

# ČESKÁ TECHNICKÁ NORMA

ICS 45.060.10; 29.160.01 **Červenec 2011**

## **Elektrická trakce - Točivé elektrické stroje pro kolejová a silniční vozidla - Část 1: Jiné stroje než střídavé motory napájené z elektronických měničů**

**ČSN**  
**EN 60349-1**  
ed. 2  
36 2205

idt IEC 60349-1:2010

Electric traction – Rotating electrical machines for rail and road vehicles –  
Part 1: Machines other than electronic convertor-fed alternating current motors

Traction électrique – Machines électriques tournantes des véhicules ferroviaires et routiers –  
Partie 1: Machines autres que les moteurs a courant alternatif alimentés par convertisseur  
électronique

Elektrische Zugförderung – Drehende elektrische Maschinen für Bahn- und Strassenfahrzeuge –  
Teil 1: Elektrische Maschinen ausgenommen umrichter gespeiste Wechselstrommotoren

Tato norma je českou verzí evropské normy EN 60349-1:2010. 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 60349-1:2010. It was translated by Czech Office for Standards, Metrology and Testing. It has the same status as the official version.

Nahrazení předchozích norem

S účinností od 2013-11-01 se nahrazuje ČSN EN 60349-1 (36 2205) z března 2001, která do uvedeného data platí souběžně s touto normou.

Národní předmluva

Upozornění na používání této normy

Souběžně s touto normou se může do 2013-11-01 používat dosud platná ČSN EN 60349-1 (36 2205) z března 2001, v souladu s předmluvou k EN 60349-1:2010.

Změny proti předchozím normám

Důležité technické změny ve srovnání s posledním vydáním jsou uvedeny v předmluvě EN 60349-1:2010.

Informace o citovaných normativních dokumentech

IEC 60034-1 zavedena v ČSN EN 60034-1 ed. 2 (35 0000) Točivé elektrické stroje – Část 1: Jmenovité

údaje a vlastnosti (mod IEC 60034-1)

IEC 60034-8 zavedena v ČSN EN 60034-8 ed. 2 (35 0000) Točivé elektrické stroje – Část 8: Značení svorek a smysl točení

IEC 60085 zavedena v ČSN EN 60085 ed. 2 (33 0250) Elektrické izolace – Tepelné hodnocení a značení

IEC 60638 nezavedena

IEC 62498-1 nezavedena \*)

Informativní údaje z IEC 60349-1:2010

Mezinárodní norma IEC 60349-1 byla vypracována technickou komisí IEC TC 9: Drážní elektrická zařízení a systémy.

Toto druhé vydání zrušuje a nahrazuje první vydání z roku 1999 a změnu A1:2002 a představuje jejich technickou revizi.

Hlavní technické změny vzhledem k předcházejícímu vydání jsou tyto:

- Protože v IEC 60034-14 byly změněny mezní hodnoty rychlostí vibrací, jsou nyní mezní hodnoty platné pro trakční motory stanoveny přímo v této normě.
- Kromě stávajících metody pro měření a výpočet hladiny akustického výkonu jsou také dovoleny metody popsané v ISO 3741, ISO 3743, ISO 3744, ISO 3745 a ISO 9614. Maximální hladiny akustického výkonu a korekce se zřetelem na čisté tóny v kapitolách C.7 a C.8 však zůstávají nezměněny.

Text této normy vychází z těchto dokumentů:

FDIS	Zpráva o hlasování
9/1415/FDIS	9/1465/RVD

Úplné informace o hlasování při schvalování této normy je možné nalézt ve zprávě o hlasování uvedené v tabulce.

Tato publikace byla vypracována podle směrnic ISO/IEC, Část 2.

Seznam všech částí souboru IEC 60349, vydaných pod souhrnným názvem *Electric traction – Rotating electrical machines for rail and road vehicles (Elektrická trakce – Točivé elektrické stroje pro kolejová a silniční vozidla)*, jsou na webové stránce IEC.

Komise rozhodla, že obsah této publikace se nebude měnit až do výsledného data aktualizace uvedeného na internetové adrese IEC <http://webstore.iec.ch> v údajích o této publikaci. K tomuto datu bude publikace

- znovu potvrzena;
- zrušena;
- nahrazena revidovaným vydáním, nebo
- změněna.

