

# ČESKÁ TECHNICKÁ NORMA

ICS 21.060.01 Červen 2010

## **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 – Rondelles indicatrices de précontrainte pour les boulons

Hochfeste planmäßig vorspannbare Schraubenverbindungen für den Metallbau – Teil 9: System HR oder HV – Direkte Kraftanzeiger für Garnituren aus Schrauben und Muttern

Tato norma je českou verzí evropské normy EN 14399-9:2009. Překlad byl zajištěn Úřadem pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví. Má stejný status jako oficiální verze.

This standard is the Czech version of the European Standard EN 14399-9:2009. It was translated by Czech Office for Standards, Metrology and Testing. It has the same status as the official version.

Nahrazení předchozích norem

Touto normou se nahrazuje ČSN EN 14399-9 (02 1042) ze září 2009.

Národní předmluva

Změny proti předchozí normě

Proti předchozí normě dochází ke změně způsobu převzetí EN 14399-9:2009 do soustavy norem ČSN. Zatímco ČSN EN ze září 2009 převzala EN 14399-9:2009 schválením k přímému používání jako ČSN, tato norma ji přejímá překladem.

Informace o citovaných normativních dokumentech

EN 13811 zavedena v ČSN EN 13811 (03 8570) Sherardování – Zinkové difuzní povlaky na železných výrobcích – Specifikace

EN 14399-1:2005 zavedena v ČSN EN 14399-1:2005 (02 1042) Sestavy vysokopevnostních konstrukčních šroubových spojů pro předpínání – Část 1: Všeobecné požadavky

EN 14399-2:2005 zavedena v ČSN EN 14399-2:2005 (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 zápusťnou 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 4759-3:2001 (02 1014) Tolerance spojovacích součástí – Část 3: Ploché kruhové podložky pro šrouby a matice – Výrobní třída A a C

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 (stupnice A, B, C, D, E, F, G, H, K, N, T)

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

Vypracování normy

Zpracovatel: ČVUT FSTROJ Praha, IČ 68407700, doc. Ing. Viktor Kreibich, CSc., Ing. Jaroslav Skopal, CSc.

Technická normalizační komise: TNK 9 Spojovací součásti

Pracovník Úřadu pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví: Ing. Kateřina Čábelová

**EVROPSKÁ NORMA EN 14399-9**

**EUROPEAN STANDARD**

**NORME EUROPÉENNE**

**EUROPÄISCHE NORM** Březen 2009

**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 - Rondelles indicatrices de  
précontrainte pour les boulons

Hochfeste planmäßig vorspannbare Schraubenverbindungen für  
den Metallbau -  
Teil 9: System HR oder HV - Direkte Kraftanzeiger  
für Garnituren aus Schrauben und Muttern

Tato evropská norma byla schválena CEN 2009-01-24.

Členové CEN jsou povinni splnit Vnitřní předpisy CEN/CENELEC, v nichž jsou stanoveny podmínky, za kterých se musí této evropské normě bez jakýchkoliv modifikací dát status národní normy. Aktualizované seznamy a bibliografické citace týkající se těchto národních norem lze obdržet na vyžádání v Řídicím centru 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, má stejný status jako oficiální verze.

**CEN**

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

**Řídicí centrum: Avenue Marnix 17, B-1000 Brusel**

© 2009 CEN Veškerá práva pro využití v jakékoli formě a jakýmikoli prostředky Ref. č.  
EN 14399-9:2009 E  
jsou celosvětově vyhrazena národním členům CEN.

Členy CEN jsou národní normalizační orgány Belgie, Bulharska, 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, Spojeného království, Španělska, Švédska a Švýcarska.

