

2019

Sestavy vysokopevnostních konstrukčních šroubových spojů pro předpínání –

Část 4: Systém HV – Sestavy šroubu se šestihrannou hlavou a se šestihrannou maticí

ČSN
EN 14399-4

02 1042

High-strength structural bolting assemblies for preloading –
Part 4: System HV – Hexagon bolt and nut assemblies

Boulonnerie de construction métallique a haute résistance apte a la précontrainte –
Partie 4: Systeme HV – Boulons a tete hexagonale (vis + écrous)

Hochfeste vorspannbare Garnituren für Schraubverbindungen im Metallbau –
Teil 4: System HV – Garnituren aus Sechskantschrauben und -muttern

Tato norma je českou verzí evropské normy EN 14399-4:2015. Překlad byl zajištěn Českou agenturou pro standardizaci. Má stejný status jako oficiální verze.

This standard is the Czech version of the European Standard EN 14399-4:2015. 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 14399-4 (02 1042) z října 2015.

Národní předmluva

Změny proti předchozí normě

Proti předchozí normě dochází ke změně způsobu převzetí EN 14399-4:2015 do soustavy norem ČSN. Zatímco norma z října 2015 převzala EN 14399-4:2015 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 zavedena v ČSN EN 14399-2 (02 1042) Sestavy vysokopevnostních konstrukčních šroubových spojů pro předpínání – Část 2: Zkouška vhodnosti pro předpínání

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 zároveň pokovenými ponorem, s polohou tolerančního pole h před pokovováním

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.

ICS 21.060.01
EN 14399-4:2005

Nahrazuje

Sestavy vysokopevnostních konstrukčních šroubových spojů pro předpínání -
Část 4: Systém HV - Sestavy šroubu se šestihrannou hlavou a se šestihrannou maticí

High-strength structural bolting assemblies for preloading -
Part 4: System HV - Hexagon bolt and nut assemblies

Boulonnerie de construction métallique a haute résistance apte a la précontrainte -
Partie 4: Systeme HV - Boulons a tete hexagonale (vis + écrous)

Hochfeste vorspannbare Garnituren für Schraubverbindungen im Metallbau -
Teil 4: System HV - Garnituren aus Sechskantschrauben und -muttern

Tato evropská norma byla schválena CEN dne 2014-10-18.

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, Irsko, Islandu, Itálie, Kypru, Litvy, Lotyšska, Lucemburska, Maďarska, Malty, Německa, Nizozemska, Norska, Polska, Portugalska, Rakouska, Rumunska, Řecka, Slovenska, Slovinska, Spojeného království, 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: Avenue Marnix 17, B-1000 Brusel

© 2015 CEN Veškerá práva pro využití v jakékoli formě a jakýmikoli prostředky

Ref. č. EN 14399-4:2015 E

jsou celosvětově vyhrazena národním členům CEN.

Předmluva.....	5	Foreword.....	5
Úvod.....	7	Introduction.....	7
1..... Předmět normy.....	9	1..... Scope.....	9
2..... Citované dokumenty.....	9	2..... Normative references.....	9
3..... Šrouby.....	10	3..... Bolts.....	10
3.1..... Rozměry šroubů.....	10	3.1..... Dimensions of bolts.....	10
3.2..... Specifikace šroubů a odkazy na normy.....	14	3.2..... Specifications for bolts and reference standards.....	14
3.3..... Značení šroubů.....	15	3.3..... Marking of bolts.....	15
4..... Matice.....	15	4..... Nuts.....	15
4.1..... Rozměry matic.....	15	4.1..... Dimensions of nuts.....	15
4.2..... Specifikace matic a odkazy na normy.....	17	4.2..... Specification for nuts and reference standards.....	17
4.3..... Oduhličení závitu matice.....	18	4.3..... Decarburization of the nut thread.....	18
4.4..... Značení matic.....	18	4.4..... Marking of nuts.....	18
5..... Označení sestavy šroub/matice.....	18	5..... Designation of the bolt/nut assemblies.....	18
6..... Přiřazené podložky.....	19	6..... Associated washers.....	19
7..... Funkční charakteristiky sestavy šroub/matice/podložka.....	19	7..... Functional characteristics of the bolt/nut/washers assembly.....	19
7.1..... Obecně.....	19	7.1..... General.....	19
7.2..... Maximální hodnota síly působící v jednom šroubu dosažené během zkoušky utahováním ($F_{bi,max}$).....	19	7.2..... Maximum individual value of the bolt force during fitness for purpose test ($F_{bi,max}$).....	19
7.3..... Hodnoty úhlu α_1	19	7.3..... Values of angle α_1	19
7.4..... Hodnoty úhlu α_2	20	7.4..... Values of angle α_2	20
7.5..... Jednotlivé hodnoty k -činitele (k_i), střední hodnota k -činitele (k_m) a výběrový variační činitel k -činitele (V_k).....	20	7.5..... Individual values of the k -factor (k_i), mean value of the k -factor (k_m) and coefficient of variation of the k -factor (V_k).....	20
7.5.1... Jednotlivé hodnoty k -činitele (k_i) pro k -třídou K1.....	20	7.5.1... Individual values of the k -factor (k_i) for k -class K1.....	20
7.5.2... Střední hodnota k -činitele (k_m) a výběrový variační činitel (V_k) k -činitele pro k -třídou K2.....	20	7.5.2... Mean value of the k -factor (k_m) and coefficient of variation of the k -factor (V_k) for k -class K2.....	20
Příloha A (normativní) Upínací délky a svěrné délky.....	22	Annex A (normative) Clamp lengths and Grip lengths.....	22
Bibliografie.....	25		

