

Příloha č. 1 - Technická specifikace

UTB – Univerzální tvrdoměr instrumentovaný

IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE ZADAVATELE

Obchodní název:	Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Sídlo:	nám. T. G. Masaryka 5555, 760 01 Zlín
IČO:	70883521
Rektor:	prof. Ing. Vladimír Sedlařík, Ph.D.

Předmět veřejné zakázky:

Předmětem veřejné zakázky je dodávka **univerzálního tvrdoměru instrumentovaného** pořizovaného pro potřeby Fakulty technologické Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně v rozsahu a v souladu se zadávacími podmínkami.

Specifikace předmětu veřejné zakázky – minimální požadavky:

1. Univerzální tvrdoměr instrumentovaný

Univerzální tvrdoměr instrumentovaný	
Univerzální tvrdoměr s indentory Vickers, Brinell, Rockwell, Knoop	ANO
Software	ANO
Řídící počítač	ANO
Příslušenství	ANO
Včetně instalace, zprovoznění a zaškolení u zákazníka	ANO
Tvrdoměr s indentory Vickers, Brinell, Rockwell, Knoop	
Minimální rozsah testovaného zatížení	5 až 2500 N
Měřicí systém pro odečet hloubky indentace s rozlišením lepším než	0,002 µm
Dráha pro nastavení vertikální polohy indentoru	minimálně 675 mm
Volná dráha pro test	minimálně 350 mm
Plně automatické měření tvrdosti pomocí x-y stolu	ANO
Aplikace Brinellovy, Vickersovy, Knoopovy, Rockwellovy a Martensovy metody měření tvrdosti dle EN ISO 6506*, EN ISO 6507*, EN ISO 6508*, EN ISO 4545*, EN ISO 14577-1*. Rovnocenným řešením k uvedeným normám zadavatel stanovuje jinou platnou obdobnou normu/směrnici, vydanou uznávanou certifikační autoritou v rámci Evropské unie.	ANO
Schopnost zařízení pořizovat plynulý záznam závislosti síly na hloubce vtisku v celém nabízeném rozsahu zatížení	ANO
Přesnost snímáče zatížení z jmenovité hodnoty v souladu s EN ISO 7500-1*. Rovnocenným řešením k uvedené normě zadavatel stanovuje jinou platnou obdobnou normu/směrnici, vydanou uznávanou certifikační autoritou v rámci Evropské unie.	minimálně 1 %

Aplikace pro zkoušení plastů dle EN ISO 2039-1*. Rovnocenným řešením k uvedené normě zadavatel stanovuje jinou platnou obdobnou normu/směrnici, vydanou uznávanou certifikační autoritou v rámci Evropské unie.	ANO
Automatická záměna indentoru za optický prostředek měření (zvolené objektivy musí být instalovány na přístroji a jejich použití nesmí vyžadovat demontáž a montáž)	ANO
Systém pro automatický optický odečet velikosti vtisku	ANO
Optický systém musí obsahovat přímé osvětlení povrchu vzorku s nastavitelnou intenzitou	ANO
Optický systém s celkovým zvětšením v rozsahu	85x až 680x
Optický systém s minimálně třemi zvětšeními	ANO
Součástí dodávky jsou vnikací tělesa pro všechny požadované metody měření (Brinell: tvrzená kulička Ø 1mm, Ø 2,5 mm, Ø 5mm; Vickers; Knoop; Rockwell: diamant - 120°, Ø 1/16"; kulička Ø 5mm pro ISO 2039-1).	ANO
Aplikace zatížení a odlehčení v souladu se zvolenou metodou měření	ANO
Možnost automatického návratu na místa realizovaných vtisků a jejich manuálního přeměření	ANO
Opakované (cyklické) indentace v jedné zkušební pozici	ANO
Zatěžovací systém musí umožňovat uživatelské nastavení rychlosti zatěžování v rozsazích podle požadovaných metod měření	ANO
Software	
Zkušební software založený na metodách a postupech pro běžné laboratorní zkoušení tvrdosti pro zpracování, ukládání a archivaci výsledků. Software kompatibilní s požadovaným zařízením.	ANO
Grafický průběh (instrumentace) zatěžovací síly a hloubky vtisku na čase s následným vyhodnocením průběhu	ANO
Automatické zaostření povrchu zkušební tělesa	ANO
Automatický odečet velikosti vtisku	ANO
Automatické vyhodnocení výsledků měření v souladu s uvedenými standardy	ANO
Sekvenční měření tvrdosti v předdefinovaných bodech	ANO
Nastavení vlastního průběhu zkoušky uživatelem (síla, rychlost zatěžování/odlehčování, doba výdrže)	ANO
Vyhodnocení poměru a hodnot plastické a elastické energie při indentaci ze závislosti síla-hloubka vtisku	ANO
Export dat do datového či textového formátu	ANO
Vyhodnocení a ukládání obrázku vtisku	ANO
Statistické funkce	ANO
Uživatelské prostředí alespoň v anglickém jazyce	ANO
Řídící počítač	
Procesor **s Passmark CPU Mark	větší než 8000
HDD	minimálně 1 TB (2 TB)
RAM	minimálně 8 GB (8 GB)
USB 3	minimálně 2x (8x)
Další konektivita - Ethernet LAN	ANO
OS - MS Windows 10, 64 bit	ANO
LCD - min 23"	ANO

