykowego

Jeżeli operowanie za pomocą ekranu dotykowego często zawodzi, to istnieje możliwość ponownego wzorcowania ekranu dotykowego (*Touch-Screen*).

😰 Wskazówka:

Wzorcowanie ekranu dotykowego nie ma wpływu na pomiary i wyniki pomiarów.

- Przejść do głównego menu Konfig. i wybrać podmenu Info.



- Dotknąć przycisk sterujący **Kal. Touch**. Zostaje wyświetlone okno do wzorcowania ekranu dotykowego.

 Dotknąć możliwie jak najdokładniej na środek krzyża nitkowego. Krzyż nitkowy przesuwa się w inne położenie.

- Dotknąć ponownie możliwie dokładnie w środek krzyża nitkowego.

 Powtarzać tę operację tak często, aż wzorcowanie zostanie zakończone i zostaje wyświetlony nowy komunikat informacyjny.

- Dotknąć raz krótko ekran dotykowy aby potwierdzić i przejąć nowe wzorcowanie.

Jeżeli nie przyjmuje się wzorcowania, to po upływie 30 sekund zostaje użyte z powrotem stare ustawienie.

Wzorcowanie zostaje zakończone i po krótkim czasie widoczne jest znowu główne menu **Konfig.**

4.11 Usuwanie usterek

Po włączeniu twardościomierz Krautkramer MIC 20 przeprowadza automatycznie autotest. Poza tym system dokonuje samokontroli również podczas pracy.

Komunikaty błędu

W przypadku wystąpienia błędów systemowych lub błędnej (wadliwej) obsługi na ekranie wyświetlane są odpowiednie komunikaty błędu. Komunikat błędu zawiera z reguły także wskazówki dotyczące przyczyny błędu oraz sposobu dalszego postępowania.

Zakłócenia w pracy przyrządu

Zakłócenie

Przyrząd nie reaguje po włączeniu.

Przyrząd nie reaguje już na czynności obsługowe.

Możliwe środki zaradcze

Sprawdzić zasilanie elektryczne oraz stan naładowania akumulatorków.

Przytrzymywać tak długo klawisz "Ein/Aus" (ok. 5 s), aż przyrząd się wyłączy. Bieżące dane nie zostają zapisane.

Pielęgnowanie i konserwacja 5

5.1 Pielęgnowanie przyrządu

Uwaga:

Do czyszczenia przyrządu nie wolno z zasady używać wody! Woda przedostająca się do wnętrza może poważnie uszkodzić przyrząd.

Nie wolno stosować rozpuszczalników! Można w ten sposób wywołać kruchość lub uszkodzenie lakieru i elementów z tworzyw sztucznych.

Pielęgnowanie przyrządu

Przyrząd oraz kabel łączący sondy pomiarowej lub narzędzia udarowego należy czyścić regularnie tylko suchą szmatką.

Do czyszczenia ekranu nie wolno używać ostrokrawędzistych przedmiotów lub innych narzędzi. Można w ten sposób uszkodzić folię czułą na dotyk.

Pielęgnowanie akumulatorków

Pojemność i żywotność akumulatorków zależą w dużej mierze od właściwego obchodzenia się z nimi. Z tego względu należy przestrzegać następujących zaleceń.

Akumulatorki należy ładować w następujących przypadkach:

- przed pierwszym uruchomieniem przyrządu,
- po okresie składowania 3 miesiące lub dłużej
- po częstym częściowym rozładowaniu.

🚱 Wskazówka:

Zużyte lub wadliwe akumulatorki stanowią odpady specjalne i muszą być usuwane zgodnie z przepisami prawa!

Ładowanie akumulatorków

Uwaga: Nie wolno nigdy próbować ładowania baterii alkalicznych (niebezpieczeństwo wybuchu)!

Blok akumulatorków NiMH MIC 20-BAT można ładować samemu tylko wewnątrz przyrządu.

Pojedyncze akumulatorki NiMH lub NiCd można ładować tylko w przeznaczonym do tego urządzeniu do ładowania poza przyrządem Krautkramer MIC 20.

W razie potrzeby należy zapoznać się z instrukcją obsługi urządzenia do ładowania oraz przestrzegać w szczególności zawartych tam środków bezpieczeństwa.

W samym przyrządzie ładowanie bloku akumulatorków MIC 20-BAT następuje automatycznie zawsze wtedy, gdy przyrząd jest zasilany energią elektryczną za pośrednictwem zasilacza sieciowego a jednocześnie jest wyłączony (nie pracuje). Przy włączonym przyrządzie połączenie z przedziałem bateryjnym jest przerywane zawsze wtedy, gdy przyrząd jest zasilany napięciem za pomocą zasilacza sieciowego. Podczas procesu ładowania baterii świeci się zielona dioda świecąca na przedniej ściance przyrządu. Jeżeli zielona dioda świecąca (LED) zaczyna błyskać, to proces ładowania jest zakończony.