Obsah

Strana

Předmluva 6

Úvod 7

**1** Předmět normy 8

**2** Citované normativní dokumenty 8

**3** Ukazatele přímého napětí 9

- 3.1** Rozměry 9
- 3.2** Specifikace a odkazy na technické normy 10
- 3.3** Zkouška provedení 10
- 3.4** Zkušební metoda pro měření tlakového zatížení (do úplného konce) přímými indikátory napětí 11
  - 3.4.1** Všeobecně 11
  - 3.4.2** Zkušební zařízení 11
  - 3.4.3** Systém tlakového zatížení 11
  - 3.4.4** Podpěrné bloky 11
  - 3.4.5** Úložné bloky 13
  - 3.4.6** Kalibrace 13
  - 3.4.7** Postup zkoušky 13
- 3.5** Značení přímého indikátoru napětí 14
- 3.6** Označení přímého indikátoru napětí 14
- 4** Ploché podložky pod matice a pod šrouby 15
  - 4.1** Rozměry 15
  - 4.2** Specifikace a odkazy na normy pro ploché podložky pod matice a pod šrouby 17
  - 4.3** Značení 17
    - 4.3.1** Ploché podložky pod matice 17
    - 4.3.2** Ploché podložky pod šrouby 17
  - 4.4** Označení 17
    - 4.4.1** Ploché podložky pod matice 17
    - 4.4.2** Ploché podložky pod šrouby 17
- 5** Funkční charakteristiky 18
  - 5.1** Montáž 18
  - 5.2** Funkční charakteristiky přímého indikátoru napětí při montáži 19
  - 5.3** Funkční charakteristiky pro montáž šroub/matice/podložka(podložky)/přímý ukazatel zatížení 20
    - 5.3.1** Všeobecně 20
    - 5.3.2** Postup zkoušky 20

**Příloha A** (informativní) Zvláštní zkušební podmínky a postupy 21

Bibliografie 22

### **Obrázky**

Obrázek 1 – Rozměry stlačitelných podložek – typ přímé indikátory napětí (příklad se šesti výčnělky) 9

Obrázek 2 – Podpěrný blok 12

Obrázek 3 – Rozměry podpěrného bloku 12

Obrázek 4 – Kroky pro stanovení tlakového zatížení 14

Obrázek 5 – Rozměry plochých podložek pod matice 15

Obrázek 6 – Rozměry plochých podložek pod šrouby 16

Strana

Obrázek 7 – Stahování při montáži našroubováním matice 18

Obrázek 8 – Stahování při montáži našroubováním šroubu 18

Obrázek 9 – Kontrola ukazatele mezer (příklad s šesti výčnělky) 19

### **Tabulky**

Tabulka 1 – Systémy sestav šroub/matice/podložka 7

Tabulka 2 – Rozměry stlačitelných podložek – typ přímé indikátory napětí 10

Tabulka 3 – Specifikace a odkazy na technické normy 10

Tabulka 4 – Indikace tlakového zatížení v přiřazené mezeře (viz tabulku 9) 11

Tabulka 5 – Rozměry podpěrného bloku 13

Tabulka 6 – Rozměry plochých podložek pod matice 15

Tabulka 7 – Rozměry plochých podložek pod šrouby 16

Tabulka 8 – Specifikace a odkazy na normy 17

Tabulka 9 – Tloušťka spároměru 19

Tabulka 10 – Požadavky spároměrů 19

### **Předmluva**

Tento normativní dokument (EN 14399-9:2009) byl vypracován technickou komisí CEN/TC 185 „Závitové a nezávitové spojovací součásti a jejich příslušenství“, jejíž sekretariát zajišťuje DIN.

Této evropské normě je nutno nejpozději do září 2009 dát 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 září 2011.

Je nutné upozornit na možnost, že některé prvky tohoto normativního dokumentu mohou být předmětem patentových práv. CEN není odpovědný za zjišťování některých nebo všech patentových práv.

EN 14399 se skládá z následujících částí, pod hlavním názvem *Sestavy vysokopevnostních konstrukčních šroubových spojů pro předpínání*:

- Část 1: *Všeobecné požadavky*
- Část 2: *Zkouška vhodnosti pro předpínání*
- Část 3: *Systém HR – Sestavy šroubu se šestihrannou hlavou a se šestihrannou maticí*
- Část 4: *Systém HV – Sestavy šroubu se šestihrannou 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*

V souladu s Vnitřními předpisy CEN/CENELEC jsou tuto evropskou normu povinny zavést národní normalizační organizace následujících zemí: Belgie, Bulharska, 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, Spojeného království, Španělska, Švédska a Švýcarska.

## Úvod

Tento normativní dokument je část z EN 14399 skládající se z části 1 až 10, které specifikují vysokopevnostní konstrukční šroubové spoje pro předpínání; tato část patří obou systémům HR a HV. Ukazatele přímého napětí (známé dříve jako podložky ukazující zatížení) používající v souvislosti se šrouby a maticemi s plochými podložkami jsou zařízení ukazující zatížení, které jsou na ploše pod hlavou šroubu nebo pod maticí. Ukazatelé přímého zatížení mají výčnělky na jedné ploše, kterou tlačí pod zatížením a tak může být používána k určení velikosti předpětí při montáži.

Ukazatelé přímého napětí jsou prodávány pouze jako část kompletní montáže, která zahrnuje šrouby a matice a ostatní zahrnuje EN 14399-3, -4, -7 nebo -8. Montované soustavy šroub/matice/podložka jsou popsány v tabulce 1.