Požadovaný počet	1
-------------------------	----------

*Certifikace dokládající splnění uvedených či obdobných norem budou doloženy spolu s nabídkou.

** Informace k výkonu procesoru

Zadavatelem požadovaný počet bodů CPU Passmark musí nabízený procesor splňovat nejméně ke dni podání nabídek. Pro posouzení bude použita střední hodnota uvedená na <http://www.cpubenchmark.net/>. K jednotlivým testům nebude přihlíženo.

Ing.
Michal
Reinisch

Digitálně podepsal
Ing. Michal
Reinisch
Datum: 2019.09.12
13:36:53 +02'00'

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Nám. T. G. Masaryka 5555, 760 01 Zlín
IČO: 70883521



Nabídka AN00063744-1
**Univerzální tvrdoměr instrumentovaný
ZwickRoell ZHU2.5**

Ulm, 12.09.2019

Nabídka pro veřejnou zakázku s názvem:

„UTB – Univerzální tvrdoměr instrumentovaný“

 Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Níže následuje detailní technická nabídka v souladu s technickou specifikací předmětu plnění
Na základě plné moci uchazeče ZwickRoell GmbH & Co. KG

Michal Reinisch

Ing. Michal Reinisch
Reinisch

Digitálně podepsal
Ing. Michal Reinisch
Datum: 2019.09.12
13:22:58 +02'00'

Lokální kontakt a podporu v českém jazyce pro tento projekt Vám poskytne:

Zwick Roell CZ
Technická 15
616 00 Brno
Česká republika

Telefon:

Mobil:

E-mail:

Ceny uvedené v nabídce jsou chápány jako jednotkové nebo za jedno balení.
Ve všech ostatních případech je množství uvedeno před číslem položky a v posledním sloupci je uvedena celková cena.

Pol.	Obj. č.	Popis
1.1		Zwick ZHU2.5/Z2.5 Univerzální tvrdoměr - pro všechny běžné metody zkoušení tvrdosti - pro zkoušky metodou Martens (ISO14577)
	1044260	Zwick Z2.5 TN+ Zkušební stroj pro zkoušky tvrdosti - Zwicki, se zvýšeným rozlišením polohy, - Fmax 2.5 kN, umožňuje aplikaci jakéhokoli zatížení z celého rozsahu použitého snímače síly. - Výška pracovního prostoru 675 mm - Maximální dráha – prostor pro vzorek 350 mm, - Sestává z jednoho vodícího sloupu a jednoho pohybového šroubu, - Vyrožení indentoru od rámu stroje 99,5 mm, - Rychlost zatěžování: 0.0005 ... 3000 mm/min) - Řídící elektronika TestControl.II
	1044204	Instrumentovaná měřicí hlava, Fmax.2,5 kN, - Se zvýšeným rozlišením (0,002 µm) pro instalaci do stroje pro zkoušky tvrdosti. Rovnoměrná aplikace a měření síly a hloubky indentace. - Principiálně vhodná pro všechny zkušební metody měření z hloubky indentace , například metoda Martens podle EN ISO 14577-1 (Makro metoda) - Rockwell v souladu s EN ISO 6508-1 - Kuličková tvrdost v souladu s ISO 2039-1 - Technická data: - Průměr horního připojovacího čepu 20 mm - Průměr dolní tlačné desky 138 mm - Snímač síly 5N ... 2500 N, - tř. přesnosti 1, EN ISO 7500-1 - Inkrementální snímač dráhy max. 4 mm, zvýšené rozlišení 0.002 µm
	046637	Inkrementální měřicí modul - Pro připojení inkrementálních snímačů - Jeden vstup pro inkrementální signály: volitelně obdélníkový nebo sinusový signál - Dva 24 V, 70 mA výstupy a čtyři 24 V vstupy pro řízení vstupů a výstupů