🚱 Wskazówka:

Zużyte lub wadliwe akumulatorki stanowią odpady specjalne i muszą być usuwane zgodnie z przepisami prawa!

5.1 Konserwacja

Twardościomierz Krautkramer MIC 20 nie wymaga w zasadzie żadnych zabiegów konserwacyjnych.

🔥 Uwaga:

Prace naprawcze mogą być wykonywane wyłącznie przez autoryzowany serwis Krautkramer Ultrasonic Systems.

Czyszczenie sondy pomiarowej

Sondę pomiarową należy czyścić tylko przy pomocy suchej i czystej szmatki.

Czyszczenie narzędzia udarowego

🕂 Uwaga:

Do czyszczenia narzędzia udarowego nie wolno nigdy używać oleju!

Narzędzie udarowe musi być czyszczone po około 1000 pomiarów lub w przypadku błędnych pomiarów.

- Odkręcić przystawkę pomiarową i wyjąć element udarowy z rury prowadzącej.

- Za pomocą suchej szmatki oczyścić przystawkę pomiarową, element udarowy oraz ostrze pomiarowe.

- Przy pomocy szczotki wyczyścić rurę prowadzącą.

Interfejsy i przesyłanie danych 6

6.1 Interfejsy

Twardościomierz Krautkramer MIC 20 posiada dwa dwukierunkowe interfejsy, za pośrednictwem których można przesyłać dane do drukarki względnie komputera.



RS232



Ethernet



Interfejs szeregowy RS232

Wtyczka	Kołek	Sygnał	Poziom	Kierunek
				sygnału
	1	DCD	RS232	Wejście
	2	RXD	RS232	Wejście
Sub-D	3	TXD	RS232	Wyjście
	4	DTR	RS232	Wyjście
	5	GND	0 V	Wejście
	6	DSR	RS232	Wejście
	7	RTS	RS232	Wyjście
	8	CTS	RS232	Wejście
	9	-	-	-

Interfejs Ethernet

Wtyczka	Kołek	Sygnał	Poziom	Kierunek
				sygnału
	1	TXD +	3,3 V	Wyjście
	2	TXD -	3,3 V	Wyjście
	3	RXD +	3,3 V	Wejście
	4	-	-	-
RJ45	5	-	-	-
	6	RXD -	3,3 V	Wejście
	7	-	-	-
	8	-	-	-

Sygnały są odizolowane galwanicznie.

🚱 Wskazówka:

W celu podłączenia drukarki potrzebny jest szeregowy kabel drukarki lub konwerter szeregowo-równoległy (Numer zamów. 101 761).

🚱 Wskazówka:

W celu podłączenia do komputera potrzebny jest skrzyżowany kabel sznurowy z wtyczkami RJ45 (Numer zamów. 101 785).

6.2 Przesyłanie danych do drukarki

Istnieje możliwość wydrukowania wyników serii pomiarowej w formie raportu badania. W tym celu wyniki serii pomiarów muszą być najpierw zapisane w osobnym pliku (zob. Rozdział 4 tego podręcznika).

Warunki do drukowania

Do drukowania raportów badania muszą być spełnione następujące warunki.

Do interfejsu szeregowego przyrządu pomiarowego musi być podłączona kompatybilna z PCL drukarka laserowa lub atramentowa. Dla podłączenia drukarki potrzebny jest szeregowy kabel drukarki lub konwerter szeregowo-równoległy (Numer zamów. 101 761).

🚱 Wskazówka:

Informacje dotyczące konfiguracji waszego modelu drukarki można znaleźć w dokumentacji używanej drukarki.

Parametry transmisji danych

W przypadku drukarki szeregowej parametry transmisji danych muszą być ustawione w sposób następujący:

- 1 bit startu
- 1 bit stopu
- 8 bitów danych
- brak kontroli parzystości
- włączone uzgodnienie programowe

W przypadku drukarki równoległej przy użyciu konwertera szeregowo-równoległego ustawiona na konwerterze szybkość transmisji musi zgadzać się z szybkością transmisji wybraną na przyrządzie MIC 20. Zalecana szybkość transmisji danych wynosi 4800 bitów na sekundę.

6.3 Przesyłanie danych do komputera

Użytkownik może przesłać wyniki zapisanej serii pomiarów do komputera i zapisać je tam w pliku Excel.

