ÚŘAD PRO OBRANNOU STANDARDIZACI,
KATALOGIZACI A STÁTNÍ OVĚŘOVÁNÍ JAKOSTI

ČESKÝ OBRANNÝ STANDARD

ČOS 611501 4. vydání	**ELEKTRICKÁ ZDROJOVÁ SOUSTROJÍ POHÁNĚNÁ SPALOVACÍMI MOTORY. VŠEOBECNÉ POŽADAVKY**

ZAVÁDÍ	STANAG 4133, Ed. 4 ELECTRICAL POWER SUPPLIES: STANDARD TYPES AND ROTATING GENERATING SETS (AC-DC) Elektrické napájecí zdroje: standardní typy a točivá zdrojová soustrojí (AC-DC) AEP-4133(A) ELECTRICAL POWER SUPPLIES: STANDARD TYPES AND ROTATING GENERATING SETS (AC-DC) Elektrické napájecí zdroje: standardní typy a točivá zdrojová soustrojí (AC-DC)
NAHRAZUJE	ČOS 611501, 3. vydání, Změna 1 ELEKTRICKÁ ZDROJOVÁ SOUSTROJÍ POHÁNĚNÁ SPALOVACÍMI MOTORY. VŠEOBECNÉ POŽADAVKY

Praha 2022

(VOLNÁ STRANA)

ČESKÝ OBRANNÝ STANDARD

ELEKTRICKÁ ZDROJOVÁ SOUSTROJÍPOHÁNĚNÁ SPALOVACÍMI MOTORY. VŠEOBECNÉ POŽADAVKY

Základem pro tvorbu tohoto standardu byly originály následujících dokumentů:

STANAG 4133, Ed. 4	ELECTRICAL POWER SUPPLIES: STANDARD TYPES AND ROTATING GENERATING SETS (AC-DC) Elektrické napájecí zdroje: standardní typy a točivá zdrojová soustrojí (AC-DC)
AEP-4133(A)	ELECTRICAL POWER SUPPLIES: STANDARD TYPES AND ROTATING GENERATING SETS (AC-DC) Elektrické napájecí zdroje: standardní typy a točivá zdrojová soustrojí (AC-DC)

Soubor norem ČSN ISO 8528 vydaný pod společným názvem „Zdrojová soustrojí střídavého proudu poháněná pístovými spalovacími motory“.

© Úřad pro obrannou standardizaci, katalogizaci a státní ověřování jakosti

Praha 2022

OBSAH

Strana

1 Předmět standardu 6
2 Nahrazení standardů (norem) 6
3 Související dokumenty 6
4 Zpracovatel ČOS 9
5 Použité zkratky a značky 9
5.1 Zkratky a značky 9
5.2 Definice 11
6 Obecný popis 11
6.1 Elektrické zdrojové soustrojí 11
6.2 Rozdělení zdrojových soustrojí 12
7 Jmenovitý výkon zdrojového soustrojí 15
8 Elektrické charakteristiky zdrojových soustrojí 15
8.1 Elektrické charakteristiky stejnosměrných zdrojových soustrojí 28 V 15
8.2 Elektrické charakteristiky střídavých zdrojových soustrojí 18
9 Odolnost proti vnějším vlivům 19
9.1 Teplota okolí 19
9.2 Déšť 19
9.3 Prašnost okolního vzduchu 19
9.4 Ochrana před dotykem a před vniknutím cizích těles 19
9.5 Ochrana před vniknutím vody 19
9.6 Odolnost vůči mechanickým vlivům prostředí 19
9.7 Odolnost proti korozi 20
10 Maskování 20
10.1 Maskování proti vizuálnímu průzkumu 20
10.2 Maskování proti termoviznímu průzkumu 20
10.3 Maskování proti akustickému průzkumu 20
11 Elektromagnetická kompatibilita 20
11.1 Elektromagnetické emise 20
11.2 Susceptibilita na vnější elektromagnetická prostředí 21
12 Všeobecné požadavky 21
13 Mechanická bezpečnost 22
14 Mechanická stabilita 22

15 Ochrana před horkými částmi 23
16 Požární ochrana 23
17 Rozváděč 23
18 Připojení zátěže 23
19 Spouštění 25
20 Ochrana před úrazem elektrickým proudem 25
20.1 Uzemňovací svorka 25
20.2 Přechodový odpor 25
20.3 Elektrická pevnost 26
20.4 Základní ochrana (ochrana před přímým dotykem neboli před dotykem živých částí) 26
20.5 Ochrana při poruše (před dotykem neživých částí) 26
21 Paralelní provoz 28
22 Typové označení zdrojového soustrojí 28
23 Výkonnostní štítek 29
23.1 Dokumentace 29
24 Zkoušky 30
24.1 Zkouška ochrany proti vodě – chráněno proti kropení vodu (deštěm) 31
24.2 Zkouška jištění proti zkratům 31
24.3 Kontrola nepřetržitého chodu 32
24.4 Kontrola spotřeby paliva 32
24.5 Oteplovací zkouška 32
24.6 Kontrola spouštění asynchronních motorů 33
24.7 Zkouška provozu při teplotě +44 °C 33
24.8 Zkouška spuštění soustrojí při teplotě -32 °C 33
24.9 Kontrola provozu při naklonění 33
24.10 Zkouška odolnosti vůči mechanickým vlivům prostředí 34
24.11 Zkouška elektromagnetické odolnosti 34
24.12 Zkouška odrušení 34
24.13 Měření hluku 34

1 Předmět standardu

ČOS 611501, 4. vydání, zavádí do prostředí ČR STANAG 4133, Ed. 4, a AEP-4133(A).

ČOS 611501, 4. vydání, stanovuje všeobecné takticko-technické požadavky pro střídavá a stejnosměrná elektrická zdrojová soustrojí poháněná spalovacími motory, která jsou určena k výrobě elektrické energie pro vojenskou výzbroj, vojenskou techniku a určená technická zařízení, která jsou používána k plnění nebo zabezpečení úkolů ozbrojených sil v souladu s § 2, odst. 11 zákona č. 219/1999 Sb., o ozbrojených silách ČR.

Standard neplatí pro:

a) elektrická zdrojová soustrojí určená pro kolejová vozidla, lodě a letadla;

b) zařízení pro pozemní obsluhu letadel;

c) zdrojová soustrojí s proměnnými otáčkami.

Standard stanovuje kritéria a mezní hodnoty parametrů elektrické energie pro navrhování a výrobu elektrických zdrojových soustrojí poháněných spalovacími motory v souladu s potřebami AČR.

Tento standard byl vypracován s přihlédnutím k odpovídajícím mezinárodním normám, zejména k souboru norem ČSN ISO 8528, vydanému pod společným názvem „Zdrojová soustrojí střídavého proudu poháněná pístovými spalovacími motory“.

2 Nahrazení standardů (norem)

Tento ČOS nahrazuje ČOS 611501, 3. vydání, Změna 1.

3 Související dokumenty

V tomto ČOS jsou normativní odkazy na následující citované dokumenty (celé nebo jejich části), které jsou nezbytné pro jeho použití. U odkazů na datované citované dokumenty platí tento dokument bez ohledu na to, zda existují novější vydání/edice tohoto dokumentu. U odkazů na nedatované dokumenty se používá pouze nejnovější vydání/edice dokumentu (včetně všech změn).

ČOS 051627, 5. vydání	–	Zkoušky vojenské techniky v elektrickém a elektromagnetickém prostředí
ČOS 051632, 3. vydání	–	Průvodní a provozní dokumentace pro vojenskou techniku a materiál
ČOS 051653, 2. vydání	–	Metrologické požadavky a požadavky odborného technického dozoru AČR při pořizování majetku a služeb a zavádění majetku v rezortu MO
ČOS 615001, 5. vydání	–	Elektrická zařízení v pojízdných a převozných prostředcích pozemní vojenské techniky. Všeobecné požadavky na bezpečnost