1.2 Přídavná jednotka pro optické měření a zobrazování

1044207	Automatický lineární posuv měřicí hlavy - Automatická záměna indentoru za optický systém - Pro instrumentovanou měřicí hlavu - Zástavba do stroje pro zkoušky tvrdosti. - Včetně: 1.4 Mpix kamera GigE - LED osvětlení - SW licence a grafická karta pro připojení kamery
320406	Video adaptér - S nízkým vlastním zvětšením pro připojení .4 Mpix kamery GigE k měřicímu mikroskopu - Snímaný obraz je zobrazen na monitoru zvětšený přibližně faktorem 2
375921	Nastavitelný napájecí zdroj pro - koaxiální osvětlení a kruhové LED osvětlení 220V
1075268	Objektiv 5:1 - celkové zvětšení s adaptérem 320406 – 85x
1075270	Objektiv 20:1 - celkové zvětšení s adaptérem 320406 – 340x
1075271	Objektiv 40:1 - celkové zvětšení s adaptérem 320406 – 680x Objektivy jsou instalovány na revolverové hlavě bez nutnosti montáže nebo demontáže

1.3 Indentory a snímače

318061	Indentor Vickers diamantový jehlan 136° - s oficiálním certifikátem
318845	Indentor Knoop, diamant - s oficiálním certifikátem
319408	Indentor Rockwell, diamantový kužel 120° - Pro zkoušky tvrdosti metodami HRA, HRC, HRD, HR15N, HR30N, HR45N - s oficiálním certifikátem
320859	Indentor kulička Ø 1/16", tvrdokov - (1.5875mm) - Pro zkoušky metodou Rockwell např. HRB, HR15T - s oficiálním certifikátem
320900	Indentor kulička Ø 1 mm, tvrdokov - Pro zkoušky tvrdosti metodou Brinell - s oficiálním certifikátem
320896	Indentor kulička Ø 2,5 mm, tvrdokov - Pro zkoušky tvrdosti metodou Brinell - s oficiálním certifikátem
320894	Indentor kulička Ø 5 mm, tvrdokov - Pro zkoušky tvrdosti metodou Brinell - s oficiálním certifikátem
320902	Indentor kulička Ø 5 mm, ocel - Pro zkoušky kuličkové tvrdosti plastů ISO 2039-1 - s oficiálním certifikátem
320847	Kontaktní patka snímače hloubky s rychlým upínáním - pro indentory Vickers a Knoop, diamantové jehlany - Tvrdokovové kuličky Ø 1mm, Ø 2,5mm, Ø 5mm, Ø 1/8", Ø 1/16" - a ocelovou kuličku Ø 5mm
320845	Adaptér pro kontaktní patku - s rychlým upínáním
320849	Kontaktní patka pro použití s indentory - Rockwell (Diamant, Ø 1/4", Ø 1/2")

1.4 Motorický souřadnicový stolek X-Y

- 016316** **Motorický X-Y stolek s řídicí elektronikou,**
- Pro zkušební stroje a tvrdoměry
- Rozměr stolku: 350 x 192 mm, Fmax: 2500 N
- Posuvy: 100 x 50 mm
- Řízení přes rozhraní RS232, PC
- 375675** **Adaptační deska pro X-Y stolek v použití s**
- Tvrdoměry (tc-zwicki, ZHV10)
- Včetně konektoru pro rychlou montáž
-