Do przesyłania danych wymagany jest program UltraDAT (zob. Rozdział 2).

Program UltraDAT umożliwia bezpośredni dostęp do struktury plików przyrządu pomiarowego i dysponuje różnorodnymi możliwościami wstępnego przeglądania. Obok dogodnego wyboru eksportowanych serii pomiarowych istnieje możliwość wstawiania do serii pomiarów dodatkowych informacji, np. Obiektu badanego, nazwiska kontrolera lub dalszych uwag.

🚱 Wskazówka:

Przesyłanie danych do komputera następuje za pośrednictwem interfejsu Ethernet. W tym celu potrzebny jest odpowiedni kabel do transmisji danych (zob. Podrozdział 6.1). Dalsze informacje dotyczące przesyłania danych

można znaleźć w dokumentacji programu UltraDAT (krótka instrukcja obsługi oraz Pomoc "online").



Metody badania twardości 7

7.1 Metoda UCI

Niniejszy paragraf dostarcza użytkownikowi pomocnych informacji na temat metody badania (pomiaru) twardości UCI przy użyciu przyrządu MIC 20.

W odróżnieniu od konwencjonalnych twardościomierzy z małymi obciążeniami, przyrząd MIC 20 ocenia odcisk Vickersa nie przy pomocy mikroskopu, lecz na drodze elektronicznej przy pomocy metody UCI.

Stanowi to zaletę w stosunku do oceny (analizy) optycznej, ponieważ również przy małych odciskach pomiarowych zapewniona jest wysoka powtarzalność wyników.

Diament Vickersa jest zamocowany na końcu okrągłego pręta metalowego. W pręcie metalowym wzbudzane są drgania podłużne z jego częstotliwością rezonansową około 78 kHz.

Jeżeli następuje zetknięcie się diamentu Vickersa z badanym materiałem, to zmienia się częstotliwość rezonansowa. Zmiana ta jest zależna od wielkości pola powierzchni odcisku (wgłębienia) diamentu Vickersa, które z kolei jest miarą twardości badanego materiału. Częstotliwości rezonansowe można mierzyć z bardzo dużą dokładnością. Stąd też metoda UCI przyczynia się szczególnie do znacznego uproszczenia i przyspieszenia oceny odcisków Vickersa a tym samym całego przebiegu badania (pomiaru). Wynikają z tego dwie dalsze zalety:

Pomiar twardości następuje pod obciążeniem (eliminuje to niekorzystny wpływ sprężynowania elastycznego materiału na wynik pomiaru).

■ Podstawą pomiaru twardości jest powierzchnia odcisku a nie długość przekątnych odcisku. Dzięki temu chropowatość powierzchni wywiera mniejszy wpływ na dokładność pomiaru. Możliwy jest również pomiar twardości powierzchni oksydowanych.

🕼 Wskazówka:

W metodzie UCI wartość zmierzona jest zależna od właściwości sprężystych materiału (moduł Young'a lub moduł sprężystości, współczynnik Poisson'a). Z uwagi na to przy pomiarach twardości przyrząd musi zostać wykalibrowany na różne materiały (zob. podrozdział 4.4).

Obróbka badanego materiału

Aby otrzymać rzetelne i powtarzalne wyniki pomiarów należy przestrzegać pewnych wskazówek odnoszących się do jakości powierzchni oraz obróbki materiału badanego. Z tego względu trzeba przeczytać następujące wskazówki.

Jakość powierzchni

Powierzchnia musi być czysta, wolna od oleju, tłuszczu i pyłu. Chropowatość powierzchni badanego materiału musi być mała w porównaniu z głębokością odcisku diamentu Vickersa (ok. 14 do 200 mikrometrów). Zalecamy chropowatość powierzchni wynoszącą około 30 % głębokości odcisku.

Należy zatem szlifować chropowate powierzchnie, np. przy pomocy zasilanego z akumulatora zestawu szlifierskiego MIC 1060 (zob. Rozdział 2).

Powierzchnie zakrzywione

W przypadku powierzchni, które wykazują promień krzywizny < 30 mm (wypukłych lub wklęsłych), musi zostać zastosowana odpowiednia przystawka dla pewnego osadzenia sondy pomiarowej.

Pomiary na małych i cienkich częściach

Wyraźne wahania wartości mierzonych mogą wystąpić w szczególności poniżej masy 0,3 kg oraz grubości obiektu badanego poniżej 15 mm w przypadku, gdy materiał badany zostaje pobudzony do drgań rezonansowych. Z tego względu należy umieszczać takie obiekty badane na sztywnej podstawie, np. za pomocą pasty o dużej lepkości. Dotyczy to również płytek wzorcowych (porównawczych) twardości.