ČOS 999902, 3. vydání	–	Zkoušky odolnosti vojenské techniky vůči mechanickým vlivům prostředí
ČSN 33 0360 ed. 2:2014	–	Místa připojení ochranných vodičů na elektrických předmětech
ČSN 33 2000-4-41 ed. 3: 2018 + Z1:2019 + Z2:2019	–	Elektrické instalace nízkého napětí – Část 4- 41: Ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti – Ochrana před úrazem elektrickým proudem
ČSN 33 2000-4-43 ed.2: 2010	–	Elektrické instalace nízkého napětí – Část 4-43: Bezpečnost – Ochrana před nadproudy
ČSN 33 2000-5-51 ed.3 + Z1 + Z2:2022	–	Elektrické instalace nízkého napětí – Část 5-51: Výběr a stavba elektrických zařízení – Obecné předpisy
ČSN EN 590 + A1:2018	–	Motorová paliva – Motorové nafty – Technické požadavky a metody zkoušení
ČSN EN 1679-1 + A1:2011	–	Pístové spalovací motory – Bezpečnost – Část 1: Vznětové motory
ČSN EN 60034-1 ed. 2: 2011	–	Točivé elektrické stroje – Část 1: Jmenovité údaje a vlastnosti
ČSN EN 60309-1 ed. 3: 2000 + A1:2007 + A2:2013 + Opr.1:2016	–	Vidlice, zásuvky a zásuvková spojení pro průmyslové použití – Část 1: Všeobecné požadavky
ČSN EN 60309-2 ed. 3: 2000 + A1:2007 + A2:2013	–	Vidlice, zásuvky a zásuvková spojení pro průmyslové použití – Část 2: Požadavky na zaměnitelnost rozměrů pro přístroje s kolíky a s dutinkami
ČSN EN 60529:1993 + A1:2001 + A2:2014 + Opr.1:2019	–	Stupně ochrany krytem (krytí – IP kód)
ČSN EN 60664-1 ed. 3:2021 + Z1:2021	–	Koordinace izolace zařízení nízkého napětí – Část 1: Zásady, požadavky a zkoušky
ČSN EN 61439-1 ed. 2: 2012 + Opr.1:2015 + Z1:2021 + Z2:2022	–	Rozváděče nízkého napětí – Část 1: Všeobecná ustanovení
ČSN EN IEC 61439-1 ed. 3	–	Rozváděče nízkého napětí – Část 1: Všeobecná ustanovení
ČSN ISO 2178: 2017	–	Nemagnetické povlaky na magnetických podkladech. Měření tloušťky povlaku. Magnetická metoda
ČSN EN ISO 2409:2021	–	Nátěrové hmoty. Mřížková zkouška

ČSN EN ISO 3744:2011	–	Akustika. Určování hladin akustického výkonu a hladin akustické energie zdrojů hluku pomocí akustického tlaku – Technická metoda pro přibližně volné pole nad odrazivou rovinou
ČSN EN ISO 8501-1:2007	–	Příprava ocelových povrchů před nanesením nátěrových hmot a obdobných výrobků – Vizuální vyhodnocení čistoty povrchu – Část 1: Stupně zarezavění a stupně přípravy ocelového podkladu bez povlaku a ocelového podkladu po úplném odstranění předchozích povlaků
ČSN ISO 3864-1:2012	–	Grafické značky – Bezpečnostní barvy a bezpečnostní značky – Část 1: Zásady navrhování bezpečnostních značek a bezpečnostního značení
ČSN ISO 8528-1:2011	–	Zdrojová soustrojí střídavého proudu poháněná pístovými spalovacími motory – Část 1: Použití, jmenovité údaje a provedení
ČSN ISO 8528-2:2011	–	Zdrojová soustrojí střídavého proudu poháněná pístovými spalovacími motory – Část 2: Motory
ČSN ISO 8528-3:2011	–	Zdrojová soustrojí střídavého proudu poháněná pístovými spalovacími motory – Část 3: Generátory střídavého proudu pro zdrojová soustrojí
ČSN ISO 8528-4:2011	–	Zdrojová soustrojí střídavého proudu poháněná pístovými spalovacími motory – Část 4: Řídicí a spínací přístroje
ČSN ISO 8528-5:2020	–	Zdrojová soustrojí střídavého proudu poháněná pístovými spalovacími motory – Část 5: Zdrojová soustrojí
ČSN ISO 8528-6:2011	–	Zdrojová soustrojí střídavého proudu poháněná pístovými spalovacími motory – Část 6: Metody zkoušení
ČSN ISO 8528-7:1997	–	Střídavá zdrojová soustrojí poháněná pístovými spalovacími motory – Část 7: Technické údaje pro specifikaci a návrh
ČSN ISO 8528-8:2016	–	Střídavá zdrojová soustrojí poháněná pístovými spalovacími motory – Část 8: Požadavky a zkoušky pro zdrojová soustrojí malého výkonu

MIL-STD-461F	–	REQUIREMENT FOR THE CONTROL OF ELECTROMAGNETIC INTERFERENCE CHARACTERISTICS OF SUBSYSTEMS AND EQUIPMENT Požadavky na kontrolu charakteristik elektromagnetické interference subsystémů a zařízení
MIL-STD-464C	–	ELECTROMAGNETIC ENVIROMENTAL EFFECTS, REQUIREMENTS FOR SYSTEMS Účinky elektromagnetického prostředí, požadavky na systémy

4 Zpracovatel ČOS

Vojenský technický ústav, s.p., odštěpný závod VTÚPV Vyškov, Ing. Zbyněk Plch.

5 Použité zkratky a značky

5.1 Zkratky a značky

Zkratka	Název v originálu	Český název
A		ampér
AČR		Armáda České republiky
AC	Alternating Current	střídavý proud
AVR	Automatic Voltage Regulation	automatická regulace napětí
ČOS		český obranný standard
ČR		Česká republika
ČSN		česká technická norma
COP	Coefficient of Performance	jmenovitý výkon zdrojového soustrojí
dB	Decibel	decibel
DC	Direct Current	stejnosměrný proud
EN	European norm	evropská norma
g	Gram	gram
GHz		gigahertz
G1		třída výkonnosti G1
G2		třída výkonnosti G2
IEC	International Electrotechnical Commission	Mezinárodní elektrotechnická komise

Zkratka	Název v originálu	Český název
IMD	Insulation Monitoring Device	hlídač izolačního stavu
ISO	International Standardization Organization	Mezinárodní organizace pro normalizaci
IT		síť typu IT
kPa	Kilo Pascal	kilo pascal
L_P		hladina akustického tlaku
m	Meter	metr
mA		miliampér
MIL-STD	Military Standard	vojenská norma USA
mm	Milimeter	milimetr
MO		Ministerstvo obrany
ms	Millisecond	milisekunda
OTD		odborný technický dozor
PBU		předměty běžného užívání
PELV	Protective Extra Low Voltage	obvod bezpečného malého napětí (uzemněná varianta SELV)
RCM	Residual Current Module	přístroj pro monitorování reziduálního proudu.
RL		odporově induktivní zátěž
s		sekunda
SELV	Safety Extra Low Voltage	obvod bezpečného malého napětí
SOTD		státní odborný technický dozor
TN-S		síť typu TN-S
TT		síť typu TT
Úř OSK SOJ		Úřad pro obrannou standardizaci katalogizaci a státní ověřování jakosti
°C	Degree Celsius	stupeň Celsia

5.2 Definice

jmenovitý výkon zdrojového soustrojí (COP)

Trvalý výkon, který je definován jako maximální výkon, který je zdrojové soustrojí schopno poskytovat nepřetržitě a přitom zajišťovat *konstantní elektrické zatížení* a to při provozu po neomezený počet hodin v roce, při dohodnutých provozních podmínkách, s intervaly a postupy údržby *prováděnými* podle předpisu výrobce. COP *Představuje jmenovitý výkon zdrojového soustrojí vyjádřený v kW, při jmenovitém kmitočtu a induktivním účiníku (cos φ) 0,8.*

třída výkonnosti G1

Tato třída výkonnosti se týká použití zdrojových soustrojí v případě, že připojená zatížení jsou taková, že musí být stanoveny pouze základní parametry napětí a kmitočtu.

třída výkonnosti G2

Tato třída se týká použití zdrojových soustrojí, kdy charakteristiky napětí jsou velmi podobné charakteristikám komerční soustavy pro dodávku elektrické energie z veřejné sítě. Objeví-li se zatížení, mohou se vyskytnout dočasné, avšak přijatelné úchylky napětí a kmitočtu.

síť typu IT

Síť, kde musí být živé části izolovány od země nebo spojeny se zemí přes dostatečně vysokou impedanci. Neživé části musí být uzemněny individuálně, po skupinách nebo společně.

síť typu TN-S

Síť s uzemněným středem (uzlem) se samostatným ochranným vodičem (PE) a nulovým vodičem (N).

síť typu TT

Síť uzemněná, ochrana neživých částí samočinným odpojením od zdroje (vodič PE však není s uzemněným pracovním bodem pracovního obvodu spojen přímo, ale prostřednictvím země).

6 Obecný popis

6.1 Elektrické zdrojové soustrojí

Elektrické zdrojové soustrojí – dále jen „zdrojové soustrojí“ je zařízení složené zejména ze spalovacího motoru, určeného k výrobě mechanické energie, komponentů pro přenos mechanické energie (zpravidla spojky), generátoru určeného k přeměně mechanické energie na elektrickou energii a rozváděče, umožňujícího regulaci, kontrolu, jištění, měření, ochranu před úrazem elektrickým proudem a odběr elektrické energie. Musí být vybaveno AVR – automatickou regulací napětí.

Zdrojové soustrojí může být dále vybaveno pomocnými zařízeními.

Pomocná zařízení tvoří:

- systém spouštění;
- systém přívodu vzduchu a odvodu výfukových plynů;
- systém chlazení;
- systém mazání;
- palivový systém;
- pomocný přívod elektrické energie;
- logistické a dohledové systémy a prostředky.

6.2 Rozdělení zdrojových soustrojí

Zdrojová soustrojí se třídí podle dále uvedených hledisek.

6.2.1 Podle druhu elektrického zdroje

V tabulkách 1, 2 a 3 jsou uvedeny standardní druhy elektrických zdrojů stejnosměrného a střídavého proudu se jmenovitými hodnotami.