1.5 Software testXpert

- Výkonný software
 - Jednoduchý a intuitivní software pro zkoušení materiálů pod Windows XP
 - Snadná obsluha přes SW tlačítka a klávesové zkratky
- 056153** **testXpert základní program, Anglicky / Česky**
- pro přístroje na zkoušení tvrdosti s elektronikou testControl
- 319224** **testXpert Master zkušební program, Anglicky / Česky**
- Hodnocení univerzální instrumentované tvrdosti (např. metodou Martens) DIN 50359-1
 kuličkové tvrdosti plastů a
 Rockwell, stejně jako
 metodami HVT a HBT
- hodnocení poměrů a hodnot plastické a elastické energie, tvrdosti, indentačního modul, creepového chování, relaxačního chování.
- možnost cyklické indentace v jedné pozici
- 354809** **testXpert Opce, Anglicky / Česky**
- Optické metody měření tvrdosti
- 353474** **testXpert Opce, Anglicky / Česky**
- Automatické zaostřování
- 353473** **testXpert Opce, Anglicky / Česky**
- Automatické měření velikosti vtisků
- 353475** **testXpert Opce, Anglicky / Česky**
- sekvence měření tvrdosti
- vyžaduje motorický x-y stolek.
- 318788** **testXpert Opce, Anglicky / Česky**
- Připojení x-y stolku
-

1.6 PC-Hardware

- 1076395 HP ELITEDESK 800 G4 TWR-PC**
- Intel Core-i5- 8500
 - 8 GB DDR4 RAM -2666 DIMM
 - 2 TB SATA hard disk
 - DVD Drive
 - 6x + 2x (front) USB 3.0
 - Onboard VGA port, 2 DisplayPort
 - Samostatný PCI-Express Port
 - 2x Gigabit Ethernet
 - 1x RS232
 - Klávesnice, optická myš USB
 - Windows 10 Pro 64bit Multilingual
 - Dokumentace
- PC-Hardware má stále kratší dobu dostupnosti daného modelu, proto dodáváme ekvivalentní nebo lepší sestavy následujících modelů.
- 075270 Grafická karta pro zpracování obrazu při měření tvrdosti**
- 2GB DDR3 PCI-E
- 028997 LCD obrazovka 23", širokoúhlá**
- Rozlišení 1920 x 1080
 - HDMI, Display Port, VGA

1.7 CE Certifikát a dokumentace

- 038785 Označení CE a prohlášení o shodě (produkty pro měření tvrdosti)**
- V souladu s EC směrnicí pro strojní zařízení 2006/42/EC Bezpečnostní zařízení zkušebního systému, které dodává firma Zwick, je založeno na požadavcích konečného uživatele.
- Na nich je založeno i zamýšlené používání zkušebního systému tak, jak je popsáno v návodu k obsluze, v části Bezpečnostní příručka.
- Chcete-li rozšířit nebo změnit rozsah použití zkušebního systému (jako jsou změny, které by vyžadovaly rozšíření nebo doplnění současného bezpečnostního systému), kontaktujte firmu Zwick.
- Rizika a odpovědnost za nesprávné používání (použití za jiným účelem, než je definován) jdou k tíži konečného uživatele.
- 347188 Dokumentace v tištěné a elektronické podobě**

1.8 Zabalení a přeprava

1053685 Vyztužený kartón
- pro silniční, železniční nebo leteckou přepravu
- pro stroje zwicki-Line
- rozměry: 104x89x144 cm

2 388500 Pojištění pro přepravu

326169 Transport do zóny 2 EU
- Hmotnostní kategorie: 101 až 400 kg

39 Uvedení do provozu a zaškolení obsluhy

- Provedeno pracovníky s odpovídající kvalifikací
- Použití standardizovaných kontrolních seznamů
- Prověření všech relevantních bezpečnostních funkcí
- Přehledné vysvětlení hardwaru a softwaru
- Dokumentovaná přejímka zkušebního systému

1026522 Náklady na instalaci, uvedení do provozu a zaškolení
- v místě dodávky
- zaškolení v českém jazyce

Cena celkem v Kč, bez DPH	1 950 000,-
----------------------------------	--------------------

Protože by kupní cena byla fakturována z Německa do ČR, budou případné faktury podle dohodnutých platebních podmínek vystaveny bez DPH a DPH odvede kupující v místě plnění. Úhrada kupní ceny je možná bezhotovostním převodem v Kč na účet prodávajícího.