Cienkie blachy muszą mieć grubość, która jest co najmniej dziesięć razy większa od głębokości odcisku diamentu Vickersa (zob. tabele poniżej).

Długości przekątnych i głębokości odcisku Obcjążanie próbne 10 N (1 kG):

Obciążenie próbne 10 N (1 kG):

Twardość	Przekątna	Głębokość	min. grubość materiału
250 HV	86 µm	12 µm	120 μm
500 HV	61 μm	9 μm	90 μm
750 HV	50 µm	7 μm	70 µm
1000 HV	43 µm	6 µm	60 µm

Obciążenie próbne 50 N (5 kG):

Twardość	Przekątna	Głębokość	min. grubość materiału
250 HV	193 µm	28 µm	280 μm
500 HV	136 µm	19 µm	190 µm
750 HV	111 µm	16 µm	160 µm
1000 HV	99 µm	13 µm	130 µm

Obciążenie próbne 98 N (10 kG):

Twardość	Przekątna	Głębokość	min. grubość
			materiału
250 HV	272 µm	39 µm	390 µm
500 HV	193 µm	28 µm	280 μm
750 HV	157 μm	22 µm	220 µm
1000 HV	136 µm	19 µm	190 µm

🚱 Wskazówka:

Zgodnie z normą DIN EN ISO 6507 (Badanie twardości według Vickersa) odległość środków dwóch sąsiednich odcisków w odniesieniu do średniej długości przekątnej odcisku musi wynosić:

- w przypadku stali, miedzi oraz stopów miedzi co najmniej trzykrotna wartość,
- w przypadku metali lekkich, ołowiu, cyny oraz ich stopów co najmniej sześciokrotna wartość.

Jeżeli dwa sąsiednie odciski różnią się wielkością, to do obliczenia minimalnego odstępu środków należy użyć średniej przekątnej większego odcisku.

7.2 Metoda Shore'a

Niniejszy paragraf dostarcza użytkownikowi pomocnych informacji na temat metody badania (pomiaru) twardości UCI przy użyciu twardościomierza MIC 20.

Wyposażenie składa się z elementu udarowego, narzędzia udarowego oraz przyrządu wskazującego. Element udarowy posiada na swoim końcu kulkę z węglika wolframu lub diamentu oraz magnes trwały do wytworzenia impulsu napięciowego. Narzędzie udarowe posiada napęd sprężynowy do napinania i przyspieszania elementu udarowego oraz cewkę indukcyjną do wykrywania magnesu w elemencie udarowym. W metodzie Shore'a mierzona jest zmiana prędkości na skutek zderzenia elementu udarowego z powierzchnią materiału.

Energia uderzenia regulowana jest za pomocą sprężyny. Element udarowy jest przyspieszany w rurze narzędzia udarowego do zderzenia z powierzchnią badaną po naciśnięciu guzika spustowego (wyzwalającego).

Podczas tego procesu magnes trwały elementu udarowego indukuje w cewce sygnał napięciowy, którego wysokość jest proporcjonalna do prędkości uderzenia (Ap). W wyniku zderzenia dochodzi do odkształcenia plastycznego materiału i powstaje trwały kulisty odcisk na powierzchni. To odkształcenie plastyczne powoduje stratę energii elementu udarowego a tym samym zmniejszenie prędkości po zderzeniu (Rp).

Wartość twardości obliczana jest na podstawie stosunku tych dwóch prędkości i podawana w następujący sposób:

HL = 1000 Rp/Ap Stosunek tych 2 prędkości jest określany dokładnie w momencie zderzenia/odbicia dzięki specjalnej obróbce sygnału. Z tego względu stosunek prędkości nie jest uzależniony od kierunku uderzenia. W przeciwieństwie do tego, w przypadku innych twardościomierzy mierzących metodą Shore'a, kierunek uderzenia musi być zadawany z góry w stałych krokach (wpływ zjawiska grawitacji na stosunek prędkości) – co stanowi poważną wadę w przypadku często zmieniających się pozycji pomiarowych.

🚱 Wskazówka:

W przypadku przyrządu MIC 20 nie jest konieczne wprowadzanie kierunku uderzenia.

Obróbka materiału badanego

W celu otrzymania rzetelnych i powtarzalnych wyników pomiarów należy przestrzegać pewnych wskazówek dotyczących jakości powierzchni i obróbki materiału badanego. Z tego względu należy przeczytać poniższe wskazówki.