TABULKA 1 – Druhy elektrických zdrojů

Stejnosměrné zdroje (DC):
2 DC 28 V
Střídavé jednofázové zdroje (AC):
1/N/PE AC 50 Hz 230 V
Střídavé trojfázové zdroje (AC):
3/N/PE AC 50 Hz 400/230 V

TABULKA 2 – Jmenovitá napětí AC

Jednofázová soustava 1/N/PE [V]	Trojfázová soustava 3/N/PE [V]	Kmitočet [Hz]	Rozsah ručního nastavení napětí [%]
230	400/230	50	+10/-5
120	208/120	60	+10/-5

TABULKA 3 – Jmenovitá napětí DC

Soustava	Rozsah ručního nastavení napětí [%]
2 DC 28 V	+15/-5

Všechna zdrojová soustrojí se jmenovitým výkonem větším než 10 kW musí mít výstupní napětí 400/230 V. V případě požadavku objednavatele i výstupní napětí 208/120 V.

Kmitočet

Standardní kmitočet pro zdrojová soustrojí je 50 Hz pro napětí 400/230 V a 60 Hz pro napětí 208/120 V.

Fáze

Zdrojová soustrojí musí být opatřena svorkami nebo zásuvkami tak, aby je bylo možno připojit následovně:

- výstupní svorky trojfázového generátoru musí být provedeny tak, aby byl přístupný střed (soustava 3/N/PE). Živé vodiče musí být označeny L1-L2-L3, střed N a uzemňovací svorka PE. Časový sled fází musí být L1-L2-L3-L1…;
- trojfázová zdrojová soustrojí s výkonem nad 10 kW musí mít výstup 3/N/PE, doporučuje se zajistit jednofázový výstup 1/N/PE.

Účiník

Jmenovitý účiník je 0,8 induktivní.

6.2.2 Podle provedení

a) pojízdné zabudované na podvozku;

b) převozné – konstrukčně přizpůsobené pro přepravu na dopravních prostředcích;

c) přenosné – přizpůsobené k přenášení osobami. Hmotnostní limit pro přenosné zdrojové soustrojí je max. 50 kg na jednu osobu.

6.2.3 Podle druhu hnacího motoru

a) se vznětovým motorem (standardní provedení);

b) se zážehovým motorem (pouze na zvláštní požadavek);

6.2.4 Podle chladicího média hnacího motoru

a) s motorem chlazeným vzduchem;

b) s motorem chlazeným kapalinou.

6.2.5 Podle druhu provozu

a) pro samostatný provoz – zdrojové soustrojí bude provozováno jako jediný zdroj elektrické energie bez podpory jinými zdroji elektrického napájení;

b) pro paralelní provoz – zdrojové soustrojí bude provozováno paralelně s jiným zdrojem elektrického napájení (u paralelního zapojení je možnost i ostrovního napájení, jedná se o zapojení pouze s „vstřícným“ fázováním a je ho možno provádět pouze mezi zdrojovými soustrojími. Nelze fázovat se sítí).

6.2.6 Podle druhu ovládání

a) s ručním ovládáním – zdrojové soustrojí je spouštěné a ovládané pouze ručně;

b) s poloautomatickým ovládáním – zdrojové soustrojí, u kterého jsou některé funkce ovládány ručně a jiné automaticky;

c) s dálkovým ovládáním nebo kombinace s ručním ovládáním.

6.2.7 Podle stupně logistického zabezpečení

a) vybavená pro normální údržbu;

b) vybavená pro automatické testování a diagnostiku;

c) pro dálkový dohled a řízení.

7 Jmenovitý výkon zdrojového soustrojí

Zdrojové soustrojí musí dodávat jmenovitý výkon (COP) – dále jen „jmenovitý výkon“ za následujících jmenovitých atmosférických podmínek:

- teplota okolí: 44 °C (317 K);
- relativní vlhkost: 60 %;
- barometrický tlak / nadmořská výška pro stanovení jmenovitého výkonu, musí být součástí specifikace technických parametrů zdrojového soustrojí podle ČSN ISO 8528-7.

Jmenovitý výkon zdrojového soustrojí musí být vyjádřen v kilowatech při jmenovitém kmitočtu a účiníku.

8 Elektrické charakteristiky zdrojových soustrojí

8.1 Elektrické charakteristiky stejnosměrných zdrojových soustrojí 28 V

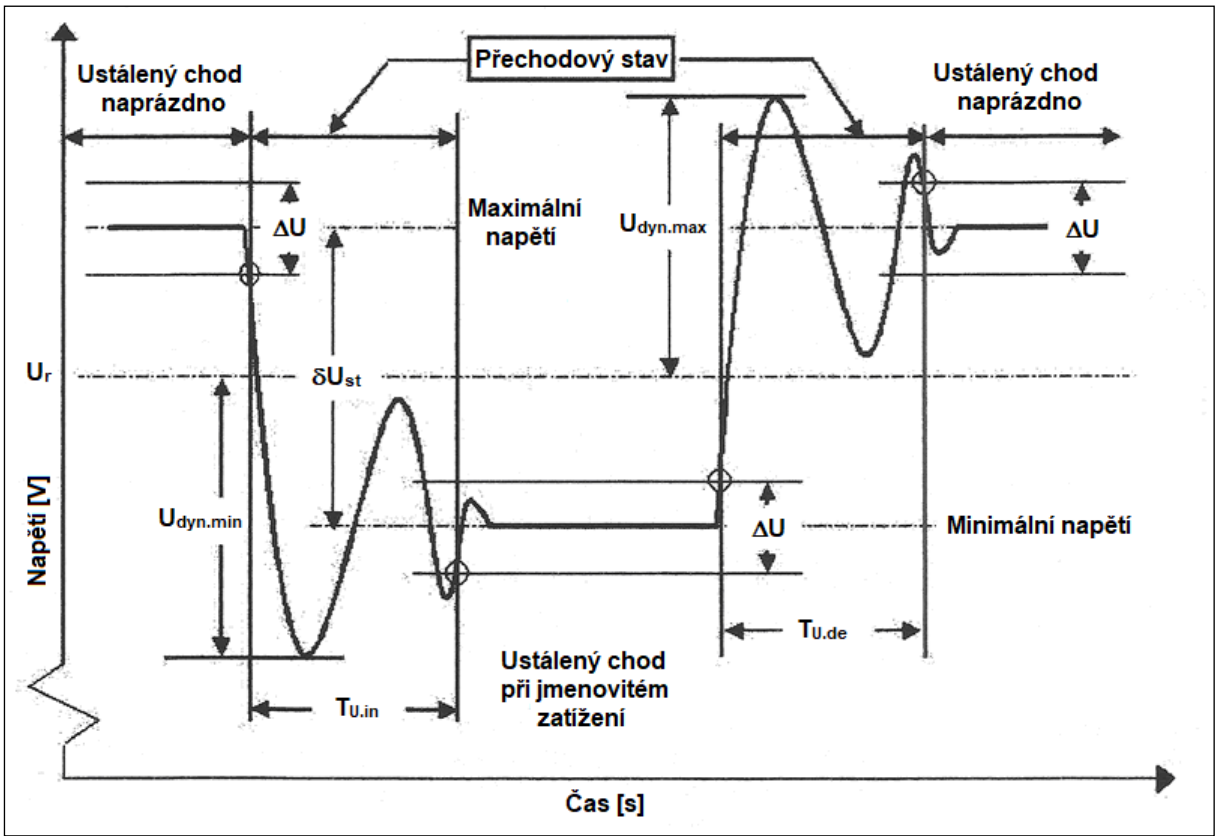
8.1.1 Charakteristiky standardizované v NATO

Základní charakteristiky jsou:

a) jmenovité napětí;
b) rozsah ručního nastavení napětí;
c) regulace;
d) zvlnění;
e) stabilita;
f) ustálené toleranční pásmo;
g) přechodová úchylka.

TABULKA 4 – Definice základních charakteristik pro stejnosměrná zdrojová soustrojí

Termín	Definice
jmenovité napětí	Smluvená hodnota napětí na výstupních svorkách zdrojového soustrojí, k níž se vztahují tolerance charakteristik. Jmenovité napětí leží uvnitř regulačního rozsahu.
rozsah ručního nastavení napětí	Rozsah napětí, v němž může být provedeno ruční nastavení při libovolném zatížení od nulového po jmenovité. Rozsah ručního nastavení napětí se vyjadřuje v procentech jmenovitého napětí.
podmínky ustáleného stavu	Podmínky, které převládají při libovolném konstantním zatížení a libovolné konstantní teplotě, když nastávají pouze necyklické, vlastní nebo přírodní změny.
odchylka ustáleného napětí	Rozdíl oproti libovolné konstantní nastavené hodnotě napětí za ustáleného chodu v rozmezí od chodu naprázdno po chod při jmenovitém výkonu. Rozdíl se vyjadřuje v procentech jmenovitého napětí. Regulační rozsah musí obsahovat jmenovité napětí.
přechodová úchylka	Náhlá změna charakteristiky z mezí ustáleného stavu po návrat do mezí ustáleného stavu během specifikované doby (doba zotavení). Měří se od vzniku změny zatížení, jak je znázorněno na připojeném diagramu – viz OBRÁZEK 1.
špička	Velmi krátká kmitová změna z ustáleného stavu nebo přechodné úrovně charakteristiky, která dozní na polovinu vrcholové hodnoty v době kratší než 50 mikrosekund.
zvlnění	Cyklické kolísání kolem střední hodnoty napětí za podmínek ustáleného stavu. Hodnota rozdílu mezi horní a dolní mezí cyklického kolísání se nazývá „hodnota zvlnění špička–špička“ a obvykle se vyjadřuje v procentech jmenovitého napětí.
stabilita	Způsobilost zdrojového soustrojí udržovat své napětí a kmitočet v určených rozmezích za ustálených stavů po specifikovanou dobu. Poznámka: Měří se maximální a minimální hodnoty a rozdíl se vyjadřuje v procentech jmenovitého napětí.
ustálené pásmo	Dohodnuté pásmo napětí okolo ustáleného napětí, kterého napětí dosáhne za danou dobu regulace po stanoveném náhlém zvýšení nebo snížení zatížení.