Provozní podmínky a prostředí

Věnujte prosím pozornost následujícím požadavkům na provozní podmínky a okolní prostředí pro zkušební systém.

a) Okolní prostředí

- Přípustný rozsah okolní teploty: +10°C až +35°C
- Přípustná změna teploty v průběhu zkoušky: $\pm 1\text{K}$
- Přípustná vlhkost (bez kondenzace): 20% až 90%
- Přípustná teplota pro transport a skladování: - 25°C až + 55°C
- Normální provedení v třídě ochrany IP 32
- Zkušební systémy jsou vysoce citlivá zařízení. Zabraňte proto nejenom kontaminaci, zvláště vodivými a korozivními nečistotami, ale také vibracím, rázům a oscilacím.
- Ideálním místem pro instalaci jsou kancelářské prostory, dílny pro jemnou mechaniku a laboratoře.
- Ujistěte se prosím, že provozování zkušebního systému nezpůsobuje ohrožení zdraví osob a poškození materiálů v místě instalace a jeho okolí. Nabízíme bezpečnostní prostředky pro eliminaci těchto rizik.
- užívání systému teplo v závislosti na jeho výkonu. Podnikněte prosím opatření k dostatečnému odvodu tepla.
- Naše zkušební systémy jsou navrženy pro použití v atmosférách, která nemají explozivní rizika.
- Mějte na paměti, že uživatel nese odpovědnost za výběr bezpečného místa pro instalaci.

b) Napájecí napětí

- naše zkušební systémy jsou navrženy pro použití s napájecím napětím 230 V nebo 400 V (3-fázové) s frekvencí 50 Hz nebo 60 Hz. Spolehlivý provoz je možný při obvyklých odchylkách (Napájecí napětí $\pm 10\%$, frekvence $\pm 1\%$).
- K dispozici jsou na přání transformátory pro použití s jiným než doporučeným systémem napájení.

c) Elektromagnetická kompatibilita (EMC)

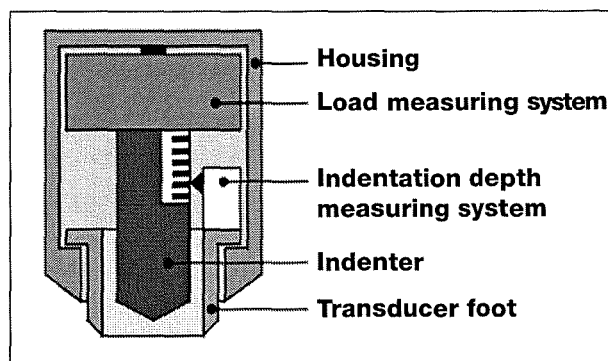
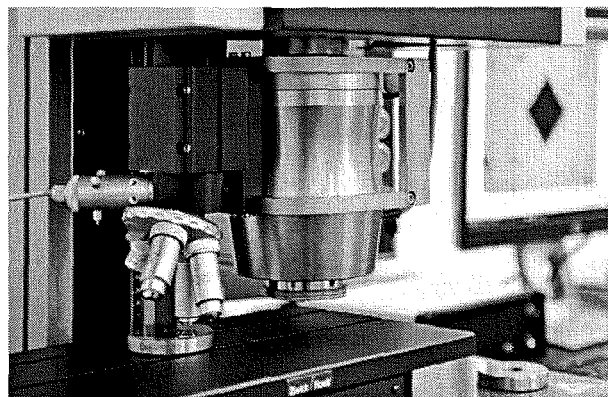
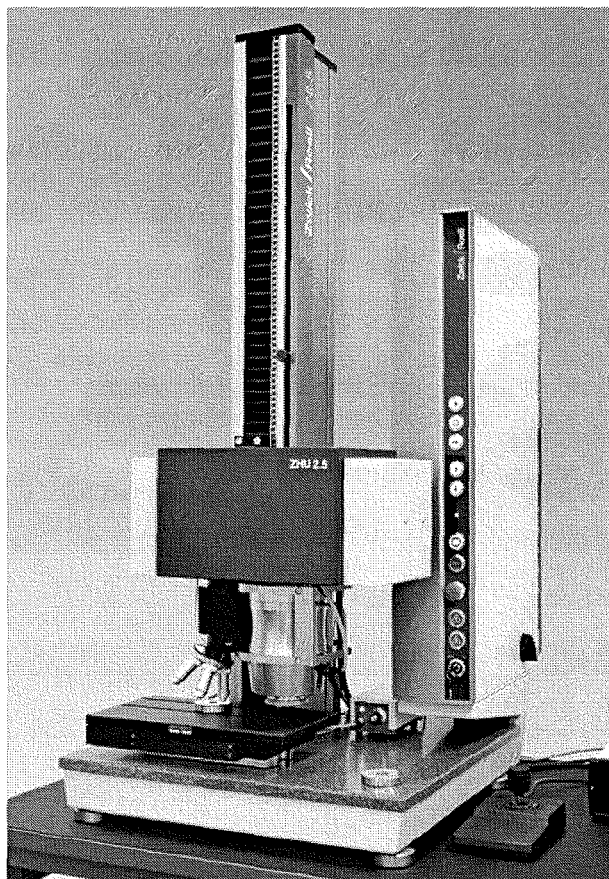
- Naše zkušební systémy jsou navrženy v souladu s platnými směrnici EMC.
- Předpokladem pro provoz bez interferencí je odpovídající adaptace okolních zařízení.