Jakość powierzchni

Powierzchnia musi być czysta, wolna od oleju, tłuszczu i pyłu. Wysokość nierówności nie powinna przekraczać 10 mikrometrów.

Należy zatem szlifować chropowate powierzchnie, np. przy pomocy zasilanego z akumulatora zestawu szlifierskiego MIC 1060 (zob. Rozdział 2).

Powierzchnie zakrzywione

W przypadku powierzchni, które wykazują promień krzywizny < 30 mm (wypukłych lub wklęsłych), musi zostać zastosowana odpowiednia przystawka dla pewnego osadzenia sondy pomiarowej.

Pomiary na małych i cienkich częściach

W przypadku mniejszych i lekkich części badanych mogą wystąpić drgania na skutek uderzenia narzędzia udarowego. Drgania takie mogą prowadzić do zafałszowania wyników pomiarów. Części o masie mniejszej niż 2 kg muszą w każdym wypadku być tak zamocowane przy użyciu pasty sprzęgającej na sztywnej podstawie, aby nie powstawały żadne drgania.

Części badane o masie między 2 kg a 5 kg muszą zostać umieszczone na dużej podstawie metalowej (np. na stole) w taki sposób, aby nie mogły poruszyć się lub drgać pod wpływem uderzenia. Jeżeli to okaże się konieczne, należy zamocować badane elementy do podstawy za pomocą pasty sprzęgającej.

Minimalna grubość ścianki

Podobne problemy powstają w przypadku badanych części o niewielkiej grubości ścianki. Ścianki, np. rur, mogą wpaść w drgania pod wpływem uderzenia narzędzia udarowego, podobnie jak membrana bębna. Prowadzi to z reguły do wskazywania zbyt małych wartości twardości.

Z tego względu zalecamy dla metody Shore'a minimalną grubość ścianki części badanej równą 20 mm. Dla pomiarów części ze ściankami o grubości poniżej 20 mm należy zastosować metodę UCI, która również wykonywana jest przez przyrząd Krautkramer MIC 20.

7.3 Przeliczanie wartości twardości

Przy przeliczaniu wartości twardości należy przestrzegać następujących wskazówek (zob. norma DIN 50 150 wzgl. ASTM E140):

Wartości twardości, które zostały zmierzone różnymi metodami, nie mogą być wzajemnie przeliczane za pomocą ogólnie obowiązujących zależności. Przyczyna tego leży z jednej strony w tym, że zachowanie się materiału podczas penetracji jest określone przez zależność "Naprężenie – Odkształcenie". Z drugiej strony, w zależności od metody pomiaru twardości, różny jest kształt i materiał ciała penetrującego, wielkość odcisku a tym samym

zmierzona strefa.

Dlatego też należy wiedzieć, że w zależności od materiału, stanu obróbki i jakości powierzchni, przeliczanie wartości twardości zarówno z jednej skali na drugą jak również na wartości wytrzymałości na rozciąganie może okazać się niedokładne względnie niedopuszczalne.

Należy podawać wartości twardości w skali, która odpowiada zastosowanej metodzie badania (np. HL w przypadku zastosowania metody Shore'a). Przeliczeń dokonywać należy tylko wtedy, gdy:

- zalecana metoda pomiaru nie może być zastosowana, np. jeżeli brak jest odpowiedniego przyrządu pomiarowego,
- nie jest możliwe pobranie próbek jakie są wymagane dla zalecanej metody pomiaru.

Szczególne aspekty przeliczania przy pomiarach metodą UCI

Przeliczenie wartości twardości na inne skale twardości, które mogą być wybrane na przyrządzie, dokonywane jest alternatywnie zgodnie z normą DIN 50 150 lub ASTM E140. Przy przeliczaniu obowiązują wszystkie podane w tych normach ograniczenia.

Szczególną ostrożność należy zachować przy stosowaniu skali Brinella. W żadnym wypadku nie wolno badać za pomocą metody UCI materiałów, które wykazują bardzo gruboziarnistą mikrostrukturę (np. żeliwo szare. Jednak właśnie dla tego typu materiałów wymagany jest badanie według Brinell'a.

Szczególne aspekty przeliczania przy pomiarach metodą Shore'a

Przeliczenie wartości twardości na inne skale twardości, które mogą być wybrane na przyrządzie, jest dokonywane w podstawowym (domyślnym) ustawieniu według właściwych dla danego przyrządu tabel przeliczeniowych. Użytkownik może jednak dokonać przeliczenia zgodnie z normą DIN 50 150 lub ASTM E140. Przy przeliczaniu obowiązują wszystkie wymienione w tych normach ograniczenia. Należy pamiętać o tym, że przeliczenia zgodnie z normą DIN 50 150 i ASTM E140 (dla skali Rockwella) są skuteczne tylko dla grupy materiałowej ST (stale niskostopowe/niestopowe). Dla innych grup materiałowych używane jest specyficzne dla przyrządu przeliczenie po wybraniu normy DIN 50 150 lub ASTM E140.

