

2019

Sestavy vysokopevnostních konstrukčních šroubových spojů pro předpínání –
Část 9: Systém HR nebo HV – Přímé indikátory napětí pro sestavy šroubu a matice

ČSN
EN 14399-9
02 1042

High-strength structural bolting assemblies for preloading –
Part 9: System HR or HV – Direct tension indicators for bolt and nut assemblies

Boulonnerie de construction métallique a haute résistance apte a la précontrainte –
Partie 9: Systeme HR ou HV – Boulons avec rondelles indicatrices de précontrainte

Hochfeste vorspannbare Garnituren für Schraubverbindungen im Metallbau –
Teil 9: System HR oder HV – Direkte Kraftanzeiger für Garnituren aus Schrauben und Muttern

Tato norma je českou verzí evropské normy EN 14399-9:2018. Překlad byl zajištěn Českou agenturou pro standardizaci. Má stejný status jako oficiální verze.

This standard is the Czech version of the European Standard EN 14399-9:2018. It was translated by the Czech Standardization Agency. It has the same status as the official version.

Nahrazení předchozích norem

Touto normou se nahrazuje ČSN EN 14399-9 (02 1042) z listopadu 2018.

Národní předmluva

Změny proti předchozí normě

Proti předchozí normě dochází ke změně způsobu převzetí EN 14399-9:2018 do soustavy norem ČSN. Zatímco norma z listopadu 2018 převzala EN 14399-9:2018 schválením k přímému používání jako ČSN, tato norma ji přejímá překladem.

Informace o citovaných dokumentech

EN 17668 zavedena v ČSN EN ISO 17668 (03 8570) Zinkové difuzní povlaky na ocelových výrobcích – Sherardo-
vání – Specifikace

EN 14399-1 zavedena v ČSN EN 14399-1 (02 1042) Sestavy vysokopevnostních konstrukčních

šroubových spojů pro předpínání – Část 1: Obecné požadavky

EN 14399-2 zavedena v ČSN EN 14399-2 (02 1042) Sestavy vysokopevnostních konstrukčních šroubových spojů pro předpínání – Část 2: Zkouška vhodnosti pro předpínání

EN 14399-3 zavedena v ČSN EN 14399-3 (02 1042) Sestavy vysokopevnostních konstrukčních šroubových spojů pro předpínání – Část 3: Systém HR – Sestavy šroubu se šestihrannou hlavou a se šestihrannou maticí

EN 14399-4 zavedena v ČSN EN 14399-4 (02 1042) Sestavy vysokopevnostních konstrukčních šroubových spojů pro předpínání – Část 4: Systém HV – Sestavy šroubu se šestihrannou hlavou a se šestihrannou maticí

EN 14399-5 zavedena v ČSN EN 14399-5 (02 1042) Sestavy vysokopevnostních konstrukčních šroubových spojů pro předpínání – Část 5: Ploché kruhové podložky

EN 14399-6 zavedena v ČSN EN 14399-6 (02 1042) Sestavy vysokopevnostních konstrukčních šroubových spojů pro předpínání – Část 6: Ploché kruhové podložky se zkosením

EN 14399-7 zavedena v ČSN EN 14399-7 (02 1042) Sestavy vysokopevnostních konstrukčních šroubových spojů pro předpínání – Část 7: Systém HR – Sestavy šroubu se záпустnou hlavou a šestihrannou maticí

EN 14399-8 zavedena v ČSN EN 14399-8 (02 1042) Sestavy vysokopevnostních konstrukčních šroubových spojů pro předpínání – Část 8: Systém HV – Sestavy lícovaného šroubu se šestihrannou hlavou a šestihrannou maticí

EN ISO 3269:2000 zavedena v ČSN EN ISO 3269:2001 (02 1018) Spojovací součásti – Přejímací kontrola

EN ISO 4759-3 zavedena v ČSN EN ISO 4759-3 (02 1014) Tolerance spojovacích součástí – Část 3: Kruhové podložky pro šrouby a matice – Výrobní třída A, C a F

EN ISO 6507-1 zavedena v ČSN EN ISO 6507-1 (42 0374) Kovové materiály – Zkouška tvrdosti podle Vickerse – Část 1: Zkušební metoda

EN ISO 6508-1 zavedena v ČSN EN ISO 6508-1 (42 0360) Kovové materiály – Zkouška tvrdosti podle Rockwella – Část 1: Zkušební metoda

EN ISO 7500-1 zavedena v ČSN EN ISO 7500-1 (42 0322) Kovové materiály – Kalibrace a ověřování statických jednoosých zkušebních strojů – Část 1: Tahové a tlakové zkušební stroje – Kalibrace a ověřování systému měření síly

Vypracování normy

Zpracovatel: ČVUT FSTROJ Praha, IČO 68407700, Ing. Jaroslav Skopal, CSc.

