

2018

Katodická ochrana oceli v betonu

ČSN
EN ISO 12696

03 8340

idt ISO 1296:2016

Cathodic protection of steel in concrete

Protection cathodique de l'acier dans le béton

Kathodischer Korrosionsschutz von Stahl in Beton

Tato norma je českou verzí evropské normy EN ISO 12696:2016. 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 ISO 12696:2016. It was translated by the 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 ISO 12696 (03 8340) z července 2017.

Národní předmluva

Změny proti předchozí normě

Proti předchozí normě dochází ke změně způsobu převzetí EN ISO 12696:2016 do soustavy norem ČSN. Zatímco ČSN EN ISO 12696:2017 (03 8340) z července 2017 převzala EN ISO 12696:2016 schválením k přímému používání jako ČSN, tato norma ji přejímá překladem.

Informace o citovaných dokumentech

EN 1504 (soubor) zavedena v souboru [ČSN EN 1504 \(73 2101\)](#) Výrobky a systémy pro ochranu a opravy betonových konstrukcí - Definice, požadavky, kontrola kvality a hodnocení shody

EN 14629 zavedena v ČSN EN 14629 (73 2155) Výrobky a systémy pro ochranu a opravy betonových konstrukcí - Zkušební metody - Stanovení obsahu chloridů v zatvrdlém betonu

EN 14630 zavedena v ČSN EN 14630 (73 2154) Výrobky a systémy pro ochranu a opravy betonových konstrukcí - Zkušební metody - Stanovení hloubky zasažení karbonatů v zatvrdlém betonu pomocí

fenolftaleinové metody

IEC 60502-1 zavedena v ČSN IEC 60502-1 (34 7419) Kabely s výtlačně lisovanou izolací a jejich příslušenství pro jmenovitá napětí od 1 kV ($U_m = 1,2$ kV) do 30 kV ($U_m = 36$ kV) - Část 1: Kabely pro jmenovitá napětí 1kV ($U_m = 1,2$ kV) a 3 kV ($U_m = 3,6$ kV)

IEC 60529 zavedena v ČSN EN 60529 (33 0330) Stupně ochrany krytem (krytí - IP kód)

IEC 61140 zavedena v ČSN EN 61140 ed. 2 (33 0500) Ochrana před úrazem elektrickým proudem - Společná hlediska pro instalaci a zařízení

IEC 61558-1 zavedena v [ČSN EN 61558-1 ed. 2 \(35 1330\)](#) Bezpečnost výkonových transformátorů, napájecích zdrojů, tlumivek a podobných výrobků - Část 1: Všeobecné požadavky a zkoušky

IEC 61558-2-1 zavedena v ČSN EN 61558-2-1 ed. 2 (35 1330) Bezpečnost výkonových transformátorů, napájecích zdrojů, tlumivek a podobných výrobků - Část 2-1: Zvláštní požadavky a zkoušky pro transformátory s odděleným vinutím a pro napájecí zdroje obsahující transformátory s odděleným vinutím pro všeobecné použití

IEC 61558-2-2 zavedena v [ČSN EN 61558-2-2 ed. 2 \(35 1330\)](#) Bezpečnost výkonových transformátorů, napájecích zdrojů, tlumivek a podobných výrobků - Část 2-2: Zvláštní požadavky a zkoušky pro regulační transformátory a pro napájecí zdroje obsahující regulační transformátory

IEC 61558-2-4 zavedena v [ČSN EN 61558-2-4 ed. 2 \(35 1330\)](#) Bezpečnost transformátorů, tlumivek, napájecích zdrojů a podobných výrobků pro napájecí napětí do 1100 V - Část 2-4: Zvláštní požadavky a zkoušky pro oddělovací ochranné transformátory a pro napájecí zdroje obsahující oddělovací ochranné transformátory

IEC 61558-2-13 zavedena v [ČSN EN 61558-2-13 ed. 2 \(35 1330\)](#) Bezpečnost transformátorů, tlumivek, napájecích zdrojů a podobných výrobků pro napájecí napětí do 1100 V - Část 2-13: Zvláštní požadavky a zkoušky pro autotransformátory a pro napájecí zdroje obsahující autotransformátory

