

2023

Fotovoltaické (PV) systémy – Požadavky
na zkoušení, dokumentaci a údržbu –

Část 1: Systémy spojené s rozvodnou sítí – Dokumentace, zkoušky při
uvádění do provozu a kontrola

ČSN

EN 62446-1+A1

36 4623

idt IEC 62446-1:2016 + IEC 62446-1:2016/AMD1:2018

Photovoltaic (PV) systems – Requirements for testing, documentation and maintenance –
Part 1: Grid connected systems – Documentation, commissioning tests and inspection

Systemes photovoltaïques (PV) – Exigences pour les essais, la documentation et la maintenance –
Partie 1: Systemes connectés au réseau électrique – Documentation, essais de mise en service et
examen

Photovoltaik (PV) Systeme – Anforderungen an Prüfung, Dokumentation und Instandhaltung –
Teil 1: Netzgekoppelte Systeme – Dokumentation, Inbetriebnahmeprüfung und Prüfanforderungen

Tato norma je českou verzí evropské normy EN 62446-1:2016 včetně změny
EN 62446-1:2016/A1:2018. Překlad byl zajištěn Českou agenturou pro standardizaci. Má stejný
status jako oficiální verze.

This standard is the Czech version of the European Standard EN 62446-1:2016 including its
Amendment EN 62446-1:2016/A1:2018. It was translated by the Czech Standardization Agency. It
has the same status as the official version.

Nahrazení předchozích norem

Touto normou se nahrazuje ČSN EN 62446-1 (36 4623) z října 2016.

Národní předmluva

Změny proti předchozí normě

Proti předchozí normě dochází ke změně způsobu převzetí EN 62446-1:2016 do soustavy norem
ČSN. Zatímco ČSN EN 62446-1 z října 2016 převzala EN 62446-1:2016 převzetím originálu, tato
norma ji přejímá překladem.

Změny proti předchozí normě jsou uvedeny v článku Informativní údaje z IEC 62446-1:2016.

Tato norma obsahuje zpracovanou změnu EN 62446-1:2016/A1:2018.

Informace o citovaných dokumentech

HD 60364-6 zavedena v ČSN 33 2000-6 ed. 2 (33 200) Elektrické instalace nízkého napětí - Část 6: Revize

EN 60891:2010 zavedena v ČSN EN 60891 ed. 2:2010 (36 4601) Fotovoltaické součástky - Postupy pro korekce teploty a ozařování na změřených voltampérových charakteristikách

EN 61010 (soubor) zaveden v souborech ČSN EN 61010 (35 6502) a ČSN EN IEC 61010 (35 6502) Bezpečnostní požadavky na elektrická měřicí, řídicí a laboratorní zařízení

EN 61557 (soubor) zaveden v souborech ČSN EN 61557 (35 6230) a ČSN EN IEC 61557 (35 6230) Elektrická bezpečnost v nízkonapěťových rozvodných sítích se střídavým napětím do 1 000 V a se stejnosměrným napětím do 1 500 V - Zařízení ke zkoušení, měření nebo sledování činnosti prostředků ochrany

EN 61730 (soubor) zaveden v souboru ČSN EN IEC 61730 (36 4650) Způsobilost k bezpečné činnosti fotovoltaických (PV) modulů

IEC 62548:2016 dosud nezavedena

Vysvětlivky k textu této normy

V případě nedatovaných odkazů na evropské/mezinárodní normy jsou ČSN uvedené v článku „Informace o citovaných dokumentech“ nejnovějšími vydáními, platnými v době schválení této normy. Při používání této normy je třeba vždy použít taková vydání ČSN, která přejímají nejnovější vydání nedatovaných evropských/mezinárodních norem (včetně všech změn).

Změny podle EN 62446-1:2016/A1:2018 jsou vyznačeny víslohou čarou po levém okraji textu.

Tato norma v řadě ustanovení odkazuje na IEC 62548:2016, která není převzata do evropské normy. Podle poznámky v kapitole 2 je v některých zemích dáována přednost IEC 60364-7-712 před IEC 62548. Předpokládá se, že obě normy poskytují podobné výsledky. IEC 60364-7-712 je zavedena v ČSN 33 2000-7-712 ed. 2.

Informativní údaje z IEC 62446-1:2016

Mezinárodní normu IEC 62446-1 vypracovala technická komise IEC/TC 82 *Solární fotovoltaické energetické systémy*.