Technická normalizační komise: TNK 9 Spojovací součásti

Pracovník České agentury pro standardizaci: Ing. Kateřina Volejníková

Česká agentura pro standardizaci je státní příspěvková organizace zřízená Úřadem pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví na základě ustanovení § 5 odst. 2 zákona č. 22/1997 Sb., o technických poža-

davcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů.

EVROPSKÁ NORMA
EUROPEAN STANDARD
NORME EUROPÉENNE
EUROPÄISCHE NORM

EN 14399-9

Květen 2018

ICS 21.060.01
EN 14399-9:2009

Nahrazuje

Sestavy vysokopevnostních konstrukčních šroubových spojů pro předpínání -
Část 9: Systém HR nebo HV - Přímé indikátory napětí pro sestavy šroubu a matice

High-strength structural bolting assemblies for preloading -
Part 9: System HR or HV - Direct tension indicators for bolt and nut assemblies

Boulonnerie de construction métallique a haute résistance apte a la précontrainte - Partie 9: Systeme HR ou HV - Boulons avec rondelles indicatrices de précontrainte	Hochfeste vorspannbare Garnituren für Schraubverbindungen im Metallbau - Teil 9: System HR oder HV - Direkte Kraftanzeiger für Garnituren aus Schrauben und Muttern
--	---

Tato evropská norma byla schválena CEN dne 2017-10-22.

Členové CEN jsou povinni splnit vnitřní předpisy CEN/CENELEC, v nichž jsou stanoveny podmínky, za kterých se této evropské normě bez jakýchkoliv modifikací uděluje status národní normy. Aktualizované seznamy a bibliografické citace týkající se těchto národních norem lze obdržet na vyžádání v Řídicím centru CEN-CENELEC nebo u kteréhokoliv člena CEN.

Tato evropská norma existuje ve třech oficiálních verzích (anglické, francouzské, německé). Verze v každém jiném jazyce přeložená členem CEN do jeho vlastního jazyka, za kterou zodpovídá a kterou notifikuje Řídicímu centru CEN-CENELEC, má stejný status jako oficiální verze.

Členy CEN jsou národní normalizační orgány Belgie, Bulharska, Bývalé jugoslávské republiky Makedonie, České republiky, Dánska, Estonska, Finska, Francie, Chorvatska, Irska, Islandu, Itálie, Kypru, Litvy, Lotyšska, Lucemburska, Maďarska, Malty, Německa, Nizozemska, Norska, Polska, Portugalska, Rakouska, Rumunska, Řecka, Slovenska, Slovinska, Spojeného království, Srbska, Španělska, Švédska, Švýcarska a Turecka.



Evropský výbor pro normalizaci
European Committee for Standardization
Comité Européen de Normalisation
Europäisches Komitee für Normung

Řídicí centrum CEN-CENELEC: Rue de la Science 23, B-1040 Brusel

© 2018 CEN Veškerá práva pro využití v jakékoli formě a jakýmikoli prostředky

Ref. č. EN 14399-9:2018 E

jsou celosvětově vyhrazena národním členům CEN.