Obrázek 1 – Diagram ustáleného přechodového stavu napětí

Legenda:

U_r Jmenovité napětí.

δU_{st} Odchylka ustáleného napětí.

ΔU Předepsaná stabilita.

$U_{dyn.min}$ Přechodová úchylka napětí způsobená náhlou změnou zatížení z nulového na plné zatížení. Stanovená úchylka se vztahuje ke jmenovitému napětí.

$T_{U.in}$ Doba zotavení, následuje po připojení zátěže.

$U_{dyn.max}$ Přechodová úchylka napětí způsobená náhlým odpojením jmenovitého zatížení
(na nulovou zátěž, chod naprázdno). Stanovená úchylka napětí se vztahuje ke jmenovitému napětí.

$T_{U.de}$ Doba zotavení, následuje po odpojení zátěže.

8.1.2 Mezní provozní hodnoty pro stejnosměrná soustrojí

TABULKA 5 – Mezní provozní hodnoty pro stejnosměrná soustrojí

Symbol	Termín	Hodnota
	rozsah ručního nastavení napětí (min.)	+15 %/-5 %
δU_{st}	regulace (max.)	4 %
ΔU	stabilita (max.) (po dobu 4 hodin)	2 %
	zvlnění (max.), špička–špička	7 %
$U_{dyn.min}$	přechodová úchylka (max.) způsobená připojením zátěže	30 %
$t_{U.in}$	doba zotavení (max.) následující po připojení zátěže	1 s
$U_{dyn.max}$	přechodová úchylka (max.) způsobená odpojením zátěže	40 %
$t_{U.de}$	doba zotavení (max.) následující po odpojení zátěže	0,5 s

POZNÁMKA

1 Měření se provádějí na výstupních svorkách zdrojového soustrojí, bez tlumení bateriemi.

8.2 Elektrické charakteristiky střídavých zdrojových soustrojí

8.2.1 Definice

Základní charakteristiky jsou:

a) jmenovité napětí a rozsah ručního nastavení napětí;
b) jmenovitý kmitočet;
c) uspořádání fází;
d) účiník;
e) odchylka napětí a kmitočtu;
f) stabilita napětí a kmitočtu;
g) přechodový stav napětí a kmitočtu;
h) modulace napětí a kmitočtu;
i) harmonické napětí.

Definice jednotlivých charakteristik jsou v ČSN ISO 8528-5, kapitola 3.

8.2.2 Mezní provozní hodnoty pro střídavá soustrojí

Pro zdrojová soustrojí do jmenovitého výkonu 3 kW se použijí mezní provozní hodnoty podle ČSN ISO 8528-5, třída výkonnosti G1.

Pro zdrojová soustrojí se jmenovitým výkonem více než 3 kW se použijí mezní provozní hodnoty podle ČSN ISO 8528-5, třída výkonnosti G2.

9 Odolnost proti vnějším vlivům

Během provozu a při uložení zdrojového soustrojí podle návodu pro obsluhu nesmí vnější podmínky (déšť, vlhkost, námraza, sníh, cizí tělesa a podobně) ovlivnit nežádoucím způsobem činnost zařízení a bezpečnost obsluhy.

9.1 Teplota okolí

Zdrojové soustrojí musí splňovat požadavky této normy při teplotě okolí min. od -32 °C do +44 °C.

9.2 Déšť

Zdrojové soustrojí musí být provozuschopné i za deště.

9.3 Prašnost okolního vzduchu

Zdrojové soustrojí musí být provozuschopné i v prašném prostředí. Jímavost čističe vzduchu hnacího motoru musí zaručovat spolehlivý provoz přenosných a převozných soustrojí při prašnosti vzduchu do 0,5 g/m^3 po dobu nejméně 2 hodin, a u pojízdných soustrojí po dobu nejméně 1 hodiny.

9.4 Ochrana před dotykem a před vniknutím cizích těles

Stupeň ochrany před dotykem nebezpečných živých částí a před vniknutím cizích pevných těles do elektrického zařízení zdrojového soustrojí musí být minimálně IP 2X, podle ČSN EN 60529.

9.5 Ochrana před vniknutím vody

Stupeň ochrany před vniknutím vody do elektrického zařízení zdrojového soustrojí musí být minimálně IP X3 podle ČSN EN 60529.

Domovní zásuvky zdrojového soustrojí musí mít minimální stupeň ochrany krytem IP 44, průmyslové zásuvky musí mít minimální stupeň ochrany krytem IP 67 podle ČSN EN 60529.

9.6 Odolnost vůči mechanickým vlivům prostředí

9.6.1 Zdrojové soustrojí musí být odolné proti působení vibračního namáhání v souladu s ČOS 999902.

9.6.2 Zdrojové soustrojí musí být odolné proti působení rázového namáhání v souladu s ČOS 999902.

POZNÁMKY

1 Uvedené požadavky se vztahují na přenosné a převozné soustrojí s možností zkoušení na zkušebních stanovištích. Funkčnost se ověřuje před a po zkoušce v každé zkušební ose.

2 Úroveň náročnosti podle ČOS 999902 je nutno vybrat podle převládajícího způsobu přepravy, pokud není stanoveno, zkouší se náhodnými vibracemi podle úrovně „Kolové vozidlo – obecný nosič“ a rázy „Klasický ráz – výchozí náročnost zkoušky – minimální integrita (15 g, 11 ms)“ a přeprava upevněného nákladu v polních podmínkách – náročnost rázové zkoušky (3 g, 11 ms, 402 rázů).

3 U soustrojí, které nelze z důvodu velkých rozměrů nebo velké hmotnosti zkoušet na zkušebních stanovištích a u pojízdných soustrojí, se odolnost proti rázům a otřesům prověřuje jízdní zkouškou v délce nejméně 1000 km na zpevněných, polních a lesních cestách (v poměru 70:30) a 50 km v terénu.

9.7 Odolnost proti korozi

9.7.1 Ochrana povrchu prováděná nátěrovými systémy musí zajistit odolnost proti korozi ocelových částí zdrojového soustrojí po dobu života, minimálně 5 roků provozu a minimálně 10 roků při skladování, pokud technická dokumentace konkrétního výrobku neuvádí jinak.

9.7.2 Úprava povrchu před vlastním nátěrem musí odpovídat ČSN EN ISO 8501-1. Nátěry povrchů vystavených venkovnímu prostředí (dešti, slunci) musí mít celkovou tloušťku 90 µm až 120 µm. Nátěry vnitřních povrchů musí mít celkovou tloušťku 60 µm až 80 µm. Měření celkových tlouštěk povlaků se provádí dle ČSN ISO 2178.

9.7.3 Nátěr musí mít stupeň přilnavosti 1 dle ČSN EN ISO 2409. Kontrola přilnavosti se provádí mřížkovou metodou. Vrchní nátěr zdrojového soustrojí musí být proveden v souladu s ČSN EN ISO 2409.

10 Maskování

10.1 Maskování proti vizuálnímu průzkumu

Požadavky na nátěry a deformační vzory musí být předmětem dohody mezi výrobcem zdrojového soustrojí a uživatelem.

Na zvláštní požadavek musí být možno zdrojové soustrojí vybavit a v pracovním postavení opatřit maskou zabezpečující maskování ve vegetačním a nevegetačním období roku v oblasti viditelného a infračerveného záření se vzory pro potlačení signatury včetně spektrozonálního účinku.

10.2 Maskování proti termoviznímu průzkumu

Zdrojové soustrojí musí svou konstrukcí umožnit maskování montáží úchytných ok proti termoviznímu průzkumu snížením všech tepelných demaskujících příznaků (zejména výfukového potrubí a výfukových plynů) ve střední a vzdálené infračervené oblasti spektra tj. 3 µm – 5 µm a 8 µm – 14 µm).

Způsob snížení demaskujících příznaků musí být předmětem dohody mezi výrobcem zdrojového soustrojí a uživatelem.

10.3 Maskování proti akustickému průzkumu

Hladina akustického tlaku (L_P) ve vzdálenosti 7 m od zdrojového soustrojí nesmí přesáhnout hodnotu 75 dB.

11 Elektromagnetická kompatibilita

11.1 Elektromagnetické emise

V souladu s požadavky normy MIL-STD-461F nesmí zdrojové soustrojí vyzařovat elektromagnetické emise do vodičů a do okolního prostředí.