Souvisící ČSN

ČSN IEC 60027-3:2004 (33 0100) Písmenné značky používané v elektrotechnice – Část 3: Logaritmičné

a k nim se vztahující veličiny a jejich jednotky

ČSN 33 0120 Elektrotechnické předpisy – Normalizovaná napětí IEC

ČSN EN 50163 (33 3500) Drážní zařízení – Napájecí napětí trakčních soustav

ČSN EN 60034-2-1 (35 0000) Točivé elektrické stroje – Část 2-1: Standardní metody určování ztrát a účinnosti ze zkoušek (s výjimkou strojů pro trakční vozidla)

ČSN EN 60034-9 ed. 2 (35 0000) Točivé elektrické stroje – Část 9: Mezní hodnoty hluku (mod IEC 60034-9)

ČSN EN 60034-14 ed. 2 (35 0000) Točivé elektrické stroje – Část 14: Mechanické vibrace určitých strojů s výškou osy od 56 mm – Měření, hodnocení a mezní hodnoty mohutnosti vibrací

ČSN IEC 60050-131 (33 0050) Mezinárodní elektrotechnický slovník – Část 131: Teorie obvodů

ČSN IEC 60050-151 (33 0050) Mezinárodní elektrotechnický slovník – Část 151: Elektrická a magnetická zařízení

ČSN IEC 50(411) (33 0050) Mezinárodní elektrotechnický slovník – Kapitola 411: Točivé stroje

ČSN IEC 50(801) (33 0050) Mezinárodní elektrotechnický slovník – Kapitola 801: Akustika a elektroakustika

ČSN IEC 50(811) (33 0050) Mezinárodní elektrotechnický slovník – Kapitola 811: Elektrická trakce

ČSN EN 61260 (36 8852) Elektroakustika – Oktávové a zlomkooktávové filtry

ČSN EN 61287-1 (33 3551) Drážní zařízení – Výkonové měniče instalované v drážních vozidlech – Část 1: Charakteristiky a zkušební metody

ČSN EN 61373 (33 3565) Drážní zařízení – Zařízení drážních vozidel – Zkoušky rázy a vibracemi

ČSN EN 61377-2 (36 2207) Drážní zařízení – Drážní vozidla – Sloučené zkoušky – Část 2: Stejnoseměrné trakční motory napájené z pulzních měničů a jejich řízení

ČSN EN 61377-3 (36 2207) Drážní zařízení – Drážní vozidla – Část 3: Sloučené zkoušky střídavých motorů napájených z nepřímých měničů a jejich řídicí systém

ČSN EN 61672 soubor (36 8813) Elektroakustika – Zvukoměry

ČSN EN ISO 3741 (01 1607) Akustika – Určování hladin akustického výkonu zdrojů hluku pomocí akustického tlaku – Přesné metody pro dozvukové místnosti

ČSN EN ISO 3743-1 (01 1605) Akustika – Určování hladin akustického výkonu zdrojů hluku – Technické metody pro malé přemístitelné zdroje v dozvukovém poli – Část 1: Srovnávací metoda pro dozvukové zkušební místnosti

ČSN EN ISO 3743-2 (01 1605) Akustika – Určování hladin akustického výkonu zdrojů hluku pomocí akustického tlaku – Technické metody pro malé přemístitelné zdroje v dozvukovém poli – Část 2: Metody pro speciální dozvukové zkušební místnosti

ČSN EN ISO 3744 (01 1604) Akustika – Určování hladin akustického výkonu zdrojů hluku pomocí

akustického tlaku – Technická metoda ve volném poli nad odrazivou rovinou

ČSN EN ISO 3745 (01 1608) Akustika – Určování hladin akustického výkonu zdrojů hluku pomocí akustického tlaku – Přesné metody pro bezodrazové a polobezodrazové místnosti

ČSN EN ISO 3746 (01 1606) Akustika – Určování hladin akustického výkonu zdrojů hluku pomocí akustického tlaku – Provozní metoda s měřicí obalovou plochou nad odrazivou rovinou