Předmluva

Tento dokument (EN 14399-4:2015) byl vypracován technickou komisí CEN/TC 185 *Spojovací součásti*, jejíž sekretariát zajišťuje DIN.

Této evropské normě je nutné nejpozději do srpna 2015 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 2016.

Foreword

This document (EN 14399-4:2015) has been prepared by Technical Committee CEN/TC 185 "Fasteners", the secretariat of which is held by DIN.

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 August 2015 and conflicting national standards shall be withdrawn at the latest by November 2016.

Upozorňuje se na možnost, že některé prvky tohoto normativního dokumentu mohou být předmětem patentových práv. CEN [a/nebo CENELEC] nesmí být činěn odpovědným za identifikaci některých nebo všech těchto patentových práv.

Tento dokument nahrazuje EN 14399-4:2005. Ve srovnání s EN 14399-4:2005 byly provedeny následující změny:

– byla přidána tabulka 1 obsahující přehled sestav šroubového spoje a značení komponentů;

– bylo odstraněno použití podložek v souladu s EN 14399-5;

– byl změněn variační činitel k -činitele V_k od 0,10 do 0,06;

– byly revidovány specifikace označení sestavy šroubového spoje;

– v příloze A byly doplněny detailní specifikace svěrných délek.

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 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*;

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

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 14399-4:2005. In comparison with EN 14399-4:2005, the following modifications have been made:

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

? the use of washers in accordance with EN 14399-5 was deleted;

? the coefficient of variation of the k -factor, V_k , has changed from 0,10 to 0,06;

? specifications for the designation of the bolting assemblies have been revised;

? in Annex A detailed specifications on grip lengths 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*;

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

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, Irsko, Islandu, Itálie, Kypru, Litvy, Lotyšska, Lucemburska, Maďarska, Malty, Německo, Nizozemsko, Norsko, Polsko, Portugalsko, Rakousko, Rumunsko, Řecko, Slovensko, Slovinsko, Spojené království, Španělsko, Švédsko, Švýcarsko a Turecko.

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, 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 systémy se dobře osvědčují a je na expertech odpovědných za konstrukční šroubové spoje, zda použijí jeden nebo druhý systém. Nicméně, je velmi důležité pro fungování sestav zabránit promíchání komponentů obou systémů. Proto jsou šrouby a matice obou systémů v samostatné části této evropské normy normalizovány a značení komponentů téhož systému 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 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, 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.

Introduction

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

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

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.

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. 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.

It should be pointed out that compared to ISO 272 the widths 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.

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 already 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 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
Značení Matice (Marking) (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		
Přímý indikátor 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)	
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.

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

^e At the choice of the manufacturer.

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

1 Předmět normy

1 Scope

Tato evropská norma specifikuje společně s EN 14399-1 a EN 14399-2 požadavky na sestavy vysokopevnostních konstrukčních spojů šroubů a matic systém HV vhodných pro předpínání, s velkým rozměrem pro klíč, velikostí M12 až M36 a tříd pevnosti 10.9/10.

Sestava šroubového spoje v souladu s tímto dokumentem byla navržena s dovoleným předpětím nejméně $0,7 f_{ub} \cdot A_s$ [1] v souladu s EN 1993-1-8 (Eurokód 3) a aby bylo dosaženo předpětím plastické deformace vzájemně dosedajících závitů šroubového spoje. Pro tento účel mají komponenty následující charakteristiky:

- výška matice přibližně $0,8 d$;
- šroub s krátkou délkou závitu.

Sestava šroubového spoje v souladu s tímto dokumentem zahrnují podložky v souladu EN 14399-6.

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 na vhodnost pro předpínání jsou specifikovány v EN 14399-2.

Upínací délky a svěrné délky pro sestavy šroubového spoje jsou specifikovány v normativní příloze A.

This European Standard specifies together with EN 14399-1 and EN 14399-2, the requirements for assemblies of high-strength structural bolts and nuts of system HV suitable for preloaded joints with large widths across flats, thread sizes M12 to M36 and property classes 10.9/10.

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 deformation of the engaged threads. For this purpose the components have the following characteristics:

- nut height approximately $0,8 d$;
- bolt with short thread length.

Bolting assemblies in accordance with this document include washers according to EN 14399-6.

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.

Clamp lengths and grip lengths for the bolting assemblies are specified in the normative Annex A.

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.

(¹ f_{ub} is the nominal tensile strength (R_m) and A_s the nominal stress area of the bolt.)