11.1.1 Rušivé napětí na výstupních svorkách zdrojového soustrojí nesmí překročit limitní hodnoty uvedené v metodě CE 102 rušivé napětí v pásmu 10 kHz – 10 MHz.

11.1.2 Rušivé elektromagnetické pole zdrojového soustrojí nesmí překročit limitní hodnoty uvedené v metodě RE 102 – elektrické pole v pásmu 10 kHz – 18 GHz.

11.2 Susceptibilita na vnější elektromagnetická prostředí

V souladu s požadavky MIL-STD-461F musí být zdrojové soustrojí odolné proti působení:

11.2.1 Vedených emisí v souladu s metodami

a) CS 101 – emise do napájecích vodičů v pásmu 30 Hz – 150 kHz;

b) CS 114 – emise do napájecích a propojovacích vodičů v pásmu 10 kHz – 200 MHz;

c) CS 115 – emise do napájecích a propojovacích vodičů;

d) CS 116 – tlumený sinusový signál do napájecích a propojovacích vodičů v pásmu 10 kHz – 100 MHz.

11.2.2 Vyzařovaných emisí v souladu s metodami

a) RS 103 – harmonické elektrické pole v pásmu 2 MHz – 40 GHz;

b) RS 105 – impulsní elektrické pole.

11.2.3 Elektrostatického výboje v souladu s požadavky ČOS 051627, 5. vydání, čl. 8.6.27 a 17.

Konstrukce zdrojového soustrojí musí ovlivňovat a rozptylovat nahromaděný elektrostatický náboj, způsobený srážkovými povětrnostními statickými efekty, prouděním par, výfukových plynů, pohybem obsluhy a jiných mechanismů vytvářejících náboj tak, aby se předešlo vznícení paliva, degradaci funkčnosti nebo poškození elektroniky.

11.2.4 Parametry elektromagnetické susceptibility musí být zabezpečeny konstrukcí a údržbou po celou dobu životního cyklu soustrojí.

11.2.5 Elektrické propojení musí splňovat požadavky ČOS 051627, 5. vydání, čl. 8.6.27 a 17. Elektrická propojení v systému zdrojového soustrojí musí vytvářet elektrickou kontinuitu přes vnější mechanické rozhraní na elektrickém nebo elektronickém zařízení.

11.2.6 Zdrojové soustrojí musí splňovat požadavky ČOS 051627, 5. vydán, čl. 8.6.27 a 17. Pro řízené svedení elektrostatického náboje musí být jednotlivé neživé části zdrojového soustrojí propojeny s uzemňovací svorkou umožňující připojení uzemňovacího kabelu tak, aby byla zabezpečena ochrana proti nahodilé iniciaci paliva a hořlavých výparů a poškození technického vybavení zdrojového soustrojí.

12 Všeobecné požadavky

a) Provedení generátoru zdrojového soustrojí musí splňovat požadavky ČSN EN 60034-1. Provedení rozváděče zdrojového soustrojí musí splňovat požadavky ČSN EN 61439-1. Provedení vznětového motoru zdrojového soustrojí musí splňovat požadavky ČSN EN 1679-1+A1.

b) Obsah palivové nádrže musí umožnit činnost zdrojového soustrojí při jmenovitém výkonu po dobu nejméně 8 hodin. Kromě toho musí být umožněno doplnění pohonných hmot z cizí nádrže (kanystru) za provozu zdrojového soustrojí. Hadice palivového systému určené k odběru paliva z cizí nádrže musí být opatřeny vodotěsným uzávěrem hrdla kanystru.

c) Pro provoz zdrojového soustrojí musí být použito paliv, olejů, mazacích tuků a speciálních kapalin, které jsou zavedeny v AČR.

d) Je-li zdrojové soustrojí opatřeno kapotou, musí být uzamykatelná. V případě, že plnicí hrdlo paliva je umístěno mimo kapotu, musí být rovněž vybaveno uzamykatelným uzávěrem.

e) Zdrojové soustrojí musí být vybaveno potřebným nářadím a pomůckami umožňujícími provádění údržby obsluhou v rozsahu stanoveném v provozní dokumentaci.

f) Zdrojové soustrojí musí mít úchyty (zpravidla oka), umožňující uvázání lan nebo pásů, které zajistí bezpečnou přepravu běžnými přepravními prostředky a manipulaci pomocí jeřábu.

g) Metrologické požadavky jsou uvedeny v ČOS 051653.

h) Při pořizování zdrojových soustrojí a služeb a jejich zavádění v rezortu MO musí být splněny požadavky odborného technického dozoru (OTD) dle ČOS 051653.

i) Požadavky pro elektrická zdrojová soustrojí malého výkonu do 10 kW jsou uvedeny v ČSN ISO 8528-8 a v tomto standardu. Pro vojenské účely se nesmí používat elektrická zdrojová soustrojí, která těmto normám a standardu neodpovídají (např. provedení hobby).

j) Provedení a požadavky na elektrická zařízení a spoje musí být v souladu s ČOS 615001.

13 Mechanická bezpečnost

Platí požadavky čl. 6.1 a 6.3 ČSN ISO 8528-8 a doplňující požadavek:

Zkoušce odolnosti proti rázům jsou podrobeny i měřicí přístroje zdrojového soustrojí, pokud nejsou při přepravě a provozu pod ochranným krytem.

14 Mechanická stabilita

a) Pokud není zdrojové soustrojí v provozu, musí být stabilní při náklonu až o 20° ve všech směrech od horizontální roviny.

b) Zdrojové soustrojí musí být trvale provozuschopné při náklonu až 10° v libovolném směru od horizontální roviny.

c) Přenosné a převozné soustrojí musí být krátkodobě (po dobu 2 minut) provozuschopné i při náklonu až 20° v libovolném směru od horizontální roviny.

d) Při umístění soustrojí na rovný betonový podklad se sklonem 4°od horizontální roviny nesmí během provozu docházet k jeho posouvání.

e) Zdrojové soustrojí určené k uložení na podvozek nesmí omezovat jízdní vlastnosti podvozku. Podvozek určený pro uložení soustrojí musí být zaveden v AČR.

15 Ochrana před horkými částmi

Zdrojové soustrojí musí mít provedenu ochranu před horkými částmi tak, aby bylo zabráněno nebezpečí popálení uživatele při běžném provozu zdrojového soustrojí. Části, které mohou způsobit popáleniny, musí být odpovídajícím způsobem označeny značkou, nebo chráněny. Mezní hodnoty oteplení jednotlivých částí zdrojového soustrojí jsou uvedeny v čl. 6.4.1, 6.4.2 a 6.4.3 ČSN ISO 8528-8.

16 Požární ochrana

Zdrojové soustrojí se nesmí vznítit, pokud je provozováno v souladu s návodem pro obsluhu, je v dobrém provozním stavu a jeho konstrukce je v souladu s požadavky čl. 6.5 ČSN ISO 8528-8.

17 Rozváděč

a) Rozváděč musí být vybaven ochrannými, ovládacími a kontrolními přístroji, které musí být umístěny na jeho přední straně. Přístroje musí splňovat vlastnosti a charakteristiky pro vojenské účely podle ČOS 051653.

b) Zásuvky určené k připojení zátěže, mohou být součástí rozváděče, nebo mohou tvořit vlastní rozváděč. Domovní zásuvky zdrojového soustrojí musí mít minimální stupeň ochrany krytem IP 44, průmyslové zásuvky musí mít minimální stupeň ochrany krytem IP 67 podle ČSN EN 60529.

c) Rozváděč stejnosměrného zdrojového soustrojí musí být vybaven voltmetrem, ampérmetrem a počítadlem provozních hodin.

d) Rozváděč střídavého zdrojového soustrojí musí být vybaven minimálně počítadlem provozních hodin, voltmetrem, ampérmetrem a kmitoměrem. U trojfázového soustrojí musí být možnost měřit napětí a proud ve všech fázích.

e) U zdrojového soustrojí určeného pro paralelní provoz musí být rozváděč navíc vybaven následujícími přístroji:

- zařízením pro nastavení napětí;
- zařízením pro nastavení kmitočtu;
- zařízením pro synchronizaci paralelního provozu;
- ochranou proti zpětnému výkonu;
- wattmetrem.

18 Připojení zátěže

a) Trojfázová zdrojová soustrojí s výkonem nad 10 kW musí mít výstup 3/N/PE se zajištěným jednofázovým výstupem 1/N/PE.

b) Trojfázová zdrojová soustrojí o výkonu do 10 kW včetně, musí mít výstup 3/N/PE s možností přepojení do soustavy 1/N/PE, ze které lze odebrat minimálně 60 % jmenovitého trojfázového výkonu.

c) Připojení zátěže střídavého zdrojového soustrojí musí být zabezpečeno pouze zásuvkovými spoji, pokud neplatí písmeno d). Použité zásuvky musí být provedeny dle ČSN EN 60309-1 a ČSN EN 60309-2. Trojfázové zásuvky musí mít 5P, jednofázové zásuvky 3P. Průmyslové zásuvky dle ČOS 615001, čl. 6.5.2, musí mít minimální stupeň ochrany krytem IP 67.