Toto první vydání zrušuje a nahrazuje IEC 62446 z roku 2009. Toto vydání je jeho technickou revizí.

Toto vydání obsahuje dále uvedenou podstatnou technickou změnu proti IEC 62446:2009:

- rozsah platnosti byl rozšířen, aby zahrnoval širší rozsah zkoušek systému a režimy prohlídek, aby zahrnul rozsáhlejší a složitější fotovoltaické systémy.

Text této normy se zakládá na těchto dokumentech:

FDIS	Zpráva o hlasování
82/1036/FDIS	82/1056A/RVD

Úplnou informaci o hlasování při schvalování této normy lze najít ve zprávě o hlasování ve výše uvedené tabulce.

Tento dokument byl navržen v souladu se směrnicemi ISO/IEC, část 2.

Seznam všech částí souboru IEC 62446 se společným názvem *Fotovoltaické (PV) systémy - Požadavky na zkoušení, dokumentaci a údržbu* je možno nalézt na webových stránkách IEC.

Komise rozhodla, že obsah tohoto dokumentu zůstane nezměněn až do data příští prověrky (stability date) uvedeného na webových stránkách IEC <http://webstore.iec.ch> v údajích o tomto dokumentu. K tomuto datu bude dokument buď

- znovu potvrzen,
- zrušen,
- nahrazen revidovaným vydáním, nebo
- změněn.

Informativní údaje z IEC 62446-1:2016/AMD1:2018

Tuto změnu vypracovala technická komise IEC/TC 82 *Solární fotovoltaické energetické systémy*.

Text této normy se zakládá na těchto dokumentech:

FDIS	Zpráva o hlasování
82/1415/FDIS	82/1426/RVD

Úplnou informaci o hlasování při schvalování této změny lze najít ve zprávě o hlasování ve výše uvedené tabulce.

Komise rozhodla, že obsah této změny a základní publikace zůstane nezměněn až do data příští prověrky (stability date) uvedeného na webových stránkách IEC (<http://webstore.iec.ch>) v údajích o této publikaci. K tomuto datu bude publikace buď

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

Upozornění na národní poznámky

K úvodu a článku 5.2.3 c) byly doplněny národní poznámky vysvětlujícího charakteru.

UPOZORNĚNÍ Publikace obsahuje barevný tisk, který je považován za potřebný k porozumění jejímu obsahu. Uživatelé by proto měli pro tisk tohoto dokumentu použít barevnou tiskárnu.

Vypracování normy

Zpracovatel: Tomáš Pech, IČO 08673268

Technická normalizační komise: TNK 127 Solární energie a lasery

Pracovník České agentury pro standardizaci: Alexander Fazekaš

Česká agentura pro standardizaci je státní příspěvková organizace zřízená Úřadem pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví na základě ustanovení § 5 odst. 2 zákona č. 22/1997 Sb.,

o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů.

EVROPSKÁ NORMA
EUROPEAN STANDARD
NORME EUROPÉENNE
EUROPÄISCHE NORM

EN 62446-1
Duben 2016
EN 62446-1:2016/A1
Říjen 2018

ICS 27.160
EN 62446:2009

Nahrazuje

Fotovoltaické (PV) systémy - Požadavky na zkoušení, dokumentaci a údržbu -
Část 1: Systémy připojené k síti - Dokumentace, zkoušky při uvádění
do provozu a prohlídka
(IEC 62446-1:2016 + IEC 62446-1:2016/AMD1:2018)

Photovoltaic (PV) systems - Requirements for testing, documentation and
maintenance -
Part 1: Grid connected systems - Documentation, commissioning tests and
inspection
(IEC 62446-1:2016 + IEC 62446-1:2016/AMD1:2018)

Systemes photovoltaiques (PV) - Exigences pour les essais, la documentation et la maintenance - Partie 1: Systemes connectés au réseau électrique - Documentation, essais de mise en service et examen (IEC 62446-1:2016 + IEC 62446-1:2016/AMD1:2018)	Photovoltaik (PV) Systeme - Anforderungen an Prüfung, Dokumentation und Instandhaltung - Teil 1: Netzgekoppelte Systeme - Dokumentation, Inbetriebnahmeprüfung und Prüfanforderungen (IEC 62446-1:2016 + IEC 62446-1:2016/AMD1:2018)
---	---

Tato evropská norma byla schválena CENELEC dne 2016-02-23, změna A1 byla schválena dne 2018-09-14. Členové CENELEC 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 CENELEC.

