

2019

Sestavy vysokopevnostních konstrukčních šroubových spojů pro předpínání –
Část 10: Systém HRC – Sestavy šroubu a matice s kalibrovaným předpětím

ČSN
EN 14399-10
02 1042

High-strength structural bolting assemblies for preloading –
Part 10: System HRC – Bolt and nut assemblies with calibrated preload

Boulonnerie de construction métallique a haute résistance apte a la précontrainte –
Partie 10: Systeme HRC – Boulons (vis + écrou + rondelle) a précontrainte calibrée

Hochfeste vorspannbare Garnituren für Schraubverbindungen im Metallbau –
Teil 10: System HRC – Garnituren aus Schrauben und Muttern mit kalibrierter Vorspannung

Tato norma je českou verzí evropské normy EN 14399-10:2018. Překlad byl zajištěn Českou agenturou pro standardizaci. Má stejný status jako oficiální verze.

This standard is the Czech version of the European Standard EN 14399-10:2018. 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 14399-10 (02 1042) z listopadu 2018.

Národní předmluva

Změny proti předchozí normě

Proti předchozí normě dochází ke změně způsobu převzetí EN 14399-10:2018 do soustavy norem ČSN. Zatímco norma z listopadu 2018 převzala EN 14399-10:2018 schválením k přímému používání jako ČSN, tato norma ji přejímá překladem.

Informace o citovaných dokumentech

EN 14399-1 zavedena v ČSN EN 14399-1 (02 1042) Sestavy vysokopevnostních konstrukčních šroubových spojů pro předpínání – Část 1: Obecné požadavky

EN 14399-2:2015 zavedena v ČSN EN 14399-2:2019 (02 1042) Sestavy vysokopevnostních

konstrukčních šroubových spojů pro předpínání – Část 2: Zkouška vhodnosti pro předpínání

EN 14399-3 zavedena 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 14399-5 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 26157-1 zavedena v ČSN EN 26157-1 (02 1016) Spojovací součásti. Povrchové vady. Část 1: Šrouby pro všeobecné použití

EN ISO 898-1 zavedena v ČSN EN ISO 898-1 (02 1005) Mechanické vlastnosti spojovacích součástí z uhlíkové a legované oceli – Část 1: Šrouby se specifikovanými třídami pevnosti – Hrubá a jemná rozteč

EN ISO 898-2 zavedena v ČSN EN ISO 898-2 (02 1005) Mechanické vlastnosti spojovacích součástí z uhlíkové a legované oceli – Část 2: Matice se specifikovanými třídami pevnosti – Hrubá a jemná rozteč

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

EN ISO 4759-1 zavedena v ČSN EN ISO 4759-1 (02 1014) Tolerance spojovacích součástí – Část 1: Šrouby a matice – Výrobní třída A, B a C

EN ISO 6157-2 zavedena v ČSN EN ISO 6157-2 (02 1016) Spojovací součásti – Povrchové vady – Část 2: Matice

EN ISO 10684 zavedena v ČSN EN ISO 10684 (02 1032) Spojovací součásti – Žárové povlaky zinku nanášené ponorem

ISO 261 zavedena v ČSN ISO 261 (01 4008) Metrické závity ISO pro všeobecné použití – Přehled

ISO 965-2 zavedena v ČSN ISO 965-2 (01 4314) Metrické závity ISO pro všeobecné použití – Tolerance – Část 2: Mezní rozměry vnějších a vnitřních závitů pro všeobecné použití – Střední jakost tolerance

ISO 965-5 zavedena v ČSN ISO 965-5 (01 4314) Metrické závity ISO pro všeobecné použití – Tolerance – Část 5: Mezní rozměry vnitřních závitů, určených pro slícování s vnějšími závity žárově pokovenými ponorem, s polohou tolerančního pole h před pokovováním