POZNÁMKY

1 Na zvláštní požadavek lze zdrojové soustrojí osadit i jinými typy zásuvek.

2 U stejnosměrného zdrojového soustrojí je možno připojení zátěže zabezpečit pomocí vhodných svorek.

d) Zdrojové soustrojí musí umožnit nouzové připojení vodičů spotřebičů pomocí šroubových svorek.

- Velikost a provedení šroubových svorek musí odpovídat jmenovitému výkonu zdrojového soustrojí.
- Šroubové svorky musí být umístěny pod krytem provedeným dle čl. 412.2.2 Kryty ČSN 33 2000-4-41.

e) Označení svorek

- Ve stejnosměrných soustavách (DC) se živé vodiče označují symboly „+“ (plus) a „–“ (mínus). Svorka pro ochranný vodič se označuje PE.
- V jednofázových soustavách se fázový vodič označuje L1 a nulový vodič N. Svorka pro ochranný vodič se označuje PE.
- Ve trojfázových soustavách se fázové vodiče označují L1-L2-L3 a nulový vodič N. Svorka pro ochranný vodič se označuje PE.
- Barevné značení vodičů musí být v souladu s požadavky normy ČSN 33 2000-5-51.

f) Zkrat nebo přetížení na výstupech musí být ošetřen vhodnými ochrannými prvky tak, aby nedošlo k poškození zdrojového soustrojí.

POZNÁMKA

3 Tento požadavek se vztahuje i na stejnosměrné zdrojové soustrojí, pokud dojde k jeho chybnému připojení na nabitou baterii (obrácení polarity).

g) Při zkratu mezi fázovými vodiči, nebo fázovým a nulovým vodičem, s impedancí poruchové smyčky 1,5 Ω za zásuvkou, musí nadproudový ochranný přístroj zdrojového soustrojí zabezpečit maximální odpojovací dobu 1 s.

h) U zdrojového soustrojí s více soustavami napětí nesmí být chybné nastavení napětí obsluhou příčinou poruchy.

i) Zdrojové soustrojí zastavěné v nástavbě vozidla nebo v přívěsu lze provozovat za jízdy po pozemních komunikacích při splnění následujících požadavků:

- souhlas výrobce s provozem daného zdrojového soustrojí za jízdy;
- trvalé monitorování izolačního stavu sítí IT včetně vozidla hlídačem izolačního stavu (HIS) v zdrojovém soustrojí (s požadavkem vyvedení signalizace izolačního stavu do prostoru obsluhy ve vozidle, která dálkově ovládá zapnutí a vypnutí zdrojového soustrojí);
- provedení pospojování vozidla a přívěsu se zdrojovým soustrojím;
- zabezpečení blokování zdrojového soustrojí při havárii vozidla.

j) Požadavky na provoz z elektrického zdrojového soustrojí poháněného spalovacím motorem opatřeným hlídačem izolačního stavu:

- přívodka (vidlice) připojovaného zařízení musí obsahovat samostatný nulový vodič;
- připojované napájecí obvody zařízení nesmí být opatřeny vlastními hlídači izolačního stavu.

POZNÁMKA

4 V případech, že připojované zařízení má vlastní hlídač izolačního stavu a má více samostatných napájecích vstupů, smí se připojit pouze na vstup, který neobsahuje hlídač izolačního stavu.

19 Spouštění

a) Doba spouštění je časový interval od okamžiku zahájení startu hnacího motoru soustrojí do okamžiku, kdy je poprvé k dispozici jmenovitý výkon zdrojového soustrojí.

b) Mezní hodnoty pro spuštění zdrojového soustrojí:

- při teplotě okolí +5 °C se musí zdrojové soustrojí spustit do 30 s;
- při teplotě okolí -15 °C se musí zdrojové soustrojí spustit do 10 min.

c) Pro starty za extrémně nízkých teplot (-32 °C) může být zdrojové soustrojí vybaveno pomocnými prostředky startu. Zdrojové soustrojí musí být spuštěno v souladu s provozní dokumentací do 40 min.

d) Spouštění zdrojového soustrojí pomocí startovacího zařízení a pomocných prostředků startu musí být pro obsluhu bezpečné, je-li provedeno v souladu s provozní dokumentací.

20 Ochrana před úrazem elektrickým proudem

20.1 Uzemňovací svorka

Zdrojové soustrojí musí být vybaveno uzemňovací svorkou, provedenou dle ČSN 330360.

20.2 Přechodový odpor

Neživé části zdrojového soustrojí, které se mohou dostat při poruše izolace pod napětí, a ochranné kontakty zásuvek musí být propojeny s uzemňovací svorkou s maximálním přechodovým odporem 0,1 Ω.

20.3 Elektrická pevnost

20.3.1 Povrchové cesty a vzdušné vzdálenosti nesmí být menší než hodnoty stanovené v ČSN EN 60664-1.

20.3.2 Elektrická pevnost všech částí pod napětím a požadovaných odrušovacích členů musí být taková, aby svodové proudy nenarušovaly správnou činnost ochrany před úrazem elektrickým proudem.

20.4 Základní ochrana (ochrana před přímým dotykem neboli před dotykem živých částí)

Základní ochrana musí být provedena v souladu s jedním z níže uvedených požadavků:

- ochrana malým napětím SELV nebo PELV, ČSN 33 2000-4-41, čl. 414;
- základní izolací živých částí ČSN 33 2000-4-41, Příloha A.1;
- přepážkami nebo kryty ČSN 33 2000-4-41, Příloha A.2.

20.5 Ochrana při poruše (před dotykem neživých částí)

Ochrana při poruše musí být provedena v souladu s požadavky jednoho z níže uvedených článků.

20.5.1 Malé napětí SELV nebo PELV

ČSN 33 2000-4-41, čl. 414.

20.5.2 Automatické odpojení od zdroje u sítě TT

ČSN 33 2000-4-41, čl. 411.5.

POZNÁMKY

1 Jako ochranné přístroje se použijí proudové chrániče.

2 Proudové chrániče s vybavovacím proudem nepřekračujícím 30 mA se použijí pro zásuvkové obvody do 32 A.

3 Zásuvkové obvody nepřekračující 32 A musí mít doplňkovou ochranu tvořenou proudovým chráničem s vybavovacím residuálním proudem nepřekračujícím 30 mA v souladu s ČSN 33 2000-4-41 ed. 3. Toto opatření se vztahuje i na trojfázové zásuvky připojené na obvod s jištěním nepřekračujícím 32 A. Toto platí i pro připojení mobilního zařízení určeného pro venkovní použití, které nepřekračuje 32 A.

4 Trojfázové zásuvky se jmenovitým proudem vyšším než 32 A se doporučuje vybavit doplňkovou ochranou tvořenou proudovým chráničem s vybavovacím residuálním proudem 100 mA.

5 Zásuvkové obvody určené pro připojení elektrických rozváděčů rozvodných a osvětlovacích souprav musí být vybaveny selektivními proudovými chrániči s vybavovacím proudem 300 mA.

6 Je zakázáno používat proudové chrániče typu AC.

20.5.3 Automatické odpojení od zdroje u sítě IT

ČSN 33 2000-4-41, čl. 411.6, s těmito podmínkami:

a) Všechny nechráněné vodivé části musí být vzájemně propojeny pomocí ochranného vodiče a uzemněny.

   Za dostatečný se požaduje zemní odpor $R_A < 100\ \Omega$.

b) Zdrojové soustrojí musí být vybaveno hlídačem izolačního stavu (IMD).

   Hlídač izolačního stavu musí trvale kontrolovat izolační odpor celé sítě napájené zdrojovým soustrojím. Při poklesu izolačního odporu pod 10 kΩ, musí hlídač izolačního stavu signalizovat poruchu. Signalizace poruchového stavu musí být provedena opticky a akusticky, s možností odpojení akustického signálu a s hlášením poruchového stavu do dálkového dohledu zařízení.

c) Pro monitorování, hlídání a ochranu mohou být v síti IT použity následující přístroje:

   – přístroje pro monitorování reziduálního proudu (RCM);

   – systémy pro vyhledávání izolačních poruch;

   – nadproudový ochranný přístroj.

20.5.4 Automatické odpojení od zdroje u sítě TN-S

ČSN 33 2000-4-41, čl. 411.4, s těmito podmínkami:

a) všechny neživé části musí být spojeny pomocí ochranného vodiče s uzemňovací svorkou, která musí být spojená s uzemněným bodem silové napájecí sítě;

b) jestliže je pro ochranu při poruše použit proudový chránič, měl by být obvod chráněn i nadproudovým ochranným přístrojem podle ČSN 33 2000-4-43.

POZNÁMKY

7 Jako ochranné přístroje se použijí proudové chrániče.

8 Proudové chrániče s vybavovacím proudem nepřekračujícím 30 mA se použijí pro zásuvkové obvody do 32 A.

9 Zásuvkové obvody nepřekračující 32 A musí mít doplňkovou ochranu tvořenou proudovým chráničem s vybavovacím residuálním proudem nepřekračujícím 30 mA v souladu s ČSN 33 2000-4-4, ed. 3. Toto opatření se vztahuje i na trojfázové zásuvky připojené na obvod s jištěním nepřekračujícím 32 A. Toto platí i pro připojení mobilního zařízení určeného pro venkovní použití, které nepřekračuje 32 A.