Tato evropská norma a její změna existují 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 Řídicímu centru CEN-CENELEC, má stejný status jako oficiální verze.

Členy CENELEC jsou národní elektrotechnické komitety 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, Srbska, Španělska, Švédsko, Švýcarsko a Turecko.



Evropský výbor pro normalizaci v elektrotechnice
European Committee for Electrotechnical Standardization
Comité Européen de Normalisation Electrotechnique
Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung

Řídicí centrum CEN-CENELEC: Rue de la Science 23, B-1040 Brusel

© 2016, 2018 CENELEC Veškerá práva pro využití v jakékoliv formě a jakýmikoliv prostředky jsou celosvětově vyhrazena členům CENELEC.

Ref. č. EN 62446-1:2016 E

Ref. č. EN 62446-1:2016/A1:2018 E

Evropská předmluva

Text dokumentu 82/1036/FDIS, budoucího prvního vydání IEC 62446-1, který vypracovala technická komise IEC/TC 82 *Solární fotovoltaické energetické systémy*, byl předložen k paralelnímu hlasování IEC-CENELEC a byl schválen CENELEC jako EN 62446-1:2016.

Jsou stanovena tato data:

- nejzazší datum zavedení dokumentu na národní úrovni
vydáním identické národní normy nebo vydáním
oznámení o schválení k přímému používání
jako normy národní (dop) 2016-11-23
- nejzazší datum zrušení národních norem,
které jsou s dokumentem v rozporu (dow) 2019-02-23

Tento dokument nahrazuje EN 62446:2009.

Upozorňuje se na možnost, že některé prvky tohoto dokumentu mohou být předmětem patentových práv. CENELEC nelze činit odpovědným za identifikaci jakéhokoliv nebo všech patentových práv.

Oznámení o schválení

Text mezinárodní normy IEC 62446-1:2016 byl schválen CENELEC jako evropská norma bez jakýchkoliv modifikací.

Evropská předmluva ke změně A1

Text dokumentu 82/1415/FDIS, budoucí IEC 62446-1:2016/A1, který vypracovala technická komise IEC/TC 82 *Solární fotovoltaické energetické systémy*, byl předložen k paralelnímu hlasování IEC-CENELEC a byl schválen CENELEC jako EN 62446-1:2016/A1:2018.

Jsou stanovena tato data:

- nejzazší datum zavedení dokumentu na národní úrovni
vydáním identické národní normy nebo vydáním
oznámení o schválení k přímému používání
jako normy národní (dop) 2019-06-14
- nejzazší datum zrušení národních norem,
které jsou s dokumentem v rozporu (dow) 2021-09-14

Upozorňuje se na možnost, že některé prvky tohoto dokumentu mohou být předmětem patentových práv. CENELEC nelze činit odpovědným za identifikaci jakéhokoliv nebo všech patentových práv.

Oznámení o schválení

Text mezinárodní normy IEC 62446-1:2016/A1:2018 byl schválen CENELEC jako evropská norma bez jakýchkoliv modifikací.

Úvod.....	11
1..... Rozsah platnosti.....	12
2..... Citované dokumenty.....	12
3..... Termíny a definice.....	12
4..... Požadavky na dokumentaci systému.....	14
4.1..... Obecně.....	14
4.2..... Údaje systému.....	14
4.2.1... Základní informace systému.....	14
4.2.2... Informace konstruktéra systému.....	15
4.2.3... Informace instalátora systému.....	15
4.3..... Schéma zapojení.....	15
4.3.1... Obecně.....	15
4.3.2... Pole - Obecné specifikace.....	15

4.3.3... Informace o fotovoltaickém (PV) řetězci.....	15
4.3.4... Podrobnosti elektrického zapojení pole.....	15
4.3.5... Střídavý systém.....	16
4.3.6... Uzemnění a přepětová ochrana.....	16
4.4..... Uspořádání řetězce.....	16
4.5..... Seznamy údajů.....	16
4.6..... Informace o mechanické konstrukci.....	16
4.7..... Nouzové systémy.....	16
4.8..... Informace pro provoz a údržbu.....	16
4.9..... Výsledky zkoušky a údaje uvedení do provozu.....	17
5..... Revize.....	17
5.1..... Obecně.....	17
5.2..... Prohlídka.....	17
5.2.1... Obecně.....	17
5.2.2... Stejnoseměrný (DC) systém - Obecně.....	17