ISO 3508 zavedena v ČSN ISO 3508 (02 1033) Spojovací součásti. Výběhy vnějšího závitu součástí se závitem podle ISO 261 a ISO 262

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

EVROPSKÁ NORMA
EUROPEAN STANDARD
NORME EUROPÉENNE
EUROPÄISCHE NORM

EN 14399-10

Květen 2018

ICS 21.060.01
EN 14399-10:2009

Nahrazuje

Sestavy vysokopevnostních konstrukčních šroubových spojů pro předpínání –
Část 10: Systém HRC – Sestavy šroubu a matice s kalibrovaným předpětím

High-strength structural bolting assemblies for preloading –
Part 10: System HRC – Bolt and nut assemblies with calibrated preload

Boulonnerie de construction métallique a haute résistance apte a la précontrainte – Partie 10: Systeme HRC – Boulons (vis + écrou + rondelle) a précontrainte calibrée	Hochfeste vorspannbare Garnituren für Schraubverbindungen im Metallbau – Teil 10: System HRC – Garnituren aus Schrauben und Muttern mit kalibrierter Vorspannung
---	--

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, Švédsko, Švýcarsko a Turecko.



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 14399-10:2018 E

jsou celosvětově vyhrazena národním členům CEN.

Obsah	
Strana	
Evropská předmluva.....	5
Úvod.....	7
1..... Předmět normy.....	9
2..... Citované dokumenty.....	9
3..... Termíny a definice.....	10
4..... Šrouby.....	11
4.1..... Rozměry šroubů.....	11
4.2..... Specifikace pro šrouby a odkazy na normy.....	17
4.3..... Značení šroubů.....	18
5..... Matice.....	18
5.1..... Rozměry matic.....	18
5.2..... Specifikace pro matice a odkazy na normy.....	20
5.3..... Hodnoty zkušebního zatížení pro matice.....	21
5.4..... Oduhličení závitu matice.....	21
5.5..... Značení matic.....	21
6..... Označení sestav šroub/matice.....	22
7..... Přiřazené podložky.....	22
8..... Funkční charakteristiky sestav šroub/matice/podložka (podložky).....	23
8.1..... Obecně.....	23
8.2..... Zkoušky vhodnosti pro předpínání.....	23
8.2.1... Obecně.....	23
8.2.2... Výsledky zkoušky.....	24
8.3..... Vhodnost zkoušky pro kalibrované předpětí.....	25
8.4..... Požadavky.....	25
Příloha A (informativní) Upínací délky a svěrné délky.....	27
Bibliografie.....	29

Contents	
Page	
European foreword.....	5
Introduction.....	7
1..... Scope.....	9
2..... Normative references.....	9
3..... Terms and definitions.....	10
4..... Bolts.....	11
4.1..... Dimensions of bolts.....	11
4.2..... Specification for bolts and reference standards...	17
4.3..... Marking of bolts.....	18
5..... Nuts.....	18
5.1..... Dimensions of nuts.....	18
5.2..... Specification for nuts and reference standards....	20
5.3..... Proof load values of nuts.....	21
5.4..... Decarburization of the nut thread.....	21
5.5..... Marking of nuts.....	21
6..... Designation of bolt/nut assemblies.....	22
7..... Associated washers.....	22
8..... Functional characteristics of bolt/nut/washer(s) assemblies.....	23
8.1..... General.....	23
8.2..... Suitability test for preloading.....	23
8.2.1... General.....	23
8.2.2... Test results.....	24
8.3..... Suitability test for calibrated preload.....	25
8.4..... Requirements.....	25
Annex A (informative) Clamp lengths and grip lengths...	27

Evropská předmluva

Tento dokument (EN 14399-10:2018) 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.

European foreword

This document (EN 14399-10:2018) 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.