Obsah	
Strana	
Evropská předmluva.....	5
Úvod.....	7
1..... Předmět normy.....	9
2..... Citované dokumenty.....	9
3..... Přímé indikátory napětí.....	10
3.1..... Obecně.....	10
3.2..... Rozměry.....	11
3.3..... Specifikace a odkazy na normy pro přímé indikátory napětí.....	12
3.4..... Zkouška funkčnosti přímých indikátorů napětí.....	13
3.5..... Zkušební metoda pro měření tlakového zatížení (do úplného konce) na přímých indikátorech napětí.....	14
3.5.1... Obecně.....	14
3.5.2... Zkušební zařízení.....	14
3.5.3... Podpěrné bloky.....	15
3.5.4... Úložné bloky.....	16
3.5.5... Kalibrace.....	17
3.5.6... Postup zkoušky.....	17
3.6..... Značení přímého indikátoru napětí.....	19
3.7..... Označení přímého indikátoru napětí.....	19
4..... Podložky pod matice (HN) a podložky pod šrouby (HB).....	20
4.1..... Rozměry.....	20
4.2..... Specifikace a odkazy na normy pro podložky pod matice (HN) a podložky pod šrouby (HB).....	22
4.3..... Značení.....	23
4.3.1... Podložky pod matice (HN).....	23
4.3.2... Podložky pod šrouby (HB).....	24
4.4..... Označení podložek pod matici (HN) a podložek pod šroub (HB).....	24
5..... Funkční charakteristiky.....	24
5.1..... Sestavy šroubového spoje.....	24
5.2..... Funkční charakteristiky přímého indikátoru napětí v sestavě.....	26
5.3..... Funkční charakteristiky sestavy šroubového spoje s přímým indikátorem napětí.....	28
5.3.1... Obecně.....	28
5.3.2... Postupy zkoušky vhodnosti.....	28
Příloha A (informativní) Použití sestav konstrukčních šroubových spojů pro předpínání s přímým indikátorem napětí.....	30
A.1..... Obecně.....	30
A.2..... Konfigurace sestavy šroubového spoje.....	30
A.3..... Kontrola.....	32
Bibliografie.....	35

Contents	
Page	
European foreword.....	5
Introduction.....	7
1..... Scope.....	9
2..... Normative references.....	9
3..... Direct tension indicators.....	10
3.1..... General.....	10
3.2..... Dimensions.....	11
3.3..... Specifications and reference standards for direct tension indicators.....	12
3.4..... Functional test of direct tension indicators.....	13
3.5..... Test method for measuring compression loads (all finishes) on direct tension indicators.....	14
3.5.1... General.....	14
3.5.2... Testing apparatus.....	14
3.5.3... Support blocks.....	15
3.5.4... Bearing blocks.....	16
3.5.5... Calibration.....	17
3.5.6... Test procedure.....	17
3.6..... Marking of the direct tension indicator.....	19
3.7..... Designation of the direct tension indicator.....	19
4..... Nut face washers (HN) and bolt face washers (HB).....	20
4.1..... Dimensions.....	20
4.2..... Specifications and reference standards for nut face washers (HN) and bolt face washers (HB)....	22
4.3..... Marking.....	23
4.3.1... Nut face washers (HN).....	23
4.3.2... Bolt face washers (HB).....	24
4.4..... Designation of nut face washers (HN) and bolt face washers (HB).....	24
5..... Functional characteristics.....	24
5.1..... Bolting assemblies.....	24
5.2..... Functional characteristics of direct tension indicators in the assembly.....	26
5.3..... Functional characteristics of bolting assemblies with direct tension indicator.....	28
5.3.1... General.....	28
5.3.2... Suitability test procedures.....	28
Annex A (informative) Use of structural bolting assemblies for preloading with direct tension indicators.....	30
A.1..... General.....	30
A.2..... Bolting assembly configurations.....	30
A.3..... Checking.....	32

Evropská předmluva

Tento dokument (EN 14399-9:2018) byl vypracován technickou komisí CEN/TC 185 *Spojovací součásti*, jejíž sekretariát zajišťuje BSI.

Této evropské normě je nutné nejpozději do listopadu 2018 udělit status národní normy, a to buď vydáním identického textu, nebo schválením k přímému používání, a národní normy, které jsou s ní v rozporu, je nutno zrušit nejpozději do listopadu 2018.

Upozorňuje se na možnost, že některé prvky tohoto dokumentu mohou být předmětem patentových práv. CEN [a/nebo CENELEC] nelze činit odpovědným za identifikaci jakéhokoliv nebo všech patentových práv. Tento dokument nahrazuje EN 14399-9:2009. Ve srovnání s EN 14399-9:2009 byly provedeny následující změny:

? byla revidována tabulka 1 obsahující přehled sestav šroubového spoje a značení komponentů;

? byla revidována zkušební metoda pro měření tlakového zatížení na přímých indikátorech napětí;

? byla revidována zkouška vhodnosti pro sestavy šroubového spoje včetně přímých indikátorů napětí;

? byla zrušena informativní příloha A;

? byla přidána informativní příloha o používání přímých indikátorů napětí.