10 Trojfázové zásuvky se jmenovitým proudem vyšším než 32 A se doporučuje vybavit doplňkovou ochranou tvořenou proudovým chráničem s vybavovacím residuálním proudem 100 mA.

11 Zásuvkové obvody určené pro připojení elektrických rozváděčů rozvodných a osvětlovacích souprav musí být vybaveny selektivními proudovými chrániči s vybavovacím proudem 300 mA.

12 Nadproudové ochranné přístroje se mohou používat na ochranu při poruše pouze za předpokladu, že je trvale a spolehlivě zajištěna dostatečně nízká hodnota Z_s (impedance poruchové smyčky).

13 Je zakázáno používat proudové chrániče typu AC.

20.5.5 Elektrické oddělení

ČSN 332000-4-41, čl. 413, s následujícími odchylkami:

a) není-li generátor proveden ve třídě II, musí být jeho neživé části navzájem vodivě spojeny ekvipotenciálním vazebním vodičem (neuzemněným izolovaným vodičem pro pospojování) PBU;

b) jestliže izolační odpor mezi částmi pod napětím a ekvipotenciálním vazebním vodičem (neuzemněným izolovaným vodičem pro pospojování) poklesne pod hodnotu 100 Ω/V, musí být napětí generátoru odpojeno do 1 sekundy.

21 Paralelní provoz

Pracuje-li generátor paralelně s jiným zdrojovým soustrojím nebo s jiným zdrojem napájení, musí být provedena opatření zabezpečující stabilní chod a správné rozdělení jalového výkonu. Způsob rozdělení činného a jalového výkonu při paralelním provozu je uveden v ČSN ISO 8528-5, čl. 12.

22 Typové označení zdrojového soustrojí

Všechna zdrojová soustrojí musí být zřetelně označena „NATO STANDARD OTAN“.

Zdrojové soustrojí se typově označí následujícími symboly ve stanoveném pořadí:

1. místo	Počet aktivních vodičů, a to:
	1 pro jednofázový systém AC
	3 pro trojfázový systém AC
	2 pro systém DC
2. a 3. místo	Další vodiče, a to:
	N pro nulový vodič
	PE pro ochranný uzemňovací vodič nebo vodič pro pospojování
4. místo	Typ výstupního proudu, a to:
	DC pro stejnosměrný proud
	AC pro střídavý proud
5. místo	Kmitočet v cyklech za sekundu se symbolem „Hz“
6. místo	Jmenovité napětí ve voltech se symbolem „V“
7. místo	Jmenovitý výkon. Elektrický výkon se vyjadřuje v kilowattech (ve formě čísla s jednotkou kW). U střídavého proudu se vyjadřuje účiník ve formě desetinného čísla, za nímž je výraz „power factor“ nebo formou výrazu „cos φ“ následovaného desetinným číslem. Kapacitní účiník se označuje přidáním výrazu „leading“.

V uvedené specifikaci elektrického zdroje se nemusí vyplňovat vždy všechna místa. Místa, která nemá smysl vyplnit, se vynechají bez mezery.

23 Výkonnostní štítek

Výkonnostní štítek zdrojového soustrojí musí být trvale upevněn na neodnímatelné části soustrojí a musí obsahovat tyto údaje:

- výrobce soustrojí;
- typové označení zdrojového soustrojí;
- výrobní číslo a rok výroby;
- jmenovitý výkon;
- jmenovitý účiník;
- jmenovitý kmitočet;
- jmenovité napětí;
- jmenovitý proud;
- hmotnost soustrojí.

23.1 Dokumentace

Dokumentace podléhá ustanovením ČOS 051632.

a) Ke každému typu soustrojí musí být v českém jazyce zpracována:
   - výcviková dokumentace;
   - průvodní dokumentace;
   - provozní dokumentace.

b) Průvodní dokumentace musí obsahovat minimálně tyto údaje:
   - technické údaje a popis soustrojí;
   - popis funkce ovládacích prvků a měřicích přístrojů (pokud je to nutné i obrázkové znázornění);
   - schéma zapojení elektrického zařízení jeho rozvodů (nejméně přehledové schéma napájení a ochran);
   - popis ochrany před úrazem elektrickým proudem;
   - popis činnosti obsluhy při umístění soustrojí a jeho maskování;

- popis činnosti obsluhy při startu, během provozu a po ukončení provozu soustrojí, s upozorněním na všechny nutné kontroly prováděné před zahájením a během provozu;
- pokyny k vyvěšení výstražných a bezpečnostních tabulek (tabulky „POZOR – POD NAPĚTÍM“ s izolačním závěsem popřípadě dalšími bezpečnostními tabulkami s nápisy, které musí odpovídat ČSN ISO 3864-1:2012), doporučuje se návod pro poskytnutí první pomoci (plakát – bezpečnostní tabulka „PRVNÍ POMOC PŘI ÚRAZECH ELEKTŘINOU“) vyvěsit ve všech zařízeních, kde je to možné;
- protipožární opatření;
- popis kontrolní prohlídky;
- popis údržby po ukončení provozu;
- popis základní údržby;
- postup při dekontaminaci zdrojového soustrojí;
- instrukce pro přepravu a uložení;
- přehled poruch a způsob jejich odstranění;
- seznam předmětů v soupravě (záznamník soupravy).

c) Jestliže je zdrojové soustrojí provedeno podle článku 20.5.5, jsou nutná následující upozornění:
   - zdrojové soustrojí se nemusí zemnit;
   - vedení napájené ze zdrojového soustrojí nesmí přesáhnout celkovou délku 50 m při průřezu vodičů 1,5 mm^2.

d) Jestliže je zdrojové soustrojí provedeno podle článku 20.5.3, je nutné následující upozornění:

   Při poklesu izolačního odporu pod hodnotu 10 kΩ, musí být zahájeny práce na odstranění závady a vhodným způsobem zajištěna bezpečnost obsluhy.

e) S každým zařízením musí být výrobcem (dovozcem) dodána zpráva o provedení revize elektrického zařízení, která hodnotí stav zařízení zjištěný prohlídkou a měřením. U prvního kusu (prototypu) musí být na každém elektrickém zařízení provedena typová revize zkušebním komisařem OTD AČR. Schválení elektrického zařízení na základě typové revize elektrického zařízení a vydání souhlasu k provozu tohoto zařízení v armádě provádí SOTD MO ČR.

f) Se zařízením musí být dodány i ostatní písemnosti potřebné k vlastní provozní činnosti (zpráva o poslední pravidelné revizi, vyplněný záznamník souprav, technický list atd.).

24 Zkoušky

Pokud není stanoveno jinak, provedou se zkoušky provedené na jediném vzorku v takovém stavu, v jakém byl dodán a tento musí všem zkouškám vyhovět.

Před provedením dílčích zkoušek se zdrojové soustrojí zahřeje na provozní teplotu. Po zahřátí soustrojí se seřídí napětí a kmitočet na jmenovitou hodnotu při jmenovitém výkonu (u soustrojí s možností nastavení napětí a otáček).

Není-li v jednotlivých metodikách stanoveno jinak, musí být teplota okolí během zkoušek udržována mezi 15 °C až 30 °C.

Pokud není stanoveno jinak, je RL zátěž trojfázových zdrojových soustrojí symetrická.

Doba průměrování měřicích přístrojů nesmí ovlivnit přesnost měření.

Při zatěžování střídavého zdrojového soustrojí se měří činný výkon soustrojí, sdružené napětí, proud, kmitočet a účiník.

Při zatěžování stejnosměrných zdrojových soustrojí se měří výkon soustrojí, napětí a proud. Metodika zkoušek je stejná jako u střídavých zdrojových soustrojí. Hodnotí se průběh stejnosměrných veličin.

Není-li stanoveno jinak, podrobí se zdrojová soustrojí před zavedením do výzbroje následujícím zkouškám:

- ověření mezních a provozních hodnot střídavých zdrojových soustrojí – viz čl. 8.2.2;
- ověření mezních provozních hodnot stejnosměrných soustrojí – viz čl. 8, Tabulka 5.

Dále se střídavá i stejnosměrná zdrojová soustrojí podrobí zkouškám uvedeným v článcích 24.1 až 24.13:

24.1 Zkouška ochrany proti vodě – chráněno proti kropení vodu (deštěm)

Zkouška se provádí podle ČSN EN 60529, čl. 14.2.3, pomocí ruční sprchy – stupeň ochrany krytem IP X3. Při této zkoušce se používá ruční sprcha se štítem s protizávažím. Tlak, při kterém se dosáhne požadovaného průtoku je v rozsahu od 50 kPa do 150 kPa. Tento tlak musí být konstantní po celou dobu zkoušky. Doba trvání zkoušky je 1 min na 1 m^2 vypočteného povrchu krytu (kromě montážních ploch) s tím, že nejkratší doba zkoušky je 5 min.

V případě, že se provádí zkouška krytu sání motoru, musí být provedena za provozu soustrojí při jmenovitém výkonu soustrojí.

24.2 Zkouška jištění proti zkratům

Na zkoušeném soustrojí se při chodu naprázdno nastaví napětí na jmenovitou hodnotu.

Zapnou se příslušné nadproudové ochranné přístroje zdrojového soustrojí.