Upozorňuje se na možnost, že některé prvky tohoto dokumentu mohou být předmětem patentových práv. CEN [a/nebo CENELEC] nelze činit odpovědným za identifikaci jakéhokoli nebo všech patentových práv. Tento dokument nahrazuje EN 14399-10:2009. Ve srovnání s EN 14399-10:2009 byly provedeny následující změny:

- byla přidána tabulka 1 obsahující přehled značení komponentů sestav šroubových spojů pro předpínání;
- byla revidována specifikace označení sestavy šroubového spoje;
- byly přidány rozměry a značení HRC šroubů se zápustnou hlavou;
- byly přidány rozměry a omezující hodnoty průměru M36 šroubů a matic;
- byl revidován požadavek pro koeficient změny.

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 šestihran-nou hlavou a se šestihrannou maticí*;
- ? Část 4: *Systém HV – Sestavy šroubu se šestihran-nou hlavou a se šestihrannou maticí*;
- ? Část 5: *Ploché kruhové podložky*;
- ? Část 6: *Ploché kruhové podložky se zkosením*;
- ? Část 7: *Systém HR – Sestavy šroubu se zápustnou 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*;
- ? Část 10: *Systém HRC – Sestavy šroubu a matice s kalibrovaným předpětím*.

Podle vnitřních předpisů CEN/CENELEC jsou tuto evropskou normu povinny zavést národní normalizační organizace následujících zemí: Belgie, Bulharska, Bývalé jugoslávské republiky Makedonie, České republiky, Dánska, Estonska, Finska, Francie, Irska, Islandu, Itálie, Kypru, Litvy, Lotyšska, Lucemburska, Maďarska, Malty, Německa, Nizozemska, Norska, Polska, Portugalska, Rakouska, Rumunska, Řecka, Slovenska, Slovinska, Spojené království, Srbska, Španělska, Švédsko, Švýcarsko a Turecko.

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 14399-10:2009. In comparison with EN 14399-10:2009, the following modifications have been made:

- Table 1 containing the overview of the marking of components of bolting assemblies for preloading was added;
- specifications for the designation of the bolting assemblies have been revised;
- dimensions and markings of HRC bolts with countersunk heads have been added;
- dimensions and limiting values of M36 diameter bolts and nuts have been added;
- the requirement for the coefficient of variation has been revised.

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*;
- ? *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.

Úvod

Tento dokument týkající se konstrukčních šroubových spojů odráží situaci v Evropě, kde existují dvě technická řešení k dosažení nezbytné tažnosti sestav šroub/matice/podložka (podložky). Tato řešení využívají dva různé systémy (HR a HV) sestav šroub/matice/podložka, viz tabulka 1. Oba typy se dobře osvědčují a je na expertech odpovědných za konstrukční šroubové spoje, zda použít jeden nebo druhý typ. Nicméně, je velmi důležité pro fungování sestavy zabránit promíchání komponentů obou typů. Proto jsou šrouby a matice obou typů v samostatné části této evropské normy normalizovány a značení komponentů sestavy šroubového spoje je jednotné.

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 dodávané sestavy šroubového spoje.

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

Vedle mechanických vlastností komponentů funkčnost sestavy šroubového spoje vyžaduje, aby bylo možné dosáhnout specifikovaného předpětí, pokud je 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.

Je vhodné upozornit na to, že oproti ISO 272 byly změněny rozměry pro klíč (velká řada) u M12 a M20 na 22 mm a 32 mm. Tyto změny jsou zdůvodněny následovně.

Za specifikovaných podmínek konstrukčních šroubových spojů tlakové napětí pod hlavou šroubu nebo maticí pro velikosti M12 může být příliš velké pro rozměr pro klíč 21 mm, zvláště při excentrické poloze podložky vůči ose šroubu.

Introduction

This document on structural bolting reflects the situation in Europe where two technical solutions exist to achieve the necessary ductility of bolt/nut/washer(s) assemblies. These solutions consist of two different types (HR and HV) of bolt/nut/washer assemblies, see Table 1. Both types are well proven and it is the responsibility of the experts using structural bolting whether they use the one or the other type.