EN 14399 sestává z následujících částí se společným názvem *Sestavy vysokopevnostních konstrukčních šroubových spojů pro předpínání*:

? Část 1: *Obecné požadavky*;

? Část 2: *Zkouška vhodnosti pro předpínání*;

? Část 3: *Systém HR – Sestavy šroubu se šestihranou hlavou a se šestihrannou maticí*;

? Část 4: *Systém HV – Sestavy šroubu se šestihranou hlavou a se šestihrannou maticí*;

? Část 5: *Ploché kruhové podložky*;

? Část 6: *Ploché kruhové podložky se zkosením*;

? Část 7: *Systém HR – Sestavy šroubu se zápusťnou hlavou a šestihrannou maticí*;

? Část 8: *Systém HV – Sestavy lícovaného šroubu se šestihrannou hlavou a šestihrannou maticí*;

? Část 9: *Systém HR nebo HV – Přímé indikátory napětí pro sestavy šroubu a matice*;

European foreword

This document (EN 14399-9:2018) has been prepared by Technical Committee CEN/TC 185 “Fasteners”,

the secretariat of which is held by BSI.

This European Standard shall be given the status of a national standard, either by publication of an identical text or by endorsement, at the latest by November 2018 and conflicting national standards shall be withdrawn at the latest by November 2018.

Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this document may be the subject of patent rights. CEN [and/or CENELEC] shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights. This document supersedes EN 14399-9:2009. In comparison with EN 14399-9:2009, the following modifications have been made:

? Table 1 containing the overview of the composition of bolting assemblies and component marking has been revised;

? the test method for measuring compression loads on direct tension indicators has been revised;

? the suitability test for bolting assemblies including direct tension indicators has been revised;

? Informative Annex A has been deleted;

? Informative Annex on the use of direct tension indicators has been added.

EN 14399 consists of the following parts, under the general title *High-strength structural bolting assemblies for preloading*:

? *Part 1: General requirements*;

? *Part 2: Suitability for preloading*;

? *Part 3: System HR – Hexagon bolt and nut assemblies*;

? *Part 4: System HV – Hexagon bolt and nut assemblies*;

? *Part 5: Plain washers*;

? *Part 6: Plain chamfered washers*;

? *Part 7: System HR – Countersunk head bolt and nut assemblies*;

? *Part 8: System HV – Hexagon fit bolt and nut assemblies*;

? *Part 9: System HR or HV – Direct tension indicators for bolt and nut assemblies*;

? Část 10: Systém HRC – Sestavy šroubu a matice s kalibrovaným předpětím.

Podle vnitřních předpisů CEN/CENELEC jsou tuto evropskou normu povinný zavést národní normalizační organizace následujících zemí: Belgie, Bulharska, Bývalé jugoslávské republiky Makedonie, České republiky, Dánska, Estonska, Finska, Francie, Irsko, Islandu, Itálie, Kypru, Litvy, Lotyšska, Lucemburska, Maďarska, Malty, Německa, Nizozemska, Norska, Polsko, Portugalsko, Rakousko, Rumunsko, Řecko, Slovensko, Slovinsko, Spojené království, Srbsko, Španělsko, Švédsko, Švýcarsko a Turecko.

Úvod

Tento dokument je část souboru EN 14399, který specifikuje vysokopevnostní konstrukční šroubové spoje pro předpínání; tato část zahrnuje oba typy, HR a HV. Přímé indikátory napětí (dříve známé jako podložky s indikátorem zatížení) používané ve spojení s podložkami pod šroub (HB) a podložkami pod matice (HN) jsou zařízení ukazující zatížení, které jsou na ploše pod hlavou šroubu nebo pod maticí. Přímé indikátory napětí mají výčnělky na jedné ploše, kterou tlačí pod zatížením a tak může být používána k určení, že v sestavě šroubového spoje bylo dosaženo nejméně požadovaného předpětí.

Přímé indikátory napětí se mohou prodávat pouze jako komponenty konstrukčních sestav šroubových spojů, které se skládají ze šroubů, matic a přidružených podložek, které odpovídají normám EN 14399-3, EN 14399-4, EN 14399-7 nebo EN 14399-8. Složení sestavy šroub/matice/podložka/přímý indikátor napětí je uvedeno v tabulce 1. Sestavy s předpjatými šroubovými spoji jsou velmi citlivé na rozdíly při výrobě a mazání. Proto je důležité, aby sestavy šroubového spoje dodával jeden výrobce, který je vždy odpovědný za funkčnost sestavy šroubového spoje.

Ze stejného důvodu je důležité, aby povlak sestavy šroubového spoje kontroloval jeden výrobce.