IEC 61558-2-16 zavedena v [ČSN EN 61558-2-16 \(35 1330\)](#) Bezpečnost transformátorů, tlumivek, napájecích zdrojů a podobných výrobků pro napájecí napětí do 1100 V - Část 2-16: Zvláštní požadavky a zkoušky pro impulzně řízené napájecí zdroje a pro transformátory impulzně řízených napájecích zdrojů

IEC 62262 nezavedena

Souvisící ČSN

ČSN EN ISO 9000 (01 0300) Systémy managementu kvality - Základní principy a slovník

ČSN EN 12473 (03 8351) Obecné zásady katodické ochrany v mořské vodě

ČSN EN 12474 (03 8356) Katodická ochrana podmořských potrubí

ČSN EN 12495 (03 8352) Katodická ochrana upevněných ocelových konstrukcí v přibřežních vodách

ČSN EN 13509 (03 8360) Měřicí postupy v katodické ochraně

[ČSN EN 14038-1 \(03 8343\)](#) Elektrochemická realkalizace a úprava vyztuženého betonu extrakcí chloridů - Část 1: Realkalizace

ČSN P CEN/TS 14038-2 (03 8343) Elektrochemická realkalizace a úprava vyztuženého betonu
extrakcí chloridů - Část 2: Extrakce chloridů

[ČSN 03 8350](#) Požadavky na protikorozi ochranu úložných zařízení

ČSN EN 13509 (03 8360) Měřicí postupy v katodické ochraně

ČSN 03 8361 (03 8361) Zásady měření při protikorozi ochraně kovových zařízení uložených v zemi. Fyzikálně-chemický rozbor zemin a vod

ČSN 03 8363 (03 8363) Zásady měření při protikorozi ochraně kovových zařízení uložených v zemi. Měření zdánlivé měrné rezistivity půdy Wennerovou metodou

ČSN 03 8365 (03 8365) Zásady měření při protikorozi ochraně kovových zařízení uložených v zemi. Stanovení přítomnosti bludných proudů v zemi

ČSN 03 8368 (03 8368) Zásady měření při protikorozi ochraně kovových zařízení uložených v zemi. Měření měrného přechodového odporu kabelu nebo potrubí proti zemi

ČSN 03 8370 (03 8370) Snížení korozního účinku bludných proudů na úložná zařízení

ČSN 03 8372 (03 8372) Zásady ochrany proti korozi neliniových zařízení uložených v zemi nebo ve vodě

ČSN 03 8374 (03 8374) Zásady protikorozi ochrany podzemních kovových zařízení

ČSN 33 2000-4-41 ed. 2 (33 2000) Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-41: Ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti - Ochrana před úrazem elektrickým proudem

ČSN 33 2000-5-54 ed. 3 (33 2000) Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-54: Výběr a stavba elektrických zařízení - Uzemnění a ochranné vodiče

ČSN EN 50122-2 ed. 2 (34 1520) Drážní zařízení - Pevná trakční zařízení - Elektrická bezpečnost, uzemnění a zpětný obvod - Část 2: Ochranná opatření proti účinkům bludných proudů DC trakčních soustav

ČSN EN 50162 (34 1521) Ochrana před korozi bludnými proudy ze stejnosměrných proudových soustav

ČSN 73 6201 (73 6201) Projektování mostních objektů

ČSN 73 6221 (73 6221) Prohlídky mostů pozemních komunikací

[ČSN 73 6301](#) (73 6301) Projektování železničních drah

[ČSN 73 7507](#) (73 7507) Projektování tunelů pozemních komunikací

ČSN EN 206+A1 (73 2403) Beton - Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda

ČSN EN 14889-1 (72 3434) Vlákna do betonu - Část 1: Ocelová vlákna - Definice, specifikace a shoda

ČSN EN 62305-3 ed. 2 (34 1319) Ochrana před bleskem - Část 3: Hmotné škody na stavbách a ohrožení života

ČSN 33 1500 (33 1500) Elektrotechnické předpisy - Revize elektrických zařízení

ČSN EN 14505 (03 8359) Katodická ochrana složitých konstrukcí

Upozornění na národní poznámky

Do normy byly k článkům 5.10.2, 6.2.1.2, 6.2.7.2.1, 6.3.2, 6.6, 6.7, 7.1, 7.10, 8.2, A.5 a C.6.2 doplněny informativní národní poznámky.