W twardościomierzu MIC 20 jest do dyspozycji 9 grup materiałowych, spośród których należy najpierw wybrać tę grupę, która najbliżej odpowiada danemu materiałowi badanemu. W celu wykonania dokładnych pomiarów należy następnie wykonać wzorcowanie przyrządu dla waszego materiału badanego (zob. Rozdział 4.4). W przypadku grup materiałowych obejmujących stale należy zwracać uwagę na to, że wartości twardości w dolnych zakresach twardości (do ok. 500 HL) są mniej zależne od rodzaju materiału niż w górnych zakresach twardości. W szczególności należy skontrolować kalibrację waszego przyrządu wówczas, gdy mamy do czynienia z wartościami twardości powyżej 500 HL.

Dla poszczególnych grup materiałowych są do dyspozycji możliwości przeliczeń, z którymi można się zapoznać na podstawie przeglądu zawartego poniżej. Z uwagi na większą zależność od materiału przeliczone wartości twardości w górnych zakresach twardości wykazują znacznie większe różnice.

Metody badania twardości

Zakresy obowiązywania tabel przeliczeniowych

·····	,	I	J			
Narzędzie udarowe	Norma	Materiał	HV	HB	HRB	HRC

udarowe								
Dyna D	DIN	ST	80 - 1000	80 - 650	40 - 106	19 – 70	30 - 100	25 - 2200
	ASTM	ST	90 - 1000	90 - 560	52 - 102	19 - 70	30 - 100	300 - 2200
	Dyna	ST	75 - 1000	75 - 700	35 - 100	20 - 70	30 - 100	250 - 2200
	5	AST	75 - 1000			20 - 70		
		SST	75 - 1000	75 - 700	35 - 100	20 - 70		
		GC1		90 - 350				
		NCI		120 - 400				
		AL		20 - 180	10 - 85			
		BRS		40 - 180	10 -95			
		BRZ		45 - 320	10 95			
				45 - 320				
		Cu		45 - 320				

N/mm²

HS

Narzędzie udarowe	Norma	Materiał	HV	HB	HRB	HRC	HS	N/mm ²
Dyna E	DIN ASTM Dyna	ST ST ST AST	80 - 1000 95 - 1000 80 - 1000 80 - 1000	80 – 650 90 – 560 80 – 700	40 - 100 52 - 100 40 - 100	$ \begin{array}{r} 19 - 70 \\ 19 - 70 \\ 20 - 70 \\ 20 - 70 \\ 20 - 70 \\ \end{array} $	35 - 100 35 - 100 35 - 100	250 - 2200 300 - 2200 250 - 2200
Narzędzie udarowe	Norma	Materiał	HV	HB	HRB	HRC	HS	N/mm ²
Dyna G	DIN ASTM Dyna	ST ST ST	85 – 650 95 – 650 75 – 650	80 - 650 90 - 560 75 - 700	45 - 103 52 - 100 45 - 100	20 - 60 20 - 56 20 - 60	30 -85 30 - 85 30 - 85	275 - 2200 300 - 2200 250 - 2200

7.4 Wskazówki na temat statystycznej oceny wyników badań

Średnia (wartość) statystyczna

Twardościomierz MIC 20 wyświetla w głównym menu **Messung** (Pomiar) zawsze średnią wartość statystyczną $(x_{sr.})$.

Każdy pomiar jest obarczony niepewnością pomiaru. Przy tym błąd pomiaru składa się z następujących błędów pojedynczych:

- zasadnicza niedokładność zastosowanej metody pomiaru,
- sposób manipulacji sondą pomiarową lub narzędziem udarowym,
- przygotowanie materiału badanego (obróbka powierzchni wzgl. obróbka cieplna),
- jednorodność materiału badanego,
- wpływy zewnętrzne (zabrudzenie, wilgotność, temperatura).

Analiza statystyczna wyników powinna dopomóc użytkownikowi w lepszej ocenie pomiarów oraz

w nabraniu większej pewności przy podejmowaniu decyzji o jakości badanego materiału.

Wartość średnia serii pomiarów jest tym dokładniejsza, im większa jest liczba przeprowadzonych pomiarów. Duża liczba pojedynczych pomiarów równocześnie oznacza jednak, że będą one zawierały więcej wartości "jzolowanych" (nietypowych).