**Tabulka 1 - Systémy sestav šroub/matice/podložka**

	<b>Sestava šroub/matice/podložka Systém HR</b>	<b>Sestava šroub/matice/podložka Systém HV</b>
<b>Všeobecné požadavky</b>	EN 14399-1	
<b>Sestava šroub/matice</b>	EN 14399-3 nebo EN 14399-7	EN 14399-4 nebo EN 14399-8
<b>Značení</b>	HR	HV
<b>Třídy pevnosti</b>	8.8/8 nebo 10.9/10 8.8/10	10.9/10
<b>Podložky</b>	EN 14399-5 nebo EN 14399-6	EN 14399-5 nebo EN 14399-6
<b>Značení</b>	H	H
<b>Indikátor přímého napětí</b>	EN 14399-9	
<b>Značení</b>	H8 H10	H10

**Šroub/matice plochá  
podložka**

EN 14399-9

**Značení**

HB/HN

HB/HN

**Zkouška vhodnosti pro  
předpínání**

EN 14399-2

EN 14399-2

Šroubové spoje pro předpínání jsou velmi citlivé na rozdíly ve výrobě a mazání. Proto je tedy důležité, aby montáž byla dodávána jedním výrobcem, který je vždy odpovědný za funkčnost.

Pro ten samý důvod je nezbytné, aby pokovování nebo jiné povrchové úpravy, kterými jsou sestavy opatřeny, byly pod kontrolou jednoho výrobce.

Vedle mechanických vlastností součástí, funkčnost sestavy vyžaduje dosažení specifikovaného předpětí prokazaného na základě zbývajících rozměrů mezery po stažení (stlačení výčnělku) jehož velikost musí být menší, než je stanoveno v této evropské normě a to za předpokladu, že je sestava stahována předepsaným postupem. Zkušební metoda uvedená v této evropské normě je vypracována na základě požadavku, demonstrovat vhodný postup pro docílení předpětí součástí.

## 1 Předmět normy

Tento normativní dokument společně s EN 14399-1 specifikuje požadavky na sestavy vysokopevnostních konstrukčních spojů šroubů a matic s velkým rozměrem pro klíč systému HR nebo HV, včetně požadavků na všeobecné rozměry, tolerance, materiál a vhodné toleranční třídy H8 a H10 stlačitelných podložek, typ pro přímou indikaci napětí, s čelem určeným pro matici a pro šroub předpjatého spoje. Sestava zahrnuje jmenovité rozměry závitů od M12 až do M36 včetně a třídy pevnosti 8.8/8, 8.8/10 a 10.9/10.

Sestava šroubu a matice v tomto normativním dokumentu byla navržena s dovoleným předpětím nejméně  $0,7 f_{ub} \cdot A_s^{1)}$  podle EN 1993-1-8:2005 (*Eurokód 3*) a aby se dosáhlo předpětí plastické deformace šroubu pro systém HR podle EN 14399-3 nebo plastické deformace vzájemně dosedajících závitů šroubového spoje pro systém HV podle EN 14399-4 a zároveň pro šrouby se zápusťnou hlavou a lícované šrouby podle EN 14399-7 a -8.

Sestavy šroubu a matice odpovídající tomuto normativnímu dokumentu mohou obsahovat podložku (podložky) podle EN 14399-6 nebo EN 14399-5 (podle provedení matice).

Účelem přímé indikace napětí je prokázat, že definitivního předpětí je dosaženo šroubem. Přímý indikátor napětí může být použit samostatně nebo ve vazbě na čelo podložky pro šroub a čelo podložky pro matici podle této evropské normy. V jednom i druhém případě je podstatné, že přímé indikátory napětí jsou použity jako část sestavy podle EN 14399-1.

Pro splnění požadavků EN 14399-1 je nezbytné, aby sestavy byly dodávány jedním výrobcem a obsahovaly šrouby, matice a indikátory napětí.

**POZNÁMKA 1** Pozornost je věnována důležitosti zajištění že, pokud jsou získány uspokojivé výsledky s používáním sestav, jsou sestavy správně používány.

Zkušební metoda pro vhodné předpětí je specifikována v EN 14399-2 a kapitole 8.

Návod k používání stlačitelných podložek – typ přímé indikátory napětí (tahového) je uveden v EN 1090-2.

**POZNÁMKA 2** Stlačitelné podložky – typ přímé indikátory napětí (tahového) jsou také známy jako

místní indikující podložky.

Konec náhledu - text dále pokračuje v placené verzi ČSN.