ČSN EN ISO 3747 (01 1612) Akustika – Určování hladin akustického výkonu zdrojů hluku pomocí akustického tlaku – Srovnávací metoda in situ

ČSN EN ISO 9614-1 (01 1617) Akustika – Určování hladin akustického výkonu zdrojů hluku pomocí akustické intenzity – Část 1: Měření v bodech

ČSN ISO 9614-2 (01 1617) Akustika – Určování hladin akustického výkonu zdrojů hluku pomocí akustické intenzity – Část 2: Měření skenováním

Upozornění na národní poznámky

Do normy byly ke kapitole 4, článkům 5.4, B.7, C.2, C.7, příloze D a příloze E.2, a k Bibliografii doplněny informativní národní poznámky.

Vypracování normy

Zpracovatel: CTN ACRI Praha, IČ 63832721, Radka Horská

Technická normalizační komise: TNK 126 Elektrotechnika v dopravě

Pracovník Úřadu pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví: Ing. Vincent Csirik

## **EVROPSKÁ NORMA EN 60349-1**

### **EUROPEAN STANDARD**

### **NORME EUROPÉENNE**

### **EUROPÄISCHE NORM** Listopad 2010

ICS 45.060 Nahrazuje EN 60349-1:2000 + A1:2002

#### **Elektrická trakce - Točivé elektrické stroje pro kolejová a silniční vozidla - Část 1: Jiné stroje než střídavé motory napájené z elektronických měničů (IEC 60349-1:2010)**

Electric traction – Rotating electrical machines for rail and road vehicles –  
Part 1: Machines other than electronic convertor-fed alternating current motors  
(IEC 60349-1:2010)

Traction électrique – Machines électriques tournantes des  
véhicules ferroviaires et routiers –  
Partie 1: Machines autres que les moteurs  
à courant alternatif alimentés par convertisseur électronique  
(CEI 60349-1:2010)

Elektrische Zugförderung – Drehende elektrische Maschinen für  
Bahn- und Strassenfahrzeuge –  
Teil 1: Elektrische Maschinen ausgenommen umrichter gespeiste  
Wechselstrommotoren  
(IEC 60349-1:2010)

Tato evropská norma byla schválena CENELEC 2010-11-01. Členové CENELEC 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 Ústředním sekretariátu nebo u kteréhokoliv člena CENELEC.

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

## **CENELEC**

**Evropský výbor pro normalizaci v elektrotechnice**  
**European Committee for Electrotechnical Standardization**  
**Comité Européen de Normalisation Electrotechnique**  
**Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung**  
**Řídící centrum: Avenue Marnix 17, B-1000 Brusel**

© 2010 CENELEC Veškerá práva pro využití v jakékoli formě a jakýmkoli prostředky jsou celosvětově vyhrazena členům CENELEC.  
Ref. č. EN 60349-1:2010 E

Členy CENELEC jsou národní elektrotechnické komitety Belgie, Bulharska, 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 a Švýcarska.

### Předmluva

Text dokumentu 9/1415/FDIS, budoucího 2. vydání IEC 60349-1, vypracovaný v technické komisi IEC TC 9 Drážní elektrická zařízení a systémy, byl předložen k paralelnímu hlasování IEC-CENELEC a byl schválen CENELEC jako EN 60349-1 dne 2010-11-01.

Tato evropská norma nahrazuje EN 60349-1:2000 + A1:2002.

Hlavní technické změny vzhledem k EN 60349-1:2000 + A.1:2002 jsou tyto:

- Protože v EN 60034-14 byly změněny mezní hodnoty rychlostí vibrací, jsou nyní mezní hodnoty platné pro trakční motory stanoveny přímo v této normě.
- Kromě stávajících metod pro měření a výpočet hladiny akustického výkonu jsou také dovoleny metody popsané v EN ISO 3741, EN ISO 3743 (všechny části), EN ISO 3744, EN ISO 3745 a EN ISO 9614 (všechny části). Maximální hladiny akustického výkonu a korekce se zřetelem na čisté tóny v C.7 a C.8 však zůstávají nezměněny.