It is, however, important for the performance of the assembly to avoid mixing up the components of both types. Therefore, bolts and nuts for both types are standardized in one single part of this European Standard each and the marking of the components of the bolting assemblies is uniform.

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 coating of the bolting assemblies is under the control of one manufacturer.

Beside the mechanical properties of the components, the functionality of the bolting assemblies requires that the specified preload can be achieved if the bolting assemblies are tightened with a suitable procedure. For this purpose a test method for the suitability of the bolting assemblies for preloading was created, which will demonstrate whether the functionality of the bolting assemblies is fulfilled.

It should be pointed out that compared to ISO 272 the width across flats (large series) for M12 and M20 have been changed to 22 mm and 32 mm respectively. These changes are justified by the following reasons.

Under the specific conditions of structural bolting, the compressive stresses under the bolt head or nut for the sizes M12 may become too large with the width across flats of 21 mm, especially if the washer is fitted eccentrically to the bolt axis.

Pro velikosti M20 je velmi obtížné zajistit rozměr pro klíč 34 mm. Změna na 32 mm je motivována zejména ekonomicky, ale mělo by se poznamenat, že rozměr pro klíč 32 mm je již běžně uplatňován v Evropě.

For the size M20, the width across flats of 34 mm is very difficult to be produced. The change to 32 mm is primarily motivated by economics but it should also be pointed out that the width across flats of 32 mm was common practice in Europe.

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 předpinání (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	HR10	HR8 nebo (or) HR10	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 H nebo (or) HR ^b nebo (or) HD ^c	
Značení (Marking)	H nebo (or) HR ^b				H nebo (or) HV ^b		H nebo (or) HR ^b			
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)	Přímý indikátor napětí (Direct tension indicator)		H8		H10		H8		H10	
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

Tento dokument společně s EN 14399-1 a EN 14399-2 specifikuje požadavky na sestavy vysokopevnostních konstrukčních šroubů a matic systému HRC vhodných pro předepsané spoje se šestihrannou hlavou (velké rozměry pro klíč), půlkulovou hlavou nebo zápusťnou hlavou, velikosti závitů M12 až M36 a tříd pevnosti 10.9/10.

1 Scope

This document specifies, together with EN 14399-1 and EN 14399-2, the requirements for assemblies of high-strength structural bolts and nuts of system HRC suitable for preloaded joints, with hexagon head (large width across flats), cup head or countersunk head, thread sizes M12 to M36 and property class 10.9/10.

Sestavy šroubového spoje v souladu s tímto dokumentem byly navrženy s dovoleným předpětím nejméně $0,7 f_{ub} \cdot A_s$ [1] v souladu s EN 1993-1-8 (Eurokód 3) a aby se dosáhlo předpětí plastické deformace prodloužení šroubu. Pro tento účel mají komponenty následující charakteristiky:

- ? běžná výška matice v souladu s typem 1, viz EN ISO 4032; nebo
- ? matice s výškou $m = 1 D$;
- ? délka závitu šroubu v souladu s ISO 888.

Sestavy šroubového spoje v souladu s tímto dokumentem obsahují podložky v souladu s EN 14399-6 nebo EN 14399-5 (pouze pod matice).

POZNÁMKA 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 8 tohoto dokumentu.

Bolting assemblies in accordance with this document have been designed to allow preloading of at least $0,7 f_{ub} \cdot A_s$ [1] according to EN 1993-1-8 (Eurocode 3) and to obtain ductility predominantly by plastic elongation of the bolt. For this purpose the components have the following characteristics:

- ? regular nut height according to style 1, see EN ISO 4032; or
- ? nut with height $m = 1 D$;
- ? thread length of the bolt according to ISO 888.

Bolting assemblies in accordance with this document include washers according to EN 14399-6 or to EN 14399-5 (under the nut only).

NOTE 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 and in Clause 8 of this document.

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.)