Upozornění na národní přílohu

Do této normy byla doplněna informativní národní příloha NA, která obsahuje vysvětlivky k textu této normy.

Vypracování normy

Zpracovatel: CTN PRAGOPROJEKT, a. s., IČ 45272387, Ing. David Matoušek, ve spolupráci s JEKU s. r. o.,
Ing. Bohumil Kučera

Technická normalizační komise: TNK 32 Ochrana proti korozi

Pracovník Úřadu pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví: Ing. Alena Mastná

EVROPSKÁ NORMA
EUROPEAN STANDARD
NORME EUROPÉENNE
EUROPÄISCHE NORM

EN ISO 12696

Prosinec 2016

ICS 77.140.15; 77.060
12696:2012

Nahrazuje EN ISO

Katodická ochrana oceli v betonu
(ISO 12696:2016)

Cathodic protection of steel in concrete
(ISO 12696:2016)

Protection cathodique de l'acier dans le béton
(ISO 12696:2016)

Kathodischer Korrosionsschutz von Stahl in
Beton
(ISO 12696:2016)

Tato evropská norma byla schválena CEN dne 2016-11-24.

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, 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

© 2016 CEN Veškerá práva pro využití v jakékoli formě a jakýmikoli prostředky

Ref. č. EN ISO 12696:2016 E

jsou celosvětově vyhrazena národním členům CEN.

Evropská předmluva

Tento dokument (EN ISO 12696:2016) vypracovala technická komise ISO/TC 156 *Koroze kovů a slitin* ve spolupráci s technickou komisí CEN/TC 219 *Katodická ochrana*, jejíž sekretariát zajišťuje BSI.

Této evropské normě je nutno nejpozději do června 2017 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 června 2017.

Upozorňuje se na možnost, že některé prvky tohoto dokumentu mohou být předmětem patentových práv. CEN [a/nebo CENELEC] nelze činit odpovědnými za identifikaci jakéhokoliv nebo všech patentových práv.

Tento dokument nahrazuje normu EN ISO 12696:2012.

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

Oznámení o schválení

Text ISO 12696:2016 byl schválen CEN jako EN ISO 12696:2016 bez jakýchkoliv modifikací.

Předmluva.....	9
Úvod.....	10
1..... Předmět normy.....	11
2..... Citované dokumenty.....	11
3..... Termíny a definice.....	12
4..... Obecně.....	12
4.1..... Systémy managementu kvality.....	12
4.2..... Pracovníci.....	13
4.3..... Projekt.....	13
5..... Hodnocení a oprava stavby.....	13
5.1..... Obecně.....	13
5.2..... Záznamy.....	13
5.3..... Vizuální kontrola a hodnocení delaminace.....	14
5.4..... Analýza	

chloridů.....	14
5.5..... Měření hloubky karbonátce.....	14
5.6..... Krycí vrstva betonu a poloha výztuže v betonu.....	14
5.7..... Elektricky definované propojení výztuže betonu.....	14
5.8..... Elektrický potenciál oceli v betonu.....	14
5.9..... Měrná rezistivita betonu.....	15
5.10.... Opravy.....	15
5.10.1 Obecně.....	15
5.10.2 Odstranění betonu.....	15
5.10.3 Příprava výztuže.....	15
5.10.4 Obnovení betonu.....	15
5.11.... Cementová krycí vrstva.....	16
5.12.... Nové konstrukce.....	16
6..... Části systému katodické ochrany.....	16
6.1..... Obecně.....	