Upozorňuje se na možnost, že některé prvky tohoto dokumentu mohou být předmětem patentových práv. CEN a CENELEC nelze činit odpovědným za identifikaci libovolného patentového práva nebo všech takových patentových práv.

Byla stanovena tato data:

- nejzazší datum zavedení EN na národní úrovni vydáním identické národní normy nebo vydáním oznámení o schválení EN k přímému používání jako normy národní
- nejzazší datum zrušení národních norem, které jsou s EN v rozporu

(dop) 2011-08-01

(dow) 2013-11-01

Přílohu ZA doplnil CENELEC.

## Oznámení o schválení

Text mezinárodní normy IEC 60349-1:2010 byl schválen CENELEC jako evropská norma bez jakýchkoliv modifikací.

## Obsah

Strana

- 1** Rozsah platnosti a předmět normy 10
- 2** Citované normativní dokumenty 10
- 3** Termíny a definice 11
- 4** Podmínky prostředí 15
- 5** Charakteristiky 16
  - 5.1** Všeobecně 16
  - 5.2** Referenční teplota 16
  - 5.3** Charakteristiky účinnosti 16
  - 5.4** Charakteristiky komutátorového trakčního motoru 16
  - 5.5** Charakteristiky hlavního generátoru 17
  - 5.6** Charakteristiky pomocného motoru 17
  - 5.7** Charakteristiky pomocného generátoru 17
  - 5.8** Charakteristiky pomocného motorgenerátorového soustrojí a rotačního měniče 17
- 6** Značení 17
  - 6.1** Výkonnostní štítek 17
  - 6.2** Značení svorek a vývodů 18
- 7** Kategorie zkoušek a přehled zkoušek 18
  - 7.1** Kategorie zkoušek 18
    - 7.1.1** Všeobecně 18
    - 7.1.2** Typové zkoušky 18
    - 7.1.3** Výrobní kusové zkoušky 18
    - 7.1.4** Informační zkoušky 18
  - 7.2** Přehled zkoušek 18

- 8** Typové zkoušky 20
  - 8.1** Zkoušky oteplení 20
    - 8.1.1** Všeobecně 20
    - 8.1.2** Chlazení během zkoušek oteplení 20
    - 8.1.3** Posouzení výsledků 20
    - 8.1.4** Mezní hodnoty oteplení 20
    - 8.1.5** Krátkodobá zkouška oteplení při přetížení 21
  - 8.2** Zkoušky charakteristik a tolerance 22
    - 8.2.1** Všeobecně 22
    - 8.2.2** Komutátorové trakční motory 22
    - 8.2.3** Hlavní generátory (viz obrázek 2) 23
    - 8.2.4** Pomocné motory 23
    - 8.2.5** Pomocné generátory 23
    - 8.2.6** Pomocná motorgenerátorová soustrojí a rotační měniče 24
  - 8.3** Zkoušky komutace 24
    - 8.3.1** Všeobecně 24
    - 8.3.2** Trakční motory (viz obrázek 1) 24
    - 8.3.3** Hlavní generátory (viz obrázek 2) 25
    - 8.3.4** Pomocné motory a generátory a motorgenerátorová soustrojí 25

Strana

- 8.4** Zkoušky přechodných jevů 25
  - 8.4.1** Všeobecně 25
  - 8.4.2** Trakční motory a motory hlavních motorgenerátorových soustrojí 25
  - 8.4.3** Pomocné motory, pomocná motorgenerátorová soustrojí a pomocné rotační měniče 26
  - 8.4.4** Zkouška napěťových skoků u pomocných motorů, pomocných motorgenerátorových soustrojí a pomocných rotačních měničů 26
- 8.5** Zkoušky nakrátko hlavních a pomocných alternátorů 26
- 8.6** Zkoušky rozběhu 26