Rázem se připojí zkrat mezi fázovým a nulovým vodičem na svorkách soustrojí s odporem smyčky 1,5 Ω za zásuvkou.

Po odeznění děje se zkrat odpojí.

Zkouška se opakuje ještě dvakrát, s přestávkou mezi jednotlivými zkraty minimálně 10 minut.

Uvedená zkouška se provede také pro dvoufázový a trojfázový zkrat.

Z naměřených průběhů proudu se zjistí odpojovací doba nadproudového ochranného přístroje od okamžiku připojení zkratu. Nadproudový ochranný přístroj zdrojového soustrojí musí zabezpečit maximální odpojovací dobu 1 s. Vlivem zkratu nesmí dojít k poškození žádné části zdrojového soustrojí.

24.3 Kontrola nepřetržitého chodu

Zdrojové soustrojí se zatíží jmenovitým výkonem a spustí se měření doby vymezené pro nepřetržitý chod. Po celou dobu zkoušky se pak do nastavených parametrů nezasahuje.

V průběhu zkoušky se zaznamenávají parametry zátěže, atmosférické podmínky, teplota oleje případně teplota chladicí kapaliny.

Zdrojové soustrojí se ponechá v provozu 72 hodin.

Při zkoušce se trvale kontrolují provozní vlastnosti soustrojí. Zkouška smí být přerušena jen v případě předem stanovených intervalů údržby (doplnění paliva, kontrola olejové náplně apod.) nebo byla-li zjištěna porucha ohrožující zdrojové soustrojí. Všechny zjištěné okolnosti a činnost obsluhy se zaznamenají do protokolu o zkoušce.

Po skončení doby určené k nepřetržitému chodu se seřídí otáčky a napětí soustrojí na jmenovité hodnoty a provede se zkouška měření regulace napětí a kmitočtu za podmínek rovnovážného stavu.

Dále se provede prohlídka s ohledem na kontrolu případného poškození jednotlivých částí dlouhodobým provozem.

Při nepřetržitém provozu nesmí být na soustrojí zjištěny poruchy nebo nadměrné opotřebení součástek způsobené vlivem dlouhodobého provozu.

Během zkoušky nesmí dojít ke změně parametrů mimo meze uvedené v technických podmínkách.

24.4 Kontrola spotřeby paliva

Při kontrole spotřeby paliva se měří časový interval, ve kterém se spotřebuje známé množství paliva.

Je-li zvolený objem paliva spotřebován, odečte se čas spotřeby a zaznamenají se atmosférické podmínky. Měření se provádí třikrát pro stejný výkon zdrojového soustrojí.

Ze tří zjištěných časů se vypočítá aritmetický průměr pro další zpracování.

Měření se provádí při zatížení 100 %, 75 %, 50 %, 25 % a 0 % jmenovitého výkonu zdrojového soustrojí.

Spotřeba paliva naměřená při jmenovitém výkonu zdrojového soustrojí se porovná se spotřebou uvedenou v technických požadavcích na zdrojové soustrojí.

24.5 Oteplovací zkouška

Zkouška se provádí v souladu s požadavky ČSN EN 60034-1 a ČSN EN 61439-1.

Přípustné mezní hodnoty oteplení generátoru jsou dány v čl. 8 ČSN EN 60034-1.

Přípustné mezní teploty částí a prvků rozváděče jsou dány v čl. 9.2 ČSN EN 61439-1 a stanoveny výrobcem jednotlivých prvků.

Pro měření teploty vinutí musí být použita odporová metoda dle ČSN EN 60034-1, čl. 8.6.2.

Při zkoušce je zdrojové soustrojí provozováno při jmenovitých parametrech. V případě asynchronního generátoru je zkouška provedena též při 20 % jmenovitého výkonu zdrojového soustrojí.

24.6 Kontrola spouštění asynchronních motorů

Provádí se rázovým připojením předem nastavené indukční zátěže:

140 % jmenovitého proudu při cos φ = 0,4.

Indukční zátěž simuluje spuštění asynchronního motoru s přepínačem hvězda/trojúhelník o výkonu přibližně 70 % jmenovitého výkonu soustrojí.

V průběhu přechodového děje se zaznamenává napětí a proud v jedné fázi, kmitočet a čas.

Zaznamená se minimální napětí v průběhu přechodového děje a vypočte se poměrná přechodová úchylka napětí a doba ustálení napětí.

24.7 Zkouška provozu při teplotě +44 °C

Soustrojí se zkouší v prostředí o zkušební teplotě (+44 °C) bez ohledu na vlhkost vzduchu.

Soustrojí je při zkoušce zatěžováno jmenovitým výkonem po dobu 4 hodin.

Pro zkoušku lze použít pouze zkušební komory zaručující rovnoměrnou teplotu zkušebního prostoru v mezích stanovené výchylky a dostatečné proudění vzduchu. Pohybem vzduchu nesmí nastávat zjevné ochlazování libovolné části soustrojí.

24.8 Zkouška spuštění soustrojí při teplotě -32 °C

Soustrojí se připraví ke zkoušce dle pokynů uvedených v návodu pro obsluhu. Poté se umístí v mrazicí komoře při teplotě -32 °C na dobu minimálně 12 hodin. Start soustrojí se může provést v případě, že se neliší teplota okolí od teploty olejové náplně motoru o více než 3 °C.

Soustrojí se spustí a zatíží jmenovitým výkonem dle návodu pro obsluhu.

Při zkoušce se měří doba spouštění od okamžiku zahájení startu hnacího motoru soustrojí, do okamžiku, kdy je poprvé k dispozici jmenovitý výkon zdrojového soustrojí. Po spuštění soustrojí se měří sdružená napětí, proudy jednotlivých fází a výkon soustrojí.

Zdrojové soustrojí při zkoušce vyhovělo, pokud bylo spuštěno v souladu s provozní dokumentaci do 40 min.

24.9 Kontrola provozu při naklonění

Při kontrole se zdrojové soustrojí zatíží jmenovitým výkonem. Soustrojí se naklání tak, aby podélná osa soustrojí a potom i příčná osa byly nakloněny o 10° od vodorovné základny. V každé poloze musí soustrojí být v provozu minimálně 1 hodinu.

Potom se přenosné a převozné soustrojí nakloní na dobu 2 minut o 20° v libovolném směru od horizontální roviny.

Zdrojové soustrojí zkoušce vyhovělo, jestliže během provozu nenastaly poruchy v chladicím systému hnacího motoru, nebyly překročeny maximální povolené hodnoty teploty a tlaku oleje stanovené výrobcem motoru.

24.10 Zkouška odolnosti vůči mechanickým vlivům prostředí

a) Ověření vibrační odolnosti

Zkouška se provede podle úrovně náročnosti dle ČOS 999902 a dle převládajícího způsobu přepravy. Pokud není stanoveno jinak, zkouší se náhodnými vibracemi podle úrovně „Kolové vozidlo – obecný nosič“ ČOS 999902. Soustrojí není při zkoušce v činnosti. Funkčnost se ověřuje před a po zkoušce v každé zkušební ose.

b) Ověření rázové odolnosti

Zkouška se provede podle úrovně náročnosti dle ČOS 999902 a dle převládajícího způsobu přepravy. Pokud není stanoveno jinak, zkouší se rázy podle úrovně „Klasický ráz – výchozí náročnost zkoušky – minimální integrita (pilovitý impuls, 15 g, 11 ms, 3 + 3 rázy v každé ose)“ a přeprava upevněného nákladu v polních podmínkách – náročnost rázové zkoušky (půlsinusový impuls, 3 g, 11 ms, 402 rázů, svislá osa). Soustrojí není při zkoušce v činnosti. Funkčnost se ověřuje před a po zkoušce v každé zkušební ose.

24.11 Zkouška elektromagnetické odolnosti

Zkouška se provádí při chodu naprázdno a při jmenovitém výkonu zdrojového soustrojí. Měření se provádí dle MIL-STD-461F.

Zkoušené soustrojí je vyhovující, pokud nedojde ke změně parametrů mimo meze uvedené v technických podmínkách.

24.12 Zkouška odrušení

Zkouška se provádí při 60 % jmenovitého výkonu zdrojového soustrojí. Měření se provádí dle MIL-STD-461F.

24.13 Měření hluku

Zkouška se provádí při jmenovitém výkonu soustrojí. Měření se provádí dle ČSN EN ISO 3744.

(VOLNÁ STRANA)

Účinnost českého obranného standardu od: 8. 8. 2022.

Změny:

Změna číslo	Účinnost od	Změnu zapracoval	Datum zapracování	Poznámka

U p o z o r n ě n í: Oznámení o českých obraných standardech jsou uveřejňována měsíčně ve Věstníku Úřadu pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví v oddíle „Ostatní oznámení“ a Věstníku MO.

V případě zjištění nesrovnalostí v textu tohoto ČOS zasílejte připomínky na adresu distributora.“

Rok vydání: 2022, obsahuje 18 listů
Distribuce: Odbor obranné standardizace Úř OSK SOJ, nám. Svobody 471, 160 01 Praha 6
Vydal: Úřad pro obrannou standardizaci, katalogizaci a státní ověřování jakosti
oos.army.cz
NEPRODEJNÉ