Všeobecné dodací podmínky skupiny ZwickRoell

Platné všeobecné dodací podmínky pro dodávky ZwickRoell GmbH & Co.KG, jsou uvedeny na www.zwickroell.com/terms.pdf. Na vyžádání zašleme výtisk těchto podmínek poštou.

Product Information

Universal hardness testing machine ZHU/zwickiLine+



The hardness measuring head contains a load cell, a digital depth-measurement system (resolution 0.002 μm), an indenter and a sensor foot in complete accordance with the Abbe measurement principle.

Range of application

ZHU/zwickiLine+ universal hardness testing machines can be used for the classical Rockwell, Vickers and Brinell hardness testing methods on metals and for ball indentation hardness on plastics. They are also suitable for standard-compliant testing with the innovative instrumented indentation method (Martens, EN ISO 14577, which is used to determine other material properties in addition to hardness. The ZHU/zwickiLine+ is particularly popular in quality-assurance testing laboratories and in research and development, rapid prototyping and advance development.

ZHU/zwickiLine+

The core components of this precision measuring system are the innovative hardness measuring head, the zwickiLine+ hardness testing machine with state-of-the-art testControl II measurement and control electronics and the intelligent testing software testXpert hardness edition. An add-on unit with measurement optics is optionally available for optical hardness testing methods.

Advantages/Features

- The combination of a zwickiLine+ with the hardness measuring head and testing software testXpert hardness edition results in an innovative test system with a wide range of applications
- Universal application with fully automatic test sequence for practically any hardness testing method, regardless of material
- Automatic display of force-indentation-depth curve regardless of method, for comprehensive materials characterization in instrumented indentation test to ISO 14577
- Multiple use as a hardness testing machine and/or as a testing machine for tensile, compression & bending tests
- High operating comfort with changing test conditions due to fast and precise AC drive and large test area, e.g. for different specimen sizes
- Versatile result presentation: single and statistical values, graphics, on-screen display, and test reports can be varied as required

Product Information

Universal hardness testing machine ZHU/zwickiLine+

Two **hardness measuring heads** are available in test load ranges 2 ... 200 N or 5 N ... 2500 N for use in:

- instrumented indentation test
 - Rockwell hardness test
 - Ball indentation hardness test (plastics)
- plus Vickers, Knoop and Brinell hardness testing methods (only in combination with 'Optic' add-on unit).

'Optics' add-on unit

The combination of the hardness measuring head plus the optical add-on unit allows all optical hardness test methods to be covered. The optical unit consists of a measuring microscope with up to 4 lenses and a displacement unit designed to allow microscope and loading unit to exchange positions, ensuring that a component under test does not need to be moved.

The following test methods can be covered:

- **Depth measurement methods**
 - Martens hardness, instrumented indentation testing (DIN En ISO 14577)
 - Rockwell hardness HR (scales A to K, N, T, plus HMR5/250), according to EN ISO 6508
 - Rockwell hardness HR (scales R, L, M, E, K, α)
 - Vickers depth measurement HVT
 - Brinell depth measurement HBT and
 - Ball indentation hardness H (for plastics) according to ISO 2039-1
 - **Optical methods**
 - Vickers HV, according to EN ISO 6507
 - Brinell HB, according to EN ISO 6506
- (Only in combination with 'Optics' add-on unit)

Advantages of the instrumented indentation test

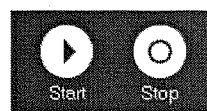
- Standardized test method according to Martens (EN ISO 14577-1/-2/-3)
- Uniform hardness scale for all materials
- The force-indentation curve together with various loading sequences provide additional information on materials:
 - Plastic and elastic percentages of indentation energy
 - Plastic hardness
 - Indentation modulus
 - Creep behavior
 - Relaxation behavior
 - Martens hardness
- Cyclic indentation tests with test data for simulating strength values.