- 8.6.1** Všeobecně 26
- 8.6.2** Jednofázové střídavé motory pro lokomotivy 27
- 8.6.3** Hlavní motorgenerátorová soustrojí 27
- 8.6.4** Pomocné motory, pomocná motorgenerátorová soustrojí a pomocné rotační měniče 27
- 8.7** Zkoušky mechanické odolnosti zvýšenými otáčkami 27
- 8.8** Zkoušky vibrací 27
  - 8.8.1** Vlastní vibrační charakteristiky 27
- 9** Výrobní kusové zkoušky 28
  - 9.1** Krátkodobá zkouška celkového stavu 28
    - 9.1.1** Všeobecně 28
    - 9.1.2** Zkušební podmínky 28
    - 9.1.3** Vynášení oteplovacích a ochlazovacích křivek 28
    - 9.1.4** Posouzení výsledků 28
  - 9.2** Zkoušky charakteristik a tolerancí 28
    - 9.2.1** Všeobecně 28
    - 9.2.2** Komutátorové trakční motory (viz obrázek 1) 29
    - 9.2.3** Hlavní generátory (viz obrázek 2) 29
    - 9.2.4** Alternativní zkoušky pro alternátory 29
    - 9.2.5** Pomocné motory 29
    - 9.2.6** Pomocné generátory 29
    - 9.2.7** Pomocná motorgenerátorová soustrojí a měniče 29
  - 9.3** Výrobní kusové zkoušky komutace 30
    - 9.3.1** Všeobecně 30
    - 9.3.2** Trakční motory (viz obrázek 1) 30
    - 9.3.3** Hlavní generátory (viz obrázek 2) 30
    - 9.3.4** Pomocné motory a generátory a motorgenerátorová soustrojí 30
  - 9.4** Zkoušky mechanické odolnosti zvýšenými otáčkami 30
    - 9.4.1** Všeobecně 30



- 9.4.2 Trakční motory 30
- 9.4.3 Hlavní nebo pomocné generátory poháněné spalovacími motory 30
- 9.4.4 Generátory poháněné nápravou vozidla 30
- 9.4.5 Hlavní nebo pomocná motorgenerátorová soustrojí, pomocné měniče a pomocné motory 30
- 9.5 Zkoušky elektrické odolnosti 30
- 9.6 Zkoušky vibrací (nevývaha) 31
- 9.7 Zkoušky radiálního házení komutátoru 31

Strana

**Příloha A** (normativní) Měření teploty 34

**Příloha B** (informativní) Metody stanovení ztrát a účinnosti 36

**Příloha C** (informativní) Měření a mezní hodnoty hluku 47

**Příloha D** (normativní) Napájecí napětí trakčních soustav 55

**Příloha E** (informativní) Dohoda mezi uživatelem a výrobcem 56

Bibliografie 58

**Příloha ZA** (normativní) Normativní odkazy na mezinárodní publikace a na jim příslušející evropské publikace 60

Obrázek 1 – Zkušební body komutátorového trakčního motoru 32

Obrázek 2 – Zkušební body hlavního generátoru 33

Obrázek B.1 – Obvod pro stanovení ztrát a účinnosti rekuperační metodou se stroji zapojenými paralelně 38

Obrázek B.2 – Obvod pro stanovení ztrát a účinnosti rekuperační metodou se stroji zapojenými do série 39

Obrázek B.3 – Obvod pro stanovení ztrát a účinnosti rekuperační metodou se stroji zapojenými do série  
a s mechanickým pohonem 40

Obrázek B.4 – Obvod pro stanovení ztrát a účinnosti jednofázových střídavých komutátorových motorů rekuperační metodou se stroji zapojenými do série 41

Obrázek B.5 – Obvod pro stanovení ztrát a účinnosti motorů s pulzujícím proudem rekuperační metodou se stroji zapojenými do série 42

Obrázek B.6 – Obvod pro stanovení ztrát a účinnosti motorů s pulzujícím proudem rekuperační metodou se stroji zapojenými paralelně 43

Obrázek B.7 – Obvod pro měření střídavých ztrát motorů s pulzujícím proudem 44

Obrázek B.8 – Korekční činitel pro přídavné ztráty při zatížení nekompensovaných stejnosměrných strojů 45

Obrázek B.9 – Korekční činitel pro ztráty  $I^2R$  s pulzujícím proudem 45

Obrázek B.10 – Smluvené hodnoty ztrát v převodech trakčního motoru 46

Obrázek C.1 – Mezní hodnota střední hladiny akustického výkonu hluku šířeného vzduchem, vyzařovaného trakčními motory 52