.....	16
6.2..... Anodové systémy.....	
.....	17
6.2.1... nodové systémy tvořené vodivými povlaky.....	17
6.2.2... Anodové systémy z aktivovaného titanu.....	18
6.2.3... Anody z titanové keramiky.....	19
6.2.4... Vodivé cementové anody.....	19
6.2.5... Zabetonované galvanické anody.....	19
6.2.6... Povrchově montované galvanické anody.....	20
6.2.7... V zemi a ve vodě uložené anody.....	20
6.3..... Monitorovací snímače.....	21
6.3.1... Obecně.....	21
6.3.2... Přenosné referenční elektrody.....	22
6.3.3... Ostatní snímače.....	22
6.4..... Monitorovací zařízení.....	23
6.4.1... Obecně.....	23

6.4.2... Digitální měřidla.....	23
6.4.3... Měřicí ústředny.....	23
6.5..... Systém managementu dat.....	24
6.6..... DC kabely.....	24
6.7..... Měřicí skříně.....	25
6.8..... Napájecí zdroje.....	25
6.9..... Transformátory s usměrňovačem.....	26
7..... Postup instalace.....	27
7.1..... Elektricky definované propojení.....	27
7.2..... Systém monitorování funkčnosti.....	27
7.3..... Připojení k oceli v betonu.....	28
7.4..... Opravy betonu souvisící s instalací součástí systému katodické ochrany.....	28
7.5..... Příprava povrchu pro instalaci anod.....	28
7.6..... Instalace	

anody.....	28
7.7..... Připojení k anodovému systému.....	29
7.8..... Nanesení krycí vrstvy anody, impregnačního nebo dekorativního povlaku.....	29
7.9..... Elektroinstalace.....	29
7.10... Zkoušení během instalace.....	30
8..... Uvedení do provozu.....	30
8.1..... Vizuální kontrola.....	30
8.2..... Měření před zapnutím napájení.....	30
8.3..... Počáteční zapnutí systému vloženého proudu.....	31
8.4..... Výchozí nastavení systému vloženého proudu.....	31
8.5..... Prvotní zhodnocení funkčnosti.....	31
8.6..... Kritéria ochrany: Interpretace údajů při hodnocení funkčnosti.....	32
8.7..... Nastavení ochranného proudu v systémech s vloženým proudem.....	33
9..... Záznamy a dokumentace systému.....	33
9.1..... Záznamy o kvalitě a zkouškách.....	33
9.2..... Zpráva o instalaci a uvedení do	

provozu.....	34
9.3..... Příručka pro provoz a údržbu.....	.. 34
10..... Provoz a údržba..... 34
10.1.... Intervaly a postupy..... 34
10.2.... Přezkoumání systému..... 35
10.3.... Protokol o přezkoumání systému..... 35
Příloha A (informativní) Principy katodické ochrany a její aplikace na ocel v betonu.....	36
Příloha B (informativní) Postup navrhování.....	42
Příloha C (informativní) Poznámky k anodovým systémům.....	45
Bibliografie..... 49

Předmluva

ISO (Mezinárodní organizace pro normalizaci) je celosvětová federace národních normalizačních orgánů (členů ISO). Mezinárodní normy obvykle vypracovávají technické komise ISO. Každý člen ISO, který se zajímá o předmět, pro který byla vytvořena technická komise, má právo být v této technické komisi zastoupen. Práce se zúčastňují také vládní i nevládní mezinárodní organizace, s nimiž ISO navázala pracovní styk. ISO úzce spolupracuje s Mezinárodní elektrotechnickou komisí (IEC) ve všech záležitostech normalizace v elektrotechnice.

Postupy použité při tvorbě tohoto dokumentu a postupy určené pro jeho další udržování jsou popsány ve směrnících ISO/IEC, část 1. Zejména se má věnovat pozornost rozdílným schvalovacím kritériím potřebným pro různé druhy dokumentů ISO. Tento dokument byl vypracován v souladu s redakčními pravidly uvedenými ve směrnících ISO/IEC, část 2 (viz www.iso.org/directives).

Upozorňuje se na možnost, že některé prvky tohoto dokumentu mohou být předmětem patentových práv. ISO nelze činit odpovědnou za identifikaci jakéhokoliv nebo všech patentových práv. Podrobnosti o jakýchkoliv patentových právech identifikovaných během přípravy tohoto dokumentu budou uvedeny v úvodu a/nebo v seznamu patentových prohlášení obdržných ISO (viz www.iso.org/patents).