Testing software testXpert hardness edition

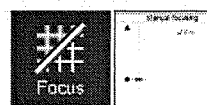
Use of testXpert intelligent testing software underpins this innovative testing system in standard testing situations (e.g. quality assurance) and provides demanding research and development specialists with a remarkable range of options.

testXpert®
hardness edition

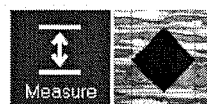
The ZHU/zwickiLine+ can be upgraded to **fully automatic** operation. For this the linear displacement unit of the optical add-on unit is motorized, with completely automatic control by testXpert.



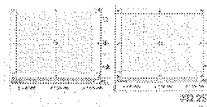
Intuitive one-button operation for starting and fully automatic evaluation of single and sequence testing



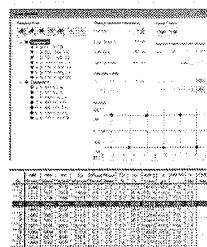
Fully automatic focusing on the indentation with option of zooming onto the specimen surface via a scroll bar



Fully automatic measurement of the indentation in single and sequence testing, with pre-focusing if required



Cross-table control via virtual joystick or using classical incremental method



User-friendly definition of hardness sequence test (also multiple sequences) and storage of own templates



Comprehensive evaluations, statistics and result displays

Product Information

Universal hardness testing machine ZHU/zwickiLine+

zwickiLine+ Z2.5 hardness testing machines

Type	Z2.5 TN+
Item number	1044260
Max. test load F_N (tensile/compression)	2.5 kN
Crosshead speed	0.0005 ... 3000 mm/min
Travel resolution	0,00095 μ m
Dimensions (height x width x depth) ⁽¹⁾	1289 x 585 x 707 mm
Weight ⁽¹⁾	approx. 132 kg
Test area (height x depth)	675 x 105 mm
Electrical connections (adjustable)	100 ... 250 V (PH,N,PE)
Power rating	2.3 kVA

⁽¹⁾ Inclusive optical hardness testing unit. The dimensions of the x y table with control unit are not considered.

Hardness measurement head

Type	ZHU2.5/Z2.5	ZHU0.2/Z2.5
Item number	1044204	1044205
Test load	5 ... 2500 N	2 ... 200 N
Load cell	Accuracy grade 1 accord. to DIN EN ISO 7500-1	
Indentation depth measurement system	Accuracy grade 0.2 accord. to DIN EN ISO 9513	
Standard resolution of depth measurement system	0.002 μ m	
Mounting bore for indenter	dia. 6.35 ^{H7} mm	

Indenter with transducer feet

Description	Item number
Indenter Vickers pyramid 136° for hardness tests to Vickers	318061
Indenter diamond pyramid to Knoop for hardness tests to Knoop	318845
Indenter hard metal ball dia. 1 mm for hardness tests to Brinell	320900
Indenter hard metal ball dia. 2.5 mm for hardness tests to Brinell	320896
Indenter hard metal ball dia. 5 mm for hardness tests to Brinell	320894
Indenter diamond cone 120° for hardness tests to Rockwell	319408
Indenter hard metal ball dia. 1/16" for hardness tests to Rockwell	320859
Indenter hard metal ball dia. 1/8" for hardness tests to Rockwell	320861
Indenter hard metal ball dia. 1/4" for hardness tests to Rockwell	320863
Indenter hard metal ball dia. 1/2" for hardness tests to Rockwell	320890
Indenter steel ball dia. 5 mm for ball indentation hardness	320902
Transducer foot type 1 for indenters Vickers pyramid, diamond pyramid to Knoop, hard metal ball dia. 1 mm, dia. 2.5 mm, dia. 5 mm, dia. 1/16", dia. 1/8" and steel ball dia. 5 mm	318063/320847 ⁽²⁾
Transducer foot type 2 for indenters diamond cone 120° and hard metal balls dia. 1/4", 1/2"	319410/320849 ⁽²⁾