Z tego względu różnica między wartością minimalną a maksymalną nie stanowi wiarygodnego kryterium do oceny serii pomiarów zawierającej więcej niż około 12 punktów pomiarowych.

Wartość średnia (x_{sr}) jest obliczana arytmetycznie:

$$\mathbf{x}_{\text{sr}} = \frac{(S_1 + S_2 + S_3 + \dots + S_n)}{n}$$

gdzie:

 x_{sr} = wartość średnia

S= pojedynczy pomiar

n = liczba pomiarów

Względny rozrzut wyników

Rozrzut względny (R) jest obliczany w następujący sposób:

R = Wartość maksymalna – Wartość minimalna

 $R[\%] = \frac{(Wart.maks. - Wart.min.) \bullet 100}{Wart.średnia}$

Względne odchylenie standardowe

Względne odchylenie standardowe jest obliczane w sposób następujący:

$$\mathbf{S}\left[\%\right] = \frac{S}{x_{\acute{s}r.}} \bullet 100$$

gdzie:

x_{śr} = wartość średnia

 \vec{S} = odchylenie standardowe (średni błąd pojedynczego pomiaru)

$$\mathbf{S} = \sqrt{\frac{(s_1 - x_{\dot{s}r.})^2 + (s_2 - x_{\dot{s}r.})^2 + \dots + (s_n - x_{\dot{s}r.})^2}{(n-1)}}$$

Obliczanie zdolności procesu

Obliczanie zdolności procesu jest przeprowadzane przez Krautkramer MIC 20 według następujących wzorów:

Wskaźnik zdolności procesu Cp

Wskaźnik zdolności procesu Cp jest miarą rozrzutu wartości zmierzonych w stosunku do wartości dopuszczalnych. Wartość ta uwzględnia tylko rozrzut wyników.

$$Cp = \frac{OSG - USG}{6s}$$

gdzie:

USG = dolna wartość dopuszczalna

OSG = górna wartość dopuszczalna

Metody badania twardości

Krytyczny wskaźnik zdolności procesu Cpk

Krytyczny wskaźnik zdolności procesu *Cpk* uwzględnia obok rozrzutu dodatkowo położenie wartości średniej w odniesieniu do wartości dopuszczalnych (granic tolerancji).

$$Cpku = \frac{x_{\dot{s}r.} - USG}{3s}$$
$$Cpko = \frac{OSG - x_{\dot{s}r.}}{3s}$$

Cpk = Min {Cpku, Cpko}

Dane Techniczne 8

Dane Techniczne

Przyrząd podstawowy

Obudowa	z tworzywa sztucznego (ABS), formowana wtryskowo
Wymiary (Dł. x Sz. x Gł.)	ok. 215 x 180 x 78
Masa	ok. 1400 g (łącznie z bateriami)
Ekran	MIC 20:14,5 cm (5,7") CSTN, 240 x 320 pikseli,MIC 20 TFT:14,5 cm (5,7") TFT, 240 x 320 pikselipodświetlenie ekranu za pomocą wbudowanej lampy CFL.
Klawiatura	klawiatura foliowa ze zintegrowanym ekranem dotykowym (technika łączy dwutorowych)
Podłączenia i interfejsy	
RS-232	dwukierunkowy, 9-stykowy Sub-D (m)
Ethernet	10 Mbit/s
Podłączenie sondy	20-stykowe AMP 050
Podłączanie zasilania	gniazdko niskonapięciowe 12 V, 2 A (zgodnie z normą DIN 45323)

Zasilanie elektryczne i czas eksploatacji

Wewnętrzne	Blok akumulatorków NiMH MIC 20-BAT 7,2 V, 4500 mA, z czujnikiem temperatury i bezpiecznikiem, lub 6 ogniw NiCd wielkość C (<i>Baby</i>), lub 6 ogniw NiMH wielkość C (<i>Baby</i>),
Zewnętrzne	Zasilacz sieciowy wtyczkowy 100 240 VAC (± 10 %), wyjście 12 V, 2 A
Czas pracy	ok. 4 godziny przy zasilaniu z bloku akumulatorków NiMH MIC20-BAT przy pracy ciągłej
Wskaźnik stanu naładowania	Ikona baterii, ostrzeżenie przy rozładowanych bateriach, odłączenie sprzętowe przy zbyt niskim napięciu dla ochrony akumulatorków
Warunki otoczenia	
Podczas pracy Podczas składowania Wilg. względna powietrza Wytrzymałość zmęczeniowa Odporność na wstrząsy	0 + 50 ° C - 20 + 70 ° C 10 75 % (nie jest dopuszczalna kondensacja, wykluczone obroszenie) zgodnie z normą EN 60068-2-6: 2 g (10 150 Hz, 1 Okt./min) zgodnie z normą EN 60068-2-29: 11 g (11 ms, 1000 w każdej osi, razem 3000) zgodnie z normą EN 60068-2-27: 60 g (6 ms, 3 w każdej osi i kierunku, razem 18)