5.2.3... Stejnosměrný (DC) systém – Ochrana před úrazem elektrickým proudem.....	18
5.2.4... Stejnosměrný (DC) systém – Ochrana před účinky poruchy izolace.....	18
5.2.5... Stejnosměrný (DC) systém – Ochrana před nadproudem.....	18
5.2.6... Stejnosměrný (DC) systém – Uspořádání uzemnění a pospojování.....	19
5.2.7... Stejnosměrný (DC) systém – Ochrana před účinky blesku a přepětí.....	19
5.2.8... Stejnosměrný (DC) systém – Výběr a montáž elektrického zařízení.....	19
5.2.9... Střídavý (AC) systém.....	19
5.2.10 Označování a identifikace.....	20
5.3..... Zkoušení.....	20
5.3.1... Obecně.....	20
5.3.2... Zkušební režimy a dodatečné zkoušky.....	20
5.3.3... Zkušební režimy pro systémy s elektronikou na úrovni modulu.....	21
5.3.4... Zkušební režim kategorie 1 – Všechny systémy.....	21
5.3.5... Zkušební režim kategorie 2.....	22
5.3.6... Dodatečné zkoušky.....	22

6..... Zkušební postupy - Kategorie	
1.....	22
6.1..... Propojení vodičů ochranného uzemnění a pospojování.....	22
6.2..... Zkouška polarity.....	23
6.3..... Zkouška připojovací skřínky fotovoltaického (PV) řetězce.....	23
6.4..... Fotovoltaický (PV) řetězec - Měření napětí naprázdno.....	23
6.5..... Fotovoltaický (PV) řetězec - Měření proudu.....	24
6.5.1... Obecně.....	24
6.5.2... Fotovoltaický (PV) řetězec - Zkouška zkratu.....	24
6.5.3... Fotovoltaický (PV) řetězec - Provozní zkouška.....	25
6.6..... Funkční zkoušky.....	25
6.7..... Zkouška izolačního odporu fotovoltaického (PV) pole.....	26
6.7.1... Obecně.....	26
6.7.2... Zkouška izolačního odporu fotovoltaického (PV) pole - Zkušební metoda.....	26
6.7.3... Zkouška izolačního odporu fotovoltaického (PV) pole - Zkušební postup.....	26
7..... Zkušební postupy - Kategorie	
2.....	27
7.1..... Obecně.....	

.....	27
7.2..... Měření křivky napětí – proud řetězce.....	28
7.2.1... Obecně.....	28
7.2.2... Měření V_{oc} a I_{sc} křivky napětí – proud.....	28
7.2.3... Měření křivky napětí – proud – Přezkoušení výkonnosti pole.....	28
7.2.4... Měření křivky napětí – proud – Určení závad modulu nebo pole nebo případů zastínění.....	29
7.3..... Postup prohlídky fotovoltaického (PV) pole infračervenou kamerou.....	29
7.3.1... Obecně.....	29
7.3.2... Postup infračervené (IR) zkoušky.....	29
7.3.3... Výklad výsledků infračervené (IR) zkoušky.....	30
8..... Zkušební postupy – Dodatečné zkoušky.....	31
8.1..... Napětí proti zemi – Systémy s odporovým uzemněním.....	31
8.2..... Zkouška blokovací diody.....	31
8.3..... Fotovoltaické (PV) pole – Zkouška odporu vlhké izolace.....	31
8.3.1... Obecně.....	31
8.3.2... Postup zkoušky vlhké izolace.....	31
8.4..... Vyhodnocení	

zastínění.....	32
9..... Revizní zprávy.....	32
9.1..... Obecně.....	32
9.2..... Výchozí revize.....	33
9.3..... Pravidelná revize.....	33
Příloha A (informativní) Vzor revizní zprávy.....	34
Příloha B (informativní) Vzor zprávy o prohlídce.....	35
Příloha C (informativní) Vzor zkušební zprávy fotovoltaického (PV) pole.....	38
Příloha D (informativní) Vysvětlení tvarů křivky napětí - proud.....	39
D.1..... Obecně.....	39
D.2..... Variace 1 - Schody nebo zářezy ve křivce.....	40
D.3..... Variace 2 - Nízký proud.....	40