Obrázek C.2 – Umístění měřicích bodů a předepsaných drah pro vodorovné stroje 53

Obrázek C.3 – Umístění měřicích bodů a předepsané dráhy pro svislé stroje 54

Tabulka 1 – Přehled zkoušek 19

Tabulka 2 – Mezní hodnoty oteplení pro trvalou nebo jinou jmenovitou výkonnost 21

Tabulka 3 – Oteplení pro krátkodobou jmenovitou výkonnost při přetížení 21

Tabulka 4 – Tolerance otáček komutátorových trakčních motorů 22

Tabulka 5 – Zkušební napětí pro zkoušky elektrické odolnosti 31

Tabulka 6 – Mezní hodnoty radiálního házení komutátoru 31

Tabulka C.1 – Korekce 49

Tabulka C.2 – Korekce 51

Tabulka C.3 – Korekce na čisté tóny 52

## 1 Rozsah platnosti a předmět normy

Tato část IEC 60349 platí pro točivé elektrické stroje, jiné než střídavé motory napájené z elektronických měničů, které jsou součástí zařízení elektricky poháněných kolejových a silničních vozidel. Vozidla mohou být napájena buď z vnějšího napájecího zdroje nebo z vnitřního zdroje.

Tato norma má umožnit potvrzení vlastností stroje zkouškami a vytvořit základ pro hodnocení jeho vhodnosti pro určitý provoz a pro srovnání s jinými stroji.

Pokud má být další zkoušení prováděno podle IEC 61377-2, je možné dát přednost tomu, aby některé typové nebo informační zkoušky byly prováděny na kombinovaném zkušebním stanovišti, aby se zabránilo duplicitě.

**POZNÁMKA 1** Tato norma platí také pro stroje instalované na přívěsech tažených elektricky poháněnými vozidly.

**POZNÁMKA 2** Základní požadavky této normy mohou být aplikovány na točivé elektrické stroje pro vozidla pro speciální účely, jako jsou důlní lokomotivy, norma však nezahrnuje nevýbušnost nebo jiné speciální charakteristiky, které mohou být požadovány.

POZNÁMKA 3 Tato norma neplatí pro stroje používané na malých silničních vozidlech, jako jsou dodávkové automobily napájené z baterií, motorové dopravní vozíky atd. Neplatí ani pro menší stroje, jako jsou motorky pro okenní stěrače atd., které mohou být používány u vozidel všech typů.

POZNÁMKA 4 Pro určité pomocné aplikace mohou být vhodné stroje určené pro průmyslové použití, které odpovídají souboru IEC 60034.

Elektrické vstupy nebo výstupy strojů, na něž se vztahuje tato norma, mohou být tyto:

- a. stejnosměrný proud (včetně usměrněného vícefázového střídavého proudu);
- b. pulzující proud (usměrněný jednofázový střídavý proud);
- c. jednosměrný proud řízený pulzním měničem;
- d. jednofázový střídavý proud;
- e. vícefázový střídavý proud (většinou trojfázový).

V této normě jsou příslušné elektrické stroje tříděny takto:

1. Trakční motory – Motory pro pohon kolejových nebo silničních vozidel.
2. Hlavní generátory poháněné spalovacími motory – Generátory pro napájení trakčních motorů na tomtéž vozidle nebo vlaku.
3. Hlavní motorgenerátorová soustrojí – Stroje napájené ze sítě nebo z baterie, které napájejí trakční motory na tomtéž vozidle nebo vlaku.
4. Pomocné motory – Motory pro pohon kompresorů, ventilátorů, pomocných generátorů nebo jiných pomocných strojů.
5. Pomocné generátory – Generátory pro napájení pomocných provozů, jako je klimatizace, topení, osvětlení, nabíjení baterií atd.
6. Pomocná motorgenerátorová soustrojí a pomocné rotační měniče – Stroje, které jsou napájeny ze sítě nebo z jiného zdroje a slouží k elektrickému napájení pomocných zařízení.

**Konec náhledu - text dále pokračuje v placené verzi ČSN.**