⁽²⁾ Transducer foot with quick-change device, adapter ring 320845 necessary

X-y tables

Description	Item number
Manual x y table, F_{max} 2.5 kN ⁽³⁾ , table size 135 x 135 mm	
travel 25 x 25 mm, manual micrometer screws	357720
travel 25 x 25 mm, digital micrometer screws, digital display and transmission of the position	357722
Motorized x y table, F_{max} 2.5 kN ⁽³⁾ , control from PC via RS232 interface	
travel 100 x 50 mm, table size 350 x 192 mm	016316
travel 150 x 50 mm, table size 400 x 192 mm	016320
Adapter plate for x y tables for hardness testers (zwicki, ZHV10)	375675

⁽³⁾ X-y tables with F_{max} 500 N on request available

Product Information

Universal hardness testing machine ZHU/zwickiLine+

Testing software testXpert hardness edition

Description	Item number:	German	English
testXpert Master test programm for ZHU/zwickiLine+ hardness tester for determination of hardness acc. depth measurement and optical methods, incl. following options:		319222	319224
testXpert Option Sequence testing		353453	353475
testXpert Option Auto measurement		353455	353473
testXpert Option Auto focussing		353454	353474
testXpert Option Connection of x y tables		353456	318788

'Optics' add-on unit

Type	manual	motorized
Item number	1044206	1044207
Testing method (in combination with hardness measurement head)		
Vickers	HV0.2; HV0.3; HV0.5; HV1; HV2; HV3; HV5; HV10; HV20; HV30; HV50; HV100	
Knoop	HK1	
Brinell	HBW 1/1 ... 1/30; HBW 2.5/5.15 ... 2.5/187.5; HBW 5/25 ... 5/250; HBW 10/100 ... 10/250	
Dimensions (height x width x depth)	400 x 400 x 210 mm	
GigE Camera / resolution	1.4 megapixel, incl. LED illumination	
Also required:	Objective lens (see below)	
	Mains unit for LED illumination (375922)	
	Powerful Graphic card for optical hardness test method (075270) ⁽¹⁾	
	-	Motorized x-y table (see page 3)

⁽¹⁾ Compatibility of the PC card is guaranteed only in conjunction with PCs from Zwick's range with Windows 10.

Objective lenses for 'Optic' add-on unit

Item number	311954	311956	311958	311960	311962
Inherent magnification	5:1	10:1	20:1	40:1	60:1
Standard equipment⁽²⁾					
Field of view ⁽³⁾ horizontal	1760 µm	880 µm	440 µm	220 µm	147 µm
vertical	1320 µm	660 µm	330 µm	165 µm	110 µm
Picture resolution	1.5 µm/Pixel	0.8 µm/Pixel	0.4 µm/Pixel	0.2 µm/Pixel	0.13 µm/Pixel
Optional equipment⁽⁴⁾ (Item number 320406)					
Field of view ⁽⁵⁾ horizontal	2720 µm	1360 µm	680 µm	340 µm	227 µm
vertical	2040 µm	1020 µm	510 µm	255 µm	171 µm
Picture resolution	2.3 µm/Pixel	1.2 µm/Pixel	0.6 µm/Pixel	0.3 µm/Pixel	0.2 µm/Pixel

⁽²⁾ The standard equipment includes a video adapter with a high inherent magnification that is integrated in the measurement microscope in front of the GigE camera.

⁽³⁾ The permissible measurement ranges are described in detail in the corresponding test standards. A Vickers indentation should be at least 1/3 of the vertical field of view to be able to achieve a resolution of 0.2 µm (d < 40 µm) or 0.5% of d (d ≥ 40 µm) to, for example, DIN EN ISO 6507 2.

⁽⁴⁾ The optional equipment includes an interchangeable video adapter with a low inherent magnification for a higher field of view (compared to the standard equipment). It is integrated in the measurement microscope in front of the GigE camera. This is mandatory for Brinell hardness testing.

⁽⁵⁾ The degree of loading to DIN EN ISO 6506 1/2 is to be selected so that it is $0.24 \cdot D < \text{indentation dia.} < 0.6 \cdot D$. The remaining indentation diameter is therefore within the prescribed limits:

1 mm ball:	0.240 mm	< indentation diameter < 0.6 mm
2.5 mm ball:	0.6 mm	< indentation diameter < 1.5 mm
5 mm ball:	1.2 mm	< indentation diameter < 3 mm

The measurement device should have a scale graduation of 0.5% of d.