D.4..... Variace 3 - Nízké napětí.....	
.....	40
D.5..... Variace 4 - Zaoblené koleno.....	
.....	41
D.6..... Variace 5 - Méně strmý sklon svislé části.....	41
D.7..... Variace 6 - Strmější sklon vodorovné části.....	41
Příloha ZA (normativní) Normativní odkazy na mezinárodní publikace a jim odpovídající evropské publikace.....	43
Obrázek 1 - Příklad schématu pohybu slunce.....	32
Obrázek D.1 - Tvary křivky napětí - proud.....	39
Tabulka 1 - Úpravy zkušebního režimu pro systémy s elektronikou na úrovni modulu.....	21
Tabulka 2 - Nejnižší hodnoty izolačního odporu - Fotovoltaická (PV) pole až do 10 kWp.....	27

Úvod

Fotovoltaické (PV) systémy připojené k síti mají očekávanou životnost desítky let s údržbou a úpravami pravděpodobnými během tohoto období. Výstavba nebo elektrické práce v blízkosti fotovoltaického (PV) pole jsou velmi pravděpodobné, například práce na střeše v sousedství pole nebo úpravy (konstrukce nebo elektrické) domu, který má fotovoltaický (PV) systém. Během doby se může také změnit vlastnictví systému, zvláště systémů montovaných na budovách. Pouze pomocí poskytnutí přiměřené dokumentace na počátku může být zajištěn dlouhodobý provoz a bezpečnost fotovoltaického (PV) systému a prací na něm nebo v jeho blízkosti.

Tato část IEC 62446 je rozdělena na dva oddíly:

- **Požadavky na dokumentaci systému** - Tento oddíl uvádí podrobné informace, které musí být poskytnuty v dokumentaci předané zákazníkovi po instalaci fotovoltaického (PV) systému připojeného k síti.
- **Revize** - Tento oddíl uvádí informace očekávané k poskytnutí pro dále uvedené výchozí (nebo pravidelné) revize instalovaného systému. Zahrnuje požadavky na prohlídku a zkoušení.

Tato část IEC 62446 odkazuje na IEC TS 62548:2013 [NP1](#), která je v postupu přeměny na mezinárodní normu. Předpokládá se, že práce na druhém vydání IEC 62446-1 započnou, jakmile bude dokončena IEC 62548.

1 Rozsah platnosti

Tato část IEC 62446 definuje informace a dokumentaci požadované pro předání zákazníkovi po instalaci fotovoltaického (PV) systému připojeného k síti. Také popisuje zkoušky při uvádění do provozu, kritéria pro kontrolu a dokumentaci očekávanou k revizi bezpečné instalace a správného provozu systému. Také může být použita pro pravidelné zkoušky.

Tato část IEC 62446 je vytvořena pro fotovoltaické (PV) systémy připojené k síti, které nevyužívají ukládání energie (např. baterie) nebo hybridní systémy.

Tato část IEC 62446 je určena pro požití konstruktéry systému a instalátory solárních fotovoltaických (PV) systémů připojených k síti jako vzor poskytnutí efektivní dokumentace zákazníkovi. Pomocí podrobného popsání očekávaných přejímacích zkoušek a kritéria prohlídky je také určena k pomoci při revizi/prohlídce fotovoltaického (PV) systému připojeného k síti po instalaci a pro následující pravidelné prohlídky, údržbu a úpravy.

Tato část IEC 62446 definuje odlišné zkušební režimy očekávané pro odlišné solární fotovoltaické (PV) systémy, aby bylo zajištěno, že použitý zkušební režim je vhodný pro měřítko, typ a složitost dotčeného systému.

POZNÁMKA Tato část IEC 62446 není určena pro koncentrující fotovoltaické (CPV) systémy, ale mnoho částí se může použít.

Konec náhledu - text dále pokračuje v placené verzi ČSN.

[NP1](#)¹⁾ NÁRODNÍ POZNÁMKA V době vydání této normy je již IEC 62548 dokončena. Ve vydání změny, v kapitole 5 se uvádějí náhrady IEC TS 62548 normou IEC 62548:2016. Proto tento odstavec úvodu ztrácí na svém opodstatnění.