? Part 10: System HRC – Bolt and nut assemblies with calibrated preload.

According to the CEN-CENELEC Internal Regulations, the national standards organizations of the following countries are bound to implement this European Standard: Austria, Belgium, Bulgaria, Croatia, Cyprus, Czech Republic, Denmark, Estonia, Finland, Former Yugoslav Republic of Macedonia, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Ireland, Italy, Latvia, Lithuania, Luxembourg, Malta, Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Romania, Serbia, Slovakia, Slovenia, Spain, Sweden, Switzerland, Turkey and the United Kingdom.

Introduction

This document is part of the EN 14399 series which specify high-strength structural bolting for preloading; this part belongs to both types, HR and HV. Direct tension indicators (known formerly as load indicating washers) used in conjunction with nut face washers (HN) and bolt face washers (HB) are load indicating devices which are placed under the bolt head or under the nut. The direct tension indicators have protrusions on one face which compress under load and thus may be used to indicate that at least the required preload has been achieved in the bolting assembly.

Direct tension indicators are only to be sold as components of structural bolting assemblies comprised of bolts, nuts and associated washers that otherwise complies with EN 14399-3, EN 14399-4, EN 14399-7 or EN 14399-8. The composition of bolt/nut/washer/direct tension indicator assemblies is shown in Table 1.

Preloaded bolted assemblies are very sensitive to differences in manufacture and lubrication. Therefore it is important that the bolting assemblies are supplied by one manufacturer, who is always responsible for the functionality of the bolting assemblies as supplied. For the same reason it is important that the coating of the bolting assemblies is under the control of one manufacturer.

Vedle mechanických vlastností komponentů funkčnost sestavy šroubového spoje vyžaduje, aby bylo možné dosáhnout specifikovaného předpětí, pokud je mezera zbývající po utažení (stlačené výčnělky) menší než specifikované hodnoty v této normě, je-li sestava šroubového spoje utahována vhodným postupem. Za tímto účelem byla vypracována zkušební metoda pro stanovení vhodnosti sestavy šroubového spoje pro předpínání, kterou se prokáže, že bylo dosaženo funkčnosti sestavy šroubového spoje.

Beside the mechanical properties of the components, the functionality of the bolting assemblies requires that the specified preload can be achieved when the gap remaining after tightening (compressed protrusions) is less than the specified values in this standard, if the assembly is tightened with a suitable procedure. For this purpose the test method given in this standard was developed, which demonstrates whether the functionality of the bolting assemblies is fulfilled.

Tabulka 1 - Složení sestav vysokopevnostních konstrukčních šroubových spojů a značení komponentů

Table 1 - Composition of high-strength structural bolting assemblies and component marking

Typ sestavy šroubového spoje (Type of bolting assembly)	Systém HR (System HR)		Systém HV (System HV)		Systém HRC (System HRC)		
Obecné požadavky (General requirements)	EN 14399-1						
Zkouška vhodnosti pro předpínání (Suitability for preloading)	EN 14399-2 a pokud je možné, další zkoušení specifikované v normě výrobku (EN 14399-2 and, if any, additional testing specified in the product standard)						
Šroub a matice (Bolt and nut)	EN 14399-3	EN 14399-7	EN 14399-4	EN 14399-8	EN 14399-10		
Značení Šroub (Marking) (Bolt)	HR8.8	HR10.9	HR8.8	HR10.9	HV10.9	HVP10.9	HRC10.9
Matice (Nut)	HR8 nebo (or) HR10	HR8 nebo (or) HR10	HR8 nebo (or) HR10	HV10	HV10	HR10	HRD10
Podložka (podložky) (Washer(s))	EN 14399-5 ^a nebo (or) EN 14399-6				EN 14399-6	EN 14399-5 ^a nebo (or) EN 14399-6	
Značení (Marking)	H nebo (or) HR ^b		H nebo (or) HV ^b		H nebo (or) HR ^b		H nebo (or) HR ^b nebo (or) HD ^c
Přímé indikátory napětí a podložka pod maticí nebo podložka pod šroub, pokud je možné (Direct tension indicator and nut face washer or bolt face washer, if any)	EN 14399-9						
Značení (Marking)	H8	H10	H8	H10	H10	Neplatí (Not applicable)	
Přímý indikátor napětí (Direct tension indicator)							
Podložka pod maticí (Nut face washer)	HN				HN		
Podložka pod šroub (Bolt face washer)	HB		Neplatí (Not applicable)		HB		

^a EN 14399-5 lze použít pouze pod maticí.