Jakýkoliv obchodní název použitý v tomto dokumentu se uvádí jako informace pro usnadnění práce uživatelů a neznamená schválení.

Vysvětlení významu specifických termínů a výrazů ISO, které se vztahují k posuzování shody, jakož i informace o tom, jak ISO dodržuje principy WTO týkající se technických překážek obchodu (TBT), jsou uvedeny na tomto odkazu URL: www.iso.org/iso/foreword.html.

Tento dokument vypracovala technická komise ISO/TC 156 *Koroze kovů a slitin*.

Toto druhé vydání zrušuje a nahrazuje první vydání (ISO 12696:2012) a je jeho menší revizí s těmito změnami:

- vzorce pro MnO_2 , NaOH (0,5 M) v tabulce A.1 byly opraveny;
- obecné redakční opravy v celém dokumentu.

Úvod

Tento dokument se týká katodické ochrany oceli v betonu, na který působí atmosféra, je pod zemí nebo pod hladinou.

Vzhledem k tomu, že kritéria pro ochranu oceli uložené v zemi nebo ve vodě jsou také aplikovatelná pro katodickou ochranu oceli v betonu, na který působí atmosféra, zahrnuje tato revize EN 12696:2000 i katodickou ochranu oceli v betonu uloženého do země a do vody. Využití katodického proudu ochrany může být často ekonomicky efektivnější u oceli v betonu uloženého v zemi nebo ve vodě s použitím anodového systému uloženého v zemi nebo ve vodě (jak podrobně popisují mezinárodní normy pro ocelové konstrukce uložené v zemi nebo ve vodě), než katodická ochrana s použitím anodového systému, která je vhodná pro aplikace na ocel v atmosféricky exponovaném betonu. Proto je v tomto ohledu činěn odkaz na jiné mezinárodní normy, zatímco kritéria provádění katodické ochrany oceli v betonu jsou v této normě definována pro všechny situace.

Existují další elektrochemické úpravy určené k řízení koroze oceli v betonu. Tyto techniky obsahují realkalizaci a chloridovou extrakci a nejsou do této mezinárodní normy zahrnuty. Tyto techniky řeší normy CEN/TS 14038-1:2004 a CEN/TS 14038-2:2011.

Katodická ochrana oceli v betonu je technika, u níž byla na vhodných aplikacích úspěšně demonstrována cenově výhodná dlouhodobá korozní ochrana oceli v betonu. Je to technika vyžadující pro úspěšné zavedení určitý návrh výpočtů a definování postupů instalace. Tento dokument nekodifikuje postup návrhu katodické ochrany oceli v betonu, ale představuje standard jeho parametrů. Pro splnění požadavku této normy musí být připraven detailní návrh a specifikace materiálů, instalace, zkoušení a zajištění provozu.

1 Předmět normy

Tento dokument specifikuje požadavky na vlastnosti katodické ochrany oceli v betonu na bázi cementu, a to jak u nových, tak i u stávajících staveb. Týká se budov a inženýrských staveb, včetně betonářské (měkké) a předpjaté výztuže uložené v betonu. Je aplikovatelná na nepovlakovanou ocelovou výztuž a ocelovou výztuž s organickým povlakem.

Tento dokument se týká oceli v betonu částí budov a staveb atmosféricky exponovaných, dále uložených v zemi, ve vodě a v přílivových oblastech.

POZNÁMKA 1 Příloha A poskytuje návod k principům katodické ochrany a její aplikace pro ocel v betonu.

POZNÁMKA 2 Tento dokument, ačkoliv není specificky směřována na ochranu oceli v libovolném elektrolytu s výjimkou betonu, může být aplikován na ochranu oceli i v jiných cementových materiálech, jaké můžeme najít například na vyzděných ocelových konstrukcích budov s obezděním terakotou z počátku 20. století. V takových aplikacích je třeba vzít v úvahu další požadavky týkající se návrhu, materiálů a instalace katodické ochrany; požadavky tohoto dokumentu lze na tyto systémy aplikovat.

Konec náhledu - text dále pokračuje v placené verzi ČSN.