Dane Techniczne

Ocena wyników

Metoda pomiaru	Metoda UCI (Ultrasonic Contact Impedance) z diamentem Vickersa			
	Metoda Shore'a, metoda dynamiczna z ilorazem prędkości odbicia (Rp) i prędkości uderzenia (Ap)			
Obciążenie próbne	Sondy ręczne lub sondy motorowe (obciążenia próbne od 1 N do 98 N), Wgłębnik : piramida diamentowa wg Vickersa, kąt dachowy 136 °			
	Narzędzie udarowe Dyna D z kulką z węglika wolframu φ 3 mm, długość 160,5 mm, Energia uderzenia 12 Nmm, do zastosowań standardowych			
	Narzędzie udarowe Dyna G z kulką z węglika wolframu \u00f6 5 mm, długość 265 mm, Energia uderzenia 90 Nmm, do masywnych części badanych			
	Narzędzie udarowe Dyna E, z ostrzem diamentowym, długość 165 mm,			
	Energia uderzenia 12 Nmm, dla zakresu twardości powyżej 650 HV			
Materiały badane	Materiały metaliczne, materiały lane			
Tolerancje pomiarowe	Metoda Shore'a : ± 5 HL odchylenie wartości średniej od wartości zadanej płytki wzorcowej twardości przy 3 do 5 pomiarach			
	Metoda UCI: ± 3,6 % odchylenie wartości średniej od wartości zadanej płytki wzorcowej twardości przy 3 do 5 pomiarach ze statywem pomiarowym MIC 222-A.			
	Przy pomiarach z wolnej ręki możliwe są większe odchylenia.			

Statystyka	Wartość średnia, rozrzut, odchylenie standardowe, Min., Max., wskaźnik zdolności procesu
Przeliczenia	według DIN 50 150, ASTME E140, Dyna
Skale przeliczeniowe	HV, HB, HRB, HRC, N/mm ² , dodatkowo przy metodzie Shore'a HL i HS.

Załącznik 9

9.1 Świadectwo Zgodności UE

Twardościomierz Krautkramer MIC 20 spełnia wymagania następującej dyrektywy UE :

* 89/336/EWG (odpowiedniość elektromagnetyczna)

Zgodność z wymaganiami dyrektywy UE 89/336/EWG została udowodniona przez dotrzymanie następujących norm:

* EN 55011, 03/1991, klasa A, grupa 2 * EN 50082-2, 03/1995

9.2 Adresy producenta/Serwisu

Twardościomierz Krautkramer MIC 20 jest produkowany przez : **Agfa NDT GmbH** Robert-Bosch Strasse 3 D – 50354 Hürth

Telefon: + 49 (0) 22 33 – 601 111 Fax: + 49 (0) 22 33 – 601 402

Twardościomierz Krautkramer MIC 20 został wyprodukowany przy użyciu wysokiej jakości komponentów i według najnowocześniejszej technologii. Staranne kontrole międzyoperacyjne oraz potwierdzony certyfikatem System Zapewnienia Jakości zgodnie z normą DIN ISO 9001 gwarantują optymalną jakość wykonania przyrządu. Jeżeli pomimo to stwierdzilibyście Państwo jakiś błąd w działaniu przyrządu lub w oprogramowaniu, to prosimy o powiadomienie o tym najbliższego serwisu firmy Krautkramer Ultrasonic Systems z podaniem błędu (ewentualnie numeru błędu) oraz jego opisu.

Jeżeli powstaną jakieś specjalne pytania odnośnie zastosowania, posługiwania się przyrządem, jego obsługi oraz danych technicznych lub odnośnie naszej Umowy Serwisowej, to prosimy o zwrócenie się do Waszego miejscowego przedstawiciela firmy Krautkramer Ultrasonic Systems lub bezpośrednio pod następującym adresem:

Agfa NDT GmbH

Krautkramer Ultrasonic Systems Service Center Robert-Bosch Strasse 3 D – 50354 Hürth

Telefon: + 49 (0) 22 33 – 601 111 Fax: + 49 (0) 22 33 – 601 402