^b Podle volby výrobce.

^c Povinná značka pouze pro podložky s rozšířeným vnějším průměrem podle EN 14399-5.

^a EN 14399-5 can only be used under the nut.

^b At the choice of the manufacturer.

^c Mandatory mark for washers with enlarged outer diameter according to EN 14399-5 only.)

1 Předmět normy

1 Scope

Tento dokument společně s EN 14399-1 a EN 14399-2 specifikuje požadavky na přímé indikátory napětí, podložky pod matice (HN) a podložky pod šrouby (HB) jako část sestav vysokopevnostních konstrukčních šroubových spojů vhodných pro předpjaté spoje.

Tyto přímé indikátory napětí jsou specifikovány jako část sestav vysokopevnostních konstrukčních šroubových spojů systému HR nebo HV v souladu s EN 14399-3, EN 14399-4, EN 14399-7 nebo EN 14399-8 s jmenovitými rozměry závitu M12 až do včetně M36 a třídy pevnosti 8.8/8 nebo 8.8/10 a 10.9/10. Specifikuje dvě označení vlastností H8 a H10 pro přímé indikátory napětí spolu s obecnými rozměry, tolerancemi, materiály a funkčními vlastnostmi.

Sestavy šroubového spoje v souladu s tímto dokumentem byly navrženy s dovoleným předpětím nejméně $0,7f_{ub} \cdot A_s [1]$ v souladu s EN 1993-1-8 (*Eurokód 3*) a aby se dosáhlo předpětí plastické deformace šroubu pro systém HR v souladu s EN 14399-3 nebo EN 14399-7, nebo plastické deformace vzájemně dosedajících závitů systému HV v souladu s EN 14399-4 nebo EN 14399-8. Sestavy šroubového spoje vyhovující tomuto dokumentu mohou zahrnovat podložku (podložky) v souladu s EN 14399-6 nebo EN 14399-5 (pouze pod matice).

POZNÁMKA 1 Je třeba věnovat pozornost na důležitost zajištění správného používání sestavy šroubového spoje, má-li být dosaženo spolehlivých výsledků. Doporučení týkající se správné aplikace jsou v odkazu EN 1090-2.

Obecné požadavky a požadavky pro zkoušku vhodnosti pro předpínání jsou specifikovány v EN 14399-2 společně s kapitolou 5 tohoto dokumentu.

POZNÁMKA 2 Přímé indikátory napětí jsou také známy jako podložky indikující zatížení.

This document specifies, together with EN 14399-1 and EN 14399-2, the requirements for direct tension indicators, nut face washers (HN) and bolt face washers (HB) as part of high-strength structural bolting assemblies suitable for preloaded joints.

These direct tension indicators are specified as part of high-strength structural bolting assemblies of system HR or HV in accordance with EN 14399-3, EN 14399-4, EN 14399-7 or EN 14399-8, with nominal thread sizes M12 up to and including M36 and property classes 8.8/8 or 8.8/10 and 10.9/10. It specifies two property designations H8 and H10 for direct tension indicators, together with general dimensions, tolerances, materials and functional property/ies.

Bolting assemblies in accordance with this document have been designed to allow preloading of at least $0,7f_{ub} \cdot A_s [1]$ according to EN 1993-1-8 (*Eurocode 3*) and to obtain ductility predominantly by plastic elongation of the bolt for system HR in accordance with EN 14399-3 or EN 14399-7, or by plastic deformation of the engaged threads for system HV in accordance with EN 14399-4 or EN 14399-8.

Bolting assemblies conforming to this document may include washer(s) according to EN 14399-6 or to EN 14399-5 (under the nut only).

NOTE 1 Attention is drawn to the importance of ensuring that the bolting assemblies are correctly used if satisfactory results are to be obtained. For recommendations concerning proper application, reference to EN 1090-2 is made.

General requirements and requirements for suitability for preloading are specified in EN 14399-2 together with Clause 5 of this document.

NOTE 2 Direct tension indicators are also known as load indicating washers.

Konec náhledu - text dále pokračuje v placené verzi ČSN.

[1] f_{ub} je jmenovitá pevnost v tahu (R_m) a A_s je výpočtový průřez šroubu.
(f_{ub} is the nominal tensile strength (R_m) and A_s is the nominal stress area of bolt.)